

المنطق الوضعي

زكي نجيب محمود

المنطق الوضعي

تأليف
زكي نجيب محمود



الناشر مؤسسة هنداوي

المشهرة برقم ١٠٥٨٥٩٧٠ بتاريخ ٢٦ / ١ / ٢٠١٧

يورك هاوس، شيبث ستريت، وندسور، SL4 1DD، المملكة المتحدة

تليفون: ١٧٥٣ ٨٣٢٥٢٢ (٠) ٤٤ +

البريد الإلكتروني: hindawi@hindawi.org

الموقع الإلكتروني: https://www.hindawi.org

إنَّ مؤسسة هنداوي غير مسئولة عن آراء المؤلف وأفكاره، وإنما يعبّر الكتاب عن آراء مؤلفه.

تصميم الغلاف: ليلي يسري

الترقيم الدولي: ٩٧٨ ١ ٥٢٧٣ ٣٨٦٣ ٠

صدر هذا الكتاب عام ١٩٥١.

صدرت هذه النسخة عن مؤسسة هنداوي عام ٢٠٢٥.

جميع حقوق النشر الخاصة بتصميم هذا الكتاب وتصميم الغلاف محفوظة لمؤسسة هنداوي.

جميع حقوق النشر الخاصة بنص العمل الأصلي محفوظة لأسرة السيد الدكتور زكي نجيب محمود.

المحتويات

٧	الجزء الأول
٩	تصدير
١١	مقدمة الطبعة الثالثة
١٧	مقدمة الطبعة الثانية
١٩	مقدمة الطبعة الأولى
٢١	الكتاب الأول: في القضايا والحدود والعلاقات والاستدلال المباشر
٢٣	١- موضوع المنطق
٣١	٢- رموز اللغة
٤٧	٣- وحدات التفكير
٥٩	٤- القضية الذرية (أو البسيطة)
٧١	٥- الألفاظ البنائية والقضية المركبة
٨١	٦- دالة القضية
١٠٣	٧- الفئات
١١٣	٨- التعريف
١٣٩	٩- منطق العلاقات
١٦١	١٠- معادلات الحدود
١٨٥	١١- معادلات القضايا وأخطاء المنطق التقليدي
١٩٥	١٢- الاستدلال المباشر والتعادل بين القضايا

٢٠٧	الكتاب الثاني: في نظرية القياس الأرسطية
٢٠٩	١٣- نظرية القياس
٢٣٧	١٤- أشكال القياس وضروبه
٢٥٩	١٥- رد القياس أو تحويل القياس إلى الشكل الأول
٢٧٣	١٦- القياس الشرطي والقياس المركب

٢٨٧ **الجزء الثاني**

٢٨٩	الكتاب الثالث: العلم الصوري
٢٩١	١- خصائص التفكير العلمي
٣١٧	٢- فلسفة العلم ما هي؟
٣٣٥	٣- العلم الصوري وعلم الواقع
٣٥٩	٤- بناء العلم الصوري

٣٩٥	الكتاب الرابع: العلم التجريبي
٣٩٧	٥- العلم التجريبي
٤٠٥	٦- الأورغانون
٤٢٣	٧- الأورغانون الجديد
٤٤٩	٨- وقفة عند ديكرت
٤٦٣	٩- معنى الطبيعة في البحث العلمي
٤٨٣	١٠- طبيعة الكشف العلمي
٤٩٥	١١- قوانين الطبيعة
٥٢١	١٢- العلوم الإنسانية
٥٤٧	١٣- الاحتمالات وحسابها

الجزء الأول

تصدير

١

«من الأمور العسيرة أن نتحدّث عن أرسطو بغير إسراف؛ لأنك ستحسّ إزاءه أنه عملاق جبّار، لكنك ستعلم إلى جانب ذلك أنه مخطئ فيما قال؛ إنك إذ تنظر إليه بعين التاريخ، لترى هذا الأفق الفسيح الذي جال فيه بنظراته، لا يسعك إلا العجب والإعجاب! لكنك إذا نظرت إليه بعين العلم، لترى كم أصاب في تلك النظرات، فاحصًا كل نظرة منها على حدة، ومُختبرًا لما يترتّب عليها من نتائج، فلا يسعك إلا أن تُسدل عليه ستار الإهمال ... إننا اليوم إذا ما أردنا تقدير حصيلة عمله في الكشف عن الحقائق الإيجابية، رأينا أن أقواله — حين تكون خالية من الخطأ — تافهة لا قيمة لها، فلن تجد في الكشوف العلمية العظيمة كشفًا واحدًا يرجع فيه الفضل إليه أو إلى أحد من تلاميذه».^١

٢

«مَن أراد في عصرنا الحاضر أن يدرس المنطق، فوقته ضائع سُدَى لو قرأ لأرسطو أو لأحد من تلاميذه، نعم إن تأليف أرسطو المنطقية دليل على مقدرة ممتازة، وكانت تكون ذات نفع للإنسانية لو ظهرت في الوقت الذي لم تزل عقول اليونان فيه نشيطة مُنتجة، لكنها — لسوء الطالع — قد ظهرت في ختام فترة الإبداع للفكر اليوناني، ومن ثمّ استمسك بها

^١ Lewes, G. H., Aristotle ص ١.

المنطق الوضعي

الناس على أنها المرجع الموثوق بصحته، حتى إذا ما حان الوقت الذي عادت فيه للمنطق قوة الأصالة والابتكار، كان أرسطو قد أنفق على عرش السيادة ألفي عام، مما جعل إنزاله عن عرشه ذاك أمرًا عسيرًا^٢.

^٢ Russell, B., History of Western Philosophy ص ٢٢٥.

مقدمة الطبعة الثالثة

في المقدمة القيّمة التي قدّم بها الأستاذ الدكتور عبد الحميد صبرة ترجمته العربية لكتاب «نظرية القياس الأرسطية» تأليف يان لو كاشيفتش،^١ تفضّل فذكر كتابي هذا «المنطق الوضعي» ذكرًا ما كان فيه شيء من التساؤل، وشيء من الاعتراض والنقد؛ وأرى لزائمًا عليّ أن أجيب هنا عمّا قد تساءل عنه، وأن أوضح رأيي فيما تناوله بالاعتراض والنقد.

يتساءل صديقنا الدكتور صبرة ماذا تُراني أقصد بعنوان الكتاب «المنطق الوضعي» قائلًا إنني «لم أشرح ما أقصده بالضبط من هذه العبارة التي استحدثتها»، على أنه يذكر في الهامش أنني قد سبق لي أن قرّرتُ في مقدمة الطبعة الثانية لهذا الكتاب أنني قد قصدت بهذا العنوان أنه كتاب يعرض الموضوع من وجهة نظر الوضعيين المنطقيين؛ وقد كانت هذه الإشارة — في ظني — كافية، لأن ما يقصده أيُّ مؤلف من كتابه هو المادة نفسها المعروضة في كتابه من أول صفحة فيه إلى آخر صفحة، ولا أرى أن يُطالب مؤلف بأن يوضّح مقصده في كتابة أخرى خارج الكتابة الواردة في كتابه؛ على أن صديقنا لو أراد مزيدًا من القول في توضيح المراد بعنوان كتابي «المنطق الوضعي» لأجبتّه بأنه ما من موضوع من موضوعات المنطق إلا وتختلف النظرة إليه باختلاف المذهب الفلسفي الأساسي الذي يتجه إليه الباحث؛ فليس الفيلسوف المثالي كالفيلسوف التجريبي، بل وليس المثاليون — على اختلاف فروعهم — وليس التجريبيون — على اختلاف فروعهم — سواءً في وجهة النظر، ومذهبي الفلسفي هو فرع من فروع المذهب التجريبي، يمكن تسميته بالوضعية المنطقية، أو بالتجريبية المنطقية، أو بالتجريبية العلمية؛ ولا بد أن يكون لمن يأخذ بهذا

^١ الناشر منشأة المعارف بالإسكندرية، ١٩٦١م.

المذهب اتجاهٌ خاص عند نظره إلى مباحث المنطق؛ وهذا الاتجاه الخاص هو الذي حاولتُ أن أنظر به إلى تلك المباحث عندما ألفتُ «المنطق الوضعي» فأطلقتُ على الكتاب هذا الاسم، لأدل به على أنه منطق منظور إليه بعين ترى الأمور بمنظار المذهب الوضعي.

وينتقل صديقنا الدكتور صبرة إلى إشارة يُشير بها إلى أنني أصدر الكتاب بما يوحي بأنني أقصد منطقاً يُعارض منطق أرسطو. غير أنني، من وجهة أخرى، أعرفُ المنطق في الفصل الأول من كتابي بأنه: علم يبحث في «صورة الفكر»، وهو نفسه التعريف الذي قيل كثيراً في تعريف منطق أرسطو الصوري؛ وبعبارة أخرى فإن صديقنا يرى تناقضاً في موقفني بين معارضة المنطق الأرسطي، وتعريف المنطق بما يعرف به المنطق الأرسطي؛ والذي فات الصديق — فيما أرى — أن العبرة كلها هي في المعنى الذي تُفسر به كلمة «فكر»؛ فهذه كلمة يقولها كل فيلسوف: المثالي والتجريبي على السواء، لكنَّ كلا منهما يقصد إلى معنى غير الذي يقصد إليه الآخر، وبهذا يختلف المذهب الفلسفي بينهما، فالفكر عند المثالي تصوّرات عقلية ترتد آخر الأمر إلى حقائق أولية يُدركها الإنسان بحدسه الصادق، ولا حاجة به في إدراكها إلى حواس؛ على حين أن الفكر عند التجريبي تصوّرات ترتد آخر الأمر إلى معطيات حسية؛ وعلى هذا فأنت المثالي وأنا التجريبي قد نقول عن المنطق إنه «صورة الفكر»، ويكون مرادك حقائق أولية في الذهن، ويكون مرادي انطباعات على الحواس؛ وهكذا يكون الاتفاق في التعريف ظاهرياً وسرعان ما يبين التحليل أنه منطوق على اختلاف جوهر في وجهة النظر.

على أن أهم ما يلاحظه الأستاذ الدكتور صبرة في مقدمته عن كتابه هذا، هو قوله: «ومهما يكن المعنى الذي يقصده المؤلف من عبارة المنطق الوضعي، فقد كان من آثار استخدامهما عنواناً لكتابه أن ربط بعض الناس بين المنطق الرياضي الذي تشغل مسأله حيزاً كبيراً من الكتاب وبين الفلسفة الوضعية الجديدة التي يتشيع لها المؤلف ويكاد لا يخلو أحد فصول كتابه من الدفاع عنها؛ وربما ترتب على ذلك نوع من الاعتقاد بتلازم المنطق الرياضي والفلسفة الوضعية الجديدة؛ ولو نشأ هذا الاعتقاد في ذهن أحد من الناس لكان اعتقاداً خاطئاً لا شك في ذلك.» وأنا أوافق الكاتب على كل حرف من هذه العبارة، ولست بطبيعة الحال مسئولاً عن أخطاء هؤلاء الذين يرون أنصار الوضعية المنطقية يستخدمون المنطق الرياضي، فيقولون إن هذا هو تلك، أنا ذا رأيت جراحاً يشق العضو المريض بمبضع — والمبضع ليس من صنعه هو — قلت إن الجراح والمبضع شيء واحد؟ كلا، فقد يكون صانع المبضع من أية طائفة شئت، لكن هذا لا يتناقض مع أن يأخذ الجراح

صناعة ذلك الصانع، ليستخدمها على أي نحو ينفعه؛ وهكذا نحن مع المنطق الرياضي، فهو أداة فعّالة في تحليل المدركات تحليلًا ينتهي إلى نتائج تؤيد وجهة النظر التي يأخذ بها الوضعيون المنطقيون، فتراهم يستخدمونها، دون أن يكون معنى ذلك أن المنطق الرياضي والوضعية المنطقية شيء واحد بعينه؛ ولست أدري ما الذي كان بوسعي أن أصنعه لأزيل هذا الخلط سوى أنني في مواضع متفرقة من كُتبي — كلما سنحت لذلك فرصة — أبين ذلك في وضوح؛ ففي كتابي عن برتراند رسل، استهللت مقدمته بقولي إنني لست أذهب مذهبه الفلسفي، لكنني أستخدم تحليلاته الرياضية؛ وفي كتابي «نحو فلسفة علمية» شرحت الفرق بين الجانبين، حتى لقد ذكرت أن المنطق الرياضي والوضعية المنطقية قد يلتقيان في شخص واحد، وقد يفترقان، فيأخذ رجل بالأول دون الثانية، ويأخذ رجل آخر بالثانية دون الأول، وذكرت أسماء معيّنة لأستشهد على ذلك (راجع «نحو فلسفة علمية»، ص ٦-١٨٥)؛ فإذا سُئلت بعد هذا كله: وما موقفك أنت؟ أجبت: إنني أخذ بالمنطق الرياضي أداةً للتحليل وبالوضعية المنطقية مذهبًا.

وأخيرًا أراد صديقنا الدكتور صبرة أن ينبّه إلى وجوب التمييز بين الفلسفة التي قد تؤثر في المنطق أو يؤثر هو فيها، وبين موضوعات المنطق ذاته؛ وهذا واضح لأنه إذا لم يكن هنالك فرق على الإطلاق بين النظرية المنطقية من جهة، والمشكلات الفلسفية الأخرى من ميتافيزيقا وأخلاق وسياسة وغير ذلك من جهة أخرى، لكان من العبث أن نطلق على كلّ من هذه الفروع اسمًا يميزه؛ فهذه الفروع كلها ذوات «مادة» بعينها تجعلها مدارات لبحوثها، وأما المنطق «فصوري» دائمًا، يستخلص «الصورة» الفارغة من تلك المادة الفكرية المليئة بمضموناتها؛ إذن فلا خلاف بيننا في أن المنطق متميّز من المشكلات الفلسفية، لكن إذا كان الكاتب يريد بذلك أن المنطق لا تختلف نظريته باختلاف الفلسفات المختلفة، فهذا لا يختلف معه في الرأي؛ فليس منطق أرسطو هو منطق بيكن، ولا هذان هما منطق فريجة ورسل، ولا هذه كلها معًا هي منطق هيجل أو منطق بيرس وديوي، فما الذي يجعل هذه النظريات المنطقية مختلفة فيما بينها؟ الذي يجعلها مختلفة هو الأسس الأولى التي يبني عليها كلّ منها بناءً: فهل العالم واحد أو كثير؟ فإن كان واحدًا رأيت منطقًا مثل منطق برادلي، وإن كان كثيرًا وجدت منطقًا مثل منطق رسل؛ وهل المعرفة أساسها حدس أو حس؟ إن كانت الأولى كان المنطق الأرسطي أصلح ما يكون، وإن كانت الثانية كان منطق بيكن هو الذي يُلائم الموقف، وهكذا وهكذا.

إنه ليخيل إليّ أنني متهم عند صديقنا الدكتور صبرة بإنكار المنطق الصوري وبمحاولة التخلص من الصورية في المنطق الذي أناصره، لذلك تراه يؤكد أنا بعد الآن، في مقدمته

المذكورة، أن المنطق الصوري ما زال بخير؛ والحقيقة هي أنني لا أعرف كيف يمكن أن يكون المنطق منطقاً دون أن يبلغ من الصورية أعلى درجاتها؛ فالعلوم كلها — كما قلت في الفصل الأول — صورية بدرجات، لأن قوانينها عامة، وكل قول عام هو صوري نقدر ما فيه من تعميم، وإذا لم يكن القول صورياً لجاء وصفاً لتفصيلات موقف واحد بعينه، وعلى درجات التعميم إنما تجدها في مبادئ المنطق لأنها تشمل الوجود كله؛ فإذا قلت — مثلاً — «أ» لا تكون «ب» و«ليس ب» في آنٍ واحد، فقد قلت بذلك مبدأً منطقياً لا حدود لتطبيقه على كائنات الوجود بأسرها؛ وعند الحديث عن نظرية القياس الأرسطية (في أول الكتاب الثاني من هذا المؤلف، ص ٢٤٢) قلت ما نصه: «إن نظرية القياس الأرسطية بداية قوية في بناء المنطق، أما أن تؤخذ على أنها هي البداية والنهاية معاً، فذلك هو موضع الخطأ عند أصحاب المنطق التقليدي». وإذن فالذي نسعى إليه هو التوسع في النظرية المنطقية لتشمل ما لم تكن النظرية الأرسطية تشمله، وليس هو التنكّر التام لها؛ وإن كاتب هذه الأسطر ليأبى أن يقسم المنطق إلى ما هو «صوري» وما هو «مادي» لأن المنطق كله عنده منطق صوري؛ وسيرى القارئ في الكتاب الثالث من هذا المؤلف (الجزء الثاني) بحثاً مستفيضاً في طبيعة العلم الصوري بشطريه الأساسيين: المنطق والرياضة، وإذن فكاتب هذه الأسطر هو أبعد الناس عن إنكار الصورية على المنطق حتى يُنهم بذلك ثم يحاول المتهم أن يدافع عن الجانب الذي يظنه قد ظلم.

أما بعدُ فهذه هي الطبعة الثالثة^{*٢} من كتاب «المنطق الوضعي»، وقد اختلفت عن سابقتها اختلافاً بعيداً يوشك أن يجعل هذه الطبعة قريبة من أن تكون كتاباً جديداً، ولا سيما في «الجزء الثاني» الخاص بفلسفة العلوم؛ فالكتاب في هذه الصورة الجديدة يقع في جزأين منفصلين، وكلٌّ من الجزأين يشتمل على كتابين؛ أما الجزء الأول فالكتاب الأول فيه يتناول منطق القضايا ومنطق الحدود ومنطق العلاقات ثم الاستدلال المباشر، والكتاب الثاني فيه يعرض نظرية القياس الأرسطية؛ وأما الجزء الثاني ففيه يقع الكتابان الثالث والرابع، أما الثالث فموضوعه فلسفة العلم الصوري من منطق ورياضة وما إليهما من البناءات الاستنباطية، وأما الرابع فموضوعه فلسفة العلم التجريبي بما في ذلك العلوم الإنسانية؛

^{*٢} لا اختلاف بين الطبعة الثالثة والطبعة الرابعة التي هي الآن بين يديك، وقد صدرت في يناير من

ولقد راعيت في كل هذا — إلى جانب ما تقتضيه طبيعة المادة التي أبحثها وأعرضها — ما يحتاج إليه طالب الدراسات الفلسفية في هذا المجال، فلعلني أكون قد وُفِّقْتُ فيما استهدفت من غرض وما سلكت من سبيل.

زكي نجيب محمود

الجيزة، في ٢٠ سبتمبر، ١٩٦١م

مقدمة الطبعة الثانية

لقد سعدتُ بما لقيه هذا الكتاب من قبول في طبعته الأولى، فليس هو بالكتاب الذي يعرض منطق الفكر عرضاً يخلو من وجهة النظر الخاصة، بل هو كتاب يبسط الموضوع بسطاً ينتهي بدراسة — الذي يرضى عمّا به — إلى تأييده لمذهب دون مذهب؛ وذلك لأنه يعرض الموضوع من وجهة نظر الوضعيين المنطقيين الذين يتميّزون من سائر المدارس الفلسفية التقليدية والمعاصرة ببعض النتائج التي أدّت إليها طريقتهم في التحليل الفلسفي.

فمن أهم ما قد انتهت إليه هذه الطائفة من نتائج، نتيجة لعلّها أن تكون أخطر كشف فلسفي في العصر الحديث كله، وهي التمييز الواضح الفاصل بين القضية في العلوم الرياضية والقضية في العلوم الطبيعية، تمييزاً يجعل الأولى تكرارية لا تُنبئ بخبر جديد، ويجعل الثانية إخبارية يتعرّض فيها الخير الذي تحمله للصواب أو الخطأ، ومن ثم كان اليقين في الرياضة، وكان الاحتمال في العلوم الطبيعية، فالصيغة الرياضية يقينية لأنها تحصيل حاصل لا يضيف جديداً، وأما القانون الطبيعية فاحتمالي لأنه وصفي، وكل وصف يحتمل الخطأ كما يحتمل الصواب.

هذه التفرقة الواضحة قد أسقطت من أيدي الفلاسفة العقلين أرهفَ أسلحتهم وأحدّها؛ إذ كانوا يحتجّون على أنصار الفلسفة التجريبية بأن للعقل قدرة على بلوغ العلم اليقيني بغير رجوع إلى الحواس، وذلك بما قد يدركه من حقائق الرياضة التي لا يأتيها الشك؛ أما وقد تبين أن هذا اليقين مرده إلى تكرار الرمز مرّتين في صورتين مختلفتين، لكنهما متساويتان بحكم تعريف الرموز نفسها تعريفاً اشتراطياً، فلم يعد للرياضة سحرها الأول، ولم يعد يقينها يصلح حجة تدحض قول القائلين بضرورة الاعتماد على التجربة الحسية في دراسة الطبيعة.

وكذلك من المعالم الرئيسية في هذا الاتجاه الوضعي الذي يعرضه هذا الكتاب إصرارنا على أن تُفهم الأسماء الكلية بمفرداتها الجزئية، فإذا ما تبين أن الاسم بغير مسميات جزئية تقع في خبراتنا الحسية فعلاً أو إمكاناً، كان لفظة فارغة من المعنى مهما يكن لها من وَقَع في آذاننا بسبب طول استعمالها.

إن دارس هذا الكتاب إذا ما رضي عمّاً ورد فيه لا بد أن تنتهي به الدراسة إلى نظرة علمية تجريبية هي في رأينا شرط لا مفرّ منه إذا أردنا لأنفسنا نهضة فكرية صحيحة.

زكي نجيب محمود

أكتوبر، ١٩٥٦م

مقدمة الطبعة الأولى

أنا مؤمن بالعلم، كافر بهذا اللغو الذي لا يُجدي على أصحابه ولا على الناس شيئاً؛ وعندي أن الأمة تأخذ بنصيبٍ من المدنية — يكثر أو يقل — بمقدار ما تأخذ بنصيبٍ من العلم ومنهجه.

فإن كان نتاج العاطفة من فن وأدب، وما إليهما، قد صاحب المدنية الإنسانية في كل أدوارها؛ فلأنه علامة تدلُّ على وجودها، أكثر منه عاملاً من عوامل إيجادها. ولما كان المذهب الوضعي بصفة عامة — والوضعي المنطقي الجديد بصفة خاصة — هو أقرب المذاهب الفكرية مسaire للروح العلمي كما يفهمه العلماء الذين يخلقون لنا أسباب الحضارة في معاملهم؛ فقد أخذت به أخذ الوثائق بصدق دعواه؛ وطفقت أنظر بمنظاره إلى شتى الدراسات، فأمحو منها — لنفسي — ما تقتضي مبادئ المذهب أن أمحوه.

وكالهرة التي أكلت بنيتها، جعلت الميتافيزيقا أول صيدي، جعلتها أول ما أنظر إليه بمنظار الوضعية المنطقية، لأجدها كلاماً فارغاً لا يرتفع إلى أن يكون كذباً، لأن ما يوصف بالكذب كلام يتصوره العقل، ولكن تدحذه التجربة؛ أما هذه فكلامها كله هو من قبيل قولنا: إن المزاولة مرتها خمالة أشكار — رموز سوداء تملأ الصفحات بغير مدلول — وإنما يحتاج الأمر إلى تحليل منطقي ليكشف عن هذه الحقيقة فيها.

ولقد أعددت نفسي للقيام بشيء من هذا التحليل، ما وسعني الجهد — وإنه لجهد الضعيف — موقناً بأنني إذا ما هدمتُ ركناً من أركان هذا البناء المتداعي، وأقمتُ مكانه في عقول شبابنا دعامة من دعائم التفكير العلمي الوضعي فقد بذلتُ ما أستطيع بذله من الفكر توجيهاً منتجاً.

المنطق الوضعي

لكن الأمر محتاج أولاً إلى وضع قواعد المنطق الذي ينتهي بصاحبه إلى مثل هذه النظرة العلمية، فكان هذا الكتاب الذي أضعه بين يدي القارئ ليكون بمثابة الأساس من البناء الذي صحّ مني العزم على إقامته طابقاً في إثر طابق، تجيء كلها تدعيماً للمذهب الوضعي في شتى نواحيه.

على أنني قد وسّعت مدى البحث في مواضع كثيرة، لئلاّ ثم حاجة طلاب المنطق في دراستهم؛ فلئن أردتُ لهم أن يصطبغوا باللون الوضعي في تفكيرهم، فلا بد لي إلى جانب ذلك أن أهَيِّئ لهم فرصة الإلمام بأصول المنطق الأرسطي، لتزداد قدرتهم على المقارنة والنقد، ثم على الهدم والبناء.

أرجو أن أكون قد أصبْتُ بعض التوفيق فيما أردتُ.

زكي نجيب محمود

القاهرة، في مارس، سنة ١٩٥١م

الكتاب الأول: في القضايا والحدود والعلاقات والاستدلال المباشر

الفصل الأول

موضوع المنطق

لعلّه من الخير أن نبدأ الكتاب بتعريف للمنطق، ليرى القارئ منذ البداية على أيّ موضوع هو مُقْبِل؛ وإن كنا نعلم أن التعريف الذي يجيء قبل دراسة الموضوع، لا يكون له في ذهن وضوح التعريف الذي يجيء بعد دراسته؛ لكن تحديد معالم الموضوع الرئيسية قبل البدء في بحثه، قد يهدي القارئ بعض الهداية، وله أن يعود إلى التعريف بعد دراسة الموضوع، ليُكْمِل لنفسه النقص ويوضّح الغموض.

(١) المنطق علم يبحث في صورة الفكر

أما أنه علم فلأنه — كأَيِّ علم آخر — لا يقف عند المفردات الجزئية التي يتعرّض لبحثها، بل يحاول الكشف عن المبادئ أو القوانين التي تنطوي عليها تلك المفردات: «فالعلوم المختلفة تتباين في موضوعات درسها، فعلم الفلك يدرس أجرام السماء من حيث خصائصها وحركاتها وتاريخها؛ وعلم النبات يبحث في أنواع النبات من حيث التركيب والنمو والتاريخ وطبائع السلوك؛ وتدرس الهندسة الخطوط والسطوح والأجسام الواقعة في المكان، تدرسها من حيث خصائصها وعلاقاتها بعضها ببعض؛ ولئن اختلفت هذه العلوم في موضوعاتها، فهي متفقة جميعاً في أنها تحاول الكشف عن «المبادئ» التي تنطوي عليها تلك الموضوعات، كل منها في موضوعه الخاص، فتفسر التنوّع الشديد [البادي في الجزئيات التي يتناولها العلم بالبحث] بعدد قليل من المبادئ، ويطلق على هذه المبادئ عادة اسم القوانين ... وإذا كان المنطق علماً، فلا بد أن يكون له موضوعه الخاص، يبحث فيه عن مبادئ وقوانين»^١.

^١ Joseph, H. W. B., An introduction to logic ص ١-٢.

فحين زعمنا في تعريفنا للمنطق بأنه «علم» فإنما أردنا بهذه الكلمة أن له موضوعًا خاصًا يبحث فيه عن المبادئ والقوانين التي تنطوي عليها الأمثلة الجزئية التي نصادفها في نطاق ذلك الموضوع الخاص، فماذا عسى أن يكون موضوع المنطق؟ قلنا في التعريف إنه صورة الفكر، فماذا نريد بهاتين الكلمتين؟

(٢) معنى كلمة «صورة»

تتكوّن صورة الشيء من العلاقات الكائنة بين أجزائه، بغض النظر عن مادة تلك الأجزاء؛ فنقول عن الشكل المعين إنه على صورة الهرم، إذا كانت العلاقات التي بين أجزائه ممّا يجعله على تلك الصورة الهرمية، مهما تكلّف مادته؛ إذ قد يصنع الهرم من حجر أو خشب أو ورق أو غير ذلك من مواد؛ والساعة مادتها تروس وزنبرك وعقارب، إلى آخر هذه الأجزاء، وأما صورتها فهي العلاقة التي تكون بين تلك الأجزاء، ولو فكّنا أجزاء الساعة وكوّمناها على المنضدة بغير زيادة أو نقص، لما بقيت ساعة كما هي، لأنها فقدت صورتها حين تغيّرت العلاقات التي كانت بين أجزائها.

والمادة التي تعيننا في بحثنا هي الكلمات وما إليها من رموز؛ وها هنا كذلك تكون صورة الكلام هي العلاقات الكائنة بين الأجزاء، بغض النظر عن تلك الأجزاء نفسها، ولذا فقد تكون الصورة واحدة في عبارتين مع اختلاف العبارتين في اللفظ والمعنى، مثال ذلك «مسألة صعبة» و«مدينة كبيرة».

فالعلاقة التي تربط جزأي كلّ من العبارتين، هي علاقة صفة بموصوف، ولو رمزنا في كلتا العبارتين بالرمز «س» للشيء الموصوف كائنًا ما كان، وبالرمز «ص» للصفة كائنة ما كانت، استطعنا أن نرمز لكلّ من العبارتين السابقتين بالصورة الرمزية ص (س) [ومعناها ص تصف س] ومن ثمّ يتبيّن كيف يتحدان في الصورة رغم اختلافهما في اللفظ والمعنى.

خذ مثلاً آخر هاتين العبارتين:

النيل بين القاهرة والجيزة
الكتاب بين الدواة والقلم

فهما مختلفتان لفظًا ومعنى، لكنهما متحدتان في الصورة لاتحادهما في العلاقات الكائنة بين أجزائهما؛ ولو استبدلنا بأسماء الأشياء رموزًا في العبارة الأولى، مع احتفاظنا

بالعلاقة، وجدنا الصورة متمثلة في الصيغة الرمزية: «س بين ص، ط»، وهي صيغة رمزية تصلح صورة للعبارة الثانية كذلك.

وخذ مثلاً ثالثاً عبارتين أخريين مختلفتين مادة ومتحدتين في الصورة:

البحيرة إما ملحة أو عذبة
الحكومة إما دستورية أو مستبدة

فالصورة في كلتا العبارتين هي: «س إما ص أو ط».

وخذ مثلاً رابعاً لعبارتين من نوع آخر:

(١) أوغندة بلد استوائي، وكل بلد استوائي يمتطر طول العام، إذن فأوغندة ممطرة طول العام.

(٢) هكسلي كاتب معاصر، وكلُّ كاتب معاصر يُعنى بقضية السلام، إذن فهكسلي يُعنى بقضية السلام.

ضع رموزاً مكان الألفاظ في كلتا العبارتين، تخلص لك صورة مشتركة بينهما هي: «س هي ص، وكل ص هي ط، إذن س هي ط».

وواضح من هذه الأمثلة التي أسلفناها، أننا كَلَّمَا أردنا استخراج الصورة من عبارة مُعَيَّنَة، استبعدنا ألفاظاً واستبقينا أخرى، ومن هذه التي نستبقها تتألف الصورة؛ ففي عبارة «النيل بين القاهرة والجيزة» — مثلاً — استبعدنا كلمات «النيل» و«القاهرة» و«الجيزة» واستبقينا كلمتي «بين» و«و» فلما أن وضعنا رموزاً بدل الكلمات المبعدة نتجت لنا الصورة الآتية: «س» بين «ص» و«ط».

والفرق بين هذين النوعين من الألفاظ هو هذا: فأما الكلمات المستبعدة فأسماء تسمى أشياء في عالم الواقع، ولذلك فهي تُسمى بالكلمات الشيئية، وأما الكلمات الأخرى التي منها تتكوّن صورة العبارة فهي لا تسمى شيئاً في عالم الواقع؛ إذ ليس في عالم الأشياء شيء اسمه «بين» أو شيء اسمه «و»؛ وإنما نضيف أمثال هذه الكلمات لنربط بها الأسماء الشيئية في بناء واحد، ولذلك جاز لنا أن نسميها بالكلمات البنائية، أو بالكلمات المنطقية؛ إذ على الرغم من أنها لا تدلُّ على شيء في عالم الواقع، إلا أنه يستحيل علينا بناء فكرة غيرها؛ ولئن كانت الألفاظ الشيئية من شأن العلوم الأخرى، فالكلمات البنائية هي على وجه التحديد موضوع المنطق، فهو وحده الذي يحلّل أمثال هذه الكلمات «إذا» و«إما ... أو ...» و«كل» و«بعض» و«ليس» ... إلخ، وكلها — كما ترى — كلمات يستحيل الاستغناء

عنها في صياغة كلامنا — أي في تكوين أفكارنا — مع أنها بذاتها لا تدل على مسميات بعينها في عالم الأشياء.

فإذا قلنا إن المنطق يبحث في صورة الفكر، أردنا بذلك أنه يستخلص العلاقات التي تربط أجزاء الكلام؛ ثم يصنف تلك العلاقات ليميز فيها بين المتشابه والمتباين، ومن ثم قيل عن المنطق إنه علم صوري؛ أي إنه يُعنى بصورة الكلام دون مادته ومعناه.

وجدير بنا في هذا الموضوع أن نذكر أن الصورية لا تقتصر على المنطق وحده، إنما تمتد فتشمل العلوم كلها، ولكن بدرجات؛ فكل قانون علمي هو تجريد لعلاقة لوحظت بين وقائع الطبيعة، بعد اطراح الوقائع الجزئية ذاتها التي وقعت تحت الملاحظة واستخلص منها القانون، «إن العلوم كلها صورية، بمعنى أنها تبحث عن الجانب المشترك في الأمثلة الجزئية المختلفة، فرجل العلم لا تعنيه قطُّ عيّنة ما إذا أشبهت تمام الشبه عيّنة أخرى فرغ من دراستها ... وكذلك المنطقي يدرس صور التفكير، كالصورة الفكرية التي ترتبط فيها الصفة بموصوفها مثلاً، وبمجرد إدراكه لخصائص هذا النمط من أنماط التفكير، لا تعنيه أبداً آلاف الأمثلة التي تجري على غرار هذا النمط نفسه، مما يقع له في حياته اليومية، لأن تلك الأمثلة الكثيرة لا تختلف إلا في مادتها، فتختلف في نوع الصفة ونوع الموصوف، لكنها من الوجهة الصورية ... واحدة؛ والصور التي تمثل كل ضروب تفكيرنا في شتى الموضوعات هي ما يدرسه عالم المنطق.»^٢

نقول إن الصورية يشترك فيها المنطق وسائر العلوم، ولكن بدرجات؛ فكلما ازداد العلم تعميماً في أحكامه، ازداد صورية، فالرياضة أكثر صورية من علم الطبيعة لأنها أكثر منه تعميماً، أعني أن القوانين الرياضية تنطبق على علم الطبيعة كما تنطبق على غيره من العلوم؛ والمنطق أكثر صورية من الرياضة، لأنه أعم منها؛ إذ الرياضة نفسها قائمة على أسس منطقية.

(٣) معنى كلمة «الفكر»

قلنا إن المنطق يبحث في صورة الفكر، وشرحنا «الصورة» بقولنا إنها العلاقات الكائنة بين أجزاء الكلام، فماذا نريد بكلمة «الفكر»؟ نريد به الصيغ اللفظية (بما في ذلك الرموز الرياضية وما إليها) ولا شيء غير ذلك.

^٢ Joseph, H. W. B., An Introduction to Logic، ص ٤.

يقول الأستاذ A. J. Ayer في رسالة صغيرة له^٢ إنه لا ضرورة لافتراض وجود شيء نعلل به عملية الفكر سوى العبارات اللفظية، أي الكلام مقيدًا بشروط خاصة، فليس ثمة ما يدعو إلى افتراض كائن غيبي باطني نسّميه بالعقل، لكي نفسر به عملية الفكر، ما دام في مستطاعنا أن نعلل ظاهرة التفكير بالألفاظ وحدها.

عملية التفكير إن هي إلا رموز نستخدمها، كألفاظ اللغة أو كرموز الرياضة، ونرغبها في صور شتى، و«فهمنا» لعبارة لفظية أو رمزية، معناه إمكاننا أن نضع العبارة في عبارة تساويها ... والتفكير «الصامت» هو كذلك ألفاظ تجري في تركيبات معينة، وإن تُكنّ الألفاظ في هذه الحالة غير مسموعة إلا لصاحبها؛ لأن الحركات التي تحدثها أضعف من أن تُحرّك اللسان والشفَتين في صوت مسموع للآخرين.

قد يُقال: لكن هنالك من التركيبات اللفظية ما فيه تفكير، ومنها ما ليس فيه شيء من ذلك، وإلا فأين يكون الفرق بين هاتين العبارتين مثلًا؟

(١) المنطق يبحث في صورة الفكر.

(٢) صورة في يبحث الفكر المنطق.

ألا نرى أن العبارة الأولى دالة على شيء، بخلاف العبارة الثانية؟ فإن كان الفكر هو التركيب اللفظي أو الرمزي لا أكثر ولا أقل، فما الفرق بين العبارة الأولى والعبارة الثانية؟

الفرق بينهما هو أن العبارة الأولى يمكن ترجمتها إلى عبارة ثانية تساويها، إما في اللغة نفسها أو في لغة أخرى، لأن لها صورة أو هيكلًا، ويمكن الاحتفاظ بالصورة وتغيير الألفاظ بسواها، وأما العبارة الثانية فلا يمكن فيها ذلك.

وفرّق آخر بين العبارتين، هو أن الأولى يمكن أن نستدل منها عبارة أخرى، فأقول مثلًا: إذا كان المنطق هو صورة الفكر، فالشيء الذي لا يكون صورياً لا يكون جزءاً من المنطق، وأما العبارة الثانية فلا يمكن أن نستدل منها شيئاً.

فك — إذا شئت — أن تقول إن الفكر هو الصيغ اللفظية أو الرمزية مشروطة بشروط، منها إمكان وضع الصيغة في صيغة أخرى تُساويها، ومنها إمكان استدلال صيغة

^٢ Thinking and Meaning

أخرى تلزم عنها، وما لا تتوافر فيه هذه الشروط من تركيبات اللفظ والرمز، يكون صوتاً غير دال على شيء، أو ترقيماً غير ذي معنى، ولا يكون فكراً.

فليس التفكير شيئاً يضاف إلى الكلام، بل هو خصائص معينة في ترتيب الكلمات (أو الرموز)، إن وجدت كان الكلام فكراً، وإلا فهو ليس بالفكر؛ بعبارة أخرى، ليس الكلام نسخة أخرى من شيء وراء اسمه فكر، بل الفكر هو الألفاظ نفسها وطريقة تركيبها، وفهمنا لتركيبية لفظية معينة هو إمكاننا أن نصوغها في تركيبية أخرى، وهذه في غيرها وهلمَّ جزءاً؛ على أن تكون نهاية السلسلة خطوة إذا أُريدَ منا تفسيرها، رجعنا إلى شيء من الواقع المحس؛ فنشير إليه بأصابعنا على أنه الأصل الذي يكون الكلام صورته.^٤

ونعود الآن إلى تعريفنا للمنطق بأنه صورة الفكر، فنقول: إنه ما دامت «الصورة» هي هيكل العلاقات بعد تفريغه من مادة المتعلقات، وما دام «الفكر» هو العبارات اللفظية (أو الرمزية) التي تتوافر فيها شروط معينة، فقد بات واضحاً أن مبحث المنطق هو دراسة العلاقات الكائنة بين أجزاء الكلام المفهوم، أو بعبارة أخرى: هو دراسة العلاقات الكائنة بين القضايا أو بين أجزاء القضية الواحدة، على اعتبار أن «القضية» هي وحدة الكلام المفهوم كما سيجيء ذكره في موضعه.

ولما كانت العلاقة الكائنة بين قضيتين، والتي تبيح أن أستدل إحدهما من الأخرى، هي أهم علاقة يعنى المنطق بدراستها، وجدت من علماء المنطق من حدد موضوع دراسته بالاستدلال، فيعرفه J. N. Keynes^٥ بأنه العلم الذي «يبحث على وجه الخصوص في تحديد الشروط التي تبرر لنا الانتقال من أحكام فرضت صحتها إلى أحكام تلزم عنها».

ويقول عنه J. S. Mill^٦ بأنه علم البرهان، والمقصود بالطبع هو ما يقوم عليه البرهان، وهو صحة استدلال قضية من قضية أخرى.

ويعرف A. D. Ritchie^٧ المنطق فيقول: «إنه يبحث في طبيعة القضايا وما بينها من علاقات...»

^٤ Ayer, A. J., Foundations of Empirical knowledge ص ١٠٩.

^٥ Formal Logic، ص ١.

^٦ A System of Logic، فقرات ١، ٣، ٤.

^٧ Scientific Method، ص ٩.

كذلك يقول «كانت»:

«إن لميدان المنطق حدودًا غاية في الدقة، فمهمته الوحيدة هي أن يقدم عرضًا شاملًا، وأن يقيم برهانًا دقيقًا على القواعد الصورية للفكر كله، سواء أكانت تلك القواعد قبلية أم تجريبية».^٨

فهذه وغيرها من تعريفات للمنطق، تؤيدنا في وجهة النظر التي بسطناها في تحديد موضوع الدراسة.

^٨ مقدمة الطبعة الثانية لكتاب نقد العقل الخالص، الترجمة الإنجليزية للأستاذ نورمن كمب سمث Norman Kemp Smith: ص ١٨.

الفصل الثاني

رموز اللغة

(١) طبيعة الكلمات

الكلمات أحداث طبيعية كأى أحداث أخرى مما يقع في عالم الحس؛ فالكلمة المسموعة هي صوت كأى صوت آخر، والكلمة المكتوبة هي قطرة من مداد أو من غير المداد من المواد التي قد تكون الكلمة مكتوبة بها؛ الكلمة — مسموعة أو مرئية — حَدَث يحدث في الطبيعة كأى حدث آخر. وتكون وسيلة إدراكها هي الحواس التي هي نفسها وسيلة إدراك سائر أحداث الطبيعة، فليس للكلمة المعينة «سر» إلا ما يضيفه إليها الإنسان بإنفاقه واختياره. على أن الكلمة «الواحدة» ليست في الحقيقة «واحدة» إلا على سبيل التجوز؛ فكلمة «قلم» — مثلاً — وهي منطوقة إنما تخرج من فم المتكلم موجات من هواء، وعندئذ تكون كأى موجات هوائية أخرى، كائنًا فيزيقيًا تقاس طول موجاته ويوزن الهواء المكون له، ويحلل إلى عناصره الذي هو مركب منها وهكذا، ثم تطرُق الكلمة أذن سامعها وعندئذ تتحوّل إلى كائن آخر ذي طبيعة أخرى، لأنها عندئذ ستكون اهتزازًا — لا في الهواء الخارجي — بل في أسلاك العصب وذرات المخ؛ إنها عندئذ فقط تكون «صوتًا» لأن الهواء الخارجي لا يكون له صوت حتى ينتقل إلى حركة في الأعصاب وخلايا المخ؛ فالكلمة باعتبارها صوتًا مسموعًا في الحقيقة حَدَثٌ كغيره من الأحداث التي تطرأ على أجهزة الجسم؛ وبالتالي فهي إن اتخذت موضوعًا للبحث كانت من شأن علماء وظائف الأعضاء؛ والمهم هنا هو أن نشير إلى الفارق الكبير من حيث طبيعة التكون بين الكلمة وهي «منطوقة»، وبينها وهي «مسموعة»؛ فالحوادث الفيزيائية التي تحدث في العالم الطبيعي حين ينطق الناطق بكلمة «قلم» ليست هي بذاتها الحوادث الفسيولوجية التي تحدث في الجهاز العصبي حين يسمع السامع صوت هذه الكلمة.

أما إذا كتبتَ على الورقة كلمة «قلم» كنتَ في مجال آخر مختلف عن المجالين السابقين كل الاختلاف، لأنك عندئذٍ تكون بصدد علامة من المواد؛ وليست ذرات المواد المتجمعة على الورق في كلمة «قلم» شبيهة أدنى شبه باهتزاز الهواء في حالة نطق الكلمة أو بحركة الأعصاب في حالة سمعها، وإذن فاللفظة «المكتوبة» نوع من الحوادث الفيزيقية يقع في عالم الطبيعة كأشباهه من الحوادث التي تنتج عن تجمعات للذرات المادية في هذا الجسم أو ذاك؛ فإذا وقعت عليها عين الرائي بحيث أصبحت «مقروءة» نشأت مجموعة أخرى من الحوادث في الجهاز العصبي وذرات المخ، بادئة هذه المرة من العين؛ فللكلمة «الواحدة» — إذن — أربع صور، وكل صورة منها مؤلفة من مجموعة معينة من حوادث الطبيعة أو الجهاز العصبي، على أن هذه المجموعات الأربع تختلف إحداها عن الأخرى اختلافًا بعيدًا، بحيث لا يمكن أن يُقال عن إحداها إنها هي نفسها الأخرى إلا على سبيل التجوُّز وبمقتضى اتفاق خاص بين مَنْ يستخدمون هذه الرموز في التفاهُم؛ وإلا فهل تحتم البدهاة أن يكون الهواء المتموِّج عند نطق كلمة «قلم» مقابلًا لقطرة المواد التي أخط بها على الورق كلمة «قلم» بهذه الصورة المعينة؟ ولكن التلازم الشديد المطرد بين «نطق» الكلمة و«كتابتها» أو بين «سمعها» و«رؤيتها» قمين أن يخدعنا عن حقيقة الموقف بحيث نحسب أنها شيء واحد بعينه لا يتغير، فهو هو الكلمة الفلانية المعينة سواء جاءت نطقًا أو ترقيمًا على الورق، سمعًا بالأذن أو رؤيةً بالعين.

قارن بين الكلمة، «الواحدة» في حالتها النطق بها وكتابتها، تجدها في الحالة الأولى مجموعة من حوادث (اهتزازات في الهواء) تتعاقب على فترة معينة من الزمن، بحيث إذا حدث آخر جزء من الكلمة كان أولها حدثًا ماضيًا، وأما الكلمة في حالة الكتابة فهي مجموعة من ذرات مادية تجمعت في حيز معين من المكان؛ فلئن كان «الزمن» جانبًا هامًا في الكلمة المنطوقة «فالمكان» جانب هام في الكلمة المكتوبة؛ الكلمة المنطوقة لا تكون أبدًا قائمة معًا في لحظة واحدة، وأما الكلمة المكتوبة فتكون كلها قائمة معًا في حيز مكاني واحد؛ العلاقة الكائنة بين أجزاء الكلمة المنطوقة، هي علاقتنا «قبل» و«بعد» فنقول عن حَدَث من حوادثها إنه يقع في «الزمن» قبل حدث آخر أو بعده، وأما في الكلمة المكتوبة فالعلاقات بين أجزائها مكانية، فنقول عن جزء إنه «على يمين» جزء آخر أو «على يساره» أو «فوقه» أو «تحتة»، رأيت، إذن، أن الكلمة المنطوقة كائن طبيعي يختلف عن الكلمة المكتوبة التي هي أيضًا كائن طبيعي؟

وأُمضي في المقارنة بينهما ليزداد الفرق وضوحًا؛ إذ يزداد اتساعًا؛ فقد كانت الكلمة المكتوبة (إلى ما قبل التسجيل الصوتي) أبقي وأدوم وأوسع انتشارًا من الكلمة المنطوقة؛

لأن الأولى حالة في حيز من مكان على قطعة من الورق مثلاً، فستبقى ما بقيت هذه القطعة من الورق، ثم ستتسع نطاقاً كلما انتقلت قطعة الورق من مكان إلى مكان؛ وأما الكلمة المنطوقة فمحدودة الزمن لأنها تزول بزوال فترة نطقها، ومحدودة الانتشار لأنها مقيّدة بقدرة الأذن على السمع؛ ولكن جاء التسجيل الصوتي — وهو في الحقيقة ضرب من الكتابة بوجه من وجوهها، لأنه تخطيط على شريط — فقدت الكلمة المكتوبة شيئاً من أهميتها بالنسبة إلى الكلمة المنطوقة؛ إذ يمكن للكلمة المنطوقة الآن أن تسمع في أرجاء العالم كله دفعة واحدة، وأن تبقى مسجلة على شريطها أمداً طويلاً؛ ومن يدرى؟ فلعل يوماً يجيء حيث تسجل الوثائق والمعاهدات على أشرطة وأسطوانات، وتكون التوقيعات فيها صوتية فينطق كل متعاقد باسمه، وربما جاء وقت قريب يسجل فيه المؤلف أفكاره لا بالكتابة على الورق، بل بالنطق أمام جهاز التسجيل الصوتي ... إننا نقول هذا كله للفرقة بين الكلمة المنطوقة والكلمة المكتوبة، ويمكن أن نقول شيئاً كهذا للفرقة بين مجموعة الحوادث التي تكون الكلمة وهي مسموعة وبينها وهي مقروءة، نقول هذا كله لنتهي بالقارئ إلى الفرقة الواضحة بين الكلمة «الواحدة» في صورها المختلفة ليعلم أنها ليست في الحقيقة «واحدة».^١

على أن هذه الوجدانية المزعومة للكلمة «الواحدة» تَمَحِّي حتى في كل صورة على حدة من الصور الأربع التي ذكرناها؛ أعني أننا لو أمعنا النظر في الكلمة وهي منطوقة فحسب، وجدناها أبعد ما تكون عن «الكلمة الواحدة»؛ وخُذْ مرّةً أخرى كلمة «قلم» — مثلاً — فأولاً ليست هي حدثاً واحداً بسيطاً يعز على التحليل الطبيعي إلى ما هو أبسط منه، بل النطق بهذه الكلمة مرة واحدة هو في الحقيقة مجموعة من حركات يهتز بها اللسان والحنك والأحبال الصوتية، هي مجموعة من حركات متتابعة كما تكون القفزة — مثلاً — مجموعة من حركات، وكما يكون المشي مجموعة من حركات، والأكل مجموعة من حركات، وهكذا.

هذا والكلمة منطوقة مرة واحدة، ولكن الإنسان الواحد ينطق بها مرات عدة، دع عنك الحالات التي لا تُحصى حين ينطق بها سائر الأفراد؛ أتقول مثلاً إن هناك في عالم الحوادث قفزة واحدة، أو مشية واحدة، أو أكلة واحدة، ما دامت مجموعات الحوادث التي تتكون منها كل قفزة أو كل مشية أو كل أكلة، شبيهة بمجموعات الحوادث التي تتكون

^١ Russell, Meaning and Truth، الفصل الأول.

منها سائر القفزات والمشيات والأكلات؟ إنني أجمع حالات القفز كلها في كلمة واحدة على سبيل التجوز واليسير، وإلا فلكل حالة فردية من حالات القفز مجموعة من الحركات قائمة بذاتها، قد تختلف، بل لا بد أن تختلف قليلاً أو كثيراً عن حالات القفز الأخرى؛ قل هذا في كل فعل، بما في ذلك الأفعال التي هي حالات النطق بكلمة معينة، كالنطق بكلمة «قلم»، فها هنا أيضاً تكون كل حالة من حالات النطق مجموعة حركية قائمة بذاتها، قد تختلف، بل لا بد أن تختلف قليلاً أو كثيراً عن حالات النطق بها في لحظات أخرى؛ فنحن إذ نقول إن الكلمة المنطوقة «قلم» كلمة «واحدة» فإنما نعني في الحقيقة أنها أسرة كبيرة من أفراد متشابهة، فوحدانيتها أمر اتفاقي نراعي فيه تيسير التفاهم والتعامل، ولا نراعي فيه دقة التحليل.

وكما أن اللفظة الواحدة «قلم» هي في الحقيقة ملايين الحالات من اللفظ المنطوق التي ليست هي بالبداية متطابقة تطابقاً ذاتياً، بل هي متشابهة تشابهاً أجاز لنا أن نقول عنها بأنها لفظة «واحدة»، فكذلك قل في الحالات الثلاثة الأخرى للكلمة، أعني حالات «سمعها» و«كتابتها» و«قراءتها»؛ إذ إنها في كل واحدة من هذه الحالات الثلاث ليست «واحدة» بل هي ملايين الصور التي تتشابه، فأنت تسمع كلمة «قلم» سمعاً يختلف كل مرة باختلاف طريقة نطقها، ومع ذلك نراك تتجاهل الفوارق بين هذه المجموعات المختلفة، تتجاهل الفوارق لأن أوجه الشبه أقوى من أوجه الاختلاف. وتعد هذه المجموعات الكثيرة المختلفة كأنما هي حالة سمعية واحدة، وهي ما تسميه لفظة «قلم»، وقل هذا بعينه في حالتَي الكتابة والقراءة، فملايين الناس يكتبون كلمة «قلم» على صور تُعد بالملايين، لاختلاف الناس في طريقة الكتابة حتى في اللغة الواحدة، اختلافاً يمكّن الخبراء من معرفة الكاتب بطريقة كتابته كما يعرفونه بلامح وجهه وبصمات أصابعه؛ ولكن أوجه الشبه بين هذه الصور الكثيرة لكتابة الكلمة أقوى من أوجه الاختلاف، ولذلك نعد هذه الصور كلها وكأنها هي صورة واحدة لكلمة واحدة.

إذا كان الذي بين أيدينا هو مجموعتان من الأشياء — وإن شئت دقة في التعبير فقل: إن بين أيدينا مجموعتين من الأحداث — فمجموعة منها هي الصور والحالات التي تكون عليها الكلمة، ككلمة «قلم» مثلاً، ومجموعة أخرى هي أفراد الأقلام؛ ثم إذا كنا قد جعلنا المجموعة الأولى دالة على المجموعة الثانية، فلنا الآن أن نسأل: ما الذي يبرّر لحدث من أحداث الطبيعة أن يكون «اسماً» ولحدث آخر أن يكون مُسمًى؟

الجواب هو: الاتفاق الصرف، فليس في أية لفظة في الدنيا سر خفي يحتم أن تدل على ما تدل عليه، اللهم إلا ما قد تواضع عليه الناس من أن يكون «صوت» معين دالاً على

شيء معيّن، أو أن تكون صورة مدادية معيّنة دالة على شيء معيّن؛ فاللفظة المنطوقة هي في طبيعتها صوت كأَي صوت آخر، هي صوت كما أن حفيف الشجر صوت، وزمجرة الهواء على صخور الجبل صوت، وخريير الماء أو هديره صوت، وقرقعة الرعد صوت، وهكذا؛ هي في طبيعتها صوت كأَي صوت آخر مما يخرج من حنجرة الإنسان، كصرخة الصاروخ وقهقهة الضاحك؛ فما الذي يميّزها من سائر الأصوات؛ بحيث تصبح — دونها — لفظاً ذا مدلول؟ الجواب هو: الاتفاق الصرف ولا شيء غير ذلك، وللناس أن يغيروا من اتفاقهم كيفما شاءوا، وفي أي وقت شاءوا؛ إنه لا فرق بين أن يتفقوا على أن تكون كلمة «أحمر» دالة على اللون الذي نطلق عليه هذه التسمية، وبين أن يتفقوا على أن يكون النور الأحمر في علامات المرور دالاً على وجوب الوقوف عن السير؛ في كلتا الحالتين كان يمكن أن يتغيّر الاتفاق، لأنه في كلتا الحالتين ليس في طبيعة «الرمز» شيء يحتم أن يكون دالاً على ما اتفق الناس أن يدل عليه.

وجدير بنا في هذا الوُضع أن نفرق بين «العلامة الطبيعية» و«الرمز الاتفاقي» فإذا كان البرق علامة طبيعية تدلُّ على أن صوت الرعد وشيك الوقوع في الأسماع؛ أو كان شحوب الوجه علامة طبيعية على المرض وهكذا، فإن أمثال هذه العلامات الطبيعية ليست من صناعة الإنسان ولا رهن اتفاقه؛ بل إن العلامة ودلالاتها كليهما من الحوادث الطبيعية المقترنة سواء أراد لها الإنسان أن تقترن أو لم يُرد؛ وأما «الرمز الاتفاقي» فغير ذلك، فالناس هم الذين اتفقوا على أن يكون الثوب الأسود رمزاً للجِداد، وأن يكون الأبيض رمزاً للنقاء، وأن يكون صوت جرس معيّن رمزاً لعربة الإسعاف، وصوت جرس آخر رمزاً لقيام القطار؛ كل هذه رموز اتفاقية لم يكن هنالك في طبائع الأشياء ما يحتم أن نجعلها دالة على ما هي دالة عليه، ولا يمنع أن نستبدل بها رموزاً أخرى تدلُّ على ما هي دالة عليه، وكلمات اللغة هي من قبيل الرموز الاتفاقية في دلالتها، وليست من قبيل العلامات الطبيعية.

يقول الجرجاني في كتابه «دلائل الإعجاز»: إن الكلمة المفردة في دلالتها على معناها ليست من إملاء العقل، بل هي محض اتفاق «فلو أن واضع اللغة كان قد قال «ربض» مكان «ضرب» لما كان في ذلك ما يؤدّي إلى فساد»^٢. وليس هنالك «صواب» أو «خطأ» في دلالة الكلمة على مسماها الذي اتفق الناس على أن تدلُّ عليه؛ وإنما يبدأ الصواب أو

^٢ دلائل الإعجاز، ص ٣٩.

الخطأ في استعمال الناس لهذه الكلمة بعد أن تم بينهم الاتفاق على استعمالها، فإذا كنا قد اتفقنا على أن يكون لفظ «قلم» دالاً على هذه الأداة المعينة التي نكتب بها، أصبح من الخطأ أن نستخدم هذه اللفظة لغير ما وُضعت له، إلا إذا نبهنا السامع أو القارئ للتغيير الذي أحدثناه في معناها.

(٢) الحدود المنطقية

العالم من ناحية، وفكر الإنسان عن العالم من ناحية أخرى، يمكن تحليلهما إلى المقومات البسيطة التي يتكوّن منها كلّ منهما؛ حتى إذا ما تم لنا هذا التحليل، وكان لدينا مجموعة المفردات التي يتألف منها — في رأينا — عالم الأشياء من جهة، وعالم الفكر من جهة أخرى، كان لدينا بذلك ما نسميه «بالحدود»، فالحد هو الكائن الواحد المفرد، الذي نطلق عليه كلمة تسمية، فيصبح صالحاً أن يرد في جملة وأن يكون مداراً للتفكير؛ فالفرد الواحد من الناس، واللحظة الواحدة من الزمن، والنقطة الواحدة من المكان، والعدد الواحد من الأعداد، والفئة الواحدة من الفئات، والعلاقة الواحدة من العلاقات، وأي مفرد واحد شئت من مفردات الموضوع الذي نتحدث فيه، يكون «حداً»؛ وكلمات اللغة إنما أطلقناها على هذه الحدود ليمكن التفاهم بين الناس، فأصبحت هذه الكلمات التي تقابل مفردات العالم، هي «الحدود» المنطقية؛ أي إنها هي المفردات في عالم الكلام، التي تقابل المفردات في عالم الأشياء والتصورات.^٢

ولئن كان علم النحو يقسم الكلمات إلى أسماء وأفعال وحروف، فللمنطق تقسيم آخر؛ إذ يجعلها إما كلمات تُسمى مفردات، وهذه هي أسماء الأعلام، أو كلمات تُسمى أفكاراً، وهذه هي بقية ألفاظ اللغة، لأن هذه الألفاظ كلها إنما ترتدّ إلى أداء مهمة منطقية واحدة، وهي أن تشير إلى نوع العلاقات القائمة بين «الأعلام»، أي بين المفردات؛ لا فرق في ذلك بين فعل وحرف وصفة؛ فإذا فرضنا أن المفردات هي أ، ب، ج، ثم أردت التحدث عنها، فقد تقول عن «أ» إنها على يمين «ب»، أو إن «أ» قتل «ب»، أو إن «أ» و«ج» متشابهان في كذا، أو مختلفان في كيت؛ وكل هذه أقوال تحدّد علاقات بين المفردات المذكورة؛ فالفكرة كائنة ما كانت، تنحلّ آخر الأمر إلى «حدود» — أي إلى «أطراف» — وما بينها من علاقات.

^٢ Russell, B., The principles of Mathematics ص ٤٣.

(٣) أسماء الأعلام

تكون الكلمة رمزاً كاملاً حين يكون الشيء المرموز إليه بها محدداً معلوماً، ذا مكان وزمان مُحدَّدين مُعيَّنين، وتكون رمزاً ناقصاً حين لا يكون الشيء المرموز إليه بها محدداً معلوماً على هذا النحو؛ فكلمة «هذا» رمز كامل، لأن استخدامهما على الوجه الصحيح لا يتم إلا إذا عرف المُخاطَبُ إلى أي شيء يُشير المتكلم حين يقول «هذا»؛ وكلمة «إنسان» رمز ناقص، لأن المُخاطَبَ لا يعرف بها وحدها إلى أي فرد من أفراد الناس يُشير المتكلم.

وأول ما يرد إلى الذهن مثلاً للرموز الكاملة هو أسماء الأعلام، أي الأسماء التي نُطلقها على هذا الفرد من الناس أو ذاك، على هذا النهر أو ذاك، وهكذا، كاسم «العقاد» يميز فرداً من الناس دون سائرهم، واسم «النيل» يميّز نهراً مُعيّناً، واسم «المقطم» واسم «القاهرة» إلى آخر هذه الأسماء الجزئية الفردية التي يُقال إنها تشير بكل واحد منها إلى فرد واحد.

لكن نظرة تحليلية سرعان ما تبين لنا أن ما قد ظنناه «فرداً» ليس هو في الحقيقة إلا سلسلة طويلة من حالات جزئية، فليس «العقاد» فرداً بمعنى أنه حالة واحدة مُعيّنة كانت بالأمس هي نفسها ما هي عليه اليوم، وما ستكون عليه غداً، فلقد كان «العقاد» طفلاً فشاباً فرجلاً، وكان أنا مريضاً، وأنا صحيح البدن، كان أنا في السجن، وأنا طليقاً، هو الآن سائر في الطريق وكان منذ لحظة جالساً يقرأ، وسيكون بعد حين ممسكاً بقلمه يكتب ... هي سلسلة من حالات لا ينتهي عددها إلى حدٍّ معلوم؛ وكذلك قُل في «النيل» الذي ظنناه شيئاً واحداً من أشياء العالم؛ إنه يغير من مائه في كل لحظة، بل في كل معشار من اللحظة الواحدة، إن ماءه متدفّق فلا يكون الماء الآن في هذه النقطة المكانية من مجراه هو نفسه الماء الذي كان فيها منذ لحظة، ولن يكون هو الماء الذي سيكون فيها بعد لحظة، وما أصدق الفيلسوف اليوناني القديم هرقليطس حين أشار إلى هذه الحقيقة المتغيرة بقوله إنك لا تضع قدمك في النهر مرتين، مشيراً بذلك إلى أن واضع قدمه في الماء إذا ما رفعها ثم غمسها مرةً أخرى لقيت قدمه في هذه المرة الثانية ماءً جديداً، كأنما هو بالنسبة إليها نهر جديد.

وإذا كان ذلك كذلك، فما تسميتنا أُلوف الأُلوف من الحالات المتعاقبة باسم واحد، فنقول «العقاد» أو «النيل» كأنما نحن مُشيرون بكل اسم منها إلى حالة واحدة من حالات هذا العالم الزاخر؟ إننا لو أردنا مجموعة رمزية كاملة لنشير بها إلى حالات العالم واحدة واحدة، لجعلنا لكل حالة من سلسلة الحالات التي تُكوّن «العقاد»، ولكل حالة من

سلسلة الحالات التي تُكوّن «النيل» اسمًا خاصًا، وعندئذٍ فقط يكون لكل اسم مسمًاه الجزئي الواحد، فلا تزوج المسميات ولا تتعدّد للاسم الواحد؛ وشيء كهذا هو ما يصنعه الجغرافيون حين يريدون تحديد نقطة مُعيّنة من الأرض، إنهم لا يقولون «القاهرة» — مثلًا — لأن القاهرة مسطّح كبير من الأرض، وإنما يقولون التّقاء خط طول ٣٢ بخط عرض ٣٠؛ لكننا إن استطعنا من الوجهة النظرية المنطقية وحدها أن نتصوّر لكل حالة جزئية في هذا العالم رمزًا لغويًا يُشير إليها دون سواها، بحيث لا يشير الرمز الواحد إلى أكثر من حالة جزئية واحدة في الشيء الواحد، وبحيث لا يكون هناك رمزان لغويان مُشيران كلاهما إلى حالة جزئية واحدة، أقول إننا لو تصوّرنا إمكان ذلك من الوجهة النظرية المنطقية، فإن إجراءه من الناحية العملية متعذّر أو مستحيل؛ ولذلك اكتفينا بأن نُطلق اسمًا مُعيّنًا كاسم «النيل» — مثلًا — على مجموعة من الحالات الجزئية والحوادث الفردية قد يكون بينها ما يبرّر لنا أننا على استعداد دائمًا إذا ما طُلب إلينا أن نشير إلى المسمى الذي أطلقنا عليه اسمًا نجمعها معًا في حزمة واحدة لنطلق عليها اسمًا واحدًا؛ ومع ذلك فينبغي أن نكون على استعداد دائمًا إذا ما طُلب إلينا أن نشير إلى المسمّى الذي أطلقنا عليه اسمًا مُعيّنًا كـ «العقاد» أو «النيل» أو «المقطم» أو «القاهرة»، أن نجد الحالة الجزئية التي نشير إليها قائلين «هذا»؛ فليطلب مني مَنْ شاء أن أعين له الشيء الذي أسميته «النيل»، وسأصطحبه إلى مكان مُعيّن من نهر مُعيّن؛ حيث سأكون وإياه إزاء إحدى حالات ذلك النهر، وعندئذٍ سأشير إليه بإصبعي قائلًا: «هذا»، فيعلم السائل أن لاسم «النيل» مُسمّى، وأنه لذلك رمز كامل على سبيل التجوّز المقبول؛ إذ إن الرمز الكامل هنا هو كلمة «هذا»، لأن هذه الكلمة هي وحدها التي تحدّد الشيء المُشار إليه، ولا عجب أن جعله «رسل» اسم عَلم بالمعنى الدقيق لاسم العَلم؛ لأنه يستحيل عليك أن تستخدم اسم الإشارة «هذا» استخدامًا يؤدي إلى غرضه دون أن يكون هنالك الشيء الذي تُشير إليه به. ويقترح «كارناب»^٤ الاستغناء منطقيًا عن اسم العَلم حتى نخلص من غموض معناه، والاستعاضة عنه بما هو أدقُّ منه في تحديد اللحظة الجزئية الواحدة التي تريد الإشارة إليها من سلسلة الحالات التي قد تضمها جميعًا تحت اسم العَلم، وذلك بتحديدتها على نحو ما، محدّد المكان بتلاقي خطّ طوله وخطّ عرضه دون حاجة منا إلى ذكر اسمه،

^٤ Carnap, Rudolf: Logical syntax ص ١٢-١٣.

فيمكنك أن تستغني عن اسم العَلَم «جرينتش» بقولك: نقطة تلاقي خط طول صفر بخط عرض ٥٢؛ «إن طريقة التعيين بأسماء الأعلام طريقة بدائية، وفي المرحلة المتقدمة من مراحل العلم، يكون التعيين بواسطة تحديد المكان»، وعلى هذا الأساس يمكنك أن تتصور «العقاد» سلسلة من حادّثات وحالات، لكلٍّ منها مكان معيّن وزمان معيّن، وبدل أن تستعمل اسم «العقاد» لتشير إلى حالة واحدة منها، تشير إلى النقطة الزمانية المكانية المرادة من حياته على وجه التحديد، وبذلك تتحوّل عبارة مثل: «كان العقاد في الخرطوم سنة ١٩٤١م» إلى نقطة تلاقي خطين: م، ن، على اعتبار أن «م» ترمز إلى خط حوادث «العقاد» و«ن» ترمز إلى «خط حوادث الخرطوم».^٥

فراى «رسل» رأياً في أسماء الأعلام، يعدل به رأى «كارناب» وهو أنه لا بد من الاحتفاظ باسمين على الأقل من أسماء الأعلام هما: «هذا» و«الآن»، الأول يُشير إلى نقطة معيّنة من المكان، والثاني يشير إلى لحظة معيّنة من الزمان، وهو يعتبرهما اسمي علم بمعناه الحقيقي الدقيق، لأن طريقة «كارناب» في تقاطع الإحداثيات لا تكفي وحدها؛ إذ لا بد من نقطة معيّنة معروفة يبدأ عندها خط الحوادث، كما هي الحال في خطوط الطول وخطوط العرض التي يستشهد بها «كارناب»، فهي لا تُفهم بغير معرفة مكان الصفر في خطوط الطول، ومكان الصفر في خطوط العرض، وهما خط جرينتش وخط الاستواء، أما إذا أردت الاستغناء عن اسم «جرينتش» بقولك: تقاطع خط طول صفر مع خط عرض ٥٢، فأنت مطالب بتحديد مكان الصفر، وإذن فلا مفر من الإشارة إلى مكان ما، بقولك «هذا»، وهو اسم علم.

فلا مناص لنا من اسمي علم — على الأقل — محدّد بهما البدايات التي تبدأ منها المحاور الإحداثية التي نحدّد بتقاطعها الحالات الجزئية المراد تحديدها، فإن كان المحور مكانياً استخدمنا لتحديد بدايته كلمة «هذا»، وإن كان محوراً زمانياً استخدمنا لتحديد بدايته كلمة «الآن».

ومع ذلك كله، فحتى إذا عدّدنا أسماء الأعلام — «كالعقاد» و«النيل» وما إليهما — رموزاً كاملة على سبيل التجوُّز، فهذه الأسماء نفسها قلة قليلة بالنسبة إلى سائر الرموز اللغوية التي يستخدمها الناس فيما بينهم من تفاهم واتصال، لأن الكثرة الغالبة من هذه الرموز هي ما يطلق عليه رجال المنطق «الكلمات العامة» أو «الأسماء الكلية»، مثل

^٥ راجع Russell, B., Human knowledge, ص ٨٩-٩٤.

«إنسان» و«نهر» و«جبل» و«مدينة» ... إلخ، وسنحلل لك فيما يلي هذه الكلمات وأمثالها لنُبَيِّن أنها رموز ناقصة.

(٤) الأسماء الكلية

الاسم الكلي أو الكلمة العامة التي نُطلقها لا لتدل على فرد بعينه، بل لتدل على مجموعة من الأفراد تجمع بينها صفات مشتركة، هي في الحقيقة جملة بأسرها ضغطت في كلمة واحدة، ولو حللنا مكنونها وأخرجناه لكان لنا بذلك عبارة وصفية مجهولة الموصوف، وقد يكون هذا الموصوف الذي تشير إليه العبارة الوصفية المضغوطة في الاسم الكلي ذا وجود فعلي، وقد لا يكون له وجود؛ فكلمة «إنسان» — مثلاً — تحليلها هو أن فرداً ما غير متعين صفاته هي كذا وكذا وكيت، مما يجعل الإنسان إنساناً؛ لكن مَنْ هو هذا الفرد؟ الجواب هو: أي فرد تلقاه مما يوصف بهذه الصفات؛ ولكن ماذا لو بحثت عن فرد يحقق هذه الصفات فلم أجد، كما هي الحال في اسم مثل «عفريت» أو «جبل من الذهب»؟ الجواب هو: إذا بحثت عن فرد يحقق الصفات المقصودة من الاسم الكلي فلم تجد، ظلت الكلمة دالة على مجموعة من الصفات لا تجد ما يلبسها من أفراد العالم الخارجي؛ أي إنها تظل كالقالب الفارغ الذي لا يجد المادة المتعينة التي تملؤه؛ وإذن فالاسم الكلي — كما قلنا — هو عبارة وصفية مجهولة الموصوف، فكأننا نقول إذ نقول اسماً كلياً: «س» يتصف بكذا وكذا من الصفات، دون أن يقتضي ذلك وجود «س»، وهذا هو معنى قولنا إن الاسم الكلي في الحقيقة رمز ناقص لا يدل بذاته على وجود الفرد الذي يحقق مجموعة الصفات التي يدل عليها ذلك الاسم.

فالاسم الكلي العام شأنه في دلالته شأن العبارة الوصفية كائنة ما كانت، وليس شأنه في الدلالة شأن أسماء الأعلام التي يتحدّد لكل اسم منها مُسمّاه؛ غير أن العبارات الوصفية نوعان، فمنها ما ليست تنطبق الصفات الواردة فيها إلا على فرد واحد، مثل قولنا: «أول الخلفاء الراشدين»، ومنها ما تنطبق الصفات الواردة فيها على أي فرد من مجموعة معينة، مثل قولنا: «خليفة المسلمين»، وفي كلتا الحالتين لا تحتم العبارة الوصفية بذاتها أن يكون لها مُسمّى في عالم الكائنات الفعلية، بل تدلّ على تركيبة وصفية قد تجد وقد لا تجد المُسمى الذي يحققها في الوجود الفعلي.

فالرمز اللغوي — كلمة كان أو عبارة — إن دلّ على مجموعة من الصفات فهو لا يقتضي بالضرورة أن يكون مُسمّاه موجوداً وجوداً فعلياً؛ إذ قد يكون هنالك المسمى الذي

تنطبق عليه تلك الصفات، وقد لا يكون؛ فقل — مثلاً — «حصان أبيض ذو ذيل أصفر وغُرّة سوداء» يكن لك بذلك بناء وصفي، لكن هذا البناء الوصفي لا يقتضي بالضرورة أن يكون الكائن الموصوف موجودًا بالفعل أو غير موجود؛ فالحواس وحدها هي التي تدلّني إن كان لمثل هذا الكائن وجود بين الكائنات أو لم يكن.

والأمر شبيهه بذلك في أي اسم يكون مدلوله مجموعة من الصفات، فعندئذ تجد مَنْ يثبت وجود المسمى، وقد تجد مَنْ ينكر؛ فكم من الباحثين في تاريخ الأدب مَنْ يقرر أن اسم «هومر» لا يُسمّى أحدًا بذاته، وكم منهم مَنْ يقرّر أنه يسمي؟ ذلك لأن «هومر» — وإن يكن اسمًا على هيئة أسماء الأعلام — إلا أنه في الحقيقة دال على مجموعة وصفية، منها مثلاً إنشاء الإلياذة، ومنها التجوال في القرى، وهكذا، ولكن السؤال لا يزال قائمًا: أ تكون هذه المجموعة الوصفية قد تجسّدت في شخص بعينه هو الذي نُطلق عليه اسم «هومر» أم تكون مجرد بناء وصفي بغير المسمى الواحد الذي تجسّدت فيه؟ ولقد قامت في مصر مشكلة من هذا النوع بين دارسي الأدب وتاريخه حول امرئ القيس وغيره من شعراء الجاهلية؛ فمنهم مَنْ ذهب إلى أن امرأ القيس اسم وهمي اختُرِع اختراعًا لينسب إليه ما يُنسب من الشعر، ومنهم مَنْ يردُّ هذا الزعم بما ينفيه وما يؤيد الوجود التاريخي الفعلي لامرئ القيس؛ فما معنى هذا فيما نحن الآن بصدد؟ معناه أن مجموعة الصفات التي هي كلُّ ما يُقال عن امرئ القيس، قد يكون لها — منطقيًا — مَنْ يلبسها من الأفراد وقد لا يكون؛ ذلك لأن البناء الوصفي في حد ذاته لا يقتضي بالضرورة أن يكون هنالك الفرد الذي يجسده؛ فالبناء الوصفي كالثوب تراه معلقًا، وإما أن يكون للثوب بعد ذلك لابسٌ أو لا يكون.

(٥) المعرفة بالاتصال المباشر والمعرفة بالوصف

يمكن التمييز بين هذين النوعين من الحدود: ما هو جزئي، وما هو كلي، إذا نظرنا إلى الأمر من زاوية أخرى، وهي التفرقة بين نوعين من أنواع المعرفة الإنسانية «معرفة الشيء عن طريق الاتصال المباشر به، ومعرفة عن الشيء بالوصف»^٦ دون لقائه لقاءً مباشرًا؛

^٦ Joseph, An Introduction to Logic، ص ٦٨. وراجع كذلك الفصل الرابع من كتاب «مشكلات

الفلسفة» لـ «برتراند رسل».

وأوضح ما يوضح المعرفة المباشرة، هو أن تُشير إلى الشيء الذي تعرف محدثك به، فتقول — مثلاً — هذا فيل؛ ولذلك يَعتبر «رسل» أن اسم الإشارة إلى موضع معين من المكان، وكلمة «الآن» التي تشير إلى لحظة معينة من الزمان، هما الاسمان الجزئيان بأدق المعاني للكلمة، لأنهما يصلانك بالشيء المشار إليه — مكاناً كان أو زماناً — صلة مباشرة وعن غير طريق أوصافه.

وأما المعرفة التي من النوع الثاني، فهي معرفة الشيء عن طريق الوصف؛ بحيث لا تعود بك حاجة أن تراه؛ فبدل أن أصطحب محدثي إلى «فيل» وأشير له إليه بقولي: «هذا»، بغية تعريفه إياه، أصف له ما هو، فيتصور الوصف تصوراً؛ بحيث إذا لقي فرداً أو شيئاً توافرت فيه الصفات، قال لنفسه: هذا فيل.

ومعظم معلوماتنا عن العالم معرفة بالوصف، ولو قد انحصر علمنا في حدود ما يمكن أن نعرفه معرفة مباشرة بطريق الإشارة والحس المباشر، لضاق محيط علمنا ضيقاً شديداً؛ ويختلف هذان النوعان من المعرفة في أن المعرفة بالوصف تتفاوت دقَّتْها عند مختلف الأشخاص، فقد تعرف أنت بالوصف عن نهر المسيسيبي أكثر مما أعرف، لأن الوصف قد جاءك أكثر شمولاً وأوسع تفصيلاً مما جاءني، وكلما ازداد الإنسان علماً بتفصيلات الشيء الذي جاءه العلم به عن طريق الوصف، ازداد دقةً في علمه بذلك الشيء؛ أما المعرفة التي تأتي عن طريق الإشارة بالحس المباشر، فلا تتفاوت درجاتها إلا بمقدار تفاوت الأشخاص في مدى ما يلاحظونه من الشيء في النظرة الواحدة.

والمعرفة التي تأتينا عن الطريق الأول، طريق الحس المباشر حين يُشار إلى الشيء بإيماءة أو بكلمة «هذا»، معرفة جزئية ولا شك، لأنها محدودة في الشيء المشار إليه دون غيره، والرموز التي نستعين بها على الإشارة إلى الجزئي الذي نريد هي رموز جزئية؛ وأما المعرفة التي تأتينا عن طريق وصف الشيء المقصود، فهي معرفة بشيء جزئي إذا استحال أن ينطبق الوصف إلا على شيء واحد فقط، وهي معرفة كلية إذا أمكن تطبيق الوصف على أكثر من فرد واحد، ولو من الوجهة النظرية؛ والكلمات أو الرموز التي نستعين بها على تحديد المراد في هذه الحالة، تكون كلمات أو رموزاً جزئية إذا كانت لا تنطبق إلا على فرد واحد، وتكون كلمات أو رموزاً كُليّة إذا أمكن — ولو من الوجهة المنطقية وحدها دون الفعلية — أن تنطبق على أكثر من مُسمًى واحد؛ ومن أمثلة العبارات الجزئية التي تأتينا بالمعرفة عن طريق الوصف ولا تنطبق إلا على فرد واحد عبارة: «الهرم الأكبر في الجيزة» و«النجم القطبي» ومن أمثلة الكلمات العامة التي تعرفنا بالأشياء عن طريق صفاتها، مع إمكان انطباقها على مسميات كثيرة «هرم» و«نجم».

(٦) الكلمات المنطقية

قدّمنا لك حتى الآن نوعين من الكلمات لنبيّن حدود الدلالة لكل نوع منهما؛ وهما أسماء الأعلام من جهة والأسماء التي هي في حقيقة أمرها مركبات وصفية من جهة أخرى، وقلنا في اسم العلم بمعناه الشائع، كاسم «العقاد» مثلاً، إنه في الحقيقة يجمع تحته ألوف الحالات التي هي الحالات التي مرّت متتابعة فكوّنت تاريخ حياة رجل هو الذي نُطلق عليه اسم «العقاد»، وإذن فما يُظنّ أنه اسم يشير إلى فرد جزئي هو في الحقيقة رمز يشير إلى سلسلة طويلة من الأحداث، ولو شئنا اسم علم بمعناه الصحيح لجعلنا أسماء لكل حالة جزئية من حالات العقاد، ولعلّ اسم الإشارة «هذا» خير ما يدلّنا على الحالة الجزئية الواحدة، فكل حالة نستطيع أن نشير إليها بقولنا «هذا» أو «هذه» تكون هي الحالة الجزئية الواحدة من حالات الفرد الواحد؛ ومعنى ذلك أننا إذا شئنا أن نتبيّن إزاء اسم ما إن كان اسماً يُطلق على فرد ذي وجود فعلي أو لم يكن، تحتم أن نتصوّر لذلك الفرد حالة مُعيّنة جزئية يمكن الإشارة إليها في نقطة معينة من نقاط المكان، وفي لحظة مُعيّنة من لحظات الزمن؛ قائلين: «هذه».

وكذلك قلنا في الكلمات التي هي في الحقيقة مركبات وصفية، ومنها ما يكون المركب الوصفي فيه مُنطبقاً على فرد واحد، كقولنا: «العدد الذي يقع بين ٣، ٤» أو «القائد العربي الذي فتح مصر»؛ ومنها ما يكون المركب الوصفي فيه مشيراً إلى أي فرد من مجموعة متشابهة الأفراد، مثل قولنا «إنسان» و«نهر»، قلنا في أمثال هذه الرموز الوصفية إنها لا تقتضي بالضرورة وجود مسمّاها وجوداً فعلياً، فلا يكفي أن يكون الرمز اللغوي قائماً بيننا لنقول إن له مُسمّى في عالم الأشياء الواقعة، بل لا بد أن يُضاف إلى ذلك وقوعنا على الفرد الموصوف في الحالة الأولى أو على أحد أفراد المجموعة الموصوفة في الحالة الثانية؛ إذ لا فاصل هنا بين الكائن الوهمي والكائن الفعلي إلا شهادة الحواس.

وننتقل الآن إلى ضرب ثالث^٧ من الكلمات هو أخطرها جميعاً من الناحية المنطقية وإن لم تكن كلماته مما يشير إلى شيء إطلاقاً في عالم الواقع، وأعني به تلك الكلمات التي تصل أجزاء الكلام بعضها ببعض وصلّاً تكون له دلالته في الاستدلال العقلي، ولا تكون له إشارة إلى شيء واقع، مثل واو العطف، وكلمة «أو» وكلمة «إذا» وكلمة «ليس» وكلمة

^٧ جعلنا الكلمات المنطقية ضرباً ثالثاً رغبةً في تمييزها، لكنها في الحقيقة تندرج تحت الأسماء الكلية.

«كل» وكلمة «بعض» وما إليها، فليس في العالم الخارجي شيء بين الأشياء اسمه «أو» أو شيء اسمه «إذا» أو «ليس»، فإذا قلت: إنني «رأيت البرق وسمعت الرعد»؛ كان الذي حدث في عالم الواقع حَدَثَانِ هما «رؤية» و«سمع»، وأما «و» التي تصل بينهما فلم تُكُنْ حَدَثًا ثالثًا ولم تُكُنْ جزءًا من أيٍّ من الحدثين، وكذلك لو قلت: «الشمس إما طالعة أو غاربة» كان الذي هو حادث في عالم الواقع أحد أمرين، ولما كنت أجهل أيهما، عَبَّرْتُ عن هذا الجهل بقولي «أو»، لكن عالم الأشياء لا تردُّ فيه، إن فيه أمرًا واحدًا، ففيه الشمس طالعة، أو فيه الشمس غاربة، وأما التردُّ فحالة عقلية عندي أنا القائل الذي يعلم أن أحد الأمرين لا بد واقع ثم لا يعلم أيهما يكون.

وهم يُسمُّون أمثال هذه الكلمات بالكلمات المنطقية أو بالكلمات البنائية، لأن عملها مقصور على بناء العبارة اللغوية بناءً يجعل منها فكرة؛ واستعمالها يقتضي وجود كلمات سابقة عليها في الوجود، فلا تستطيع أن تقول «مقعد أو منضدة» إلا إذا عرفت أولاً كلمتي «مقعد» و«منضدة»؛ ولذلك ترى أسماء الأشياء يأتي تعلمها أولاً في حياة الطفل ثم تأتي بعد ذلك أمثال هذه الكلمات، فيستحيل أن يبدأ الطفل تعلُّم اللغة بكلمة «أو» أو كلمة «إذا»، لكنه يبدأ بكلماتٍ مما تسمَّى كُلُّ كلمة منها شيئاً مما يقع في خبرته، ثم يتعلَّم بعد ذلك كيف يبني من هذه الكلمات الشيئية أفكارًا باستخدامه للكلمات المنطقية التي ذكرناها.

والكلمات المنطقية هي الركائز الثابتة التي تحدّد «صورة» الفكرة، بينما تحدّد الكلمات التي هي أسماء أو صفات «مادة» الفكرة؛ ففي قولنا — مثلاً — «صيف وشتاء» تستطيع أن تستبدل بكلمتي «صيف» و«شتاء» كلمتين أخريين فتتغير «مادة» الفكرة، فتقول — مثلاً — «حساب وهندسة» أو «قيس وليلى» لكنك لا بد أن تحتفظ بالكلمة المنطقية «و» إذا أردت أن تحتفظ للفكرة بـ «صورتها»، بل تستطيع أن تسقط الكلمتين اللتين تحدّدان مادة الفكرة، وتضع مكانهما رموزًا متغيّرة، مثل «س» و«ص» وتحتفظ بواو العطف، فتحتفظ بصورة الفكرة كما هي، والصورة في هذه الحالة هي («س» و«ص»)، ولعلك تعلم أن تجريد الأفكار عن «مادتها» وإبقاء «صورها» هو مما يبحث فيه المنطق، لذلك فهو كثيرًا ما يُسمَّى «بالمنطق الصوري» لأنه يهتم بالصورة بعد إفراغ مادتها، لأن مقارنة الصور الفارغة بعضها ببعض أيسر من مقارنة الأفكار وهي مليئة بمادتها؛ وهو إنما يهتدي إلى صورة الفكرة لو اهتدى إلى متغيراتها من جهة، وثابتها من جهة أخرى، فيسقط الأولى واضعًا مكانها رموزًا، ويبقى على الثانية، فتبقى له الصورة

التي هي الإطار الأساسي المُعد لأي حشو يملؤه فيكون هذه الفكرة أو تلك مما يقع كله تحت صورة واحدة؛ فالصورة واحدة في عبارتي «حساب وهندسة» و«قيس وليلى»؛ والصورة واحدة في عبارتي «الأربعاء أو الخميس» و«السينما أو المسرح» والصورة واحدة في عبارتي «إذا رأيت البرق سمعت الرعد» و«إذا أمطرت السماء اخضرّ الزرع» وهكذا؛ ولو اهتدى المنطقي إلى مجموعة الصور المختلفة في فكر الإنسان، اهتدى إلى العناصر الأساسية التي ينحل إليها ذلك الفكر.

وهذه الكلمات المنطقية وإنْ تَكُنْ لا تُسمَّى شيئاً من أشياء الواقع، إلا أنها هي الإطار الذي يحدّد صورة الفكرة، إنها أدوات يستخدمها الإنسان المُدرِك لينظم بها علمه عن الأشياء المُدرَكة؛ إن كلمة «أو» — مثلاً — لا تكون شيئاً من الأشياء التي تحتل أجزاء المكان، ولكنها تكون علاقة تربط بها أقوالنا التي نقولها عن تلك الأشياء؛ إنني إذ أنظر إلى المنضدة أمامي، وأقول: «ليس القلم على المنضدة» فلا أقول ذلك لأنني أرى «ليس» فيما أراه، بل كل ما أراه هو كتب وأوراق؛ إنني بكلمة «ليس» لا أسمى شيئاً أراه، وإنما أستخدمها «لأستدل» نتيجة ما أراه؛ إنني أرى ما هو كائن هناك مما تنطبع صورته على حاسة بصري، ولست أرى ما ليس هناك، لكنني أستدلُّه، وإذْني فيستحيل عليّ أن أستعمل كلمة «ليس» إلا إذا سبقت لي لغة أصف بها ما هو كائن فعلاً؛ وبالتالي لا أستطيع أن أستخدم النفي إلا إذا سبقته معرفة إيجابية هي معرفة ما تنطبع به الحواس.

الفصل الثالث

وحدات التفكير

القضية هي وحدة التفكير، أعني أنها الحد الأدنى من الكلام المفهوم، فإذا حلت جزءًا من مجرى الفكر، كفقرة من مقالة مثلاً، كانت الوحدات التي ينتهي إليها التحليل هي ما نسميه بالقضايا؛ فهي من بناء الفكر كالأسرة من بناء المجتمع؛ فكما أن الحد الأدنى للمجتمع هو الأسرة، مع أن الأسرة في ذاتها مؤلفة من مجموعة أفراد ارتبط بعضهم ببعض على نحو ما، فكذلك الحد الأدنى للتفكير هو القضية، مع أن القضية في ذاتها مؤلفة من مجموعة ألفاظ أو رموز يرتبط بعضها ببعض على نحو ما؛ أو قل إن القضية من بناء الفكر كالخلية في الكائن العضوي، هي وحدته التي لا يمكن تحليلها إلى عناصر أبسط منها، مع احتفاظها بصفة الحياة، كذلك القضية لا يمكن تحليلها إلى عناصر أبسط منها مع احتفاظها بصفة الفكر؛ لأنها الحد الأدنى للتفكير، فليست العناصر التي تتألف منها القضية تفكيراً، إذا عزلنا كل عنصر منها على حدة.

والقضية هي العبارة التي يجوز وصفها بالصدق أو بالكذب وصفاً ولا نقوله جزافاً.^١

لكن الصدق والكذب يختلف معناهما باختلاف نوع القضية: إخبارية هي أم تكرارية؟^٢ فمقياس الصدق في الأولى هو التطابق، أي إن تطابق الصورة المرسومة باللفاظ القضية، الواقعة الكائنة في عالم الطبيعة؛ ومقياس الصدق في الثانية هو عدم تناقض أجزاء القضية بعضها مع بعض، وذلك إنما يتوافر إذا ما اتسقت تعريفات الألفاظ التي تستخدمها في تكوين القضية، بحيث لا تؤدي تلك التعريفات إلى تناقض.

^١ Johnson, W. E., Logic ج ١، ص ١.

^٢ تُسمى القضية التكرارية بالقضية التحليلية، والقضية الإخبارية بالقضية التركيبية.

وسبيلنا الآن أن نوضّح طبيعة القضية الإخبارية وطبيعة القضية التكرارية ليتسنى لنا أن نفهم كيف يكون الصدق أو الكذب في كلٍّ من النوعين.

(١) القضية الإخبارية

افرض أنك تحدّثني عن شيء ما، رمزه «س»، ثم نفرض أنني أعلم عن «س» أنها بحُكم تعريفها تعني «أ، ب، ج» فإذا قلت لي عن «س» إنها «ص»، جاء قولك هذا مُضيفاً لعنصر جديد إلى العناصر التي كنت أعرفها من قبل عن «س» بحُكم تعريفها؛ أعني أن قولك «س هي ص» سيضيف إلى علمي علماً جديداً، لم يكن من قبل جزءاً من معنى «س»؛ ومثل هذا القول الذي يضيف إلى موضوع الحديث علماً جديداً، يُسمّى بالقضية الإخبارية؛ لأنه يُضيف عنصراً آخر إلى مجموعة العناصر المعروفة عن معنى كلمة مُعيّنة، مثال ذلك أن تقول لي عن الضوء: إنه يسير بسرعةٍ تقرب من ١٨٦٠٠٠ ميل في الثانية، ولم تكن كلمة «الضوء» بالنسبة لي تعني، فيما تعنيه، أن سرعة الضوء هي هذه؛ وإنّ فقد أضيف جانب جديد إلى معنى كلمة الضوء، والقضية التي أضافت هذا الجانب الجديد، تكون قضية إخبارية؛ وهناك مثلاً آخر للقضية الإخبارية: «أحمد شوقي أول من كتب المسرحية الشعرية في الأدب العربي.» فها هنا قضية، موضوعها هو «أحمد شوقي» وليس في معنى هذا الاسم — باعتباره اسماً أطلق على رجل مُعيّن — أن مسمّاه لا بد أن يكون من صفاته أن يكتب المسرحية الشعرية في الأدب العربي لأول مرة؛ وإنّ فذلك علم جديد أضيف إلى معنى الاسم حين تفهم به مسمّاه، وتكون القضية التي جاءتنا بهذا العلم الجديد قضية إخبارية.

(٢) القضية التكرارية

أما القضية التكرارية فهي التي تکرّر عناصر الموضوع — بعضها أو كلها — فلا تضيف إلى علمنا به شيئاً جديداً، سوى إبرازها لتلك العناصر، بحيث تصبح مذكورة ذكراً صريحاً بعد أن كانت مُتضمنة؛ ولتوضيح ذلك بصورة رمزية نقول: إنه في قضية مثل «س هي ص»^٢ لو كانت عناصر «س» المعروفة هي «ص، ط، ع»، إنّ فالقضية لم تفعل سوى

^٢ ليست هذه الصيغة الرمزية في الحقيقة قضية، بل هي ما نسميه بدالة القضية، لكن تفصيل ذلك سيأتي في حينه.

أنها أبرزت لنا عنصرًا من عناصر الموضوع؛ أي إنها لم تُنبئ بجديد عن الموضوع الذي تتحدّث عنه، مثال ذلك قولي: «إن الأرامل كُنَّ متزوجات»، لأنني لو سُئِلْتُ: ما معنى كلمة «أرامل» لَاسْتَحَالَ عليّ توضيح معناها بغير أن أذكر هذه الصفة عنهن، وهي أنهن كنَّ متزوجات، وإنَّ فالقضية لم تزد على تحليل معنى كلمة أرامل، أو هي بعبارة أخرى وضعت الحقيقة نفسها في صورة لفظية أخرى تُساويها، ولو اكتفى القائل بقوله كلمة «أرامل» وحدها، لَمَّا خسر السامع شيئًا، ما دام هذا السامع يعرف معنى هذه الكلمة في الحديث.

وباختلاف القضية من إخبارية إلى تكرارية، يتغيّر معنى الصدق والكذب، فهو في القضية الإخبارية متوقّف على مطابقة القضية أو عدم مطابقتها للعالم الخارجي؛ وهو في القضية التكرارية متوقّف على صحة تحليل الموضوع إلى عناصره أو عدم صحته، والعلوم الطبيعية كلها على اختلافها تتألّف من قضايا إخبارية؛ إذ المفروض أنها تُنبئ عن الأشياء التي تتحدّث عنها بحقائق كشف عنها العلماء في أبحاثهم، فهي جديدة ويحتاج تصديقها إلى مراجعة الطبيعة؛ وأمّا الرياضة والمنطق فهما يتألّفان من قضايا تكرارية، لأنهما يقومان بتحليل الصيغ الرمزية إلى ما يُساويها، أو إلى ما يمكن أن يستدل منها، بغض النظر عن مطابقة تلك الصيغ الرمزية للواقع أو عدم مطابقتها له.

وها نحن أولاء نفصل القول بعد إيجاز:

(١-٢) معنى الصدق و«الكذب» في القضية الإخبارية

ما دمنا قد اشترطنا في صلب تعريفنا للقضية أن تكون عبارة يمكن وصفها بالصدق أو بالكذب، فلا بد أن تكون هناك طريقة ممكنة للتحقّق من ذلك الصدق أو الكذب؛ فقولي: «إن السكر يذوب في الماء العذب» يقبله المنطق قضية، لأنه يمكن للإنسان في حدود خبرته أن يلجأ إلى قطعة من السكر، وإناء فيه ماء عذب، ليرى هل يذوب السكر في الماء أو لا يذوب، وبذلك يصبح في مقدوره أن يحكم على العبارة بأنها صادقة أو كاذبة حسب ما رآه في تجربته، وكذلك يقبل المنطق عبارة مثل هذه: «يسيل الماء من أسفل الجبل إلى أعلاه» لأن خبرة الإنسان فيها ما يتصور به كيف يكون سيلان الماء وما أسفل الجبل إلى أعلاه، وبهذه الصورة يستطيع أن يلجأ إلى الطبيعة ليرى هل صدقت العبارة فيما زعمت أو لم تصدق، فإن صدقت كانت قضية صادقة، وإلا فهي لم تزل قضية، وإن تُكُنْ كاذبة.

لكن افرض أن مُتَكَلِّمًا زعمَ لك أن «العدالة وزنها ثلاثة أمتار» أو «أن زوايا الإنسان تساوي قائمتين»، فلا شك أنك ستفرض قبول هاتين العبارتين؛ إذ هما عندك ليستا بالكلام المفهوم، أي إنهما بلغة المنطق ليستا قضيتين؛ لماذا؟ لأنك لا تستطيع أن ترسم لنفسك صورة تهدي بها عند مراجعة الطبيعة لتعلم أَصَدَقَ المتكلم فيما زعمَ أم كذب؛ فلستَ من خبرتك تعرف أن العدالة ممَّا يُوزَن، وليس ما يُوزَن يُقاس وزنه بالأمتار، ولذلك استحال التصوُّر؛ وبالتالي استحال التحقق من الصدق أو الكذب؛ وكذلك قل في العبارة الثانية.

بل إن العبارة التي لا ترسم لنا صورة نستعين بها في المطابقة بين ما تزعمه وبين ما هو في الطبيعة، لا يكون لها معنى على الإطلاق؛ هي جلبة أصوات كالتي يحدثها سَيْرُ العجلات في الطريق؛ لأن معنى الكلام هو طريقة تحقيقه؛ فلو قلت لتلميذ صغير: إن الإسكيمو يلبسون الفراء، ويعيشون في بيوت من الثلج، ثم أردتُ أن أتبيّن هل فهمَ التلميذ معنى ما قلته له، فليست هناك وسيلة إلا أن أطلب إليه أن يصف ما عساه رآه بعينه أو لامس بأصابعه إذا ما أُتيح له أن يخبرَ بنفسه ما أنا مُحَدِّثُه به؛ وحين تُقال لك عبارة فتقول: إني لا أفهمها، فإنما يعني عدم فهمك لها أنك لا تتصوّر كيف يمكنك تحقيقها لتتبين صوابها أو خطأها، مثل ذلك أن أخبرك بأن «في هذا الصندوق مسكفاً» فلا تفهم، ومعنى عدم فهمك أنك لا تستطيع أن ترسم لنفسك الصورة الحسية التي تُلاقيها بحواسك لو نظرت في الصندوق.

إن معنى القضية وكيفية إثبات صدقها شيء واحد، فما يستحيل علينا أن نثبت صدقه من القضايا، لا يكون ذا معنى على الإطلاق، إننا إذا سألنا: ما معنى هذه العبارة؟ كان سؤالنا معناه بصيغة أخرى: كيف يمكن أن نحقق هذه العبارة؟ أي: ما نوع الحاضرات الحسية التي نتقبّلها من الخارج لو كانت العبارة صادقة، ذلك لأن أية قضية إخبارية هي «صورة للواقع»،^٤ وإذا أردت أن تعلم ما نقصده بقولنا هذا، «فارجع إلى الكتابة الهيروغليفية التي تصوّر الوقائع التي تصفها»^٥ تصويرًا حقيقيًا، فترسم طائرًا ليدلّ على الطائر، وشجرة لتدل على الشجرة، وهكذا، حتى إذا ما أراد الكاتب أن يقول: «إن طائرًا على الشجرة» رسم صورة لطائرة على شجرة؛ وهذه الصفة التصويرية للغة ما زالت قائمة في كلماتنا التي نصف بها الوقائع، فنحن نكتب كلمة «طائر» بدل أن نرسم

^٤ Wittgenstein, Ludwig, Tractatus Logico-Philosophicus، ١٠.

^٥ المرجع نفسه، ١٦، ٤.

طائرًا، ونكتب كلمة «شجرة» بدل أن نرسم شجرة، ونكتب كلمة «على» لنرسم بها علاقة الفوقية التي تصل الطائر بالشجرة، وهكذا تستطيع أن تحلل أية قضية مما يصف شيئًا في الطبيعة، تحليلًا يردُّها إلى صورة مرسومة، وعندئذٍ يصبح طريق تحقيقها مُعَيَّنًا، فما عليك إلا أن تُطابق بين الصورة والأصل المصوَّر، لترى مدى صدق التصوير، وذلك هو ما حدا بـ «فتجنشتين» أن يقول: إنه «يجب أن يكون في القضية عدد من الرموز مساوٍ بالضبط لعدد الأشياء التي في الواقع الذي تتصدى القضية لتصويره»^٦، ففي حالة الطائر الذي على الشجرة، هناك في دنيا الأشياء شيئان: طائر وشجرة، وبينهما علاقة، ولذا جاءت القضية التي تصوِّر الموقف مُؤَلَّفة من كلمتين: «طائر» و«شجرة» وبينهما كلمة «على»؛ لتدلَّ على العلاقة.

وليس يشترط أن تكون طريقة التحقيق مُمكنة فعلًا الآن، بل يكفي أن تكون هناك طريقة مُمكنة للتحقيق من الوجهة النظرية، لكي يكون الكلام مقبولًا منطقيًا، فإذا قلت مثلاً: إن الوجه الآخر من القمر فيه جبال ووديان (أعني الوجه الذي لا يقابل الأرض أبدًا؛ إذ القمر يواجه الأرض دائماً بنصف واحد لا يتغيَّر) فهذا كلام يصلح أن يكون قضية، على الرغم من أننا الآن لا نملك الوسيلة الفعلية لتحقيقه؛ لكننا مع ذلك نستطيع أن نتصوَّر نوع المعطيات الحسية التي تقع للمُشاهد لو كان الكلام صحيحًا، وما دام رَسَم الصورة المتوقَّعة مُمكنًا نظريًا، فلا يهمُّ كثيرًا بعد ذلك — من الناحية المنطقية — أن يكون إمكان مطابقة الصورة المرسومة للواقع مُمكنًا فعلًا أو غير مُمكن.

وواضح أن صورة العالم لا بد أن تختلف بين حالتَي صدق القضية الإخبارية وكذبها؛ فإذا قلت: إن النيل يفيض في شهر أغسطس من كل عام، فالعالم الخارجي له صورة مُعَيَّنة في حالة صدق هذا الكلام، وأخرى في حالة كذبه، أما إذا لم تجد فرقًا في تصوُّرك للحالتين، كانت العبارة التي أمامك كلامًا فارغًا خاليًا من كل معنى، لا يحمل إليك عن العالم خبرًا؛ انظر مثلاً في العبارة التي تقول: إن لكل شيء جوهرًا غير معطياته الحسية، فللبرتقالة — مثلاً — جوهر هو البرتقالة في ذاتها، فوق ما تراه منها الحواس وما تذوقه وما تشمه وما تلمسه؛ وحاول أن تتصور البرتقالة في وجود جوهر لها غير ما تُدرکه منها بحواسك، ثم حاول أن تتصوَّرها في حالة عدم وجود هذا الجوهر، فلن تجد اختلافًا بين الصورتين؛ وإذن فلا معنى إطلاقًا للعبارة التي قدَّمتها؛ إذ يستحيل علينا أن

^٦ المرجع نفسه، ٤، ٤.

نجد صورة تهدينا إلى تبين صدقها أو كذبها، ما دمنا لم نجد في الصورة التي رسمناها لحالة الصدق شيئاً يميزها عن الصورة التي رسمناها لحالة الكذب.

إنه لا يكفي أن يتخذ الكلام صورة مقبولة في علم النحو ليكون كلاماً مقبولاً عند المنطق؛ فليس في التركيب النحوي فرق بين العبارة القائلة: «إن الذهب عنصر بسيط»، والعبارة القائلة: «إن العقل عنصر بسيط»، هما عبارتان متساويتان صورةً وتركيباً، والنحو يقبلهما، لكن المنطق يقبل الأولى ويرفض الثانية، لأننا نتصور نوع المعطيات الحسية التي نلقاها في حالة صدق العبارة الأولى، ولا نتصور ذلك في حالة صدق العبارة الثانية، ولأننا نستطيع أن نتبين فرقاً في العالم الخارجي بين حالتي الصدق والكذب في العبارة الأولى، ولا نتبين فرقاً في العالم بين حالتي الصدق والكذب في العبارة الثانية؛ وإذن فالعبارة الأولى فيها شرط القضية المنطقية، وهو إمكان أن توصف بالصدق أو بالكذب، حسب مطابقتها أو عدم مطابقتها للواقع، على حين تفقد العبارة الثانية هذا الشرط؛ فإذا كان الشرط المحتوم لقبول العبارة الإخبارية هو إمكان وصفها بالصواب أو بالخطأ وصفاً يقوم على أساس من خبراتنا الحسية، خرجت بذلك من حسابنا مجموعتان من العبارات الكلامية:

الأولى: العبارات التي لا تحمل خبراً، كالأمر والاستفهام والتعجب؛ فالأمر لا يوصف بصدق أو بكذب؛ لأنه لا يصور شيئاً في عالم الواقع، ولا يُخبرنا بخبر عن شيء ما، حتى نقول إن تصويره صادق أو كاذب، أو إن الخبر الذي جاءنا به صواب أو خطأ؛ فأنت حين تأمرني قائلاً: «افتح النافذة»، كان معنى الأمر هنا رغبة منك في إحداث شيء ليس حادثاً، أو إيجاد وضع جديد للأمور ليس موجوداً؛ وإذن فالأمر لا يُقابلهُ مُقابل من عالم الواقع يُمكنني من أن أطابق بين الأصل والصورة؛ بحيث أقول: إن الصورة قد صدقت في التصوير أو كذبت، لكن قارن ذلك بالجملة التقريرية التي تقرّر شيئاً ما عن العالم الخارجي، كقولي: «النافذة مفتوحة» فهذا خبر، يزعم أنه يصور أصلاً في عالم الأشياء، وأستطيع المطابقة بين الأصل والصورة، لأحكم بالصدق أو بالكذب.

ومن النتائج الخطيرة التي تترتب على هذا، حذف علم الأخلاق من ميدان العلوم، لو كان المراد به أن يبحث فيما يجب أن يكون عليه سلوك الإنسان، لأن ما يجب أن يكون ليس كائناً، بتعريف كلمة «يجب»؛ والعبارة التي تحتوي على كلمة «يجب» هي بمثابة الأمر الذي يأمرنا بفعل هذا أو بترك ذلك؛ وإذن فالعبارات الأخلاقية بهذا المعنى لا تصلح أن تكون قضايا، لأنها لا تصلح أن توصف بالصدق أو بالكذب؛ إذ هي لا تصور شيئاً واقعاً، حتى نتمكن من المطابقة بين التصوير والواقع المصور.

وَقُلْ مثل ذلك في علم الجمال، إذا أراد أن يبحث في المعيار الواجب أن يتحقق وجوده، لا في الأشياء الموجودة فعلاً؛ بل قُلْ مثل ذلك في كل عبارة يُعبر عن «قيمة» شيء ما في نظر الإنسان، فإذا قلت عن شيء إنه أفضل من شيء آخر، أو أجمل منه، أو إذا قلت عن شيء إنه خير أو شر أو جميل أو قبيح، فليس قولي ممّا يجوز أن يكون قضية في حُكم المنطق، لأنه قول يعبر عن شعور ذاتي، ولا يصور شيئاً من عالم الواقع الذي يشترك في ملاحظته أكثر من فرد واحد، «إن كل شيء في العالم هو كما هو واقع، ويحدث كما يحدث، وليس بين الأشياء الواقعة شيء اسمه القيمة»^٧ «ومن هنا استحال أن يكون ثَمّة قضايا أخلاقية، لأن القضايا لا تصف ما هو أسمى من الواقع»^٨ بل تصف الواقع نفسه.

والثانية: هي العبارات التي يستحيل أن ترسم لنا صورة بحيث نستطيع أن نطابق بينها وبين الأصل المُخبر عنه، لنرى إن كانت الصورة صادقة التصوير أو غير صادقة؛ فأمثال هذه العبارات خالية من المعنى، ولا تصلح أن تكون قضايا من الوجهة المنطقية، كقولي مثلاً: إن وزن الفضيلة ثلاثة أمتار.

ومن النتائج الخطيرة التي تترتب على هذا أيضاً، حذف الميتافيزيقا من ميدان العلوم لأنها بحكم تعريفها تتحدث عمّا ليس في الطبيعة؛ إذ تتحدث عن شيء بعد الطبيعية أو وراءها، ولكنه ليس جزءاً من الطبيعة على كل حال، ولما كان محالاً على إنسان أن يتصور صورة لما يستحيل بحكم تعريفه أن يكون جزءاً من خبرته — لأن خبرة الإنسان محدودة بما في الطبيعة من أشياء — كانت العبارات الميتافيزيقية كلها ممّا يفقد شرط القضية، وهو إمكان أن يُوصَف الكلام بالصدق أو بالكذب.

(٢-٢) معنى الصدق و«الكذب» في القضية التكرارية

أما الصدق (أو الكذب) في القضية التكرارية فله شأن آخر، لأن القضية التكرارية تحصيل حاصل، ولا تُنبئ عن العالم بشيء جديد، فإذا قلت — مثلاً — عن المثلث إنه سطح مُستوٍ محوط بثلاثة خطوط مستقيمة، كان قولي تعريفاً للكلمة لا أكثر، وإذن فالصدق

^٧ Wittgenstein, Ludwig, Tractatus Logico-Philosophicus، ٤١، ٦.

^٨ المرجع نفسه، ٤٢، ٦.

في القضية التكرارية متوقّف على تعريفنا للألفاظ التي تتألّف منها القضية، فلو عرّفت «الكوكب» بأنه الجرم السماوي الذي يتحرّك حول الشمس، كانت القضية القائلة بأن «كل الكواكب تدور حول الشمس» يقينية، لا لأننا راجعناها على الطبيعة ورأينا تطابقها مع الأصل الواقعي، بل لأننا لم نقل فيها شيئاً أكثر من التعريف الذي اتفقنا عليه لكلمة «كواكب»، بل إن التجربة الحسية يستحيل أن تنقض مثل هذه القضية، لأننا إذا وجدنا جرمًا سماويًا لا يدور حول الشمس، لم يكن من حقنا أن نطلق عليه اسم «كوكب» ما دمنا قد اتفقنا على أن يكون لفظ «كوكب» مقصورًا على الأجرام التي تدور حول الشمس وحدها، اللهم إلا إذا عدنا فاتفقنا على استعمال جديد للفظ.

ومن أجل هذا كانت القضايا التكرارية «قَبْلِيَّة» والقضايا الإخبارية «بَعْدِيَّة»؛ أي إن القضايا التكرارية يتقرّر صدقها قبل استطلاعنا للطبيعة، وقبل رجوعنا إلى أية خبرة أو تجربة؛ إذ لماذا نستطلع الطبيعة، وفيّمْ نرجع إلى خبرة أو تجربة ما دمنا لا نقول عن الطبيعة شيئاً؟ إن كل ما نقوله في أية قضية تكرارية هو — كما قدمنا — تحديد لمعنى لفظ أو رمز أو عبارة قد اتفقنا عليه جزافًا، وكان في مستطاعنا أن نغيّر المعنى لو أردنا. والقضايا الرياضية تكرارية كلها لأنها تحصيل حاصل، فقولنا « $10 = 6 + 4$ » معناه أننا قد اتفقنا على أن نستعمل رمزين بمعنى واحد، « $6 + 4$ » و« 10 »، كما اتفقنا — مثلاً — أن نستعمل لفظي «الليث» و«الأسد» بمعنى واحد، فلا فرق بين أن تقول إن عندي « $6 + 4$ » من القروش، وأن تقول إن عندي « 10 » قروش، بل لك أن تقول إن هذه العبارة الرمزية « $10 = 6 + 4$ » ليست قضية، وإنما هي قاعدة اتفقنا عليها، مؤداها: أنك حيثما وجدت الرمز « $6 + 4$ » جاز لك أن تستبدل به رمزًا آخر، هو « 10 ».

وليس في وسع شيء من التجربة الحسية أن يدحض القضية التكرارية، لأنها لا تقصد أن تصوّر شيئاً مما يقع في تلك التجربة، بل — هي كما قدّمنا — تسجيل لاتفاق تواضع عليه الناس من حيث معاني الألفاظ والرموز التي يستعملونها؛ «وكما أن صدق القضية التكرارية لا يتوقف على طبيعة العالم الخارجي، كذلك هو لا يتوقف على طبيعة عقولنا، فقد كان يجوز لنا أن نستعمل أوضاعًا لغوية أخرى غير هذه الأوضاع التي اتخذناها.»^٩ وما قلناه عن قضايا الرياضة، نقول مثله عن قضايا المنطق، فهي كذلك تحدّد طريقة استعمالنا للألفاظ والرموز، ولا تُنبئنا بشيء جديد عن العالم، أو قل إنها «تنبئنا

^٩ Ayer, A. J., Language, Truth and Logic ص ١١٤.

بما هو مفروض فينا العلم به من قبل: ^{١٠} حُذ مثلاً قضية منطقية كهذه: «ق تلزم عنها ك»، فهي بمثابة التحديد والتحليل لعناصر «ق» وإبراز «ك» باعتبارها عنصراً ملازماً، ولو «ق» وحدها لتضمّن ذلك قولك «ك» أيضاً، سواء ذكرت «ك» ذكرًا صريحًا أو لم تذكرها. إن كل قضية يحكم المنطق بضرورتها يكون معنى الضرورة فيها أنها قد سبق إثباتها، «فإذا وجدنا أن قضية ما لا بد لنا من تصديقها بالضرورة، كان معنى ذلك أنه قد سبق بالفعل إثباتها»، ^{١١} انظر مثلاً قولنا: «أ» أكبر من «ب»، «ب» أكبر من «ج»، إذن «أ» أكبر من «ج». هذه النتيجة الأخيرة ضرورية، لماذا؟ لأننا أسلفنا إثباتها ضمناً في المقدمات.

وممّا يدُلُّك على أن القضية التكرارية في المنطق وفي الرياضة لا تُنبئ بشيء أبدًا عن العالم، أنها صادقة في كل الظروف، في حين أن ما يُنبئك بشيء عن العالم يحتمل نبؤه الصواب أو الكذب، حُذ مثلاً لذلك قضية كهذه:

إما أن تمطر السماء غدًا أو لا تمطر؛ هذه بالطبع قضية صادقة حتمًا، لأنه يستحيل أن يكون هناك احتمال غير هذين، فإما أن تمطر وإما ألا تمطر، لكن هل تعرف عن الجو شيئاً لا تعرفه، حين يقال لك إنه إما أن تمطر السماء وإما ألا تمطر؟ ^{١٢} لا شيء على الإطلاق، وإنما تعلم عن الجو إذا أُخبرت عنه خبرًا، بأنه سيُمطر، أو بأنه سوف لا يمطر، على الرغم من أن مثل هذا الخبر أو ذاك فيه احتمال الصدق واحتمال الكذب.

قضايا المنطق وقضايا الرياضة كلها تحصيل حاصل، هي وضع ما نعرفه في صياغة جديدة، فالمعادلة الرياضية هي تفسير الصيغة التي تقع على يمين علامة التساوي، بصيغة ترادفها على يسار علامة التساوي، والنظرية في الهندسة نستخرجها من النظريات السابقة، فكأننا نحلّل ما قد عرفناه في القضايا السابقة تحليلًا يُظهر بعض مكنونه، ويُخرج بعض نتائجه؛ إنه لو كانت لنا القدرة العقلية النافذة الشاملة، لأمكن في لحظة واحدة أن ندرك كل النتائج الرياضية التي تترتب على تعريفنا لبعض الألفاظ في بداية الأمر، فنقول مثلاً: إنه ما دامت «النقطة» قد حدّدنا معناها بكذا، و«الخط» قد عرّفناه

^{١٠} المرجع نفسه، ص ٩١.

^{١١} Prall, D. W., Implication, Univ. of California Publications in Philosophy، المجلد الثامن

ص ١٥٥.

^{١٢} Wittgenstein, Tractatus، ٦١، ٤.

بكيت ... فلا بد إذن أن ينتج لنا من هذا التعريف كذا وكذا وكذا من النتائج؛ ولما كانت معادلات الرياضة وقضايا المنطق لا تقول شيئاً جديداً، كانت يقينية في شتى الظروف. وقد كان اليقين في الرياضة والمنطق من أهم الدعائم التي يستند إليها الفلاسفة العقليون حين يُنكرون على أصحاب المذهب التجريبي اعتمادهم على الحواس في كسب المعرفة؛ إذ كانوا يقولون من جهة: إن القضية التي نعتمد فيها على معطيات الحواس لا تبلغ درجة اليقين، ومن جهة أخرى: إن يقين الرياضة أقوى دليل على أن العقل — لا الحواس — هو مصدر المعرفة الصحيحة.

ونحن نردُّ على المشكلة الأولى بأننا لا ينبغي أن نطلب أكثر من الاحتمال والترحيح في القضايا العلمية التي نبنيها على معطيات الحس؛ فإذا قيل: إنه ليس منطقياً أن نؤمن بصدق قضية لا ضمان لصدقها، كان جوابنا — على عكس ذلك — إن هذا هو المنطق بعينه إذا كان هذا الضمان مُحالاً؛ لا بل إنه ليس من المنطق أن نطلب ضماناً لليقين حيث لا ضمان، وحيث احتمال الصواب هو كل ما يمكن الحصول عليه بحكم طبيعة الموقف. وأما موقف الفلسفة التجريبية إزاء النقطة الثانية — أعني استناد العقليين إلى يقين الرياضة والمنطق يقيناً ليس مصدره الحواس — فهو أن تردُّ بأحد جوابين: فإما أن يقول الفيلسوف التجريبي: إن قضايا المنطق والرياضة ليست يقينية ولا ضرورية كما هو شائع عنها، وإما أن يعترف بيقينها وضرورتها لكنه يُضيف إلى ذلك أنها لا تصف شيئاً من الواقع، ومن ثمَّ كان لها ما لها من يقين وضرورة.

وقد أخذ «جون ستينوارت مل»^{١٢} بالجواب الأول، فزعم أن قضايا الرياضة والمنطق ليست ضرورية ولا يقينية، وأنها — كغيرها — تعميمات استقرائية قائمة على عدد كبير جداً من الشواهد الجزئية؛ وكونُ عددِ الشواهد الجزئية كبيراً جداً هو الذي جعلنا نؤمن بيقينها وضرورتها.

وأما أصحاب المذهب الوضعي المنطقي، فيأخذون بالجواب الثاني، وهو أن هذه القضايا لا يتوقَّف تحقيقها — مثل قضايا العلوم الطبيعية — على التجربة؛ لأنها تحصيل حاصل، ولا تفيد شيئاً عن طبيعة الواقع، ومن ثمَّ كان لها اليقين والضرورة.^{١٤}

^{١٢} A system of Logic، ج ٢، فقرة ٥-٧.

^{١٤} راجع Ayer, A. J., Language, Truth and Logic، ص ١٠.

ونُلخّص ما قلناه عن القضية في أسطر قلائل، فنقول: إن القضية هي الكلام المفهوم الذي يمكن وصفه بالصدق أو بالكذب؛ غير أن معنى الصدق والكذب يختلف باختلاف نوع القضية، فهو في حالة القضية الإخبارية يعني تطابق الصورة التي ترسمها ألفاظ القضية مع تركيب الواقع، وهو في حالة القضية التكرارية يعني تحليل لفظة أو عبارة أو صيغة، بحيث نضعها في صورة أخرى تُساويها، معتمدين في ذلك على ما تواضعنا عليه في طريقة استعمالنا للألفاظ والرموز وتحديد معانيها.

وصدق القضية الإخبارية لا يزيد على درجة مُعَيَّنة من الاحتمال، وصدق القضية التكرارية يقين.

الفصل الرابع

القضية الذرية (أو البسيطة)

القضية الذرية أو البسيطة هي ما تُصوّر «واقعة» واحدة من وقائع العالم؛ فما الذي نُطلق عليه اسم «واقعة»؟

يفرّق المناطق المحدثون، مثل «رسل» و«رامزي» و«فتجنشتين»^١ بين «الواقعة» و«الشيء» فكتاب وقلم ومصباح، أشياء، كلُّ منها شيء قائم بذاته، وأما الواقعة فهي بناء يتألف من ارتباط تلك الأشياء بعلاقة ما، مثل: «الكتاب إلى جانب القلم» و«الصورة على الحائط».

والواقعة الواحدة قد تتألف من أجزاء، هي نفسها وقائع، مثل قولنا: «سقراط أثيني حكيم»، فهذه واقعة مؤلفة من واقعيتين: إحداهما «سقراط أثيني» والأخرى «سقراط حكيم».^٢

وأما الواقعة التي لا يمكن تحليلها إلى وقائع أبسط منها، مثل: «سقراط أثيني» فتُسمى «واقعة ذرية»، وإذن فالواقعة الذرية هي التي لا تنحلُّ إلا إلى الأشياء التي تدخل في تركيبها؛ وتحليل الواقعة الذرية إلى أجزائها هو تحليل منطقي فقط، لا مادي؛ إذ الواقعة الذرية في الحقيقة وحدة لا تتجزأ، فلا يمكن — مثلاً — أن أفصل في الواقع بين «سقراط» من ناحية و«أثيني» من ناحية أخرى، ولعل ما حدا بـ «فتجنشتين»^٣ — هو صاحب تسمية القضية البسيطة باسم القضية الذرية، ثم تبعه فيها «رامزي» و«رسل» —

^١ Ludwig Wittgenstein; F. P. Ramsey; Bertrand Russell

^٢ راجع المقدمة التي كتبها «رسل» لكتاب فتجنشتين Tractatus Logico-Philosophicus

^٣ Wittgenstein, Tractatus ، ٤١ ، ٤٢ ، ٤٣ .

لعل ما حدا به أن يُطلق هذا الاسم على الواقعة التي يستحيل تحليلها تحليلًا ماديًا، وإنْ أمكن تحليلها منطقيًا، هو ما بينها وبين الذرة في علم الطبيعة من شبه في هذا الصدد؛ إذ الذرة في علم الطبيعة يمكن تحليلها منطقيًا إلى «إلكترونات وبروتونات» (أي كهارب موجبة وكهارب سالبة) مع استحالة فصل هذه الأجزاء في الطبيعة الواقعة.

فالحد الأدنى لما يحدث في الطبيعة هو واقعة (على الرغم من إمكان تحليل الواقعة الواحدة إلى بسائطها التي تتركب منها، تحليلًا بالعقل لا بالفعل) ولذا كانت الوحدة المنطقية للفكر هي القضية الذرية، لأنها تُصوّر واقعة كاملة (على الرغم أيضًا من إمكان تحليل القضية الواحدة إلى حدود)، وإذا تألّفت الواقعة من عدة وقائع ذرية، كانت القضية التي تُصوّرُها مُؤلفة كذلك من عدة قضايا ذرية؛ أي بسيطة، وسُمّيت بالقضية المركّبة.

وواضح أن رأيًا كهذا في القضية المنطقية، هو انعكاس لمذهب التعدّد والكثرة في العالم الطبيعي، فليس العالم حقيقة واحدة كما يريده الفلاسفة المثاليون أن يكون، بل هو كثرة من وقائع، نمثلها في كلامنا بكثرة من قضايا، كل قضية منها تُصوّر واقعة، فإنْ صورت واقعة بسيطة كانت قضية بسيطة، وإنْ صورت واقعة مركبة كانت قضية مركبة.

على أن العلاقات التي تربط عناصر الواقعة الواحدة، ليست شيئًا أُضيفَ إلى تلك العناصر، بل هي طريقة بنائها،^٤ وليست طريقة البناء عنصرًا من عناصر البناء؛ فقولنا: «هذا الكتاب على المنضدة» قضية بسيطة، تصوّر واقعة ذرية في الطبيعة، مُؤلفة من شيئين أو عنصرين، هما «كتاب» و«منضدة» ارتبطا بعلاقة ما، رمزنا لها بكلمة «على» لكن هذه العلاقة التي ربطت بين الشيئين، لا تكون شيئًا ثالثًا، فلا يزال عدد الأشياء في الطبيعة اثنين، ولم يترتب على العلاقة زيادة في ذلك العدد؛ فالأمر في بسائط الطبيعة حين يرتبط بعضها مع بعض بعلاقة ما، كحلاقات السلسلة، ترتبط معًا دون أن يُضاف إلى الحلقات حلقة أخرى.^٥ ويجب أن تشتمل القضية على عدد من الأشياء التي يتميز بعضها عن بعض، بحيث يكون مساويًا بالضبط لعدد الأشياء التي يشتمل عليها الواقع الذي تصوره القضية:^٦

^٤ Wittgenstein, Tractatus, ٢٠٣٢، ٢.

^٥ المرجع نفسه، ٢٠٢، ٢.

^٦ المرجع نفسه، ٢٠٤، ٤.

فإذا فرضنا أن س، ص، ط ... ترمز إلى العناصر البسيطة التي تدخل في تركيب الواقعة، وأن «ع» ترمز إلى العلاقة التي تربط تلك العناصر، أو الهيكل الذي عليه يقوم بناؤها، أمكننا أن نحصر صور الوقائع الممكنة على أساس عدد العناصر التي تدخل في بناء الواقعة الواحدة، على النحو الآتي [مع ملاحظة أن] الرمز «ع» الموجود خارج الأقواس يرمز إلى العلاقة التي تربط أطراف الواقعة، والعدد المرقوم إلى جانب «ع» يُشير إلى عدد تلك الأطراف، والحرف أو الحروف الموجودة داخل الأقواس ترمز إلى أطراف الواقعة التي ارتبطت بالعلاقة «ع»:

- (١) ع^١ (س): وذلك حين يكون لدينا عنصر واحد لا يرتبط بشيء سواه، مثل قولنا: سقراط أثيني، فها هنا شيء واحد هو سقراط، ثم صفة من صفاته، وهذه هي الصورة الحملية للقضية^٧ (وسنعود إلى هذا النوع بعد قليل).
- (٢) ع^٢ (س، ص): وذلك حين يكون لدينا شيئان هما س، ص مرتبطان بعلاقة ما، مثل: الكتاب على المنضدة، وهذه هي الصورة الثنائية للقضية.
- (٣) ع^٣ (س، ص، ط): وذلك حين يكون لدينا ثلاثة أشياء، هي س، ص، ط، ارتبطت بعلاقة ما، مثل الكتاب بين الدواة والقلم، وهذه هي الصورة الثلاثية للقضية.

^٧ تحتل القضية الحملية مكانة ممتازة في المنطق التقليدي؛ إذ هي هناك القضية الوحيدة التي يمكن أن تنصب في صورتها أية قضية أخرى، وهي تتألف من موضوع ومحمول بينهما رابطة صورية، قد تذكر أو لا تذكر مثل: «الكتاب مفتوح» و«الكتاب هو مفتوح»، ولم يكن عند المنطق التقليدي فرق بين قولنا: «قيس عاطفي» و«قيس أحب ليلى»، فكلتا القضيتين مؤلفة في نظره من موضوع ومحمول، مع أن الأولى تصور شيئاً واحداً وصفة من صفاته، وأما الثانية فتصور شيئين والعلاقة التي يرتبطان بها: صورة الأولى في ع^١ (س)، وأما صورة الثانية فهي ع^٢ (س، ص).

ويتربّب على هذه التفرقة ألا نشترط في القضية — كما كانت الحال في القضية الحملية — أن تتألف من حدّين، هما الموضوع والمجموع، إلا إذا كانت القضية في الصورة الحملية ع^١ (س)، أما إذا كانت القضية تصوّر شيئاً واحداً وما بينها من علاقات، فقد تبلغ الحدود أي عدد ما دامت كلها تؤلف مركباً واحداً بفضل العلاقة التي بينها.

هذا إلى أننا سنبيّن في هذا الفصل أنه حتى القضية الحملية نفسها، المتحدثة عن شيء واحد وصفته يمكن تحليلها هي أيضاً إلى قضية ذات علاقة بين طرفين، ولو صح هذا استغنياً عن القضية الحملية.

(٤) ع ن (س، ...، ...، س_ن) وذلك حين يكون لدينا أي عدد من العناصر، ارتبط على نحوها؛ فقد يكون عددها أربعة وتكون القضية التي تصوّرها رباعية، أو أكثر من ذلك فتسمى بالقضية الكثيرة العناصر.

على أن القضية البسيطة التي هي من الصورة الأولى ع، (س) لها شأن عظيم في المنطق الوضعي الحديث، حتى ليصح أن نجعلها نوعاً قائماً بذاته، وهو النوع الذي يصوّر دخول الفرد في الفئة التي ينتمي إليها؛ ولئن كنا قد احتفظنا لهذا النوع باسم قديم، هو «القضية الحملية» فلا يغيبن عن أنظارنا أنه لا يشمل كل ما كان يُطلق عليه هذا الاسم في المنطق التقليدي؛ لأنه مقصور على نسبة الفرد إلى فئة، مثل قولنا العقاد شاعر؛ إذ هو ينسب العقاد إلى فئة هو عضو فيها، وهي فئة الشعراء؛ وليس هذا النوع إلا جزءاً يسيراً من القضية الحملية بمعناها القديم، لأنها في معناها القديم تشمل القضايا الكلية والقضايا الجزئية — وهذه سنجعلها نحن دالات قضايا لا قضايا — ثم هي تدخل قضيتنا التي تنسب فرداً واحداً إلى جماعته في القضايا الكلية تارة، في القضايا الجزئية تارة أخرى،^٨ وما هي بشيء من هذا ولا ذاك.

والصورة الرمزية لدخول عضو ما في فئة تحتويه هي هكذا: $a \in b$ ، ومعناها أن الفرد «أ» عضو في فئة «ب».

وزيادة في شرح ما أسلفناه نقول: إن هذا العالم الذي نعيش فيه قوامه حوادث، وأعني بالحوادث ما تحسّسه الحواس من لقطات متتابعة، كلمعات الضوء ولمسات الأصابع ونبرات الصوت؛ فكل شيء نقول عنه إنه ذو كيان واحد متصل لفترة من الزمن تطول أو تقصر، كهذا القلم الذي بين أصابعي، وهذه الورقة التي أكتب عليها، وتلك الشجرة، والشمس والقمر، كل شيء من هذه الأشياء ليس في حقيقة أمره كياناً واحداً متصلاً كما قد نتوهم، إنما هو — إذا ما حلت الموقف إلى عناصره الأولية البسيطة — حادثات يتبع بعضها بعضاً؛ كل شيء من هذه الأشياء هو سلسلة حالات، أو قل هو سلسلة من ظواهر؛ والذي يخلع عليه الواحدية هو ما بين تلك الحالات من روابط وعلاقات، فهو نفسه الذي يخلع الواحدية على أجزاء المسرحية أو ألحان النغم؛ لماذا تقول عن المسرحية إنها أثر واحد مع أنها مكوّنة من آلاف الكلمات؟ ولماذا تقول عن النغم إنه واحد، مع أنه نبرات

^٨ راجع في ذلك Keynes, J. N., Formal Logic، ص ١٠٢ وهامشها.

من الصوت متتابعات؟ إنك تقول عن المسرحية أو النغم إنه كيان واحد لما بين أجزائه الكثيرة من روابط وعلاقات؛ وهكذا قل في هذا القلم وفي هذه الورقة وفي الشمس والقمر والنهر والشجرة؛ بل هكذا قل في الفرد الواحد من الناس، فلست أنت بالجزئية الواحدة ذات الكيان الواحد المستمر المتصل، بل أنت تاريخ من حوادث، أنت هو ما قد عشته من دقائق ولحظات، لك في كل واحدة منها حالة تختلف قليلاً أو كثيراً عن سابقتها وعن لاحقتها.

أقول إن العالم الذي نعيش فيه قوامه هذه الحوادث التي ترتبط في مجموعات، نجعل كل مجموعة عنها شيئاً واحداً، كالعقاد والمقطم والنيل والقاهرة؛ ومن أشياء هذا العالم الواقعي ألفاظ اللغة وعبارتها؛ فالكلمة أو العبارة — منطوقة أو مكتوبة — هي كذلك مجموعة من حوادث لأن الكلمة أو العبارة من كلمات اللغة وعباراتها هي من مادة العالم الواقع؛ فلا فرق بين كلمة «كتاب» أنطق بها موجةً من هواء، وبين العاصفة التي تهب وتقتلع الأشجار وتهدم المنازل إلا في الدرجة وحدها؛ ولا فرق بين كلمة «كتاب» أكتبها قطرة من مداد — والمداد مادة — وبين جبال الهملايا سوى أن كلمة «كتاب» كومة صغيرة من ذرات المادة، والهملايا مرتفعٌ شامخ منها؛ فكلمات اللغة وعباراتها — إذن — من مادة الواقع؛ هي جزء من الواقع؛ وقد اتخذنا بعض وقائع العالم لنرمز بها إلى بعضها الآخر؛ إذا اتخذنا من موجة صوتية مُعَيَّنة رمزاً يشير إلى «المقطم»، واتخذنا كذلك من رسم مُعَيَّن، أخطه على الورق، رمزاً يشير إلى ما شئنا أن نسميه بهذا الرسم من أشياء، وبهذا يصبح الرمز المختار ذا «مدلول» و«معنى».

والجملة اللغوية كائناً ما كان نوعها مؤلفة من عدد من الكلمات، ومعناها مستمد من معاني كلماتها، ولا بد أن تكون بين هذه الكلمات وحدة تجعل منها رمزاً واحداً له من الخصائص ما ليس للكلمات المفردة الداخلة في تكوينها.

فأول ما يشترط ليكون للجملة معنى هو أن تكون بين كلماتها رابطة توحد بينها في رمز واحد له من الخصائص ما ليس لمفرداته، وكثيراً ما يندمج التركيب اللغوي اندماجاً يضلُّنا عن حقيقة العناصر المكونة له. فلا بد لمن شاء أن يحلل العبارة اللغوية التي يكون إزاءها، أن يطمئن أولاً إلى أن جملة واحدة لا مجموعة من الجمل متداخل بعضها في بعض؛ وذلك لأن ما يعده النحو جملة واحدة قد لا يكون كذلك من الناحية المنطقية، فمن الناحية المنطقية لا تكون الجملة جملة واحدة إلا إذا كانت دالة على واقعة بسيطة واحدة، ولا يستطيع من يريد مراجعة الكلام ليتحقق من صدقه أن يحكم على الجملة بصدق

أو بكذب إلا إذا كانت جملة واحدة تقابلها واقعة بسيطة واحدة، وعندئذٍ يمكنه مراجعة الجملة على الواقعة فيتبين صدقها أو عدم صدقها، فعبارة كهذه: «أبو بكر وعمر من الخلفاء الراشدين» ليست جملة واحدة بل جملتان هما: «أبو بكر من الخلفاء الراشدين» و«عمر من الخلفاء الراشدين»، ولا يتوقف صدق الواحدة على صدق الأخرى، وكلُّ منهما يتطلب تحقيقاً يثبتها على حدة، أما قولنا «أبو بكر وعمر متساويان في الطول» فهو جملة واحدة من الناحية المنطقية لأن المرجع في صدقها واقعة خارجية واحدة؛ ونسوق لك مثلاً آخر يوضح الفرق بين ما هو جملة واحدة من الناحية المنطقية وما هو أكثر من جملة، فعبارة مثل قولنا: «خرجت بالأمس وكان المطر هاطلاً» جملتان لا يتوقف صدق الواحدة على صدق الأخرى، وهما: «خرجت بالأمس» و«كان المطر هاطلاً» فقد يكون صدقاً أنني خرجت بالأمس لكن المطر لم يكن عندئذٍ هاطلاً، وكذلك قد يكون صدقاً أن المطر كان بالأمس هاطلاً، لكنني لم أخرج من الدار. أما قولنا: «خرجت بالأمس حين كان المطر هاطلاً» فجملة واحدة لأن تحقيق الشطرين لا يكون إلا بمراجعة واقعة خارجية واحدة، فهل كان في اللحظة الفلانية من لحظات الأمس أن حدث حادثان معاً، هما خروجي ونزول المطر؟

ولا تكون الجملة جملة واحدة من الناحية المنطقية إلا إذا بلغت من البساطة حدّاً يستحيل معه انقسامها إلى جملتين أو أكثر، ولا نبلغ هذه البساطة في التحليل إلا إذا بلغنا مرحلة تكون فيها الأسماء الواردة في الجملة أسماء أعلام؛ أي أسماء حالات جزئية، ذلك لأن وقائع العالم الخارجي التي سنراجع عليها الجملة لنحكم عليها بالصدق أو بالكذب، لا تكون إلا حالات جزئية مرتبطة بعضها ببعض بهذه الرابطة أو تلك، فقولي، مثلاً: «المصري يتكلم اللغة العربية» ظاهرها بسيط، لكنها ليست كذلك من وجهة النظر المنطقية، لأن كلمة «المصري» ليست اسماً يطلق على حالة جزئية واحدة، بل هي كلمة عامة تنطبق على أي واحد من المصريين، وبهذا تكون بمثابة عبارة وصفية تلخص مجموعة من الصفات إذا ما توافرت في شخص كان مصرياً، وإذن فهي بالتالي «رمز ناقص»؛ أي إنها رمز لا يرمز إلى شيء بعينه، وعلى ذلك فلا يمكن تحقيق القضية التي وردت فيها هذه الكلمة إلا إذا أحلت مكان «المصري» اسماً آخر ذا دلالة جزئية محدّدة مُعيّنة، وبهذا يصبح الرمز الناقص رمزاً كاملاً، ترى هل إذا وضعت مكانها اسماً كـ «العقاد» بحيث أصبحت الجملة «العقاد يتكلم اللغة العربية» أكون قد وصلت بذلك إلى جملة بسيطة؟ كلا، ولا هذا، لأن «العقاد» ليس حالة جزئية واحدة، بل هو سلسلة طويلة من حالات، هو

تاريخ بأسره، وحالاته الماضية لم تُعد ممّا يمكن الإشارة إليه باسم الإشارة «هذا»، وإنّ فلا بد من تحليل «العقاد» إلى حالاته، لأضع إحدى هذه الحالات فقط، موضوعاً للحديث، كأن أُحدّد الحالة المعيّنة بالتقاء نقطة من المكان مع لحظة من زمان، أو أن أُحدّدها بالإشارة المباشرة إليها قائلاً: هذا يتكلّم اللغة العربية؛ وإلى هنا نكون قد فرغنا من الوصول بالموضوع وحده إلى المرحلة الذرية البسيطة التي نُقابلها في عالم الواقع حادثة ذرية بسيطة كذلك؛ وبقي أن نحلّل الصفة الواردة في الجملة مثل هذا التحليل؛ فالعقاد في اللحظة التي أُشير إليه فيها لا يتكلّم «اللغة العربية» كلها، بل هو ينطق بعبارة منها الآن، وقد نطق بعبارة أخرى في لحظة ماضية، وهكذا؛ وإنّ فكل ما أستطيع الإشارة إليه من وقائع الدنيا فيما نحن بصده، هو إحدى حالات العقاد، وهي حالة نطقه بإحدى عبارات اللغة العربية؛ ثم أُجيز لنفسني بعد ذلك أن أضُم سلسلة الحالات كلها التي هي تاريخ حياة العقاد وأجعل منها كائناً واحداً أسميه «العقاد»، ثم أتخذ من العبارة الواحدة العربية التي سمعت العقاد ينطق بها إشارة تدل على أنه يتكلّم من هذه اللغة عبارات غير العبارة التي سمعتها منه، بحيث يجوز أن أقول عنه إنه يتكلّم اللغة العربية بغير تحديد. العالم قوامه وقائع ويصوّر كل واقعة منها في كلامنا جملة؛ أو يمكن أن تصورها جملة؛ أما الواقعة الواحدة البسيطة التي لا تنحلّ إلى ما هو أبسط منها فنقول عنها إنها واقعة «ذرية»، وأما الجملة الواحدة البسيطة التي تصورها فنقول عنها إنها جملة «ذرية» كذلك؛ والواقعة الذرية الواحدة لا تكون أبداً من جزئية واحدة كلمعة ضوء أو نبرة صوت. إذ لا بد — لكي تكون واقعة — أن تتصف هذه الجزئية الواحدة بصفة ما، أو أن تتصل بغيرها من الجزئيات في مركب واحد يكون ذرياً، ما دمنا لا نستطيع حله إلى أكثر من واقعة واحدة، والجزئي الواحد من جزئيات يُقابله في اللغة اسم العلم، والصفة التي تصفه في الطبيعة يُقابلها في اللغة كلمة نسميها باصطلاح المنطق «المحمول»، فإنّ كان بين الجزئي الواحد وغيره من الجزئيات علاقة تربطهما معاً في واقعة ذرية واحدة، كان في اللغة كلمات دالة على هذه العلاقات لتربط بين الأسماء الواردة في الجملة ربطاً يجعل منها جملة ذرية واحدة.

فلو كان ما أُشير إليه من وقائع العالم الخارجي هو هذه الورقة التي أمامي ولونها الأبيض، كانت الجملة تقابل ذلك هي: «هذه الورقة بيضاء»؛ هذه قضية بسيطة وتحقيقتها يكون بالرجوع إلى الواقعة البسيطة التي جاءت القضية مصورة لها؛ وفي مثل هذه الحالة نستطيع القول عن هذه الجملة إنها ذات «معنى» لأن مدلولها هناك يُشار إليه إشارة

مباشرة، وتنطبع به الحواس انطباعاً مباشراً، قارن ذلك بجملة وصفية يظن أن بينها وبين الجملة المذكورة شبهاً في الصورة؛ كقولنا مثلاً: «مدنية الغرب علمية» وانظر هل يكون لهذا الكلام «معنى» بالمعنى الذي حدّدناه، وهو أن يكون للقضية مدلول في عالم الوقائع؟ فاسأل: أين هو الشيء المسمى بـ «مدنية الغرب»؟ فإذا أشير لك إليه فانظر هل هو متصف بصفة العلمية؛ تماماً كما جاز لك أن تسأل أين هو الشيء المُسمّى بـ «هذه الورقة»، وأن تنظر في صفة البياض التي وصفت بها؛ وواضح أنك لن تجد جزئية من جزئيات الواقع اسمها «مدنية الغرب» لأن هذه كلمة أريد بها أن تطلق على مجموعة كبرى من مجموعات ضخمة، فهي مجموعة تضم الدين والفن والعلم والحكومة والتربية والاقتصاد ... إلخ، إلخ؛ وكل كلمة من هذه الكلمات في ذاتها تعود فتضمّ ملايين الجزئيات، فالدين كلمة تُطلق على آلاف الجمل في مئات الصفحات، والفن كلمة تُطلق على آلاف وآلاف من الموسيقى وقصائد الشعر والصور والتماثيل ... إلخ، إلخ؛ ويستحيل أن ترجع في العالم الخارجي الواقع إلا إلى مفرد واحد من هذه المفردات ثم تعقب عليه بمفرد ثانٍ بمفرد ثالث، وعلى ذلك فلو أردنا أن يكون التحقيق لكلامنا ميسوراً، وجب أن ينحل هذا الكلام إلى عبارات لا تشير كل واحدة منها إلا إلى مفرد واحد من جُمْل النصوص الدينية أو إلى مفرد واحد من الآثار الفنية، وهكذا؛ وإذن فليس قولنا «مدنية الغرب علمية» هو من الأقوال ذوات «المعنى» المباشر؛ لأنه قول لا يشير إلى واقعة ذرية واحدة؛ ولا يكون له معنى إلا إذا تحوّل إلى جُمْل ذرية تتحدّث كلُّ منها عن شيء واحد جزئي يمكن الرجوع إليه بالحس المباشر.

قارن هذا التحليل بما قد ذهب إليه أرسطو من أن وحدة التحليل التي لا يمكن للتفكير أن ينحل إلى ما هو أبسط منها على جملة تتحدّث عن نوع بأسره، أي عن فئة بأسرها من الأفراد، كأن يُقال — مثلاً — «الإنسان عاقل» و«الشعر كلام مقفى» وما إلى ذلك؛ إنه لو كانت كلمة «الإنسان» أو كلمة «الشعر» هي الوحدة الأولية التي يرجع إليها للتحقق من أنها تتصف بما يدعي المتكلم أنها تتصف به، لوجب أن أبحث عنها — لا في عالم الأشياء الخارجية — بل في رأسي وفي عالم فكري، لأنه ليس في عالم الأشياء «إنسان» بصفة عام، ولا «شعر» بصفة عامة؛ ولو أخذت بهذه النظرة لانتهيت إلى أن أقبل كلام المتكلم سواء أشار إلى دنيا الأشياء أو لم يُشِر، ومن ثمّ يستطيع المتكلم أن يتوهم ما شاء من كائنات ثم يتحدث عنها بما يشاء، ولا يكون لي الحق — أنا السامع — في مراجعته على دنيا الواقع، ذلك لأنني لو جعلتُ دنيا الواقع هي الفيصل بيني وبينه، لمّا كان لي بُد

من الرجوع إلى أفراد بأعيانها، فلا «إنسان» هناك إلا زيد وعمرو وخالد، ولا «شعر» هناك إلا هذه القصيدة المُعَيَّنة أو تلك.

تريد الفلسفة التحليلية أن تبلغ بتحليل الفكر إلى حده الأدنى، شأنها في ذلك شأن العلم الطبيعي حين يتناول مادة الأشياء بالتحليل إلى غايته القصوى، فينتهي به إلى الذرات الأولية وإلى طريقة بناء الذرة الواحدة من هذه الذرات الأولية، وإنما ينشد التحليل الفلسفي والتحليل الطبيعي هذه الوحدات الأولية في عالم الفكر أو في عالم الطبيعة، أملاً في أن يعرف المركب إذا عرف بسائطه التي يتكوّن منها.

وقد انتهى رجال التحليل الفلسفي المعاصرون — وعلى رأسهم رسل — إلى ما قد أسَمَوْه بالقضية الذرية وحدة أولية بسيطة، مخالفين بذلك أرسطو الذي ظنَّ أن القضية التي تتحدث عن فئة بأسرها وحدة فكرية أولية؛ والقضية الذرية الأولية — كما أسلفنا لك القول — هي التي تقابلها في عالم الأشياء واقعة ذرية أولية، كلٌّ منهما في مجاله لا يقبل التحليل والانقسام؛ فالواقعة الذرية الأولية قد تكون جزئية واحدة وصفة تنعتها. وقد تكون جزئيتين أو ثلاث جزئيات أو أكثر مع رابطة تصل هذه الجزئيات لتجعل منها بناءً واحدًا، بحيث لو انحلت الرابطة وانفرطت الأطراف لم يعد لأي طرف منها على حدة شيء من المعنى الذي كان للبناء وهو متصل، وكذلك القضية الذرية الأولية — على غرار الواقعة التي تقابلها — إما أن تكون اسمًا واحدًا وصفة تنعته أو اسمين أو ثلاثة أسماء أو أكثر تصلها كلمة علاقية تجعل من هذه الأسماء وحدة واحدة؛ بحيث لو أزلنا كلمة العلاقة وانفرطت الأسماء لم يعد لأيٍّ منها شيء من المعنى الذي كان للقضية وهي بناء متصل.

ونريد الآن أن نمضي في التحليل خطوة أخرى، فنقول إنه حتى الجملة التي تكون مكوّنة من اسم جزئي وصفة تنعته مثل «هذا أحمر» التي نقولها مشيرين إلى بقعة لونية حمراء قائمة أمام الحس يمكن تحليلها لبيان أنها هي الأخرى قضية دالة على بناء ذي أطراف وما بينها من علاقة، ولو تحقّق لنا ذلك، لانتبهنا إلى نتيجة عامة، وهي أن كل فكرة من أفكار الإنسان، مهما تكلّف ذرية بسيطة أولية، فهي مكونة من أطراف جزئية وعلاقة تربطها، وبهذا نستغني استغناء تامًّا عن «الصفات» أو عن «الكيفيات»، ولا يعود لدينا من العالم الخارجي من جهة، واللغة أو الفكر من جهة أخرى، سوى جزئيات ذرية وعلاقات تربطها.

فما تحليل قولنا: «هذا أحمر»؟ إنه قول لا يتيسّر لنا قوله ما لم يكن قد مرّ بنا بادئ ذي بدء بقعة لونية أشير لنا إليها ونطق مع الإشارة بالصوت «أحمر» فأصبحت

تلك البقعة اللونية معنًى لكلمة «أحمر» بالتعريف، حتى إذا ما مرّت بقعة لونية أخرى «تشبه» البقعة الأولى، قلنا عنها إنها «حمراء» وعندئذ يكون تحليل قولنا هذا، هو: هنالك بقعتان لونيتان: بقعة «أ» وبقعة «ب» متشابهتان؛ وبهذا يرتد قولنا: «هذا أحمر» إلى «أ» تشبه ب» قضية ذات علاقة ثنائية، أي إنها قضية ذات طرفين وما يربطهما من علاقة، وليست هي بالقضية التي تصف موضوعًا واحدًا بصفة معينة.

إن الغاية التي أستخدمها بهذا التحليل هي أن يكون القارئ على وعي بما يتضمّنه الكلام الذي يستخدم في التفاهم من حصيلّة حسية، حتى إذا ما زعمنا له بعد ذلك أن الجملة الإخبارية إذا لم يمكن ترجمتها إلى مضمونها الحسي كانت جملة بغير معنًى، أدرك ما ينطوي عليه هذا الزعم؛ فكلُّ منا يتحدّث الحديث المألوف وهو لا يدري على وجه الدقة من أي جذور نشأ المعنى الذي يُراد للسامع أن يفهمه من ذلك الحديث، ومهمة الفلسفة التحليلية هي إبراز الجذور الأساسية الخفية؛ لأنها إذا ما انكشف عنها الغطاء وسُلِّط عليها الضوء، ازدادنا قدرة على نقد الكلام وتمييز ما له معنًى ممّا ليس له معنًى.

فقد يقول قائل: «الورد أحمر» ويظن أنه بذلك إنما يقول عن خبرة بسيطة مباشرة؛ على حين أن «اسم الورد» كلي يدل على مجموعة وصفية، ولا يدل بذاته على ضرورة أن يكون لهذه المجموعة الوصفية جزئية مُعيّنة تُجسّدها، وإذن فلا بد أولاً من أن نستبدل بهذه الكلمة اسماً جزئياً ليكون للعبارة معنًى، فتصبح «هذه الوردة المُعيّنة حمراء»، ثم تأتي بعد هذه الخطوة التحليلية خطوة أخرى، وهي أن ننسب «هذه الوردة» إلى بقعة لونية سبقت رؤيتها وسبق ربطها بكلمة «أحمر»، لنرى أن «هذه الوردة» و«تلك البقعة» شبيهتان، فيتم التحليل ويتحقّق المعنى مستنداً إلى الخبرات الحسية الماضية والحاضرة؛ فالذي يجعل عبارة «الورد أحمر» ذات معنًى، ويجعل عبارة «الجن أحمر» غير ذات معنًى، هو أننا نستطيع أن نمضي بتحليل العبارة الأولى إلى آخر مراحلها، على حين أننا لا نستطيع ذلك بالعبارة الثانية.

على أن العبارات اللغوية التي نستخدمها في الحديث تتفاوت تعقيداً في تركيبها؛ وبالتالي فهي تتفاوت صعوبة في تحليلها؛ فها نحن أولاء قد رأينا أن عبارة جزئية مثل «هذا أحمر» لا تتطلّب في تحليلها أكثر من أن نضع «هذا» الجزئي الذي نحسّه الآن مع طائفة الجزئيات التي أحسّسناها فيما مضى، والتي نراه شبيهاً بها، وبهذا يتم لنا فهم المعنى المقصود؛ لكن ما هكذا عبارة مثل «مات قيصر»، فها هنا نحن إزاء مجموعتين من حوادث ليستا من قبيل واحد؛ فأما «مات» فهو اسم لحادثة جزئية وقعت في لحظة

زمنية مُعَيَّنة، ولو كنا مشاهدين لتلك الحادثة لحظة وقوعها، وأشرنا إليها قائلين: «هذا موت» لكان الموقف عندئذٍ شبيهاً بقولنا: «هذا أحمر» من حيث التحليل؛ لكننا هنا نريد أن نتصور مجموعتين من الحوادث مختلفتين اختلافاً بعيداً، تلاقتا معاً في نقطة ما، وفي لحظة مُعَيَّنة، فتكون من تلاقيهما ما نقول عنه: «مات قيصر» أما المجموعة الأولى فهي مجموعة الميئات التي كان موت قيصر واحداً من أعضائها، وأما المجموعة الثانية فهي سلسلة الحالات الجزئية التي تتابعت فكَّوت ما أسميناه «قيصر» وقد تلاقى هذه السلسلة عند آخر حلقاتها مع أحد أفراد المجموعة التي يُقال لها «موت» فكانت نتيجة التلاقي هي قيصر في حالة مorte.^٩

هكذا تتفاوت العبارات في درجة تعقيدها وصعوبة تحليلها، لكنها جميعاً ترد — كما ترى — إلى حالات جزئية يمكن التعبير عنها بجمل ذرية بسيطة أولية، وبهذا التحليل الذي يردُّها إلى أصولها البسيطة ندرك مضمونها الحسي الذي منه يتولَّد معناها؛ وهنا ننتقل إلى «الواحدة» التي لا بد منها في الجملة الواحدة لترتبط أجزاء المضمون الحسي في حقيقة واحدة هي التي جاءت القضية لتعبر عنها، إنه من الواضح أن معنى القضية الوحدة ليس هو حاصل جمع معاني مفرداتها، بل دليل أنك قد تغيَّر من ترتيب المفردات فيتغيَّر المعنى الجملي مع أن حاصل جمع معاني المفردات لا يتغيَّر، وإذن فـ «الوحدة» التي تربط أجزاء الجملة ربطاً يكسبها معناها، ذات صلة «بالترتيب»، أو إذا شئت مصطلحاً رياضياً فقل إن «وحدة» الجملة ذات صلة بـ «التسلسل» الذي يكون بين مفرداتها، كأنما الجملة عدد ذو أرقام، تتغيَّر قيمته بتغيَّر ترتيب أرقامه، وعلى الرغم من أن العدد تتوقَّف قيمته على قيم أرقامه، إلا أن قيمته لا تكون بالطبع هي حاصل جمع تلك القيم المفردة. لكن هذا «الترتيب» أو «التسلسل» الذي يخلع على الجملة معناها الموحد لا يزال بحاجة منا إلى تحليل، فماذا عساه أن يكون؟ إنه يترد في النهاية إلى تسلسل زمني، أي إلى تتابع في لحظات الزمن، بحيث إذا كان التتابع في اتجاه مُعَيَّن هو الذي يدل على المعنى الصواب، كان اختلاف الاتجاه دالاً على خطأ؛ فقولي: إن «بروتس قتل قيصر» لا يعتمد في معناه الجملي على معاني الفئات الداخلة في تكوينه، وهي: (١) فئة الحالات الجزئية التي منها تتكوَّن المجموعة التي نسميها «بروتس». (٢) فئة الحالات الجزئية التي تكون كل حالة منها حالة قتل مفردة، ومن مجموعها يتكوَّن معنى كلمة «قتل». (٣) فئة الحالات

^٩ Russell, B., An Inquiry into Meaning and Truth ص ٣٤-٣٥.

الجزئية التي منها تتكوّن المجموعة التي نسمّيها «قيصر»، أقول إن المعنى الجملي لقولي: «بروتس قتل قيصر» لا يتكوّن من مجرّد حاصل جمع هذه المجموعات، بل لا بد أن يقع النطق باسم المجموعة الأولى سابقاً على النطق باسم المجموعة الثانية، وهذا بدوره سابق على النطق باسم المجموعة الثالثة.

ومهما يكن من أمر، فهذا التسلسل بين أجزاء الجملة هو الذي يخلع على الجملة وحدتها، ووحدتها هي التي تجعل لها معنى غير مجموع معاني مفرداتها؛ وإنه لمن عبقرية اللغة أن تكون ألفاظها الدالة على علاقات دالة في الوقت نفسه على نوع التسلسل الذي ينبغي أن يتحقّق بين المفردات ليتم للجملة معناها؛ فالأمر حين أنطق لسامعي بعبارة: «قامت الدولة الأموية ثم قامت الدولة العباسية» أقول إن الأمر هنا لا يقتصر على أن تقع لفظتا «الدولة الأموية» في أذن سامعي قبل أن تقع فيها لفظتا «الدولة العباسية»، وإنه بهذا الترتيب الزمني يعرف كيف كان ترتيب الحوادث الخارجية في الوقوع، بل إن كلمة «ثم» تحدّد له نوع التتابع؛ بحيث يعرف منها معرفة إضافية أن أسبقية الاسم في العبارة اللغوية دالة على أسبقية وقوع مدلوله في دنيا الحوادث كذلك.

الفصل الخامس

الألفاظ البنائية والقضية المركبة

من ألفاظ اللغة ما نسمي به شيئاً ما، مثل: قط، كلب، فرنسا، النيل، ومنها ما لا نسمي به شيئاً قط في عالم الأشياء، لكننا نستخدمه في بناء العبارة الكلامية، مثل: ليس، أو، لكن، إذا ... فليس بين الأشياء شيء مُعَيَّن اسمه «ليس» أو شيء مُعَيَّن اسمه «أو» بالمعنى الذي نقول به إن هناك شيئاً اسمه «قط»، وشيئاً اسمه «فرنسا»؛ فلو قلت مثلاً عبارة كهذه: «الكتاب والقلم في الحقيقة» فإنني ألاحظ أن عالم الأشياء الذي أُصَوِّره بهذه العبارة، يحتوي على ثلاثة أشياء، سَمَّيْتُها في العبارة بثلاثة أسماء: كتاب، قلم، حقيبة، لكن ليس هناك شيء رابع اسمه «و» وشيء خامس اسمه «في» — فهذه الألفاظ وأمثالها تستخدم كالملاط في البناء؛ أما «في» فتدل على العلاقة الكائنة بين شيئين يجوز لهما أن يشتركا معاً في قضية بسيطة واحدة، وأما «و» — شأنها شأن «ليس» و«أو» و«إذا» — فلها أهمية أخرى في المنطق، لأنها تربط قضايا بعضها ببعض، ولا تقتصر على ربط الحدود داخل قضية واحدة، وذلك أن العلاقات نوعان: نوع يدل على علاقات عنصرية، وآخر يدل على علاقات منطقية؛ أما الأول فهو الذي يربط عناصر القضية الواحدة، مثل كلمة «على» في قضية «الطائر على الشجرة»؛ وأما الثاني فهو الذي يربط قضية بسيطة مع قضية بسيطة أخرى، ليجعل منهما قضية مُركَّبة.

فالقضية المركبة هي التي يمكن تحليلها إلى قضيتين (أو أكثر) من القضايا البسيطة؛ وتختلف صورة بناء القضية المركبة باختلاف الطريقة التي ارتبطت بها القضايا البسيطة التي تدخل في تركيبها، وإنما تختلف طريقة الربط بين الأجزاء باختلاف الأداة الرابطة، أعني باختلاف اللفظة البنائية التي نستخدمها لتربط الأجزاء في مُركَّب واحد. والذي يجعل للألفاظ البنائية أهمية خاصة في المنطق، هو أنها — فوق كونها أدوات تبني القضايا البسيطة في مُركَّب واحد — تدلُّ بذاتها على بعض النتائج، من حيث حكمنا

بالصدق أو بالكذب؛ فمثلاً لو كنت أعلم أن القضية البسيطة «ق» صادقة، ثم أرى بناءً مركباً مثل إذا كانت «ق» كانت «ك»، فإن طريقة البناء تدلني بذاتها على أن «ك» صادقة أيضاً.

وفيما يلي عرض لأهم الألفاظ البنائية، وما يترتب على استخدامها في القضايا المركبة.

(١) العطف

قد ترتبط قضيتان بسيطتان بأداة عطف مثل «و» أو غيرها، فقضيتان مثل:

٢ عدد صحيح.

٢ أصغر من ٣.

ترتبطان بواو العطف فتصبحان قضية مركبة واحدة، وهي:

٢ عدد صحيح و ٢ أصغر من ٣.

فإذا استخدمنا الرمزين ق، ك لنرمز بهما إلى قضيتين بسيطتين، وإذا استخدمنا النقطة لتدل على العطف واستخدمنا هذه العلامة ~ لتدل على النفي، كانت الصور

المختلفة التي يمكن بها عطف ق، ك ونفيهما، وهي:

(١) ق ك، (٢) ق ~ ك، (٣) ق ~ ق، ك، (٤) ~ ق ~ ك

ويقال عن المركب العطفية إنه مساوٍ من الوجهة المنطقية للعناصر التي يتركب منها إذا أمكننا أن نستنتج من العناصر المعطوفة كيف يكون الحكم على النتيجة، وأن نستنتج من النتيجة كيف يكون الحكم على العناصر المعطوفة.

فالقضية المركبة «ق ~ ك» تُعد مساوية منطقياً لعنصريها «ق» و«ك» في حالة واحدة فقط وهي الحالة التي يمكن فيها أن نحكم بأن:

ق ~ ك تلزم عنها ق.

ق ~ ك تلزم عنها ك.

«ق» و«ك» تلزم عنهما ق ~ ك.^١

^١ Popper, K. R., New Foundations for Logic وهو بحث منشور في مجلة Mind عدد يوليو سنة

١٩٤٧م.

وذلك لأن «تقريرنا لقضية مركبة بالعطف من قضيتين بسيطتين، هو بمثابة إقرار منا بأن كلا الشقَّين صواب، فلو كان ذلك مطابقاً لواقع الحال، كانت القضية المركبة صادقة، أما إذا كذبت إحدى القضيتين البسيطتين على الأقل، فالمركب كله يصبح كاذباً».^٢ وفيما يلي قائمة توضح كل حالات الصدق والكذب الممكنة:

قائمة الصدق والكذب في المركب العطفى.

ق	ك	ق · ك
صادقة	صادقة	صادقة
صادقة	كاذبة	كاذبة
كاذبة	صادقة	كاذبة
كاذبة	كاذبة	كاذبة

ومن ذلك يتبين أن القضية المركبة بأداة العطف، لا تصدق إلا في حالة واحدة، وهي الحالة التي تصدق فيها القضايا المعطوفة جميعاً.

(٢) إذا؛ (إذن) ...

قد ترتبط قضيتان بسيطتان ق، ك بأداة الشرط «إذا» بحيث إذا صدقت القضية البسيطة الأولى ق، لزم بالضرورة عن صدقها صدق القضية البسيطة الأخرى ك دون أن يكون هنالك إقرار من القائل بأن القضية الأولى صادقة فعلاً؛ ويطلق على القضية الأولى اسم المُقدَّم وعلى القضية الثانية اسم التالي.

والحالة الوحيدة التي تُعتبر فيها القضية المركبة الشرطية كاذبة، هي حين يكون المُقدَّم صادقاً والتالي كاذباً، لأن صدقي التالي لازم بالضرورة عن صدق المُقدَّم، وإذن فهناك حالات ثلاث تعتبر فيها القضية المركبة الشرطية صادقة، وهي:

(١) حين يكون المُقدَّم والتالي صادقين معاً.

^٢ Tarski, Alfred, Intr. to Logic ص ٢٠-٢١.

(٢) حين يكون التالي صادقًا والمقدم كاذبًا.

(٣) حين يكون المقدم والتالي كاذبين معًا.

ويرمز للعلاقة بين المقدم والتالي بهذا الرمز « $\supset$ »، فإذا قلنا « $\supset$ ب» كان معناها: إذا كانت أ كانت ب.

ونزيد ذلك إيضاحًا بالقائمة التالية:

قائمة الصدق والكذب في القضية الشرطية.

المقدم ق	التالي ك	القضية المركبة الشرطية ق $\supset$ ك
صادقة	صادقة	صادقة
صادقة	كاذبة	كاذبة
كاذبة	صادقة	كاذبة
كاذبة	كاذبة	صادقة

ترى من هذه القائمة أن المركب الشرطي لا يكون كاذبًا إلا في حالة واحدة، هي التي يصدق فيها المقدم ويكذب التالي؛ ويتبع ذلك أنك إذا سلمت بصدق مركب شرطي، ثم سلمت في الوقت نفسه بصدق المقدم فيه، أصبح حتمًا عليك أن تسلم أيضًا بصدق تاليه؛ وكذلك إذا سلمت بصدق مركب شرطي، ثم سلمت في الوقت نفسه بكذب التالي فيه، أصبح حتمًا عليك أن تسلم أيضًا بكذب مُقدّمه.

ومما يجمل بنا ذكره في هذا الموضوع، أن ثمة اختلافًا في طريقة استعمال الصورة الشرطية للقضية المركبة، بين المنطق ولغة الحديث الجارية بين الناس؛ ففي لغة الحديث الجارية لا تنظر بعين الرضا إلى قضية شرطية، إلا إذا كان هنالك شيء من الارتباط في المعنى بين المقدم والتالي، فلا يجوز مثلًا أن نقول عبارة كهذه: «إذا كانت ٣ عددًا فرديًا كانت نيويورك مدينة كبيرة».

أما المنطقة — والمعاصرون منهم بصفة خاصة — فقد أجمعوا الآن بغية الدقة والتوضيح في تحديد استعمال هذه الأداة الهامة «إذا ... إذن ...» أن يوسعوا من استعمالها بحيث يقبلونها حتى إذا لم تكن هنالك رابطة إطلاقًا في المعنى بين المقدم والتالي؛ «وجعلوا صدق المركب الشرطي أو كذبه متوقّفًا كلّ التوقّف على صدق أو كذب المقدم»

والتالي فحسب»^٣ ولذا فهم يفرّقون بين «اللزوم المادي» الذي يتوقّف على المعنى، و«اللزوم الصوري» الذي يهتم بالشكل الصوري وحده؛ ويلاحظ أن «اللزوم الصوري» أشمل وأوسع من «اللزوم المادي»؛ إذ إن كل قضية مركبة شرطية فيها «لزوم مادي» بين مقدمها وتاليها، يكون فيها كذلك «لزوم صوري» لكن العكس غير صحيح.

(٣) ذكر البدائل «أما ... أو ...»

وكذلك يمكن تكوين القضية المركبة من قضيتين «أو أكثر» بسيطتين ق، ك، بربطهما بأداة البدائل: «إما ق أو ك»، وتكتب بالرموز هكذا: «ق ∨ ك».

وقد كان المناطق على خلاف بينهم في الحكم بالصدق أو بالكذب على البدائل التي تتركّب منها القضية المركبة، فرأيي يقول إن بين البديلين عنادًا فلا يمكن أن يصدقا معًا، فإذا كانت ق صادقة كذبت ك، وإذا كانت ك صادقة كذبت ق، ومن المدافعين عن هذا الرأي «برادلي» فهو يقول: «إن البديلين بينهما عناد تام»^٤ فهما لا يصدقان معًا في آن واحد وكذلك لا يكذبان معًا في آن واحد؛ ورأي آخر يقول بإمكان صدق البدائل معًا، ومن القائلين به «جفنز»^٥ وكذلك «ألفرد تارسكي»^٦ معبرًا عن رأي المناطق المعاصرين.

«فمعنى» «إما ... أو ...» هو «أحد البديلين على الأقل صادق»، ويحتمل أن يكون البديلان صادقين معًا؛ وها هنا أيضًا اختلاف بين الاستعمال في اللغة الجارية والاستعمال في المنطق (كالذي أسلفنا ذكره في «إذا ... إذن») فلغة الحديث الجارية تجعل صدق أحد الطرفين يقتضي كذب الطرف الآخر، فإذا طلب ولد من والده أن يعطيه جنيهاً وأن يشتري له كتابًا، ثم أجابه أبوه بقوله: «لا، فإما أن أعطيك جنيهاً أو أشتري لك الكتاب.» فهم السامعون معنى عبارته على أن حدوث أحد البديلين يقتضي غياب البديل الآخر.

ولكن لما كانت هنالك حالات لا يستحيل فيها الجمع بين البديلين، كقولنا عن شخص ما إنه إما أن يكون مدرسًا في الكلية أو طالبًا بها؛ إذ يُحتمل أن يكون مدرسًا وطالبًا معًا،

^٣ راجع هذه النقطة تفصيلًا عند Alfred Tarski في كتاب Introduction to Logic، ص ٢٤-٣١.

^٤ Bradley, F. H., Principles of Logic، ج ١، ص ١٣٤.

^٥ Jevons, W. S., The Principles of Science، ص ٦٨ وما بعدها.

^٦ Tarski, Alfred, Introduction to Logic، ص ٢١ وما بعدها.

وكقولنا عن التفاح في السلة: إنه إما ذو عطب أو به دود؛ إذ يُحتمَل أن تتحقّق الصفتان معًا في تفاحة واحدة ... لما كانت هنالك أمثال هذه الحالات التي لا يستعمل فيها الجمع بين البديلين، كانت قاعدة المنطق أن يكون معنى «إما ... أو ...» دائمًا هو أن أحد الطرفين على الأقل صحيح، وقد يصدق معه كذلك الطرف الآخر.

وعلى هذا الاعتبار، فالقضية المركّبة ذات البديلين (أو أكثر) لا تكون كاذبة إلا في حالة واحدة من حالاتٍ أربع مُمكنة؛ فهي تكذب لو كان الشقان كاذبين معًا، أما إذا صدّق معًا أو صدّق أحدهما، فالمركّب باعتباره قضية واحدة يكون صادقًا، ونوضح هذا بالقائمة الآتية:

قائمة الصدق والكذب في قضية البدائل.

ق	ك	ق ∨ ك
صادقة	صادقة	صادقة
صادقة	كاذبة	صادقة
كاذبة	صادقة	صادقة
كاذبة	كاذبة	كاذبة

ويترتّب على ذلك أنك إذا سلّمت بأن مركّب البدائل صادق، ثم سلّمت بأن أحد البديلين كاذب، لزم أن تسلم بصدق البديل الآخر، أما إذا سلّمت بصدق المركّب، ثم سلّمت كذلك بأن أحد البديلين صادق؛ فليس في وسعك أن تحكم على البديل الآخر بصدق أو كذب، لأنّ كلتا الحالتين محتملة الصدق.

وما قلناه في حالة التركيب الشرطي بأداة «إذا ... إذن ...» من حيث اختلاف الاستعمال المألوف في لغة الحديث الجارية، والاستعمال المقبول في المنطق، نقول مثله في حالة التركيب بالبدائل؛ ذلك أن لغة الحديث الجارية تفرض وجود رابطة في المعنى بين البديلين؛ فلا يجوز مثلاً أن نقول: «إما أن تكون $2 \times 2 = 4$ أو تكون نيويورك مدينة كبيرة»؛ أما عند المنطق الرياضي فالتركيب مقبول ما دامت الصورة قائمة، لا بل يكون التركيب صادقًا ما دام أحد الشطرين على الأقل صادقًا، بغض النظر عمّا يكون أو لا يكون بين الشطرين من ارتباط في المعنى.

وكذلك من أوجه الاختلاف بين الاستعمال المألوف في لغة الحديث، والاستعمال في المنطق، أن الأول لا يُجيز للمتكلم أن يستخدم تركيب البدائل إلا إذا كان يعلم أن أحد الشقّين صحيح، لكنه لا يعلم أيهما هو الصحيح، فلا يجوز — مثلاً — أن ينظر شخصٌ إلى حقلٍ ويقول: إنه إما أخضر أو أزرق، لأنه يعلم أنه أخضر؛ ولو قال لنا صديقٌ سألناه عن موعد سفره: سأسافر إما اليوم أو غداً، ثم علمنا فيما بعد أنه حين قال ذلك كان يعلم أنه مسافر غداً، حسبناه كاذباً؛ غير أن هاتين الحالتين وأمثالهما ممّا يقبله المنطق، ما دمنا قد حدّدنا «إما ... أو ...» بمعنى منطقي واحد، وهو: أحد البديلين على الأقل صادق (وقد يصدقان معاً).^٧

إن الحقائق الواقعة في دنيا الأشياء لا تتغيّر بقولنا: «أو»؛ فإذا قال قائل: «(س» أو «ص)» فهناك واقعة واحدة في العالم الخارجي هي «س» وحدها أو هي «ص» وحدها، أو هناك الواقعتان معاً، وما قول القائل عن الواقعة بأنها (س أو ص) إلا تعبير عن تردّده هو، لا عن اختلاف في الواقع، فالمنطق يختلف عن علم النفس في النظر «إما ... أو ...» — «ففي المنطق لا يعيننا إلا ما يجعل العبارة صادقة أو كاذبة، أما في علم النفس فتهمُّنا كذلك الحالة العقلية التي يكون عليها الشخص حين ينطق بعبارة يعبر فيها عن رأيٍ له، في المنطق قولنا: «ق» يلزم عنه «إما ق أو ك» (إذ يكفي أن نعلم أن «ق» وحدها صادقة، لنُدخلها في عبارة فيها بدائل، وتظل عبارة البدائل صادقة، ما دام معنى البدائل في المنطق هو أن أحد البدائل على الأقل صادق) أما في علم النفس فالحالة العقلية عند الشخص الذي يقرّر «ق» تختلف عن الحالة العقلية عند شخص يقول: «إما ق أو ك» إلا إذا كان هذا الشخص عالماً من علماء المنطق؛ هَبْ أن سائلاً سألني: «في أي وقت ذهبتَ إلى لندن؟» وأجبتُه: «الثلاثاء أو الأربعاء، لكنني لا أذكر أيهما». ففي هذه الحالة لو كنتُ أعلم أنني فعلاً قد ذهبتُ يوم الثلاثاء، فلن أُجيب بقولي «الثلاثاء أو الأربعاء» على الرغم من أنني إذا أجبتُ بهذا الجواب فهو جواب صادق (منطقياً).^٨

يلاحظ أن «و» التي هي أداة العطف، و«أو» التي هي أداة البدائل، بينهما نوع من العلاقة يستحق الذكر، وذلك أنني إذا ما قرّرتُ صدق «ق وك» فذلك معناه أنني أقرّر «ق» وأقرّر «ك» حتى لتصبح «و» في عبارة «ق وك» غير ذات ضرورة، أما إذا أنكرت «ق وك»

^٧ ارجع إلى تفصيل ذلك عند «ألفرد تارسكي» في كتابه Introduction to Logic، ص ٢١-٢٣.

^٨ Russell, B., Human Knowledge، ص ١٤٣-١٤٤.

فها هنا أقرّر صدق «لا — ق أو لا — ك» بحيث تصبح الأداة «أو» ضرورية في التعبير عن كذب الجملة المركبة بواو العطف؛ وعكس ذلك أيضًا صحيح؛ أي إنني حين أنكر «ق أو ك» فكأنما أقرّر «لا — ق ولا — ك» بحيث تصبح أداة العطف «و» ضرورية للتعبير عن كذب القضية المركبة ذات البديلين؛ على حين أنني لو أردتُ أن أقرّر صدق الطرفين في قضية «ق أو ك» فقد أستطيع أن أقول «ق»، ثم أعقب عليها بقولي «ك»، دون ضرورة لذكر أداة البدائل «أو»؛ وهكذا تعتمد أدوات العطف والبدايل («و» و«أو») كل منهما على الأخرى منطقيًا، فكلُّ منهما يُمكن تعريفه بالأخرى مضافًا إليها أداة النفي «لا»، فتعريف «و» في حالة كذب عبارة «ق و ك» هو: «لا — ق أو لا — ك» وتعريف «أو» في حالة كذب عبارة «ق أو ك» هو: «لا — ق ولا — ك».^٩

(٤) تضاد الطرفين: «ق · ك لا يصدقان معًا»

ويُعبر عنها بالرموز هكذا: ~ (ق · ك)

تركيب القضيتين البسيطتين في قضية مركبة واحدة، قد يكون بذكرهما معًا على أنهما ضدان لا يجتمعان معًا في الصدق، وإن كان من الجائز لهما أن يكذبا معًا، فإن كانت ق صادقة كذبت ك، وإن كانت ك صادقة كذبت ق، وأما إن كذبت إحداها فالأمر في الأخرى يحتمل وجهين، فإذا هي كاذبة أيضًا أو صادقة. وفيما يلي قائمة توضّح ذلك:

قائمة الصدق والكذب في القضية المركبة ذات الطرفين المتضادين.

ق	ك	~ (ق · ك)
صادقة	صادقة	كاذبة
صادقة	كاذبة	صادقة
كاذبة	صادقة	صادقة
كاذبة	كاذبة	صادقة

^٩ المرجع السابق نفسه، ص ١٥١.

وليلاحظ القارئ هنا أنني لم آخذ بالتسمية التقليدية للقضايا المركبة، لِمَا في تلك التسمية من خلط يمزج المختلف في نوع واحد؛ فقد كانت القضايا تنقسم عند المنطق التقليدي إلى حملية وشرطية، ثم تنقسم الشرطية قسمين: شرطية متصلة (إذا ... إذن ...) وشرطية منفصلة (إما ... أو ...) وكان يقصد بالشرطية المنفصلة أن شطري القضية لا يصدقان معاً، أما وقد تبين لنا غير ذلك في قضية «إما ... أو ...»، فقد آثرتُ أن أسمّي قضية «إما ... أو ...» بقضية البدائل تمييزاً لها من قضية الانفصال الحقيقي التي لم يذكرها المنطق التقليدي، وهي «ق، ك لا يصدقان معاً»، ثم آثرتُ ألاّ أسمّي هذه الأخيرة بالشرطية المنفصلة، ما دامت التسمية الجديدة لا تعني ما كانت تعنيه التسمية القديمة، فحذفت الاسم اتقاءً للخلط والخطأ.

وأما القضية الحملية بمعناها القديم؛ فقد شطرناها نوعين، نوعاً يتحدث عن فرد جزئي، جعلناه في قسم القضية البسيطة، ونوعاً يختلف عنه كل الاختلاف، وهو ما يتحدث عن فئة من الأفراد بإدخالها في فئة أخرى أو بفصلها عن فئة أخرى، وسنرى فيما يلي أن هذا الضرب من الكلام ليس بالقضية إطلاقاً، بالمعنى الدقيق لكلمة قضية؛ لأنه لا سبيل إلى تحقيقه صدقاً أو كذباً تحقيقاً مباشراً، وإنما هو «دالة قضية». فما هي دالة القضية؟ هذا هو موضوع الفصل التالي.

الفصل السادس

دالة القضية^١

الأسماء الكلية والأقوال العامة

(١) الثابت والمتغيرات

نقصد بهاتين الكلمتين: «الثوابت» و«المتغيرات» في المنطق، ما نقصده بهما في العلوم الرياضية، كالحساب.

فالرمز «الثابت» في الرياضة هو الذي لا يتغير معناه رغم اختلاف مواضعه، فالأعداد: ١، ٢، ٣، ٤ ... كلها ثوابت؛ لأن كل عدد منها له نفس المعنى أينما ورد، و«الصفر» ثابت لأن معناه كذلك لا يتغير، والرموز «+»، «-»، «×»، «÷»، «=» كلها كذلك ثوابت؛ لأنها دائماً ذات دلالة واحدة لا تتغير بتغير سياقها ووضعها.

وأما الرمز «المتغير» فهو عادةً يختار من أحرف الهجاء مثل أ، ب، ج، س، ص ... إلخ، وليس لـ «المتغيرات» معنى بذاتها على الإطلاق، على عكس «الثوابت»، فبينما نعلم للثوابت معنى محدوداً يُصاحبها أينما وردت، ترانا لا نجعل لـ «المتغيرات» معنى معلوماً محدوداً يُصاحبها أينما وردت؛ فنحن نعلم — مثلاً — عن العدد «٢» أنه زوجي، وأنه

^١ Propositional Function، وقد استعملنا كلمة «دالة» جريباً على ما تواضع عليه رجال الرياضة؛ إذ يعبرون بكلمة «دالة» على Function والمقصود بها هو الرمز الذي يتوقف على معناه معنى رمز آخر، فمثلاً: «س» دالة «ص» في المعادلة $س = ٢ص$ ؛ لأنك إذا حددت قيمة «س» فقد حددت بالتالي قيمة «ص»، فلو كانت قيمة «س» ١٠، فمعنى ذلك أن تكون «ص» ٥.

عدد صحيح، وأنه هو الذي يتلو العدد «١» في سلسلة الأعداد، لكننا لا نعلم معنى الرمز «س»؛ لأن معناه يتغير حسب ما نختاره له، فلو سألنا: هل العدد «س» زوجي أو فردي؟ أجبتنا بأنه لا سبيل إلى معرفة ذلك إلا إذا عرفنا المدلول الذي جاءت «س» مُعبّرة عنه في هذا الموضع أو ذاك، فقد يكون هذا الرمز «المتغير» دالاً على عدد موجب، وقد يكون دالاً على عدد سالب، وقد يكون دالاً على صفر؛ ولما كانت الأعداد ليس فيها ما يجوز أن يكون أي شيء على هذا النحو، كان «المتغير» غير ذي معنى، ويظل كذلك حتى نضع مدلوله مكانه.

(٢) دالة القضية

ما دامت المتغيرات ليس لها معنى بذاتها، فإن العبارات المشتمة عليها مثل قولنا: «س عدد صحيح»، لا تكون قضايا منطقية، على الرغم من أن لها الصورة النحوية للجملة، وهي ليست قضايا لأنها تفقد الشرط الأساسي للقضية، وهو إمكان وصفها بالصدق أو الكذب؛ فأنت لا تستطيع أن تحكم على عبارة مثل: «س عدد صحيح» بصدق أو بكذب لأنك لا تدري ماذا تدل عليه «س»، وإلى أن تعلم ذلك، فالحكم مستحيل.

لا يكون لك من هذه العبارة «س عدد صحيح» قضية توصف بالصدق أو بالكذب، إلا إذا وضعت «ثابتاً» مكان «المتغير» س؛ فلو وضعت مكانها العدد «٢» مثلاً، فأصبحت: «٢ عدد صحيح»، تكوّنت بذلك قضية صحيحة، وإذا وضعت مكانها العدد ١/٢، فأصبحت ١/٢ «عدد صحيح» تكونت بذلك قضية كاذبة، وإذا وضعت مكانها كلمة مثل «أخضر» فأصبحت «أخضر عدد صحيح» تكونت عبارة فارغة من المعنى فلا تدخل في نطاق الكلام المفهوم، ولا يصح تبعاً لذلك أن توصف بصدق أو بكذب، لأن هاتين الصفتين مقصورتان على الكلام المفهوم الذي يمكن تحقيقه.

«المتغيرات» تظل مجهولات، حتى نضع مكانها «قيمتها» — أي مدلولها الثابت — فتصبح معلومة، والضمائر في اللغة هي من قبيل «المتغيرات المجهولة»، فإذا قلت «هو في المنزل» دون أن تعرف مَنْ «هو»، كنت كالذي يقول «س في المنزل»؛ ولذا فإن العبارة التي فيها «ضمير» لا يمكن الحكم عليها بالصدق أو بالكذب؛ إلا إذا وضعت لـ «المجهول» «قيمة»؛ أي وضعت مكان الضمير اسم صاحبه أو مكان الرمز دلالتة؛ وبالتالي لا تكون العبارة المشتمة على ضمير قضية منطقية، إلا إذا عرفنا اسم صاحبه، كذلك قل في العبارة التي تشتمل على فرد نكرة، كقولنا: «رجلٌ ما كان فيلسوفاً ومؤرخاً»، فليس يمكن في هذه

الحالة أن تصف العبارة بصدق أو بكذب إلا إذا أحللت رجلاً مُعيَّناً مكان الرجل النكرة، فنقول: هيوم كان فيلسوفاً ومؤرخاً، وعندئذٍ فقط يمكن الوصف بالصدق أو بالكذب؛ وبالتالي يمكن القول بأن العبارة قضية منطقية.

وإنما نسمي العبارة المشتمة على رمز مجهول القيمة «دالة قضية»، أو صورة قضية، ويمكن تحويلها إلى قضية بتحويلنا «المتغير» فيها إلى «ثابت» معلوم الدلالة. ويمكن تشبيه دالة القضية «باستمارة» فارغة لا تصبح أداة لنقل المعلومات إلا إذا ملئت «خاناتها»، وإلى أن تُمَلَأ تلك «الخانات» لا يمكن وصف الاستمارة بأنها صادقة في معلوماتها أو كاذبة، لأنه ليس بها معلومات، أما إذا «ملأناها» بالاسم والعنوان والعمر وما إلى ذلك، فعندئذٍ فقط يبدأ إمكان الحكم على ما فيها بالصواب أو بالخطأ، ومن ثم كانت دالة القضية توصف أحياناً بأنها «عبارة شاغرة» بالنسبة إلى القضية التي هي «عبارة مغلقة» — وإنما وصفت دالة القضية بأنها «شاغرة» لأن بها ثقباً أو فتحات خالية، ولا تصبح قضية إلا إذا ملئت تلك الفتحات بكلمات أو رموز لها معانٍ ثابتة.

(٣) الاسم الكلي ودالة القضية

الاسم الكلي رمز دال على مركَّب وصفي، يجوز أن يكون له بين مفردات الأشياء الكائنة في الوجود الفعلي ما يتجسّد فيه، ويجوز ألا يكون؛ أي إن المركَّب الوصفي بذاته لا يضمن وجود الكائن الفرد الذي يتحقّق فيه؛ فالاسم الكلي «وحيد القرن» هو في حقيقته اختصار لمجموعة أوصاف نتصوّرُها مجتمعة في كائن مُعيّن، ولا يدلُّ ذلك وحده على أن ذلك الكائن موجود فعلاً؛ ولا فرق في ذلك بين «وحيد القرن» و«إنسان» و«شجرة» والأسماء الكلية كافة؛ فكلُّ منها هو بمثابة عبارة وصفية لا تتحقّق بالفعل إلا إذا وجدنا الفرد المُعيّن الذي تتمثّل فيه الصفات المشار إليها بتلك العبارة؛ وأنت ترى من هذا أن ثمة فرقاً بين أسماء الأعلام (أو الأسماء الجزئية) وبين الأسماء الكلية، فبينما اسم العلم مستحيل منطقياً ما لم يكن ذا مسمّى فعلي؛ إذ بغير وجود هذا المسمى الفعلي لا يجوز إطلاق ذلك الاسم، فإن الاسم الكلي لا يضمن وحده وجود الشيء الذي يصدق عليه.

ذلك لأن الاسم الكلي إذا حلّلناه وجدناه دالة قضية، أي إنه في حقيقته عبارة فيها مجهول، ولا تكمل دلالتها إلا إذا وُضع معلوم مكان ذلك المجهول؛ فقُولي «إنسان» مساوٍ لقُولي «س يتصف بكذا وكذا من الصفات البشرية»، وهي عبارة تظل ناقصة الدلالة حتى نجد فرداً مُعيّناً نضع اسمه مكان الرمز «س» فتصبح العبارة — مثلاً — «سقراط يتصف

بالصفات البشرية»، وهنا تتحوّل دالة القضية إلى قضية؛ إذ يصبح في استطاعتنا أن نطابق بين هذه الجملة وبين الواقعة الخارجية.

وهذا مقياس يعينك على معرفة الكلمة التي أمامك إن كانت كلمة حقيقية ذات مدلولات، أم هي شبه كلمة، أخذت صورة الكلمة ولم تفعل فعلها، فلا يجوز استعمالها في أي مجال علمي، خُذ مثلاً كلمة «عنقاء»، فإذا أردتَ تحديد مدلولاتها، فضع دالة القضية الآتية: س عنقاء، ثم ابحث عن مفردات تضع كلاً منها مكان س، لترى هل تتحوّل دالة القضية إلى قضية صحيحة أو لا تتحوّل وفي هذه الحالة لن تجد أفراداً، فتعلم بذلك أن الكلمة جوفاء.

(٤) تعميم القول ودالة القضية

القول الدال على تعميم، مثل: المصريون ساميون، ومسرحيات شيكسبير من روائع الأدب، هو قول يحمل لنا نبأ العلاقة بين فئتين من الأشياء، من حيث دخول الواحدة في الأخرى دخولاً يشمل أفرادها جميعاً أو بعض أفرادها دون بعض، وكذلك من حيث انفصال الواحدة عن الأخرى — إن كانتا منفصلتين — انفصلاً يشمل جميع أفرادها أو بعض أفرادها دون بعض.

ونحن إذ نتناول بالبحث هذه الأقوال العامة التي تحدثنا عن علاقة الفئات بعضها ببعض من حيث الاتصال أو الانفصال، نجد أنفسنا مع المنطق الأرسطي التقليدي على طريقيّ نقيض.

فلم يكن المنطق الأرسطي يفرّق بين القول الذي يعبر عن دخول فرد واحد في فئة ما، والقول الذي يعبر عن دخول فئة في فئة، بل كان يجعلها على السواء نوعاً واحداً من الكلام، يطلق عليه اسم القضية الحملية، مع أن الفرق بين النوعين بعيد غاية البعد في نظر المنطق الرمزي الحديث، فالقول الذي يدخل فرداً جزئياً في فئة ينتمي إليها، هو وحده القول الذي يصف الحقيقة الواقعة وصفاً مباشراً، لأن الواقع مؤلف من جزئيات مفردة، وتصديق الأقوال التي تعبر عن حالات تلك الجزئيات، أو تكذيبها، يرجع مباشرة إلى كون تلك الأقوال صورة مطابقة أو غير مطابقة للواقع الذي تقرّره وتصوره بألفاظها، ولذلك فالقول الذي يعبر عن حالة فرد جزئي هو وحده القضية بمعنى الكلمة الدقيق، لأنه هو وحده الذي يمكن وصفه مباشرة بالصدق أو الكذب، فقولي: «القمر يدور حول الأرض»

و«النيل يفيض في أغسطس» قول يُحَقَّق مباشرةً بالمطابقة بين الصورة التي يرسمها عن فرد ما، وبين الفرد نفسه في الخارج.

وليس الأمر كذلك في القول الذي يعمم الحكم على أفراد كثيرة في وقت واحد، مثل «كل مسرحيات شيكسبير منظومة» و«بعض مسرحيات شيكسبير مترجم إلى العربية» — فالتصديق أو التكذيب هنا لا يكون إلا بتحليل القول العام إلى قضايا فردية الموضوع؛ إذ يستحيل عليّ أن أعلم إن كانت «كل مسرحيات شيكسبير منظومة» أو لم تكن، إلا بالنظر إليها مسرحيةً مسرحية، لأن الواقع الخارجي مؤلف من أفراد؛ وما دام الأمر كذلك في القول العام، فليس هو بالقضية بالمعنى الصحيح، بل هو دالة قضية لأنه بمثابة القول الذي يحدثني عن مجهول «س»، لا أعرف كيف أحكم عليه بصدق أو بكذب إلا إذا وضعت مكان المجهول «س» الفرد الذي يدلُّ عليه ذلك المجهول.

إن القول العام قول شرطي لا قولٌ تقريرى؛ أي إنه لا يقرّر شيئاً عن الواقع تقريراً مباشراً على نحو ما تفعل القضية البسيطة التي تُحدثنا عن فرد واحد مُعيّن، فإن قلت قولاً عاماً مثل: «قصائد الشعر الجاهلي تذكر الأطلال» كان ذلك بمثابة قول شرطي، هو «إذا كانت «س» قصيدة من الشعر الجاهلي، فهي تذكر الأطلال»؛ ولا يتحتم منطقياً أن يكون هنالك فعلاً قصائد للشعر الجاهلي، فقد تكون بادت كلها، وانتهى وجودها، ومع ذلك يبقى الشرط قائماً، وهو: إذا كانت «س» قصيدة من الشعر الجاهلي، فهي تذكر الأطلال، مما يدل على أن تصديق هذا القول أو تكذيبه متوقف على وجود القصيدة «س»، أي على وجود فرد جزئي.

نقول إن الفرق بعيد غاية البعد بين نظرة المنطق الرمزي الحديث إلى الأقوال العامة، وبين نظرة المنطق الأرسطي، فبينما ترى المنطق الأرسطي يحصر القضايا بكافة أنواعها في الأقوال العامة، حتى القضية التي تتحدث عن موضوع فردي جزئي، يعاملها معاملته للقضية الكلية، ترى المنطق الرمزي الحديث لا يعدّها قضايا إطلاقاً؛ لاستحالة وصفها مباشرة بالصدق أو بالكذب.

فالعبرة العامة، هي في الحقيقة دالة قضية، لا قضية كما كان الظن؛ إذ لا ينطبق عليها تعريف القضية بأنها العبارة المفهومة التي يصح أن توصف بالصدق أو بالكذب؛ ولما كانت العبارة العامة بأنواعها الأربعة التقليدية المشهورة (موجبة كلية، وموجبة جزئية، وسالبة كلية، وسالبة جزئية) التي سنحدّثك عنها بعد قليل، هي التي لبثت طوال القرون منذ أرسطو حتى عهد قريب، تُعد هي القضية الرئيسية الأساسية، وعليها يُبنى

المنطق التقليدي كله، من حيث الاستدلال، فإن ما سننتهي إليه في هذا الفصل من نتائج، يرجع الفضل في إبرازه وتوضيحه إلى قادة المنطق الرياضي (الرمزي)، وعلى رأسهم «برتراند رسل»^٢ أقول إن ما سننتهي إليه من نتائج في هذا الفصل، هو في الحقيقة ثورة تقلب المنطق الأرسطي رأساً على عقب.

لقد أسلفنا لك القول بأن دالة القضية هي العبارة التي بها ثغرة فيها رمزٌ مجهول، ولا تصبح ممكنة التحقيق صدقاً أو كذباً — أي لا تصبح قضية — إلا إذا مُلئت الثغرة بمعلوم؛ فقولنا: «س إنسان» دالة قضية لأن «س» هنا رمز لمجهول، وما دامت كذلك فمحال أن توصف بأنها صادقة أو كاذبة إلا إذا أعللنا معلوماً مكان هذا الرمز، فتصبح — مثلاً — «العقاد إنسان»، وعندئذ تكون قضية صحيحة، أو تصبح «أبو الهول إنسان» وتكون بذلك قضية كاذبة ويسمى المعلوم الذي نضعه مكان الرمز بـ «قيمة» الرمز «س».

وعلى هذا الاعتبار، تكون كل معادلة رياضية فيها رموز؛ مثل $س + ص = ٥$ دالة قضية، وتتحول إلى قضية حين تضع القيم الثابتة مكان الرموز المتغيرة، وتوصف القضية الناشئة عن استبدال القيم برموزها، بالصدق أو بالكذب حسب القيم التي نضعها مكان الرموز، ففي المعادلة السابقة، لو وضعنا ٢، ٣ على التوالي مكان س، ص بحيث تصبح $٢ + ٣ = ٥$ ، كان الناتج قضية صحيحة، أما إذا وضعنا ٣، ٣ على التوالي مكان س، ص، بحيث تصبح $٣ + ٣ = ٥$ ، كان الناتج قضية كاذبة.

وكذلك كل العبارات الرمزية الشائع استعمالها في المنطق، مثل كل س هي ص، أو بعض س هي ص، دالات لقضايا لا قضايا؛ إذ من غير المستطاع أن يوصف قولنا: كل س هي ص بصدق أو بكذب، حتى تحل القيم الثابتة مكان المجهولين س، ص؛ فإذا وضعنا كلمتي: إنسان، فان، على التوالي مكان س، ص، بحيث تصبح: كل إنسان هو فان، أمكن عندئذ أن نعرف الفئة التي نختار منها الأفراد التي تبين لنا إن كانت العبارة صادقة أو كاذبة.

لقد ذكرنا فيما سبق أن العبارة العامة فيها معنى الشرط، فإن قلت مثلاً: «البرق دائماً يصحبه رعد»؛ كان معنى ذلك «إذا كانت س هذه برقًا، فيصحبها رعد»؛ أي إن العبارة العامة إن هي إلا تعميم لأمثلة جزئية، وليس في عالم الواقع إلا الأمثلة الجزئية،

^٢ راجع Russell, B., Intr. to Math. Philosophy، ف ١٥.

أما التعميم نفسه فيرتكز صدقه على حدوث مثل جزئي من النوع الذي تذكره العبارة العامة ذكرًا على وجه التعميم، بعبارة أخرى: يعتمد صدق العبارة العامة على صدق عدد من القضايا البسيطة التي يكون موضوع كل منها فردًا جزئيًا: إن قلت لك عبارة عامة مثل: «شعراء الجاهلية كانوا يبدعون القصائد بذكر الأطلال» وأردت أن تثبت من صدق هذا القول العام الذي أزعمه لك، فلا سبيل إلى ذلك سوى أن تعتمد إلى أفراد من القصائد التي قيلت في العصر الجاهلي، فإذا وجدت أن «هذه القصيدة الجاهلية (س_١) تبدأ بذكر الأطلال» و«تلك القصيدة الجاهلية (س_٢) تبدأ بذكر الأطلال» وهكذا، جاز لك بعد ذلك أن تصدق العبارة العامة لتصدقك لجزئياتها. والخلاصة هي: إن العبارة بذاتها لا يمكن وصفها بالصدق (أو بالكذب) إلا إذا أحللنا مكان موضوعها الكلي فردًا جزئيًا، وهذا شبيه بوضع معلوم مكان مجهول، أو وضع «قيمة» ثابتة مكان الرمز المتغير، ولو كان ذلك كذلك كانت العبارة العامة دالة قضية لا قضية.

تلك هي حقيقة الموقف إذا ما قلنا قولًا عامًا وأردنا به أنه «صادق في كل الحالات» فعندما نتكلم عن «كل الحالات» فهناك شرط ينطوي عليه كلامنا وهو «إذا وجدت حالة جزئية من تلك الحالات فهي كذا» ولا كذلك القضية البسيطة التي تتحدث عن فرد، كقولنا «سقراط مات بالسّم» و«نابليون غزا مصر»، فالقول هنا إما صادق مباشرة أو كاذب مباشرة ولا معنى لقولنا إنه صادق في كل الحالات؛ إذ ليس هنا إلا حالة جزئية واحدة هي موضوع الحديث، ولذا كانت أمثال هذه العبارات ذات الموضوع الفرد، هي القضايا بمعنى الكلمة الدقيق، وأما العبارات التي تصدق في كل الحالات، فهي دالات للقضايا، لا قضايا.

وليس ثمة تناقض بين قولنا: إن دالة القضية «تصدق على كل الحالات» وقولنا في الوقت نفسه: إن دالة القضية ذاتها لا تكون صادقة أو كاذبة.

والذي نعنيه حين نقول عن دالة قضية إنها تصدق على كل الحالات هو أن جميع القيم التي يجوز أن توضع مكان المجهول في دالة، تجعل الدالة قضية صحيحة، فلو كان لدينا دالة قضية «س هي م» قلنا إنها تصدق على كل الحالات لو كانت أية جزئية «أ» من الجزئيات التي إذا وُضعت إحداها مكان «س»، بحيث نقول «أ» هي «م»، تكون لنا قضية صحيحة.

ينطبق هذا الكلام على ما «سمي» في المنطق التقليدي بالقضية الموجبة الكلية والقضية السالبة الكلية على السواء، فكلاهما قول يصدق على كل الحالات، وإذن فكلاهما بمثابة دالة قضية؛ الفرض فيها هو أنها تصبح قضية صحيحة لو أحللنا مكان الموضوع

الكلي أي جزئي من جزئياته، وهذا هو بعينه ما نقصد إليه حين نقول: إن العبارة الكلية فيها عنصر الشرط.

فالقضية الشرطية: إذا كانت س كانت كذلك ص، يصدق تاليها «ص» لو صدق مقدمها «س»، وما دما نحول العبارة الكلية إلى قضية شرطية، كان صدق المقدم دائماً دليلاً على صدق التالي؛ فقولنا: كل برق يصحبه رعد، معناه: إذا وقعت س_١، من حالات البرق، صحبها رعد؛ أي إذا صدقت س_١ صدق التالي وهو وقوع الرعد، وقولنا: ليس بين الطيور ما يلد، معناه إذا كان هناك س_١ من أفراد الطيور فهي لا تلد، ومضمون ذلك هنا أيضاً هو أنه إذا صدق المقدم لزمه معه صدق التالي، دون أن يكون القول دالاً على وجود المقدم فعلاً أو عدم وجوده.

ونضيف إلى ما قلناه عن دالة القضية التي تصدق في كل الحالات، حقيقة هامة، وهي أن كل قضايا المنطق على الإطلاق، هي من هذا القبيل: إن المنطق لا يُعنى — حين يقرر مبادئه العامة — بهذا الفرد الجزئي أو ذاك، إنه لا يُعنى بهذا الطائر الجزئي أو بهذه البقعة الجزئية من اللون، أو بهذه العلاقة الجزئية التي أراها الآن تربط الكتاب بالمنضدة، حين أقول: هذا الكتاب على هذه المنضدة؛ بل يُعنى المنطق بما هو عام إلى أقصى درجات التعميم، بحيث يجيء كل مبدأ عام من مبادئه ممكن التطبيق على كل حالة جزئية من حالات الوجود، فقولي مثلاً: «إذا كانت س يلزم عنها ص، ثم تبين صدق س، لزم أن تكون ص صادقة» قول عام صادق على كل حالة تشير إليها س، ص كائنة ما كانت س أو ص، وعلى هذا الاعتبار تكون مبادئ المنطق كلها دالات لقضايا مما يصدق على كل الحالات.

فماذا نقول إذن في دالة القضية التي تصدق على «بعض» الحالات؟ هنا نذكر القارئ بالمعنى الذي حدّدنا به كلمة «بعض» وهو: «هناك واحد على الأقل»، فإذا قلت: «بعض العلماء فقراء»، كان المراد «هناك على الأقل عالم واحد؛ بحيث يوصف هذا العالم بالفقر» وهذا موقف لا يتوافر إلا إذا كانت هناك حالة جزئية من هذا القبيل، قد لوحظ وجودها فعلاً ولو لم يكن هذا هكذا لما جاز للمتكلم أن يقول: «هناك على الأقل عالم واحد بحيث يوصف هذا العالم بأنه فقير».

ومن ثَمَّ كانت دالة القضية التي تصدق على كل الحالات — إيجاباً أو سلباً — تنقضها دالة قضية تصدق على بعض الحالات — سلباً أو إيجاباً — فهذه العبارة: «الدالة س هي ص دائماً صادقة» تنقضها العبارة: «الدالة س هي ~ ص أحياناً صادقة» وكذلك

هذه العبارة: «الدالة س هي ~ ص دائماً صادقة» تنقضها العبارة: «الدالة س هي ص أحياناً صادقة».

ونتناول الآن بعض ما تصوره المنطق التقليدي فيما أسماه بالقضية الكلية والقضية الجزئية، لنرى مقدار بُعده عن التحليل الصحيح، ولنضرب لذلك مثلاً هذه الصورة الرمزية للقضية الكلية «كل ص هي ك»، هذه عند المنطق القديم قضية من أبسط الأوليات التي ينحل إليها الفكر، ولا يمكن أن تنحل إلى ما هو أبسط منها.

لكن انظر إليها نظرة قائمة على التحليل السالف في دالة القضية، تجد أن «ص» وحدها يمكن تحليلها إلى دالة قضية هي: «س، هي أ» [على اعتبار أن س، رمز لجزئية واحدة، و«أ» رمز لصفة تصف تلك الجزئية]، وكذلك تجد أن «ك» وحدها يمكن تحليلها إلى دالة قضية هي «س، هي ب» [على اعتبار أن الجزئية س، هنا هي نفس الجزئية التي رمزنا لها بالرمز س، في تحليلنا لمعنى ص]، فلو كانت «ص» — في صورة القصة الكلية «كل ص هي ك» — تدل على «إنسان»، فإن دالة القضية «س، هي أ» (التي حللنا بها «ص») يكون معناها «الفرد المعين س، (سقراط مثلاً) متصف بصفة الإنسانية»، ثم لو كانت «ك» تدل على «فان»، فإن دالة القضية التي نحلها — «س، هي ب» — يكون معناها «الفرد المعين س، (سقراط) سيموت».

وعلى ذلك تكون الصورة الرمزية «كل ص هي ك» معناها: «قولنا [س، هي أ] يلزم عنها [س، هي ب] هو قول صادق دائماً».

لقد فرضنا في قولنا: «كل ص هي ك» أن «ص» ترمز إلى الجزئيات س^١ س^٢ س^٣ التي تصدق عليها دالة القضية «س هي أ»، وأن «ك» ترمز إلى الجزئيات عينها س^١ س^٢ س^٣ ... التي تصدق عليها دالة القضية «س هي ب»، وبناءً على ذلك يكون معنى القضايا الأربعة التقليدية هو كما يلي:^٢

(١) «كل ص هي ك» معناها: «قولنا [س، هي أ] يلزم عنها [س، هي ب] هو قول صادق دائماً».

(٢) «بعض ص هي ك» معناها: «قولنا [س، هي أ] تصاحبها [س، هي ب] هو قول صادق أحياناً».

^٢ Russell, B., Introduction to Mathematical Philosophy ٤، ص ٦٣.

(٣) «لا ص هي ك» معناها: «قولنا [س، هي أ] يلزم عنها [س، هي ~ ب] هو قول صادق دائماً.»

(٤) «بعض ص ليس ك» معناها: «قولنا [س، هي أ] يصاحبها [س، هي ~ ب] هو قول صادق أحياناً.»

من هذا التحليل يتبين كيف أخطأ المنطق التقليدي حين حسب عبارة مثل: «كل ص هي ك» وحدة بسيطة من وحدات التفكير، يصح أن تكون نقطة بداية؛ وإنه لما يصور أحسن تصوير ما كان يعيب المنطق التقليدي من عجز في التحليل، ظنه بأن «كل ص هي ك» قضية من نفس الصورة التي عليها «س، هي ك» فهو — مثلاً — يُعَدُّ «كل إنسان فان» من نفس الصورة التي عليها «سقراط فان»؛^٤ مع أنه قد تبين لنا من التحليل السابق، أن عبارة «كل إنسان فان» صورتها هي «[س، هي أ] يلزم عنها دائماً [س، هي ب]» بينما عبارة «سقراط فان» صورتها هي «[س، هي ب]»؛ وحين أبان «بيانو»^٥ الفرق بينهما كان ذلك خطوة فسيحة في تطوّر المنطق.

ومن النتائج الخطيرة التي تترتب على التحليل الذي أسلفنا، أنه لا فرق من حيث الصورة بين «كل ص هي ك» و«لا ص هي ك» وكل الفرق بينهما هو أننا في العبارة الأولى سنرمز للحد «ك» بالرمز «س، هي ب» وفي العبارة الثانية سنرمز بالرمز «س، هي ~ ب»، وفيما عدا ذلك يظل التركيب الصوري للدالتين سواءً.

وكذلك قل في الجزئيتين الموجبة والسالبة: «بعض ص هي ك» و«بعض ص ليس ك»، فما هنا كذلك تتحد العبارتان في التركيب الصوري، ولا تختلفان إلا في الرمز الذي يرمز به للحد «ك» في كلٍّ من الحالتين.

(٥) وجهة النظر التقليدية للقضية الحملية

ويجمل بنا أن نقول كلمة موجزة غاية الإيجاز في أقسام «القضية الحملية» عند المنطق الأرسطي، ليلم القارئ بوجهة النظر التقليدية في ذلك، حتى يكون أقدر على مقارنة القديم بالحديث في غضون الحديث.

^٤ نفس المرجع، ص ١٦٢.

^٥ انظر الفصل الآتي.

للقضية الحملية في المنطق الأرسطي تقسيم رباعي تقليدي مشهور، يقوم على أساس الكم والكيف.

فالقضية من حيث الكم تخبرنا بأحد أمرين:

(١) علاقة فئة بأسرها مع فئة أخرى، على أن يحسب الفرد الواحد فئة بأسرها إذا كان موضوع القضية فردًا واحدًا.

(٢) علاقة بعض أفراد فئة ما، مع فئة أخرى.

فإن كانت الأولى سميت القضية قضية كلية؛ وإن كانت الثانية سميت القضية قضية جزئية.

ثم هي تخبرنا — من حيث الكيف — بأحد أمرين:

(١) دخول أفراد فئة ما في فئة أخرى، دخولًا يشمل جميع الأفراد أو يقتصر على بعضهم.

(٢) عدم دخول أفراد فئة ما في فئة أخرى، بحيث يشمل هذا الانفصال جميع أفراد الفئة أو يقتصر على بعضهم.

فإن كانت الأولى سميت القضية قضية موجبة، وإن كانت الثانية سميت القضية قضية سالبة.

ومن هذين التقسيمين معًا، جاء التقسيم الرباعي المشهور، وهو أن تنقسم القضية إلى:

(١) قضية كلية موجبة مثل: كل طير ذو جناحين.

(٢) قضية جزئية موجبة مثل: بعض الطيور جارحة.

(٣) قضية كلية سالبة مثل: ليس من الطير ما يلد.

(٤) قضية جزئية سالبة مثل: بعض الطيور لا يهاجر.

فإذا رمزنا بالرمزين س، ص لفئتين، كانت صور القضايا الأربع هي:

(١) كل س - ص وصورتها في المنطق الرمزي هي س ~ ص = صفر.

(٢) بعض س - ص وصورتها في المنطق الرمزي هي س ص ≠ صفر.

(٣) لا س - ص وصورتها في المنطق الرمزي هي س ص = صفر.

(٤) ليس بعض س - ص وصورتها في المنطق الرمزي هي س ~ ص ≠ صفر.^٦

(١-٥) صور القضية

ترى من الصور الأربع السالفة، أن كم القضية وكيفها يتحدّدان بأداة معيّنة، فكلمة «كل» (أو ما في معناها) تحدد القضية موجبة كلية، وكلمة «بعض» (أو ما في معناها) تحددها موجبة جزئية؛ وكلمة «لا» (أو ما في معناها) تحددها سالبة كلية، وكلمة «ليس بعض» (أو ما في معناها) تحددها سالبة جزئية.

وتُسمى كل أداة من هذه الأدوات اللفظية، «صورًا»، لأنها تحيط بالقضية إحاطة السور بقطعة الأرض، فتحدد كمها وكيفها.

لقد كنا - في فاتحة الفصل الخامس - قد قسمنا ألفاظ اللغة نوعين، فلفظ نسمي به شيئًا ما، مثل: «قط»، و«كلب»، و«فرنسا»؛ ولفظ لا نسمي به شيئًا قط في عالم الأشياء، لكننا نستعمله في بناء العبارة الكلامية، فهو إذن يكون من القضية بمثابة إطارها، أو صورتها، أو قالبها، الذي يحدد نوع المادة التي تصب فيه ومقدارها.

ومن أهم الألفاظ البنائية، هذه الكلمات التي تكون للقضايا بمثابة أسوارها: كل، بعض، لا، ليس بعض، فهذه كلمات لا تسمي قط شيئًا في عالم الواقع؛ إذ ليس بين الأشياء في الخارج شيء تستطيع أن تشير إليه قائلًا: هذا «كل» أو هذا «ليس» على نحو ما تشير إلى القط قائلًا هذا «قط».

فإن كان موضوع القضية الحملية ومحمولها، يكونان مادتها، فالسور (والرابطة التي بين الموضوع والمحمول) يكونان صورتها،^٧ ولا بد لنا من حديث مستفيض يحدّد

^٦ تقرأ الصورة الرمزية (١) هكذا: س التي لا تكون ص، لا وجود لها، أي إن كل س هي في الوقت نفسه ص؛ وتقرأ الصورة الرمزية (٢) هكذا: س التي هي ص في الوقت نفسه ليست معدومة الأفراد، أي هنالك على الأقل فرد واحد س يكون أيضًا ص؛ وتقرأ الصورة الرمزية (٣) هكذا: س التي هي ص في الوقت نفسه معدومة الأفراد، أي إنه ليس هناك أي فرد يتصف بصفتي س، ص معًا؛ وتقرأ الصورة الرمزية (٤) هكذا: س التي لا تكون ص ليست معدومة الأفراد، أي إن هناك على الأقل فردًا واحدًا يتصف بصفتي س ولا - ص معًا.

^٧ Keynes, J. N., Formal Logic ص ٩٢.

معاني هذه الألفاظ البنائية التي عليها تتوقف صورة البناء الكلامي؛ وبالتالي تتوقف عليها صورة التفكير، غير أننا نرجئ هذا الحديث حتى نقول كلمة في «الاستغراق».

(٢-٥) الاستغراق

يجري الاصطلاح على أن نقول عن الفئة التي تشير إلى كل أفرادها، بأنها «مستغرقة» وعن الفئة التي تشير إلى بعض أفرادها بأنها «غير مستغرقة»، وواضح أن الكلية — سالبة كانت أو موجبة — تستغرق موضوعها، وأن الجزئية — سالبة كانت أو موجبة — لا تستغرق موضوعها؛ فإذا قلت: «كل حيوان ثديي يلد» كانت فئة الحيوان الثديي مستغرقة، وكذلك إذا قلت: «لا حيوان ثديي يبيض» كانت فئة الحيوان الثديي مستغرقة، أما إن قلت: إن «بعض الحيوانات الثديية يتسلق الأشجار»، أو قلت: «بعض الحيوانات الثديية لا يمشي على قدمين» كانت فئة الحيوان الثديي غير مستغرقة.

وأما المحمول، فالرأي التقليدي هو أن القضية الموجبة (كلية كانت أو جزئية) لا تستغرق محمولها، لأننا لا نريد من أفراد ذلك المحمول إلا عددًا يساوي عدد أفراد الموضوع، وما تبقى بعد ذلك من تلك الأفراد لا يكون مشمولًا في الحكم، وإذن فليس المحمول كله مستغرقًا؛ وأما المحمول في القضية السالبة (كلية كانت أو جزئية) فهو مستغرق، لأننا نريد بالحكم السلبي أن ننفي المحمول كله بجميع أفراداه عن الموضوع، وإذن فهو مستغرق.

ونضع ذلك في قائمة تلخصه:

نوع القضية	الموضوع	المحمول
موجبة كلية	مستغرق	غير مستغرق
موجبة جزئية	غير مستغرق	غير مستغرق
سالبة كلية	مستغرق	مستغرق
سالبة جزئية	غير مستغرق	مستغرق

فالموضوع في الكليتين مستغرق، وفي الجزئيتين غير مستغرق.

والمحمول في السالبتين مستغرق، وفي الموجبتين غير مستغرق، وعلى هذا الأساس يكون كم المحمول في قضية ما، متوقعاً على كيفها، وذلك هو ما دعا «هاملتن»^٨ أن يعيد التفكير في المحمول من حيث كميته، ويسأل: هل حقيقة لا بد في تحديد كمية المحمول من الاستناد إلى نوع كيفها؟

ويجيب هاملتن على ذلك بقوله بأن المحمول يمكن أن تحدد كميته بغض النظر عن كيف القضية، وذلك بأن نجعل له سوراً مستقلاً غير سور الموضوع، فنقول مثلاً: «كل س هو كل ص» و«كل س هو بعض ص» وبذلك يكون للقضية الموجبة الكلية صورتان إحداهما يستغرق فيها المحمول، والأخرى لا يستغرق فيها المحمول، وكذلك في القضية الموجبة الجزئية يمكن تحديد كمية المحمول بصورتين، فنقول: «بعض س هو ص» أو «بعض س هو كل ص» وبهذا يصبح محمول القضية الموجبة الجزئية مستغرقاً في الثانية وغير مستغرق في الأولى، وهكذا، لكننا نرجى الحديث في هذا إلى فصل تالٍ سنعده للمعادلات المنطقية بين القضايا، لنرى أثر ذلك الاتجاه في المنطق الرياضي الحديث؛ إذ ما دما سنجعل للموضوع كمية وللمحمول كمية مستقلة، فقد تتساوى أو لا تتساوى الكميتان؛ وبالتالي تكون القضية معادلة أو لا معادلة.

(٦) أسوار الكم والكيف

(٦-١) معنى كلمة «كل»: للفظ «كل» معانٍ ثلاثة

(١) المعنى الإحصائي؛^٩ فافرض — مثلاً — أنك نظرت إلى كل الكتب الموضوعة على رف مكتبي، فوجدتها جميعاً كتباً في الفلسفة، وقلت: «كل الكتب هنا كتب فلسفية»، لفظ «كل» في هذا السياق معناها «جميع الأفراد واحداً واحداً»، وهذا هو المعنى الذي تستخدم به «كل» فيما يسمى بالاستقراء التام، الذي يصل إلى التعميم بعد إحصاء الأفراد الجزئية جميعاً؛ من هذا القبيل أيضاً قولك: «كل طلبة كلية الآداب تزيد أعمارهم على ستة عشر عاماً» و«كل ملك من ملوك فرنسا في القرن الثامن عشر كان اسمه لويس».

^٨ راجع كتاب Mill الذي يعرض فيه فلسفة هاملتن، Examination of Sir William Hamilton's

.Philosophy

^٩ Enumerative

(٢) المعنى الاحتمالي،^{١٠} وهو أن تخبر بعض الأفراد من نوع مُعَيَّن، فتحكم بما خبرته في تلك الأفراد على النوع كله، مثال ذلك أن تجري التجربة العلمية على بعض عينات الماء وتراها مكونة من إيدروجين وأوكسجين بنسبة معينة فتقول هذا عن الماء كله، والقوانين العلمية (ما عدا قوانين الرياضة والمنطق) هي من هذا القبيل. ولما كنا نستعمل كلمة «كل» بهذا المعنى المشمل أفرادًا لم تقع في خبرتنا، كانت تدل على الاحتمال لا على اليقين.

هذان الاستعمالان السابقان لكلمة «كل» معتمدان كلاهما على التجربة، ولذا فالقضية المسبوقة بها في كلٍّ من الحالتين، قضية إخبارية بعدية (أي تأتي بعد الخبرة الحسية) وسبيل تحقيقها يكون بالرجوع إلى العالم الواقعي الخارجي ومدى صدقها هو الاحتمال لا اليقين.

(٣) المعنى اليقيني،^{١١} وهو الذي نستعمل فيه كلمة «كل» لتعني تعميمًا مطلقًا بغير قيد أو شرط، كقولنا «كل مثلث متساوي الأضلاع متساوي الزوايا». وواضح أننا لا نعتمد في هذا التعميم المطلق على الخبرة الحسية، لأن الخبرة الحسية محدودة بزمان معين ومكان معين، مع أننا هنا نطلق الكلمة لتشمل كل زمان وكل مكان، ومن ثم كانت القضايا التي من هذا الضرب «قبلية» (أي تتكون قبل الخبرة الحسية) وكل قضايا الرياضة والمنطق هي من هذا القبيل. أمثال هذه القضايا تكون «تكرارية» لا «إخبارية»، أي إنها تكون تحصيل حاصل لا خَبَرٌ فيها عن العالم الخارجي، وهي تحصيل حاصل لأنها تكرر لفظًا بما يساويه، ففي المثال السابق «كل مثلث متساوي الأضلاع، متساوي الزوايا» نرى حدين كليين: «مثلث متساوي الأضلاع» و«مثلث متساوي الزوايا». هذان الحدان مترادفان، لأنهما يشيران إلى نفس المسميات، فكأنك تكرر اللفظ نفسه مرتين، وتقول: «كل مثلث متساوي الأضلاع مثلث متساوي الأضلاع»، هكذا الحال في كل قضية رياضية يقينية إنها تكرر معنى واحدًا في صيغتين مترادفتين، حتى لنجعلها في أغلب الحالات على صور معادلة تفصلها علامة التساوي (=)، فهي إذن لا تقول شيئًا جديدًا، ومن هنا كان يقينها.

^{١٠} Inductive أو Assertoric.

^{١١} Apodictic.

إن أكبر سند يتكئ عليه العقليون في فلسفتهم، لهو هذا النوع اليقيني من القضايا: يسألونك من أين جاء اليقين إن لم يكن من العقل، ما دامت الحواس ليست مصدره؟ وجوابنا هو: جاء اليقين من كون القضية تحصيل حاصل صورتها هي: $A = A$ ، فهي لا تقول شيئاً وبالتالي لا تتعرض للخطأ.

هذه معانٍ ثلاثة للكلمة «كل»، تختلف باختلاف الأساس الذي نبني عليه رأينا في صدق (أو كذب) القضية المسبوقه بها؛ لكننا نريد هنا تحديداً لمعناها في كل سياق منطقي، ولذا سنجعل معناها دائماً هو المعنى الشرطي: إذا وجد فرد س، فهذا الفرد يكون كذا؛ مثال ذلك: «كل إنسان فان»، هذه القضية معناها:

أي فرد س نلقاه، إذا كان إنساناً، فهو كذلك فان، ويعبر عن القضية الكلية في المنطق الرمزي بالصيغة الآتية:
(س): س (ص).

ومعناها: (عن كل فرد من أفراد س)، إذا كان الفرد س فهو كذلك ص.

(٢-٦) معنى كلمة «بعض»

كذلك تستعمل «بعض» استعمالات مختلفة الدلالة:

(١) فهي أحياناً تستعمل بحيث تدل على «أكثر من واحد وأقل من الكل» — وهذا هو الاستعمال الجاري في لغة الحديث؛ فإذا قلت — مثلاً — بعض المصريين يجيدون ثلاث لغات أجنبية، فهَمَك السامع على أنك تعني أن هناك أكثر من مصري واحد يجيد ثلاث لغات أجنبية، وأن ذلك الوصف لا يُوصَف به المصريون جميعاً.

(٢) وأحياناً تستعمل — حتى في كتب المنطق نفسها — لتعني أي عدد يقع بين: «لا أحد» و«كل»؛ فهي تخرج الطرفين، طرف النفي التام، وطرف التعميم التام؛ فإذا قلت — مثلاً — إن بعض الهنود مسلمون، كنت بذلك تخرج احتمالين: (أ) الاحتمال بأن يكون بين الهنود مسلمون إطلاقاً. (ب) والاحتمال بأن يكون جميع الهنود من المسلمين؛ والفرق بين هذا الاستعمال والاستعمال السابق، هو أن الاستعمال السابق يخرج من حسابه في تفسير كلمة بعض إمكان أن يكون هنالك مسمى واحد، في حين يشمل التفسير الثاني لكلمة بعض إمكان أن يكون هنالك واحد على الأقل.

(٣) ثم هي تستعمل أحياناً لتخرج فرضاً واحداً فقط، وهو «لا أحد»، فإذا قلت: بعض صخور المقطم رملي، كان المعنى المراد هو تكذيب القول بأن المقطم ليس فيه صخرة واحدة رملية؛ وهي بهذا المعنى لا تنفي «كل» فهناك احتمال أن يكون من صخور المقطم ما هو رملي، ومنها ما ليس برملي؛ وهناك أيضاً احتمال أن تكون صخور المقطم كلها رملية، وهذا المعنى الأخير هو الذي سنستعمل به الكلمة في المنطق، فيكون معناها هو: «على الأقل واحد ...»

فإذا قلت: بعض الوزراء فقراء، كان المعنى المراد هو: «هناك على الأقل وزير واحد من الفقراء» وهذا بالطبع لا ينفي أن يكون كل الوزراء فقراء. والاصطلاح في المنطق الرمزي أن يُشار إلى العبارة المسبوقة بكلمة «بعض» بالصيغة الآتية:

(E س): س (ص)

ومعناها: «هناك على الأقل فرد واحد س؛ بحيث تكون س هي كذلك ص.»

(٣-٦) معنى كلمة «لا» أو «ليس»

فرغنا من تحديد معنى «كل» و«بعض» وكلاهما يستعمل حين يراد الإثبات، وبقي أن نحدّد كلمة «لا» (أو «ليس») أو ما في معناهما من عبارات النفي ورموزه. فإن كان الإثبات دالاً على الهوية، فالنفي يدل على الاختلاف بين الأشياء، فحين أقول: «كل س - ص» أو «بعض س - ص» فإنما أعني بذلك أفراداً معينة أرمز لها بالرمز س هي بذاتها نفس الأفراد التي أراها داخلة في فئة أخرى أرمز لها بالرمز ص، فإذا اجتمع الرمزان س، ص معاً في الإشارة إلى فرد واحد بعينه، كان في اجتماعهما توضيح لذاتيته التي يحتفظ بها رغم اختلاف الظروف المحيطة به؛ وأما النفي فعلى خلاف ذلك، لأنه يدل أن يبين التطابق الذاتي بين س، ص، تراه يبرز الفرق بينهما؛ بحيث إذا كان الفرد المعين س، فلا يجوز وصفه في الوقت نفسه بأنه كذلك ص.

والإيجاب والسلب متلازمان، بحيث يستحيل أن يتم أحدهما بغير الآخر، فمثلاً «إذا قارنت الزئبق بسائر المعادن، ثم حكمت بأنه «ليس صلباً»، فهذا إشارة إلى اختلاف الزئبق عن الأشياء الصلبة، وضعناها في صيغة السلب، لكنه لا بد أن يتضمن مثل هذا السلب في الوقت نفسه إثباتاً لوجود شَبّه بين الزئبق والعناصر الأخرى التي ليست صلبة؛ فكما أنه يستحيل أن تعزل حروف الحركة عن الحروف الساكنة، دون أن تكون في

الوقت نفسه عازلاً للحروف الساكنة عن حروف الحركة، فكذا لا تستطيع أن تعزل في ههنا «الأشياء الصلبة» دون أن تكون بالعملية نفسها قد جمعت كل الأشياء التي «ليست صلبة» بعضها مع بعض في فئة واحدة ... وهكذا ترى أن كل قضية موجبة تتضمن قضية سالبة، والعكس صحيح».^{١٢}

ويرى «برادلي»^{١٣} في معنى النفي رأياً يختلف بعض الشيء عن رأي «جفنز» الذي عرضناه في الفقرة السالفة؛ فليس الإيجاب والسلب عند «برادلي» بالمتلازمين تلازماً يجعلهما في درجة واحدة من درجات الأسبقية المنطقية، بل هما متلازمان بمعنى أننا يستحيل أن ننفي شيئاً عن شيء إلا إذا سبق ذلك في الذهن حكم موجب يثبت شيئاً لشيء؛ فإذا رمزنا لشيء ما بالرمز «س»، وللصفة التي ننوي أن ننسبها له أو ننفيها عنه بالرمز «أ - ب»، ففي حالة الإثبات لا يحتاج الأمر إلا إلى نسبة «أ - ب» مباشرة لـ «س»؛ وأما في حالة النفي فيستحيل أن تنكر بطريق مباشر وجود الصفة «أ - ب» في «س»؛ لأنك لكي تنكر وجودها، لا بد لك أولاً من تصورهما معاً، حتى إذا ما رسمت لنفسك صورة الشيء «س» موصوفاً بالصفة «أ - ب» وجدت أن الواقع يتنافر مع الصورة، وعندئذٍ يتاح لك أن تنفي، فتقول «س ليست أ - ب».

الحق أنه ليس من اليسير أن نحدد المعنى المراد حين نصف العبارات المنفية بالصدق أو بالكذب؛ إذ ليس في الطبيعة الخارجية حقائق سالبة حتى نرجع إليها في المطابقة بين العبارة المنفية وبينها لنعلم صدق العبارة أو كذبها؛ ليس في الطبيعة الخارجية شيء معين يمكن الإشارة إليه، اسمه «لا» أو «ليس»؛ فماذا أريد حين أقول «ليست السماء خضراء»؟ الطبيعة الخارجية مؤلفة من وقائع كلها موجبة، وكلها يمكن أن توصف بعبارات لا سلب فيها، فلو فرضنا أن إنساناً له القدرة الخارقة التي يستطيع بها أن يلمَّ بحقائق الطبيعة جميعاً، لعرف هذا الإنسان كل الحقائق مثبتة، ولما وجد ضرورة — في معرفته لوقائع الطبيعة — لأية عبارة منفية؛ إن مثل هذا الإنسان سيعلم أن السماء زرقاء، وبذلك يعلم الوصف الحقيقي لما هنالك؛ ولا ضرورة هناك تحتم أن يعلم إلى جانب ذلك أن السماء ليست خضراء، حتى يُقال إنه قد أُلِّمَّ بالوصف الكامل الشامل لوقائع العالم وحقائقه.^{١٤}

^{١٢} Jevons, W. S., The Principles of Science، ص ٤٤.

^{١٣} Bradley, F. H., The Principles of Logic، ج ١: ص ١١٤.

^{١٤} Russell, B., Human Knowledge، ص ١٣٧-١٤٣.

فكيف يُتاح لنا أن نقول عن عبارة مثل «ليست السماء خضراء» إنها صادقة أو كاذبة؟ لا سبيل إلى ذلك سوى أن أرسم لنفسى صورة إيجابية للحقيقة الواقعة: «السماء زرقاء» وأحفظها في الذاكرة، حتى إذا ما قيل لي: «السماء خضراء» ركبت صورة أخرى مستعينةً بتجربتي عن اللون الأخضر، وهذه الصورة الأخرى إيجابية كذلك؛ حين أقول: «ليست السماء خضراء» يكون معنى النفي هو أن الصورتين مختلفتان وليستا متطابقتين تطابقاً ذاتياً، ومن ذلك ترى أن الحكم الإيجابي لا بد من وجوده أولاً، لنستطيع بعد ذلك أن ننفي.

ويذهب «جونسن» إلى أن النفي ليس له معنى واحد في كل حالاته، فقد يكون ذا معنى مُعين في حالة ما، وذا معنى آخر في حالة أخرى، فإذا قلت: «الحكمة ليست زرقاء» كان معنى النفي هنا أن الصفة ليست مما يصح منطقياً أن ينسب إلى الموصوف؛ أي إن هنالك استحالة منطقية في اجتماع الموصوف والصفة، وليس الأمر مجرد امتناع الصلة بينهما في لحظة معينة، وقد يتصلان في لحظة أخرى، فهذا واحد من معاني النفي، ومن معانيه أيضاً أن ننفي شيئاً عن شيء، لا لأن طبائع الأشياء تقضي بفصلهما، بل لأن التجربة تدل على ذلك، كأن ترى شيئاً من بُعد، وتقول: ليس ذلك الشيء إنساناً، وفي هذه الحالة يتضمن الحكم السالب حكماً موجباً سابقاً عليه، لأنني لا أحكم على الشيء بأنه غير إنسان، إلا بعد أن أحكم عليه إيجاباً بأنه كذا وكذا، مما يقتضي ألا يكون إنساناً، وليس يشترط — في رأي جونسن — أن يكون الحكم الإيجابي واضحاً محدداً؛ فإذا حكمت على لون بعيد أنه «ليس أزرق»، فيكفي أن أعلم على سبيل الإيجاب بأنه لونٌ ما غير الأزرق، ولا يتحتم لكي أنفي الأزرق، أن أعلم على وجه الدقة أي لون هو.^{١٥}

وللنفي مركز ممتاز في المنطق الرمزي الحديث؛ ذلك أن رجال هذا المنطق الرمزي الرياضي، حين حاولوا أن يهتدوا بالتحليل إلى البدايات الأولى التي على أساسها يقوم البناء المنطقي كله؛ وبالتالي يقوم بناء العلوم الرياضية كذلك، لأن هذه استمرار للمنطق وتطبيق لمبادئه، كانوا ينتهون إلى أن النفي واحد من هذه المقدمات الأولى التي لا بد من افتراضها بداية للفكر، فمثلاً ترى «رسل»^{١٦} يجعل الأفكار الأولية التي لم يحاول تعريفها

^{١٥} Johnson, W. E., Logic ج ١، ف ٥.

^{١٦} في كتابه Principia Mathematica الذي أخرجه مع زميله Whitehead، أخرجاً منه ثلاثة أجزاء وهو كتاب يُعتبر فاصلاً بين عهدين في تاريخ المنطق.

— وإن يَكُن من الجائز إمكان تعريفها بغيرها — ثلاثة، هي: الإثبات، والنفي، وعلاقة إما ... أو.

ولما كان الإثبات، يمكن تعريفه بالنفي، لأنه مُؤَلَّف من نفي النفي، إذن تبقى لنا فكرتان رئيسيتان: هما النفي، وعلاقة الفصل بإما ... أو ... وقد وفق في تحليل الثوابت المنطقية كلها إلى هاتين الفكرتين.

ويجمل بنا أن نفرق في حالات النفي بين العبارة السالبة والحد السلبي (أو العدول)، ففي الحالة الأولى حين تقول بالرموز «س ليست ص» يكون النفي مُنصَّباً على العبارة كلها كوحدة، فلو رمزنا للعبارة كلها برمز واحد هو «ق» كانت صورتها الرمزية في حالة السلب هي: - ق؛ ومعناها ق كاذبة.

فمعنى قولنا «س ليست ص» هو أنه من الكذب أن تنسب س إلى ص، دون أن يكون هذا التكذيب دالاً على شيءٍ من حيث وجود س وجوداً فعلياً واقعياً أو عدم وجودها، فالتكذيب هنا له احتمالات كثيرة فربما يكون مصدر الكذب أن س ليست موجودة إطلاقاً، وإذن فمن الكذب أن ننسبها إلى ص، وربما يكون مصدر الكذب هو أن س — رغم وجودها — لا تنتسب إلى ص، وربما يكون مصدر الكذب هو أن ص التي تنسب إليها س، ليس لها وجود.

ولنضرب لذلك مثلاً مادياً، فنقول: «ملك المدينة الفاضلة ليس من آلهة الأولمب»، هذه قضية سالبة، معناها: من الكذب أن يُقال عن ملك المدينة الفاضلة إنه من آلهة الأولمب؛ فما مصدر الكذب؟ قد يكون مصدره أن ملك المدينة الفاضلة اسم على غير مسمى، وقد يكون موجوداً لكنه ليس إلهاً من آلهة الأولمب، التي لها وجود حقيقي؛ وقد يكون مصدر الكذب أن ملك المدينة الفاضلة موجود فعلاً لكن ليس هنالك آلهة للأولمب بحيث يصح نسبته أو عدم نسبته إليها.

هذا هو ما نعنيه إذ نقول: إن السلب حين ينصبُّ على العبارة ينفيها كلها كوحدة متماسكة.

أما الحد المنفي فهو يدخل جزءاً في قضية موجبة، وليس يدل النفي فيه إلا على نفي الحد وحده، فقولنا «س هي لا - ص» قول إيجابي يثبت لشيء ما هو «س» صفة ما هي «غياب ص».

فالفرق الهام بين العبارة السالبة والقضية الموجبة المشتمة على حد سلبي، هو أن الأولى لا تقتضي وجود موضوعها، بينما الثانية تقتضي وجوده، ولو عقبنا على العبارة

السالبة «س ليست ص» بقضية هي «س موجودة» تم لنا بذلك ما يبرر انتقالنا إلى القول بأن «س هي لا - ص» أي إن «س» التي ثبت وجودها فعلاً، تتصف بغياب صفة هي ص.^{١٧}

والأقوال العامة السالبة — كالأقوال العامة الموجبة — فيها معنى الشرط وإنها لذلك في لغة الحديث الجارية، فإذا قلت لخادمك: «الدخول غير مسموح به للزائرين اليوم» كان ذلك بمثابة قولك: «إذا جاء اليوم زائر فلا يسمح له بالدخول»؛ فهي لا تقرر حقيقة واقعة كالقضية البسيطة، إذ قد يجيء زائرون اليوم وقد لا يجيء؛ ولا تصبح العبارة السالبة تقريراً لحقيقة واقعة إلا بوساطة قضية بسيطة مثبتة، وعندئذ يكون التفكير قد سار في خطوات ثلاث هي: (أ) الدخول غير مسموح به للزائرين اليوم. (ب) زائر ما جاء اليوم. (ج) هذا الزائر لم يُسمح له بالدخول. وقد تكتب العبارة السالبة بصورة رمزية على النحو الآتي الذي يبرز فيها عنصر الشرط:

(س: س - ص)

وتقرأ هكذا: إذا كان هنالك أي فرد س فهذا الفرد ليس ص. وهنا نسأل: وماذا تكون الحال لو لم يكن هنالك في دنيا الوقائع أي فرد من أفراد الموضوع؟ انظر مثلاً في هاتين العبارتين الآتيتين:

(أ) العدد الواقع بين ٣، ٤ ليس فردياً.

(ب) العدد الواقع بين ٣، ٤ ليس زوجياً.

لو قلنا إنهما كاذبتان، على نحو ما قلنا آنفاً عن قضية «ملك المدينة الفاضلة ليس من آلهة الأولمب»، باعتبار أن الكذب في هذه الحالة معناه أن الموضوع لا وجود له حتى يوصف بأنه ليس فردياً، أو ليس زوجياً، وجدنا أنه قول لا يستقيم؛ لأن العبارتين نقيضتان، ويستحيل أن تكذبا معاً، لأنه إذا كذب نقيض فلا بد أن يصدق النقيض الآخر.

وإذن فلا مناص من القول بأن هاتين العبارتين ليستا قضيتين بالمعنى الصحيح؛ إذ لو كانتا كذلك، لكان هنالك الأفراد التي نرجع إليها لنعرف هل صدقت الواحدة منهما أو كذبت؛ وهكذا يمكن القول عن العبارات السالبة ذات الفئات الفارغة: إنها كلها سواء من

^{١٧} راجع Johnson Logic، ج ١، ص ٧٠-٧٨.

المنطق الوضعي

حيث الحكم عليها بالصدق أو بالكذب، فهي كلها صادقة إن شئت، وهي كلها كاذبة إن شئت، لأنها كلها تتحدث عما لا وجود له، فلا فرق فيها — إذن — بين صدق وكذب.

الفصل السابع

الفئات

(١) المفهوم والمصدق

إذا استثنينا من كلمات اللغة أسماء الأعلام، أي الكلمات التي تدلُّ كلُّ كلمة منها على فرد واحد متعين محدد المكان والزمان، كانت بقية كلمات اللغة أسماء كلية، يطلق الاسم الواحد منها على فئة من أفرادٍ يجمعها ما بينها من تشابه، والتشابه بين فردين معناه أن بينهما موازاة تجعل كل جانب أو علاقة في أحدهما مقابلًا لجانب أو علاقة في الآخر.

وإذا كانت الفئات مجموعات من مفردات، كانت هذه المفردات أسبق منها في الوجود؛ وإن فليست الفئات كائنات أولية، بل هي كائنات يمكن تحليلها إلى ما هو أبسط منها، ألا وهو الأعضاء التي منها تكوَّنت الفئة؛ فلو تصورنا أننا قد استطعنا من الوجهة النظرية أن نطلق اسمًا على كل فرد جزئي من الأفراد الموجودة في العالم، لما أصبحت هناك ضرورة تستدعي بقاء الأسماء الكلية الدالة على فئات — مثل إنسان وشجرة — فكل اسم من هذه الأسماء يمكن تعريفه بأسماء المفردات المدرجة تحته.

وفكرة «الفئة» أساسية في المنطق، «وتحديد معناه هو من أصعب وأهم ما تتعرض له الفلسفة الرياضية»^١، وإن معناها يختلف باختلاف المذاهب الفلسفية المختلفة — كما سيأتي بعد قليل — فإلى أي شيء يشير اسم الفئة، أو الاسم الكلي، مثل الاسم «إنسان»؟ إن في عالم الأشياء أفرادًا، هم زيد وعمر وخالد ... إلخ، وهي الأفراد التي تصدق عليها كلمة «إنسان» — ولذلك تسمى اصطلاحًا بالمصدق، أي الذي يصدق عليه الاسم من مسميات في الوجود الفعلي — فهل هذه الأفراد هي كل ما يشير إليه لفظ «إنسان»؟ لكن

^١ Russell, B., The Principles of Mathematics .٦٦.

لو كان الأمر كذلك لما جاز لنا أن نستخدم كلمة دالة على «فئة فارغة» — وسيأتي شرحها في هذا الفصل — ككلمة «صفر» مثلاً أو كعبارة «جبل من الذهب»؛ إذ ليس هنالك أفراد تقابل أمثال هذه الأسماء، ومع ذلك فاستعمالها جائز ومفهوم، وإذن فليس معنى الاسم الكلي مقصوراً على إشارته إلى مفردات الفئة التي جاء ليعيها.

أم هل يشير اسم الفئة أو الاسم الكلي إلى «مفهوم» تلك الفئة، و«المفهوم» كلمة اصطلاحية يُراد بها التصور الذهني الذي نتصور به الصفات التي تميز أفراد فئة معينة من أفراد فئة أخرى، وبهذا يكون معنى كلمة «إنسان» ليس هو إشارة هذا اللفظ إلى أفراد الناس في العالم الخارجي، بل هو إشارته إلى تصور ذهني للصفات التي نراها مكوّنة لحقيقة الإنسان، كالحياة، العقل، فكلمنا وجدنا كائنًا حيًّا عاقلًا، قلنا عنه إنه إنسان، لكن لو كان الأمر كذلك لما أمكن الإشارة إلى أفراد فئة معينة بمفهومين مختلفين، مع أن هذا ممكن، فالأفراد التي يشير إليها المفهوم «كائن حي عاقل» هي نفسها الأفراد التي يشير إليها المفهوم «كائن ذو قدمين وبغير ريش»، وفوق هذا كله فحتى القائلون بأن الاسم الكلي مثل «إنسان» يشير إلى مفهوم ذهني، ليسوا على اتفاق فيما بينهم عن أي الصفات هي التي تكوّن ذلك المفهوم، وهم في ذلك فرق ثلاثة:

(١) ففريق يقول: إن مفهوم اللفظة هو مجموعة الصفات التي تكفي لتعريفها، وهو لهذا ضروري لتحديد مسمياتها، بحيث إذا غابت تلك الصفات الرئيسية عن الشيء، أخرجناه من دائرة مسميات اللفظة التي نحن بصدها، ومعنى ذلك أننا لا ندخل في المفهوم كل الصفات التي قد تتصف بها أفراد المسميات، فالإنسان مثلاً من صفاته أنه يأكل ويلبس الملابس ويبني الدور ويُنشئ الحكومات ويحارب ويتزوج ويضحك ويبيع ويشترى، إلى آخر هذه الألوف من صفاته التي تراها تتشابه أو تختلف في أفراد الإنسان، لكن المفهوم الذي تقرر به إن كان الشيء الذي أمامنا إنساناً أو غير إنسان، لا يتألف من هذه الصفات كلها، بل تكفي فيه الصفات الرئيسية التي تعرّف الإنسان تعريفاً يميزه من سائر الكائنات، وقد قيل في هذا الصدد: إن صفتي الحياة والتفكير وحدهما كافيتان لتعريفه، ولذا فهما وحدهما تؤلفان مفهوم كلمة «إنسان»، فحيثما اجتمعت حياة وفكر كان الشيء الذي اجتمعنا فيه إنساناً.

(٢) وفريق آخر يقول: إن ذلك تحديد لمعنى الكلمة لا مبرر له، وإنما يتألف مفهوم الكلمة من كل ما تستدعيه هذه الكلمة في ذهن قائلها أو سامعها من معانٍ وخواطر، أعني أن كل ما يرتبط بالكلمة في الذهن داخل في معناها، وبناءً على هذا الرأي، لو قلت

لي كلمة «ميدان» — مثلاً — وكان يرتبط في ذهني بهذه الكلمة صور من قتالٍ نشبَ وأفقدني عزيزاً وأحاط بذلك كله حزن ما زال ينشأ في نفسي كلما ذكرت كلمة «ميدان»، كان ذلك كله داخلياً في معنى الكلمة بالنسبة لي.

وواضح أن مثل هذا الرأي لا يهم المنطق وإنْ يَكُنْ هاماً لعلم النفس، لأننا نريد ما هو عام مشترك بين الناس في فهم الكلمة، لا ما هو خاص بفرد دون آخر، وإلا لاستحال التفاهم، إن ما يحيط بالكلمة من معانٍ وخواطر ومشاعر ووجدانات هو الذي يقصد إليه الأديب — كالشاعر مثلاً — حين يكتب، لأن مراده أن يثير في القارئ أو السامع وجداناً معيناً، كالحزن أو الفرح، وأن يثير في ذهنه صورةً معينة، فتراه يستخدم اللفظ الذي يغلب أن يثير هذه الصورة وذلك الوجدان، أما العالم فيطرح كل هذه الشحنة العاطفية من الكلمة التي يستخدمها، ويستقي من معناها الجانب المشترك وحده، حتى لترى العلماء يُؤثرون الرموز على الكلمات كلما أمكن ذلك، ليكون للرمز المعنى المراد وحده، ولا يختلط به شيء مما تعلق به من خواطر بسبب استعماله في الحياة اليومية؛ هذا كله نرفض هذا المذهب الذاتي في فهم الألفاظ من الناحية المنطقية.

(٣) وفريق ثالث يرى أن يتكوّن مفهوم الكلمة، لا من مجموع الخواطر العقلية التي ترتبط بالكلمة في ذهن قارئها أو سامعها، بل من مجموع الصفات التي تتصف بها المسميات دون إضافة شيء من عندنا نستمدّه من ذكرياتنا ومشاعرنا الخاصة؛ فالفرق بين هذا الفريق والفريق الأول هو أنه لا يقصر المفهوم على بعض صفات الشيء دون بعض، والفرق بينه وبين الفريق الثاني هو أنه لا يعني باللفظ إلا الصفات التي نستطيع جميعاً مشاهدتها في الشيء المسمى، حتى لا يختلف المعنى من فرد إلى فرد.

وليس هذا الخلاف على ما قد تعنيه الألفاظ الكلية بالشيء الجديد؛ إذ يمتد في التاريخ إلى العصور الوسطى، حيث انقسم الفلاسفة إزاءه إلى:

(١) اسميين.

(٢) وتصوريين.

(٣) وشيئيين.

أما التصوريون والشيئيون فكلهما يقع في الفريق الأول من حيث «مفهوم» اللفظ، لأن كليهما يرى أن «المفهوم» هو الجوهر، ثم يختلفان فيما بينهما في أن التصوريين يجعلون ذلك الجوهر مدرّكاً عقلياً وكفى؛ فجوهر إنسان مثلاً عبارة عن تصور عقلي

لصفة الحيوانية وصفة التفكير ممتزجتين، على حين يجعله الشيئون شيئاً قائماً بذاته في الخارج، بالإضافة إلى كونه موجوداً في العقل مدرّكاً كلياً، وبذلك يكون جوهر «إنسان» عند هؤلاء — وعلى رأسهم أفلاطون — قائماً في الواقع الخارجي، له وجود مستقل فوق وجود الأفراد، وقائماً في العقل الإنساني أيضاً كأنما هو صورة انطبعت فيه عن ذلك الأصل الخارجي.

وأما الاسميون — ومن أبرز مَنْ يمثلونهم في الفلسفة الحديثة باركلي وهيوم — فيرون الألفاظ الكلية مجرد أسماء، أو إنْ شئت فقل مجرد أصوات (إنْ كانت منطوقة) لا تدل الواحدة منها إلا على أفراد جزئية في الخارج، وليس لها فوق هذه الأفراد الجزئية أي مدلول على الإطلاق، لا في العقل ولا في عالم آخر، نعم إنه قد يكون للكلمة مدلول في الذهن هو صورة جزئية لفرد جزئي، احتفظت بها الذاكرة، لكن هذه الصورة الجزئية للفرد الجزئي التي قد احتفظ بها إلى جانب الكلمة، هي من قبيل الجزئي المحسوس نفسه، لأنها صورته وليست هي مدرّكاً كلياً عقلياً يختلف عن كل الأفراد الجزئية التي وقعت لي في خبرتي.

فكلمة «إنسان» — مثلاً — هي مجرد صوت ننطق به، أو مجرد ترقيم نخطه على الورق، لنرمز به إلى مجموعة أفراد، دون أن نعني به فوق هؤلاء الأفراد «جوهراً» كلياً عقلياً يكون هو مفهوم الكلمة.

والوضعيون اسميون، يرون في الكلمة رمزاً يشير إلى أفراد ولا يشير إلى تصور عقلي (هذا غير الصورة الذهنية الفردية الجزئية التي قد نحتفظ بها واضحة أو غامضة من خبرتنا الحسية)، أو بلغة المنطق: يرى الوضعيون أن الكلمة اسم له مصادقات وليس له مفهوم، فالعالم — كما يقول فتنجشتين^٢ — كله مصادقات وليس فيه مفهوم، وسنرى فيما بعد عمق الأثر وبعد النتائج التي تترتب على مثل هذا الرأي.

(٢) الاسم الكلي دالة قضية

لكننا نتساءل: كيف نشير باسم واحد مثل «إنسان» إلى أفراد كثيرة في آنٍ واحد، منها ما هو موجود الآن ومنها ما هو ماضٍ قد اختفى من الوجود ومنها ما هو آتٍ لم يوجد بعد؟

^٢ Wittgenstein, Ludwig, Tractatus Logico-Philosophicus ، ٠٣، ٤، ٠٤، ٥، ٠٢٤، ٤.

الجواب هو أن الاسم الكلي في الحقيقة ليس اسماً بالمعنى المتعارف عليه في أسماء الأعلام، فليس الاسم «إنسان» يطلق على مسمياته بمثل ما يطلق الاسم «العقاد» على مسماه، وإنما الاسم الكلي يمكن تحليله إلى دالة قضية؛ فهو عبارة بأسرها ذات ثغرة شاغرة ترمز إلى مجهول، ولا يصبح معناها كاملاً إلا إذا سُدت الثغرة بفرد معلوم؛ فكلمة «إنسان» تساوي دالة القضية: «س يتصف بكذا وكذا من الصفات البشرية» وكلما وجدنا فرداً معيناً يوضع اسمه مكان «س» تحوَّلت دالة القضية، إلى قضية، كقولنا «العقاد» يتصف بكذا وكذا من الصفات البشرية.

ولهذا التحليل نتيجة هامة وخطيرة، وهي أن الاسم الكلي رمز ناقص، أي إنه وحده لا يدل على شيء مُعَيَّن، ولا يصبح رمزاً كاملاً إلا إذا تحولت دالته إلى قضية كاملة بأن نضع اسم فرد معلوم مكان الرمز المجهول القيمة المتضمن فيه؛ أما إذا لم نجد فرداً معلوماً يحقق وجود الفئة وجوداً فعلياً، لبث اسم الفئة معلقاً في الأذهان بغير دلالة جزئية معينة.

فالفئة هي مجموعة الأفراد التي يصلح كل واحد منا أن يوضع مكان الرمز المجهول في دالة القضية فيحولها إلى قضية صادقة؛ فإذا كانت الدالة هي: «س إنسان» كانت فئة الناس هي تلك الأفراد التي إذا وضعنا اسم أي فرد منها مكان «س»، أصبحت دالة القضية قضية صادقة، كقولنا «سقراط إنسان» و«أفلاطون إنسان» و«أرسطو إنسان» وهلمَّ جراً؛ ويخرج من فئة الناس كل فرد نضع اسمه مكان الرمز «س» فتنحول دالة القضية إما إلى قضية كاذبة، أو إلى كلام بغير معنى، ومثل الحالة الأولى أن نقول: «هذا الفرد إنسان» ومثل الحالة الثانية أن نقول: «الفضيلة إنسان».

وإذا وجدنا دالتين تحدّدان فئة واحدة بعينها من الأشياء، كانت تلك الدالتان متعادلتين، فالدالة: «س إنسان» والدالة: «س ذو قدمين وبغير ريش» متعادلتان؛ لأن الأفراد التي تجعل الدالة الأولى قضية صادقة هي نفسها الأفراد التي تجعل الدالة الثانية قضية صادقة.

(٣) أنواع الفئات

جميع الفئات تشترك في أن الأسماء الدالة عليها هي دالات قضايا بالمعنى الذي أسلفناه لكنها تختلف بعد ذلك في مدى نطاق الأفراد التي يصلح كل فرد منها أن يوضع مكان الرمز المجهول في دالة القضية فيجعلها قضية صادقة؛ فهناك الفئات ذوات الأفراد الكثيرة

مثل «إنسان»، وهناك الفئات ذوات العضو الواحد، مثل: «كوكب يدور حول الأرض» وهناك الفئات الفارغة التي هي بغير أعضاء، مثل «جبل من ذهب».

(١-٣) الفئة كثيرة الأعضاء

هنالك نوعان من العضوية في هذه الحالة؛ عضوية أحد الأفراد في الفئة التي ينتمي إليها، مثل: «العقاد عربي»، وعضوية فئة في فئة أخرى تشملها، مثل: «العرب ساميون». ولم يدرك رجال المنطق إلا حديثاً هذه التفرقة الهامة بين دخول فئة في فئة أخرى، ودخول فرد في فئة ينتمي إليها؛ ويرجع الفضل في إدراكها للرياضي المنطقي «بيانو»^٢ الذي اقترح أن نجعل رمز عضوية الفرد في فئة هو العلامة $\in$ حتى نميزها من العلاقات التي تختلط بها، فإذا كتبنا «أ $\in$ س» كان معنى ذلك أن العضو في فئة س. فقد كانت هذه العلاقة — علاقة عضوية الفرد في فئة — تختلط قديماً بعلاقات أخرى، فتختلط مثلاً بعلاقة الهوية؛ ولذا فلم يكن ثمة فرق عند المنطق التقليدي بين قولنا: القاهرة عاصمة الجمهورية العربية المتحدة، وقولنا: القاهرة مدينة كبيرة، فكلاهما كان بعد قضية توصف فيها القاهرة بصفة ما (وهو ما كانوا يسمونه بالقضية الحملية). بينما الأولى تعبر عن علاقة الشيء بنفسه، أي علاقة الهوية، لأن معناها القاهرة = عاصمة الجمهورية العربية المتحدة اسمان مختلفان لمسمى واحد؛ ولذا فهما مترادفان وتستطيع أن تضع الواحد مكان الآخر حيثما وجدته، ولذا فالقضية هنا تحليلية يقينية، لا تؤيدها التجربة الحسية ولا تدحضها التجربة الحسية، وهي شبيهة بالقضية الرياضية، مثل $٢ + ٢ = ٤$.

أما الثانية فتعبر عن عضوية القاهرة في فئة من مدن ذات خصائص معينة، فهي واحدة من مدن كبيرة، وهي قضية تجريبية تركيبية تحقيقها مرده إلى الخبرة الحسية. وكذلك تختلف علاقة إدخال الفرد في الفئة التي ينتمي إليها عن علاقة إدخال الفئة في فئة أخرى، والتفرقة هنا خطيرة عند تحقيق القضية من حيث صوابها وخطئها، فالقول الذي يدخل فئة في فئة، كقولنا: العرب ساميون، والقردة حيوانات ثديية، لا سبيل

^٢ G. Peano (١٨٥٨-١٩٣٢م) وهو الذي أشرف على إخراج مجموعة الأبحاث المسماة Formulaire de Mathematique وقام بالنصيب الأكبر في تأليفها.

إلى تحقيقه إلا إذا حوّلناه إلى مجموعة من قضايا من النوع الأول الذي يدخل فردًا في فئة، فإذا كانت عبارة «العرب ساميون» صادقة، ظهر صدقها هذا بصدق قضايا أخرى مثل «س، مصري وهو سامي» «س، مصري وهو سامي» ... إلخ؛ فالفئة مجموعة أفراد، كل فرد منها يكون قضية صادقة لو جعلناه موضوعًا ونسبناه إلى تلك الفئة.

نقول إن هذه التفرقة خطيرة، لأنها هي التي تبين لنا الفرق بين اللفظة الحقيقية ذات المعنى، واللفظة الزائفة الفارغة من المعنى؛ لأنني حين أستعمل لفظة زائفة في قضية سيستحيل عليّ أن أجد أفرادها التي أستخدمها في تحقيقها مثال ذلك: «ملوك فرنسا في القرن العشرين عمروا جميعًا إلى سن المائة»، لتحقيق هذه العبارة التي تدخل فئة في فئة، لا مناص من الرجوع إلى قضايا من النوع الذي يدخل فردًا واحدًا في فئة، فأقول: فلان ملك فرنسي في القرن العشرين، وقد عمّر إلى سن المائة، وكذلك فلان وفلان ولكني لن أجد أفرادًا أستخدمهم في التحقيق، لأنه ليس لفرنسا ملوك في القرن العشرين، عندئذ أعلم أن عبارة «ملوك فرنسا في القرن العشرين» لفظ زائف، بهذا يتوافر لديك مقياس غاية في الدقة عند تحليلك لقضية أمامك، لترى هل هي مركبة من ألفاظ ذات معنى، أم أن ألفاظها زائفة، والكلام كله فارغ خالٍ من المعنى.

الفرق بين اللفظة الحقيقية واللفظة الزائفة هو أن الأولى وراءها «رصيد» من المسميات الجزئية، وأما الأخرى فليس وراءها شيء يُشار بها إليه؛ فما أقرب الشبّه بينهما وبين الورقة النقدية الحقيقية بالقياس إلى الورقة النقدية الزائفة؛ فهاتان قد تكونان في الصورة الظاهرة متساويتين، لكن الأولى حقيقية لأن هناك «رصيدًا» من الذهب أو ما إليه، يجعل لها «قيمة» فعلية، وأما الورقة الزائفة فليس وراءها مثل ذلك «الرصيد». ولذا فهي لا تشير إلى شيء وراءها من محفوظات «البنك» مما يجعل لها قيمة حقيقية.

إن الكلمة لا ينفي عنها الزيف طول أمد استعمالها في التفاهم بين الناس، فإذا مضينا في تشبيهنا الألفاظ الزائفة بالنقد الزائف، قلنا إن اللفظة الزائفة التي طال أمد استعمالها بين الناس حتى ظنوا أن لها معنى، شبيهة بظرف مقفل ليس بداخله شيء، لكنه دار بين الناس مدة طويلة على زعم وهمي، وهو أن فيه ورقة من أوراق النقد، فظلت له هذه القيمة في التعامل، حتى تشكك في أمره متشكك، وفتحه ليستوثق أن له قيمته المزعومة، فلم يجد شيئًا، بل وجده فارغًا ولا «قيمة» له.

وهكذا قف إزاء الأسماء الكلية التي تراها فيما يعرض عليك من قضايا، انظر في عالم الأشياء باحثًا عن «رصيدها» من الأفراد الجزئية التي يدلُّ عليها الاسم، فإن وجدتتها كانت الكلمة ذات معنى، وإلا فهي فارغة زائفة.

(٣-٢) الفئة ذات العضو الواحد^٤

لا يشترط عدد مُعيّن لأعضاء الفئة، وقد لا ينطبق اسم الفئة فعلاً إلا على عضو واحد، ومع ذلك يُعدّ هذا العضو الواحد فئة بأسرها، لو كان من الجائز منطقياً وجود أعضاء آخرين. فقولنا: «كوكب يدور حول الأرض» قولٌ لا ينطبق في الحقيقة إلا على كوكب واحد وهو القمر، فهذا الكوكب الواحد يمثل الفئة التي إذا وضعت أسماء أفرادها مكان «س» في الدالة: «س يدور حول الأرض» تحوّلت الدالة إلى قضية صادقة. وهذا يوضّح أن مدى المصادقات التي يصدق عليها الاسم الكلي، هو الذي يحدّد الفئة مهما يكن ذلك المدى من السعة أو الضيق.

الفئة الفارغة^٥

إذا كان تحديد الفئة يقرّره مدى انطباق الاسم الكلي على مصادقاته، فماذا نقول في اسم كلي ليس له مصادقات، مثل «جبل من ذهب»؟ أمّن غير الجائز أن نعتبره دالاً على فئة ما دام غير ذي مسميات؟

الجواب هو أن الاسم الكلي الذي ليس له مصادقات ينطبق عليها، هو كذلك يعدّ دالاً على فئة، تُسمى بالفئة الفارغة أو الفئة التي بغير أفراد، ولها في المنطق الوضعي الحديث أهمية كبرى؛ لأنها فئة يتساوى فيها القول بالإيجاب والسلب، كلاهما يكون صواباً إن شئت، كلاهما يكون خطأً إن شئت، فلك أن تقول:

كل ملوك فرنسا في القرن العشرين عمّروا أكثر من مائة عام.

(أو) لا واحد من ملوك فرنسا في القرن العشرين عمّر أكثر من مائة عام؛ ولعلك تستطيع من ذلك أن ترى عبث المناقشة في الميتافيزيقا، لأن ألفاظها تعبر عن فئات فارغة بغير أفراد، فالإثبات والنفي فيها سواء، قل إن شئت: إن «مثال البرتقالة» مستدير، أو إن «مثال البرتقالة» مربع، ولا فرق بين القولين من حيث الصدق والكذب لأنه ليس هنالك أفراد في فئة «مثال البرتقالة» يرجع إليها.

^٤ The Unit Class

^٥ The Null Class

ويعبر رمزياً عن الفئة الفارغة بالصفـر. ولما كانت كل الحدود التي ليس لها ماصدقات رمزها صفـر. فهي كلها تعتبر متطابقة المدلول، فمدلول عنقاء، ومدلول غول، ومدلول «مثال البرتقالة» كلها واحد. ولست تخطئ إن قلت: إن هذه الألفاظ كلها تشترك في تسمية شيء واحد بذلك. لأنها كلها لا تسمى شيئاً على الإطلاق.

الفصل الثامن

التعريف

لعل موضوع التعريف أن يكون أخطر ما يتناوله المنطقي من موضوعات دراسته، إذا استثنينا موضوع الاستدلال؛ لأنه محاولة تحديد ما يريده القائل حين يقول شيئاً؛ «بل الفلسفة في جوهرها بناء من تعريفات، أو قل هي وصف للطريقة التي تتم بها صياغات التعريف»^١ وليس العلم في كثير من الأحيان إلا تحديد المراد بكلمة معينة، فتحديد «الحرارة» موضوع لعلم بأسره، وتحديد «الحركة» موضوع لعلم آخر، وتحديد «المادة» موضوع لمجموعة علوم، وهكذا؛ بل إن التفاهم بين الناس في حياتهم اليومية، قائم على اتفاقهم على أن تكون الكلمة المعينة معنى معين، حتى يعلم السامع أو القارئ، ماذا ينقله إليه المتكلم أو الكاتب، وإن يكُن المنطق «لا يُعنى بمشكلات التعريف الخاصة، بل يُعنى بمشكلاته العامة؛ فهو لا يقصد إلى تعريف ألفاظ معينة مما يرد في الفن أو العلم، بل يقصد إلى فض المشكلات التي تنشأ في التعريف كائناً ما كان اللفظ المعروف»^٢.

وأول ما ينبغي ذكره في موضوع التعريف، هو أن تفرق تفرقة واضحة بين الغاية من التعريف من جهة، وطرائقه من جهة أخرى، ذلك لأن الخلط بين هذين الجانبين، يؤدي حتماً إلى كثير من الخطأ والغموض، وكثيراً ما تجد اختلافاً بين مؤلف ومؤلف ممن يكتبون في المنطق، ويكون مدار اختلافهما أساساً، أنهما لا يقصدان إلى غاية واحدة، فأحدهما يريد أن ينتهي بالتعريف إلى غرض مُعَيَّن، والآخر يريد أن ينتهي به إلى غرض آخر؛ وبديهي أن تختلف الوسائل المؤدية إلى الغرضين المختلفين، ولو قد حدد الكاتبان

^١ Ramsey, F. P., The Foundations of Mathematics ص ٢٦٣١.

^٢ المرجع نفسه ص ٢٦٤.

المختلفان ما يرميان إليه من غرض في موضوع بحثهما لأمكن أن يتّحدا على اتخاذ وسائل مُعيّنة لبلوغ ذلك الغرض.

والغرضان الرئيسيان اللذان قد يختلف فيهما علماء المنطق، فيقصد فريقٌ منهم إلى غرض ويقصد الفريق الآخر إلى الغرض الآخر، هما: هل نريد بالتعريف أن نحدد كيف يتركّب «الشيء» أو نريد به أن نحدد معنى «الاسم» الذي نسمي به الشيء؛ أما إذا كان مرادنا تحديد «الشيء» لا اسمه، فعندئذٍ لا نأبه للرمز أو للكلمة التي تطلق على ذلك الشيء ماذا تكون، لتكن رمزاً رياضياً، أو لتكن كلمة لغوية في هذه اللغة أو تلك، فما يعنيننا من أمر «التسمية» شيء، وإنما نريد «المسمى» نفسه أو «الشيء» لنرى مما يتألف؛ وأما إذا كان مرادنا تحديد «الاسم» أو «الرمز» فالغاية ها هنا تختلف عن الغاية الأولى، لأننا عندئذٍ نرمي إلى تحديد رمز مُعيّن، في استعمال مُعيّن، حتى ولو لم يكن هناك «شيء» في عالم الأشياء الواقعة، يشير إليه ذلك الرمز الذي نريد تحديده؛ وسنسمي التعريف الذي يحاول تحديد «الشيء» بالتعريف الشئئي، وسنسمي التعريف الذي يحاول تحديد «الكلمة» أو «الاسم» بالتعريف الاسمي.^٣

والذي ينظر إلى المنطق نظرة وضعية، لا يسعه سوى أن يهدف بالتعريف إلى تحديد الكلمات أو الأسماء وحدها، فلا شأن له بطريقة تركيب الأشياء في الواقع، لأن ذلك هو موضوع العلوم الأخرى، أما المنطق فموضوعه صورة الفكر، والفكر هو الكلام الذي نتلقاه رؤية وسمعاً (أو لمساً في حالة العميان حين يقرءون بلمس الكلمات البارزة)؛ وإذن فميداننا هو الكلمات والرموز نفسها، وكيف تكون السبل المختلفة إلى تحديدها. لكن التعريف الشئئي هو الذي كانت له السيادة طوال القرون الماضية، فلا بد أولاً من شرحه ونقده، قبل أن نتناول التعريف الاسمي بالبحث المفصل.

(١) التعريف الشئئي (وهو التعريف الأرسطي)

ليس من شك في أن هدف التعريف عند سقراط وأفلاطون وأرسطو جميعاً هو تحديد «الشيء»؛ فانظر مثلاً إلى سقراط في محاورته أو طيفرون،^٤ حين يطلب من محاوره تعريف

^٣ Robinson, Richard, Definition ص ١٦.

^٤ راجع الفصل الأول من هذا الكتاب.

^٥ راجع كتاب محاورات أفلاطون للمؤلف.

«التقوى»؛ إنه لا يسأل عن طريقة استعمال كلمة «التقوى» فيما تواضع عليه الناس من لغة الحديث، إنه لا يطلب كلمة أخرى تُرادفها، أو عبارة تقوم مقامها، إذا ما أراد أن يستبدل بها في الحديث لفظاً آخر؛ بل غايته أن يعرف طبيعة الشيء الخارجي الذي نطلق عليه كلمة «التقوى»؛ فمطلبه في تلك المحاورة أخلاقي، وليس هو بالبحث اللغوي الذي قد يتطلبه واضع القاموس؛ وكذلك قل في شتى المحاورات الأفلاطونية إذا ما أراد كاتبها أن يحدّد المراد بكلمة ما، ففي «الجمهورية» يسأل أفلاطون: «ما العدالة؟» وفي «ثيانيتوس» يسأل: «ما المعرفة؟» وفي «فيدون» يسأل: «ما الروح؟» وهو في كل هذه الحالات وفي أمثالها، لا يطلب كيف يمكن أن نستبدل اسماً باسم يساويه في التعبير الكلامي، بل يريد تحديد طبائع تلك الأشياء، والعناصر الأساسية الجوهرية التي تتألف منها.

وكذلك الحال مع أرسطو، فهو لا يدع الأمر لاستنتاجنا ماذا كان رأيه في التعريف، إنما يعبر عن رأيه في ذلك تعبيراً صريحاً، فيقول: إن «التعريف هو العبارة التي تصف الجوهر»^٦، جوهر ماذا؟ جوهر الشيء طبعاً، لأن جوهر الكلمة مداد إذا كانت مكتوبة، وموجات صوتية إذا كانت منطوقة؛ فالجوهر الذي يصفه التعريف، هو جوهر الشيء المراد تعريفه بالعبارة الكلامية التي ترد في التعريف.

وليس الأمر في ذلك بقاصر على الفلاسفة اليونان وحدهم، بل ترى كثيرين من الفلاسفة وعلماء المنطق في العصور الحديثة، يرون هذا الرأي نفسه في الغرض من التعريف، فيقول إسبينوزا: «إنه لكي يكون التعريف كاملاً، يجب أن يوضح الجوهر الباطني للشيء»^٧، وهذا هو بعينه ما يراه «كوك ولسن»^٨ و«جوزيف»^٩ وغيرهما من رجال المنطق في أواخر القرن التاسع عشر وأوائل العشرين.

وهنا يأتي السؤال: وما جوهر الشيء؟ ممّ يتألف ذلك الجوهر؟ هو يتألف عند أرسطو وأتباعه من صفتين: الصفة التي يشترك فيها النوع مع سائر جنسه، والصفة التي يتفرد بها هذا النوع عن سائر الأنواع التي تدخل معه في ذلك الجنس، فجوهر المثلث — أي تعريفه — هو أنه سطح مستوٍ بين سائر السطوح المستوية لكنه يتفرد عنها بصفة كونه

^٦ طوبيقا أول، ٦.

^٧ أخلاق، جزء أول، قضية ٨.

^٨ Wilson, Cook, Statement and Inference

^٩ Joseph, H. W. B., An Intr. to Logic

محوطاً بثلاثة خطوط مستقيمة؛ وجوهر المسجد — أي تعريفه — أنه بناء بين سائر الأبنية، لكنه يتفرد عنها بصفة كونه خاصاً بعبادة الله على مبادئ الدين الإسلامي، وهكذا. ويجمل بنا في هذا الموضع أن نعرّف القارئ بما أطلق عليه أرسطو اسم «المحمولات»، ثم نعود بعد ذلك إلى تفصيل القول في المذهب القائل بأن التعريف مؤلف من الصفات الجوهرية التي يتألف منها قوام الشيء المعرّف.

إنك إذا حكمت حُكمًا على «موضوع» ما، فإن العلاقة التي تربط الصفة المحكوم بها (وسنطلق عليها اسم المحمول) بالشيء الذي نصفه بتلك الصفة (وهو ما نسميه بالموضوع) لا تخرج — في رأي أرسطو — عن واحدة من خمس.

ففي كل حكم — عند أرسطو — لا بد أن يكون المحمول إما تعريفًا للموضوع أو جنسًا له، أو فصلًا، أو خاصة أو عرضًا من صفاته العارضة.

أما التعريف فهو ما يدل على جوهر الشيء الذي هو موضوع الحكم، أي هو الذي يدل على أن الشيء هو ما هو عليه؛ أعني أنه إذا فقد الشيء صفاته المذكورة في تعريفه، فقد بطل إمكان وجوده، فلولا أن المثلث موصوف بأنه سطح مستوٍ، وبأنه محوط بثلاثة خطوط مستقيمة لما أمكن إطلاقاً أن يوجد مثلث؛ إذ التعريف هو ماهية الشيء وكيانه، وتلك الماهية مؤلفة من الجنس والفصل، وهي متساوية في نطاقها مع الموضوع الذي نعرفه، أي إن التعريف ينطبق على كل فرد من أفراد الموضوع، ولا ينطبق على غير هؤلاء الأفراد، ولذا يقال في وصفه إنه جامع مانع، أي يجمع كل أفراد الموضوع ويمنع أي فرد آخر من أي نوع آخر.

والجنس هو ذلك الجزء من جزأي التعريف، الذي تشترك فيه مع الشيء المعرف أشياء أخرى مختلفة أنواعها: فالجنس الذي ينتمي إليه «مثلث» هو «سطح مستوٍ» غير أن استواء السطح صفة غير مقصورة على المثلث، بل تشمل معه أشكالاً أخرى كثيرة، ولما كان الجنس شاملاً للموضوع وغيره، إذن فهو أوسع نطاقاً منه.

والفصل هو ذلك الجزء من جزأي التعريف، الذي يميز نوع الشيء الذي نعرفه من سائر الأنواع التي تشترك معه في جنس واحد، فكون المثلث محوطاً بثلاثة خطوط مستقيمة هو الذي يميزه من سائر أنواع السطح المستوي.

وليس حتمًا أن يكون الفصل مساويًا في نطاقه للموضوع الذي نعرفه، فقولي عن المسجد إنه لعبادة الله على مبادئ الدين الإسلامي، محاولاً بذلك أن أميزه من سائر أنواع الأبنية، ظاهر فيه أن عبادة الله على مبادئ الإسلام قد لا تكون عن طريق المسجد،

بل بطريق آخر، وإذّن فليس الموضوع وفصله بنوعين متساويين في اتساع النطاق، على أن مدى انطباق «الفصل» ومدى انطباق «الموضوع» الذي نعرفه قد يتساويان — كما هي الحال في تعريف المثلث، فالفصل هو كون السطح المستوي محوطاً بثلاثة خطوط مستقيمة، وهو ينطبق على نفس المجال الذي ينطبق عليه لفظ «مثلث»، بغير زيادة أو نقصان — وإنما يتساوى نطاق «الفصل» ونطاق «الموضوع» حين يكون الفصل دالاً على صفة يستحيل أن تتوافر إلا في الجنس الذي ينتمي إليه «الموضوع»، باعتباره نوعاً من أنواعه، فالإحاطة بثلاثة خطوط مستقيمة لا تتوافر أبداً إلا للسطح المستوي؛ وحين تكون هذه هي الحالة، يكون لدينا أكمل تعريف ممكن.

وأما الخاصة فهي صفة يتصف بها جميع أفراد الموضوع، ولا يتصف بها أفراد أي نوع آخر؛ ولذا فهي متساوية في مدى انطباقها، مع الموضوع في مدى انطباقه، لكنها مع ذلك ليست جزءاً من جوهره، ولذا فهي ليست جزءاً من تعريفه، فكون زوايا المثلث تساوي قائمتين خاصة من خواص المثلث، يتصف بها كل مثلث، ولا يتصف بها إلا المثلث، وقد اعتبرت خارجة عن جوهر المثلث، لأنها نتيجة مترتبة على كون المثلث محاطاً بثلاثة خطوط مستقيمة، وإذّن فالإحاطة بثلاثة خطوط مستقيمة أصلٌ جوهري يتفرّع عنه كون زوايا المثلث تساوي قائمتين.

والعرض هو كل صفات الموضوع الأخرى، التي لا هي جزء من تعريفه ولا هي خاصة من خواصه، ولذا فقد يوصف به الموضوع وغيره من الموضوعات، فمن أعراض الإنسان — مثلاً — أنه يأكل الفاكهة، ومن أعراض المسجد أنه يُبنى بالحجر الجيري.^{١٠} فبناءً على هذا التقسيم الأرسطي الذي أسلفناه للمحولات، لو أخذت أي موضوع في أية قضية شئت — على شرط ألا يكون الموضوع فرداً جزئياً بل اسماً كلياً — وقارنته بالمحمول في تلك القضية، لوجدتهما — أي الموضوع والمحمول — إما متساويين من حيث

^{١٠} طرأ على تقسيم المحمولات تغير على يدي فورفوريوس (ولد ٢٢٣م)؛ إذ استبدل بالتعريف — وهو أول المحولات — النوع، وأصبحت الأقسام هي: النوع، الجنس، الفصل، الخاصة؛ العرض، ويلاحظ أن هذا التغير يتضمن تغييراً في وجهة النظر من أساسها؛ إذ يجعل التقسيم منصّباً على علاقة الموضوع الجزئي بمحمولاته، لا علاقة المحمول بموضوعه الذي هو دائماً نوع، على اعتبار أن الفرد الجزئي لا تعريف له، والأنسب أن تسمى قائمة «فورفوريوس» بالكليات، لأنها تحصر أنواع اللفظ الكلي الذي يجوز للفرد الجزئي أن يندرج فيها.

مجال الانطباق، أي من حيث الماصدق، أو غير متساويين؛ فإن كان المحمول مساوياً لموضوعه في ذلك الصدد، كان تعريفاً له أو خاصة من خواصه، وإن لم يكن مساوياً له، كان جزءاً من تعريفه، فإما جنس وإما فصل؛ لأن التعريف يتألف من هذين الجزأين، أو عرضاً من أعراضه.

ونعود بعد ذلك إلى حديثنا عن التعريف عند مَنْ يقولون إنه يقصد إلى تحديد «الشيء» المعروف، فقد أسلفنا أن هذا الفريق الذي يأخذ بالتعريف الشيعي، يرى أن التعريف إنما يكون بذكر جوهر الشيء، والجوهر عند أرسطو مؤلف من عنصرين: (١) الجنس الذي ينتمي إليه الشيء الذي نعرفه، (٢) والفصل الذي يميز ذلك الشيء مما عداه من سائر الأشياء التي تدخل معه في ذلك الجنس، على أن نفهم «الشيء» هنا بمعنى النوع، لا بمعنى الفرد الجزئي الواحد، لأن الفرد الجزئي الواحد عنده لا تعريف له.

والفرد الجزئي الواحد عند أرسطو لا تعريف له، لأن تعريف الشيء تحديد لصفاته تحديداً ثابتاً لا زيادة فيه ولا نقصان، فأين يكون ذلك التحديد الثابت بالنسبة للفرد الجزئي الذي تتغير صفاته وعلاقاته بغيره كل لحظة من كل يوم في حياته، فهو الآن جالس وهو الآن واقف، وهو الآن متكلم وهو الآن سامع وهو الآن صحيح وهو الآن مريض، وهو الآن طفل وهو الآن رجل، وهو الآن والد، وهو الآن لا ولد له، إلى آخر ألوف الألوف من صفات الفرد الجزئي الواحد التي يستحيل أن تقع تحت الحصر؛ وحتى لو استطعنا حصرها وتحديدها، فسيكون لنا منها قائمة من صفات ليس فيها ما يقطع بأنها صفات تدل على هذا الفرد لا ذلك الفرد، فلماذا تكون هذه القائمة من الصفات دالة عليك أنت ولا تكون دالة على جارك أو أخيك؟ إن كل صفة منها كلية تنطبق على أي فرد من أفراد النوع على السواء، وليس فيها صفة «جزئية» تخصك دون سواك؛ فإن كنت طويلاً فغيرك من الطوال كثيرون، وإن كنت والدًا فغيرك من الوالدين كثيرون، وهكذا.

فالتعريف يتناول المدرك الكلي، لا الفرد الواحد الجزئي، وبتعريفنا لأي مدرك كلي مثل «إنسان» فقد عرفنا بالتالي كل فرد من أفرادها، لا باعتباره فرداً فريداً له ذات قائمة بذاتها، ولكن باعتباره عضواً في ذلك النوع الذي عرفناه بتحديد الصفات الجوهرية المشتركة بين أفرادها جميعاً. والمقتصرة على هؤلاء الأفراد وحدهم دون سائر الطوائف والفئات.

إننا حين نعرف الشيء، نحلله إلى عنصرين؛ الجنس والفصل، تحليلًا عقلياً، لأن الجنس والفصل لا ينفصلان في الواقع، فالسطح المستوي يستحيل ألا يكون محوطاً بخطوط، وما هو محوط بخطوط ثلاثة لا بد أن يكون سطحاً مستوياً.

إن الجنس — عند أصحاب هذه النظرة — حقيقة تتبدى في أنواعها، وليس هو إلا تلك الأنواع التي يتبدى فيها، فالحيوان — مثلاً — يتبدى في الإنسان والحصان والقرد والثعلب، وغيرها، وإنما فصلنا هذه الأنواع أنواعاً — رغم تعبيرها عن حقيقة واحدة — لأن كلاً منها يعبر عن تلك الحقيقة الواحدة بصورة مختلفة، وهذه الصورة المختلفة في التعبير عن حقيقة الجنس، هي التي نسميها «فصلاً» يفصل النوع عن سائر الأنواع، وواضح — إذن — أن الحقيقة وطريقة التعبير عنها لا تنفصلان إحداها عن الأخرى، كما يفصل الخطاب عن الظرف الذي يحتويه، وكل ما نستطيعه إزاءها هو أن نحللها تحليلاً عقلياً، فنقول إن «الإنسان» — مثلاً — هو الحقيقة الحيوانية قد عبر عنها بصورة عاقلة، وإذا نحن اهتدينا إلى مثل ذلك التحليل للشيء، فقد اهتدينا إلى تعريفه وتحديده.

ولئن كان تعريف «الشيء» هو تحليله إلى جنسه وفصله، إذن فالشيء الذي لا جنس له لا تعريف له، وكذلك لا تعريف للشيء الذي لا تفصل الفواصل الجوهرية بين أفرادها. فيمكن أن نتصور الأشياء سلسلة ذات طرفين، نبدأ بجنس عام يأخذ في التفرع إلى أنواع. والأنواع إلى أنواع. وهلمَّ جرّاً. حتى تنتهي إلى الطرف الآخر وهو الأفراد الجزئية، وكلا الطرفين غير قابل للتعرف، فأفراد النوع الواحد كزيد وعمر وخالد من بني الإنسان، لا تقبل التعريف، لأننا لو وجدنا المدرك الكلي الذي يحتوي الفرد منهم، فلن نجد الصفة الجوهرية التي تفصله عما عداه من أفراد نوعه، لأنهم في الصفات الجوهرية جميعاً سواء. وأما الجنس العام — وهو الطرف الأعلى لسلسلة الأشياء — والذي يشمل كل شيء، وليس يشمله شيء أعم منه، فهو كذلك لا تعريف له، لأنك إن وجدت أشياء أخرى تقف معه في مستوى واحد من حيث التعميم:^{١١} وتستطيع أن تفصله عنها بصفة جوهرية

^{١١} نقول ذلك لأن الرأي في ذلك على اختلاف، «فالجنس الأعلى» عند فريق من أصحاب وجهة النظر التي نبسطها، هو «الوجود الخالص»، و«الوجود الخالص» يستحيل أن يشاركه في درجة التعميم شيء آخر، لأن أي شيء آخر يتصف بالوجود، وإذن فهو أخص من «الوجود الخالص» الذي يقع تحته كل ما يتصف بالوجود.

لكنّ هناك فريقاً آخر، يقول: إن «الجنس الأعلى» هو المقولات العشر كلها — والمقولات هي أنواع الصفات أو المحمولات التي تستطيع أن تصف بها فرداً معيناً كائناً ما كان؛ فإذا سألت عن أي شيء ما هو؟ كان حتماً أن يقع الجواب تحت واحد منها، وهي: الجوهر والكمية والصفة والإضافة والمكان والزمان والوضع والملك والفعل والانفعال — هذه هي المقولات التي جعلها أرسطو «أنواعاً للوجود»، فإذا سألت عن فرد معين: ما هو؟ وأجبته بأنه إنسان أو حصان أو ذهب، فقد أخبرتك بجوهره، وإذا سألتني عن

تجعله شيئاً متميزاً من دونها، فلن تجد الجنس الذي يحتويه، وقد قلنا إن التعريف يكون بالجزأين معاً.

(٢) التعريف الاسمي وهو التعريف عند الوضعيين

قلنا فيما سبق إن التعريف يختلف في هدفه الذي يرمي إليه عند فريقين مختلفين من الباحثين في المنطق؛ وباختلاف الهدف المقصود تختلف الوسائل المؤدية إليه؛ ففريق من رجال المنطق — وهو الكثرة العظمى وعلى رأسه أرسطو ومن شايعه في وجهة نظره المنطقية — يرى أن التعريف يرمي إلى تحديد عناصر «الشيء» المعروف، ووسيلة ذلك هي تحليل «الشيء» إلى عنصريه الأساسيين: جنسه وفصله، فتعلم إلى أي حقيقة من حقائق الوجود ينتمي، وبأية صورة يعبر عن هذه الحقيقة التي ينتمي إليها، وقد بسطنا لك في القسم السابق وجهة نظر هذا الفريق.

أما الفريق الآخر — ومنه أصحاب المذهب الوضعي — فيرى أن هدف التعريف هو تحديد الطريقة التي تستعمل بها كلمة من كلمات اللغة، إن هؤلاء لا يريدون بالتعريف أن يحددوا ماذا يجعل الشيء هو ما هو، بل أن يحددوا ماذا يجعل الشيء حقيقةً بأن يطلق عليه اسم من الأسماء؛ أي من الصفات التي اتفقنا، أو نريد أن نتفق، على أن تكون أساساً للتسمية؛ إنهم لا يبحثون عن الجوهر المفروض على الأشياء بحكم طبائعها، بل يبحثون عن معنى اللفظ المفروض علينا نحن بحكم ما تواضعنا عليه في طريقة استعمالنا للغة في التفاهم؛ فلئن كانت وجهة النظر القديمة تتطلب من التعريف أن يشتمل على جوهر الشيء الذي بغيره يبطل وجود الشيء، فإن وجهة النظر الجديدة لا تتطلب من التعريف

شيء وكان جوابي: إنه ثلاثة أمتار كان ذلك وصفاً لكميته، وقد أصفه بكيفيته فأقول: أبيض، أو بإضافته إلى شيء آخر، فأقول: إنه نصف، أو بمكانه فأقول: إنه في المنزل، أو بزمانه فأقول: إنه حدث أمس، أو بوضعه فأقول: إنه جالس، أو بملكه — أي بحالته — فأقول: إنه شاكى السلاح، أو بالفعل كالقطع أو بالانفعال مثل مقطوع.

وهناك رأي يقول: إن المقولات العشر ليست كلها في مرتبة سواء، فالجوهر يكون موضوعاً، والمقولات التسع الأخرى تكون محمولات له، ثم هنالك رأي آخر يجعل الجوهر والإضافة (أي العلاقة) في مرتبة أعلى من حيث التعميم ... والاستطراد في تفصيلات الموضوع يخرجنا عن سياق الحديث. فتكفيها هذه الإشارة إليه.

إلا تحديد الصفات التي بغيرها يبطل استعمال الكلمة التي نحدّد معناها؛ فلا شأن لها بطبيعة الشيء ذاته، ولكن أمامها لفظة يتداولها الناس، وتريد أن تضمن أنهم يتناولونها بمعنى واحد.

ليس هدف التعريف أن يحدد «جوهر الشيء»، بل هدفه أن يحدد «معنى الكلمة في الاستعمال»، وإن كان ذلك كذلك، فليست وسيلة التعريف أن نحلل عناصر الشيء إلى ما هو جنس وما هو فصل، بل وسيلته أن نستبدل بالكلمة أو العبارة المراد تعريفها كلمة أو عبارة أخرى لا تحتاج من السامع إلى إيضاح، ولئن كان التعريف الشئني يقصر نفسه على أسماء الأشياء وحدها، كشجرة وكتاب، فإن التعريف الاسمي يمتد حتى يتسع لكل كلمة في اللغة، لا فرق بين أسماء الأشياء وأحرف الجر، والأسماء الموصولة والصفات، وما شئت من أنواع الكلمات ما دام التعريف هو وضع صيغة لفظية مكان صيغة لفظية تُساويها استعمالاً.^{١٢}

الفرق بين المذهب الوضعي والمذهب الأرسطي في التعريف هو فرق في الاتجاه: فأرسطو يبدأ سيره بالكلمة ثم يبحث في تحليل مفهومها ليגיע هذا التحليل تعريفاً لها، وأما الوضعي فيبدأ من الطرف الآخر؛ إذ يبدأ من مجموعة الصفات التي وقعت له في مشاهداته، ثم يطلق عليها اسماً يشترطه لها، أو يتفق مع غيره من الناس على إطلاقه عليها؛ فلو وضعنا هذا الكلام في صورة تشبيهية نشبه فيها الشيء المسمى بالمولود والاسم الذي يطلق عليه بشهادة الميلاد، قلنا: إن أرسطو يبدأ بشهادة الميلاد، ثم يبحث عن المولود التابع لها، وأما الوضعي فيبدأ بالمولود ثم يكتب له شهادة ميلاد، فإذا لم يكن مولود فلا شهادة ميلاد، أعني أنه إذا لم تكن هناك الصفات المعينة التي نريد أن نسميها فلا ضرورة لخلق اسم بغير حاجة إليه، فلو شاهدنا — مثلاً — مجموعة صفات «أ، ب، ج، د» ثم اتفقنا على أن نطلق عليها رمز «س» أصبح تعريف «س» هو «أ، ب، ج، د»، فكل ما يهمنا في تعريف الرمز هو أن أعلم كيف اتفقنا على استعماله، وإلى أي الصفات اتفقنا على أن نشير، أما المذهب الأرسطي فيبدأ بالتورط في الرمز الموجود، ثم يحاول بعد ذلك أن يحدد عناصر مفهومه، كأنما كل اسم في اللغة يتحتم أن يكون له مُسمّى، وكأنما ليس هنالك الكلمات بالمثل التي ألف الناس استعمالها دون أن يكون لها مُسمّى، أرسطو يبدأ بالاسم ليقول: إن تحليل مُسمّاه هو كذا وكذا من العناصر، أما الوضعيون فيبدءون

^{١٢} Johnson, W. E., Logic، الجزء الأول: ص ١٠٣.

بما يقع لهم في عالم الخبرة من عناصر ثم يقولون: هيا نتفق على اسم لهذه العناصر، ومن ثم كان التعريف الأرسطي «شيئاً» يدور حول تحليل الشيء المسمى، وكان التعريف الوضعي اسماً يقوم على اتفاق الناس على اسم معين يُطلق على ما قد شوهد بالفعل من الخبرات التي نريد تسميتها للتحدث عنها. وللتعريف الاسمي نوعان:

- (١) التعريف القاموسي الذي يعرف الكلمة بمرادفها معتمداً في ذلك على الاستعمال القائم فعلاً بين الناس.
- (٢) التعريف الاشتراطي الذي يشترط فيه صاحبه على القارئ أو السامع أن يفهم لفظة معينة بمعنى معين يريده هو.

وستتناول هذين النوعين من التعريف الاسمي بشيء من التفصيل.^{١٣}

(١-٢) التعريف القاموسي

هو تعريف اللفظ أو العبارة بما يساويها في الاستعمال القائم فعلاً بين الناس في التفاهم، فهو تاريخ، لأنه يقرر واقعة معينة كما حدثت فعلاً بين جماعة معينة وفي ظروف معينة، لا فرق في ذلك بين لغة ميتة ولغة حية؛ فإذا قلت إن اللفظ «س» معناه مراد للفظ «ص»، كان معنى ذلك أنني أؤرخ لحالة قامت بالفعل فيما مضى، وقد تكون قائمة اليوم كذلك، فليس لي أنا الذي أقرر تعريف اللفظة بما يساويها أن أضيف شيئاً من عندي أو أحذف شيئاً، فهكذا يستعمل الناس هذه الكلمة، يستعملونها بحيث تساوي كذا من الكلمات الأخرى، فإن كانوا مثلاً يستعملون كلمة «مقعد» وكلمة «كرسي» بمعنى واحد، كانت الواحدة منهما تعريفاً قاموسياً للأخرى.

ويقوم تعلم الناشئ للغة بلاده، وتعلمه للغة أجنبية — في معظم الأحيان — على التعريف القاموسي، فيقال له معنى اللفظ الذي لا يعرفه بلفظ يعرفه. وما دامت المعاني القاموسية للكلمات تسجيلاً لما يجري به الاستعمال بين جماعة من الناس، فلهذه الجماعة أن تغير كيف شاءت من طريقة استعمالها للكلمات فتتغير

^{١٣} راجع Robinson, Richard, Definition، الفصلان الثالث والرابع.

تبعاً لذلك معانيها القاموسية، فالقاموس يتبع الاستعمال ولا يسبقه؛ القاموس يستوحي ولا يُملي، القاموس يؤرخ ولا يشرع؛ فإذا عرفنا الكلمة بما يرادفها في الاستعمال، وجب أن نقيد هذا التعريف بزمان معين ومكان معين، لأنه يجوز أن يتغير التعريف بتغير الزمان أو تغير المكان، وليست المعاني القاموسية بالحقائق الثابتة ثباتاً مطلقاً كجدول الضرب في الحساب.

والصواب والخطأ في التعريف القاموسي، يكونان بمعنى الصواب والخطأ في القضية التاريخية، فهل يصور التعريف حالة قائمة — أو كانت قائمة فيما مضى — بين جماعة معينة من الناس تصويراً صحيحاً أو لا يصور شيئاً من ذلك؟ هل يستعمل الناس — مثلاً — كلمة الساحل ليشيروا بها إلى نفس الصفات التي يشيرون إليها بكلمة «شاطئ»؛ بحيث إذا قال قائل: «ساحل البحر»، أو قال: «شاطئ البحر» كان للسامع أن يفهم المراد؟ إن كان ذلك كذلك، فللكلمة «ساحل» وكلمة «شاطئ» كل منهما تعريف قاموسي للأخرى؛ ومقياس الصواب أو الخطأ هو الناس أنفسهم كيف يتفاهمون، أعني أن مقياس الصواب هو مطابقة التعريف للواقع.

وكل لفظة من ألفاظ اللغة يمكن تعريفها بحذفها ووضع ما يساويها، لا فرق في ذلك بين لفظة وأخرى، لا نستثني من ذلك اسم العلم كما فعل «مل»، لأنك تستطيع مثلاً أن تعرف «القمر» بأنه «تابع الأرض» وتعرف عمرو بن العاص بأنه «القائد العربي الذي فتح مصر سنة ٦٤٠م» وهكذا؛ فإذا كانت الكلمة التي لا يفهمها السامع أو القارئ جزءاً من عبارة، وأردت «تعريفها» تحتم أن تقول له العبارة في صيغة أخرى تساويها، مستغنياً هذه المرة عن الكلمة المجهولة بكلمة أو كلمات معلومة؛ فافرض — مثلاً — أن العبارة التي تشمل على مجهول رمزها هو «أ ب ج د»؛ حيث الأجزاء المجهولة منها هي «ب ج»، مما أدى إلى غموض العبارة كلها عند السامع أو القارئ، فلا بد أن نعيد المعنى في صيغة تساوي الأولى، وافرض أن رمزها هو «أ س ص د»، حيث وضعت «س ص» مكان «ب ج» وهو الجزء المجهول من العبارة الأولى، فأنت في هذه الحالة قد عرفت مجهولاً من اللفظ بمعلوم، وليس هناك أي شرط نقيد به نوع اللفظ الذي يطلب تعريفه، كما أنه ليس هنالك أي شرط أقيد به صحة التعريف سوى أن يفهم سامعك أو قارئك العبارة في صيغتها الجديدة، بعد أن لم يكن قد فهمها في صيغتها الأولى؛ ولذلك فالتعريف الذي يصلح لشخص قد لا يصلح لآخر،^{١٤} لأن الأمر متوقف على مدى علم السامع أو القارئ،

^{١٤} Johnson, W. E., Logic، الجزء الأول، ص ١٠٤-١٠٥.

فقد تعرّف عبارة فيها أسماء يفهمها الطبيب ولا يحتاج فيها إلى تعريف، على حين لا يفهمها الرجل العادي ويحتاج إلى تغييرها بألفاظ أخرى مما يفهمه.

والذي نعجب له حقاً أن يحاول قوم تحديد معنى «الكلمة» إطلاقاً فتراهم يسألون ويبحثون بأي العناصر يتحدّد معنى «الكلمة» كائنة ما كانت، أو «العبارة» أيّاً ما كانت، كأن كلمات اللغة كلها وعبارات التفاهم كلها، تعني شيئاً واحداً بعينه هو الذي يسألون ويبحثون عنه؛ أما نحن فإذا سُئلنا: ما العناصر التي يتحدّد بها معنى الكلمة أو العبارة؟ سألتنا بدورنا: أية كلمة وأية عبارة؟ لأن كل كلمة وكل عبارة لها ما يحدد معناها هي دون غيرها،^{١٥} بل لنا أن نسأل بدورنا كذلك: مَنْ ذا يريد هذا التحديد؟ لأن توضيح الكلمة أو العبارة بما يساويها يختلف باختلاف معلومات الذي نوضح له، فإذا قلت لي كلمة بعينها في ظروف بعينها أمكنني أن أجيبك عما تسأل.

ورُبّ سائل يقول: إذا كنت ستعرف الكلمة بأخرى تساويها، وهذه بثالثة وهكذا، فأين تنتهي السلسلة؟ أم عساها تمتد إلى غير نهاية معلومة؟ أليس يتحتم بناءً على هذا الرأي في التعريف أن تنتهي إلى طرف لا تعريف له؟

وليس الجواب على هذا السؤال ذا شق واحد، لأن الأمر هنا أيضاً يختلف باختلاف الظروف، فإذا كنت إزاء ألفاظ تسمى أشياء في الطبيعة، كانت نهاية مطافي إشارة إلى الشيء المسمى فأقول: هذا هو الشيء الذي أريد، أما إذا كنت إزاء رموز في بناء صوري — كالرياضة مثلاً — يطلب فيه اتساق الأجزاء وعدم تناقض بعضها مع بعض، ولا يطلب فيه تصوير الواقع، فسأظل أرتد بتعريف الرمز إلى رمز يساويه، وهذا إلى رمز ثالث يساويه، وهكذا حتى أصل بداية لا يمكن تحويلها إلى ما يساويها من رموز البناء نفسه. وعندئذٍ أخرج من حدود البناء الصوري ورموزه، لأعرف تلك البداية بلغة غير لغة ذلك البناء كلغة الحديث العادي. كما ترى في علم الهندسة مثلاً، ففي الهندسة توضح كل خطوة بالخطوة التي قبلها، وهذه بما قبلها، حتى تصل إلى بداية لا يطلب لها تعريف من نوع لغتها، وهي ما يُسمى بالبداهيات والفروض الأولية، لكننا لا نترك هذه البداية نفسها بغير تعريف، إنما نترجمها إلى لغة أخرى غير لغة الهندسة، كلغة الحديث الدارج، وعندئذٍ تفهم ولا تعود بحاجة إلى إيضاح. على أن هذه النقطة تنقلنا إلى النوع الثاني من نوعي التعريف الاسمي. وهو التعريف الاشتراطي.

^{١٥} Ayer, A. J., The Foundations of Empirical Knowledge ص ١٩٨.

(٢-٢) التعريف الاشتراطي

قلنا إن هدف التعريف عند فريق الاسمين — ومنهم الوضعيون — يختلف عن هدفه عند جماعة الشيتيين؛ وبالتالي تختلف وسائله، وقد أسلفنا الحديث عن التعريف الشيتي هدفًا ووسيلة، ثم حدّثناك عن النوع الأول من التعريف عند الاسمين، وها نحن أولاء نحدّثك عن نوعه الثاني.

إن كان التعريف القاموسي للكلمة هو بمثابة الحقيقة التاريخية التي تقرّر شيئًا كما حدث أو يحدث فعلاً، فإن التعريف الاشتراطي بمثابة التشريع الذي يسنّ قانونًا جديدًا، التعريف القاموسي يصف ما يجري به الاستعمال فعلاً، والتعريف الاشتراطي يحدّد المعنى الذي يجب أن تستعمل به كلمة مُعيّنة. فلكل من شاء أن يبدأ حديثه أو كتابته باشتراط معانٍ مُعيّنة لألفاظ مُعيّنة، على ألاّ يجاوز هذه المعاني في حدود حديثه أو كتابته، وللسامع أو للقارئ أن يحاسبه على ما يقول، على أساس التحديد الذي اشترطه لمعاني الألفاظ التي ينوي استعمالها.

وليس لأحد أن يجادل صاحب التعريف الاشتراطي في تعريفه؛ لأنّ المجادلة لا تكون إلا في الجمل التقريرية التي تصف الواقع كما هو، فعندئذٍ يحقّ لمن شاء أن يراجع الواقع ليتأكد أن ما تقرّره الجملة مطابق له أو غير مطابق؟ لكن صاحب التعريف الاشتراطي لا يصف حقيقة واقعة؛ إنما هو يرجو رجاءً، أو يأمر أمرًا، فهو بمثابة من يقول لقارّئه أو لسامعه: أرجوك أن تفهم الكلمة الفلانية حيثما تجدها في حديثي أو كتابتي بالمعنى الفلاني.

إن الرجاء أو الأمر لا يُوصَف بصدق أو كذب، لأنّه لا يشير إلى حقيقة واقعة الآن، بل يعمل على إحداث ما ليس له وجود؛ فالفرق بين قولي: «النافذة مفتوحة»، وقولي: «افتح النافذة» هو أن القول الأول صورة مزعومة لحقيقة واقعة، وإما أن أكون قد أصبت في التصوير أو أخطأت، والمرجع في ذلك هو إلى الحالة القائمة فعلاً، بينما القول الثاني يرمي إلى إحداث حالة ليست الآن قائمة، وإذن فليس هنالك زعم مني بأنني أصور شيئاً واقعاً، ولا هنالك حالة قائمة الآن يرجع إليها عند المطابقة.

والتعريف الاشتراطي هو من قبيل الأمر أو الرجاء بأن تفعل شيئاً، وهو أن تفهم كلمة مُعيّنة بمعنى مُعيّن، وليس لك مندوحة عن تنفيذ هذا الأمر وتحقيق هذا الشرط، إذا أردت أن تتابع المتكلم فيما يقول.

وهذا هو ما أراده «وايتهد» و«رسل» حين قالوا: «التعريف هو الإعلان بأن رمزاً مُعيَّناً قد هممنا باستعماله ... ونريد له أن يكون معناه كذا».^{١٦}

وأوضح ما يوضح هذا النوع من التعريف هو ما نراه في الرياضه، حين يبدأ الرياضي بتحديد كلمات ورموز مُعيَّنة ينوي استعمالها، ويشترط عليك أن تفهم هذه الكلمات والرموز بالمعاني التي حدَّدها لها، وبعدئذٍ لا يجوز له أن يفسر عبارة إلا في حدود اشتراطه، يقول «تارسكي»^{١٧} وهو يشرح تركيب العلوم الرياضية: «إن طريقة السير [في العلوم الرياضية] تبلغ حد الكمال لو أتاحت لنا أن نفسر معنى كل عبارة ترد فيها، وأن نجد ما يبرر أية قضية تثبتتها في غضوننا، لكنه من اليسير أن ترى أن هذا الكمال يستحيل تحقيقه، فالواقع هو أن الرياضي إذا أراد أن يفسر معنى عبارة ما، لجأ بالضرورة إلى استخدام عبارات أخرى، ولكي يفسر معنى هذه العبارات الأخرى بدورها، دون أن يدور في حلقة مفرغة، فلا بد له أن يستخدم عبارات أخرى غير السالفتين معاً، وهكذا، وهكذا نجد أنفسنا إزاء طريق يستحيل أن ينتهي إلى طرف ... (وتخلصنا من هذا المأزق) إذا ما هممنا ببناء نسق رياضي، كان علينا أن نبدأ بطائفة قليلة من العبارات الخاصة بهذا النسق، تبدو لنا كأنما هي في متناول فهمنا فهمًا مباشرًا؛ وهذه الطائفة من العبارات نطلق عليها اسم الحدود الأولية، أو الحدود التي تُركت بغير تعريف. ثم نستخدمها بغير تفسير معناها، وفي الوقت نفسه نأخذ أنفسنا بهذا المبدأ الآتي: وهو ألا نستعمل أية عبارة مما عساه أن يرد في النسق الرياضي الذي نحن ماضون في بنائه. إلا إذا كانت تلك العبارة قد تحدَّد معناها بواسطة الحدود الأولية وبواسطة العبارات الأخرى التي سبق تحديدها على هذا النحو.»

إن التعريف الاشتراطي في العلوم كلها هو الذي يقطع دابر الخلاف على معاني الألفاظ والرموز المستعملة في كل علم على حدة، فإذا استعمل علم الطبيعة كلمة «حار» فإنه لا يترك معناها للأذواق الشخصية، فيقول شخص إن الجو حار اليوم، ليردَّ عليه الآخر بأنه ليس حاراً؛ وإنما يعرف الكلمة تعريفاً اشتراطياً، فيقول: «إنني سأستعمل عبارة «درجة مئوية من الحرارة بالمعنى الفلاني»، وبعدئذٍ لا يكون خلاف بين الأشخاص على

^{١٦} Whitehead and Russell, Principia Mathematica، ج ١، ص ١١.

^{١٧} Tarski, Alfred, Introduction to Logic، ص ١١٧-٤١٨.

تحديد المعنى، فإذا قال مقياس الحرارة إن الجو حرارته ٣٠ درجة مئوية، عرف المقصود في غير موضع إلى جدل؛ وكلما وفق العلم في تحديد كلماته تحديداً اشتراطياً على هذا النحو، كان سيره في طريق التقدم أيسر سبيلاً، ومن ثم تستطيع أن تدرك لماذا قعدت علوم مثل الأخلاق والجمال، وإلى حد ما علما النفس والاجتماع، فلم تَسِرْ بنفس السرعة التي سارت بها علوم الطبيعة، لأن هذه العلوم تستخدم ألفاظاً، مثل خير وشر وجميل وقبيح وغريزة ومجتمع، بغير أن تحسم الأمر في تحديد معانيها.

(٣) وسائل التعريف الاسمي

حدّدنا هدف التعريف الاسمي بأحد أمرين، فهو إما يقصد إلى استبدال لفظ معلوم بلفظ مجهول، بحيث يجيء المعلوم مساوياً في الاستعمال الجاري للفظ المجهول، وهذا هو ما أطلقنا عليه اسم التعريف القاموسي، أو يقصد إلى تشريع معنى جديد للفظ مُعَيَّن ينوي الكاتب أو المتكلم أن يستعمله بذلك المعنى، وقد أطلقنا عليه اسم التعريف الاشتراطي، وواضح ألا وسيلة لهذا الضرب الثاني من ضربَي التعريف الاسمي، سوى أن يشترط صاحب الشأن ما شاء من معنى للألفاظ التي يريد استعمالها، ما دام ينوي أن يخرج بها عن معناها المألوف في استعمال الواقع؛ وأما الضرب الأول، وهو التعريف القاموسي الذي يستبدل لفظاً بلفظ فله طرائق عدّة، نذكرها فيما يلي، لا على أنها الطرائق التي لا طريقة سواها في التعريف بمعاني الألفاظ المجهولة، لأن ذلك الحصر مستحيل، ما دام الأمر متوقفاً دائماً على الظروف، فتتغير طريقة التعريف بتغيّر الكلمة التي أريد تعريفها وتغير الشخص الذي أعرفه بمعناها، بل نذكر منها ما يلي تسجيلاً لما نلاحظه في خبرتنا، كيف يفسر الناس بعضهم لبعض معاني الألفاظ حين يريد عالم بمعناها أن يفسرها لمن يجهلها، وهي:

(١) ترجمة اللفظ المجهول إلى ما يُساويه من لفظ معلوم، سواء كانت الترجمة من لغة أجنبية إلى اللغة القومية، أو كانت من عبارة إلى ما يساويها في نفس اللغة القومية؛ بعبارة أخرى هي طريقة تفسير اللفظ بما يُرادفه معنى، إذا كان هذا المرادف معلوماً لمن أفسر له اللفظ المجهول، فمثلاً إذا سألتني طفل ناشئ في تعلّم اللغة العربية: ما معنى «ليث»؟ قلت له: إنه «الأسد»، أو سألتني: ما معنى «مشجب»؟ قلت له: إنه «الشماعة التي نعلّق عليها الثياب»، وكذلك إن كان يتعلّم الإنجليزية وصادفته — مثلاً — كلمة Dog

ولم يعرف ماذا تعني، فأقول له: إنها تعني «كلبًا»، وهكذا؛ وهذه بعينها هي طريقة القواميس، فقواميس اللغة الواحدة تفسر لك كل لفظ بما يُساويه من اللغة نفسها، وقواميس اللغتين، كالقاموس «العربي الإنجليزي» مثلاً، تفسر لك كل لفظ في إحدى اللغتين بما يُساويه في اللغة الأخرى.

(٢) ذكر أمثلة للمواقف أو الأشياء التي يصحُّ للفظ المجهول أن يطلق عليها وبواسطة الأمثلة يعرف السائل معنى اللفظ المراد تعريفه، فإذا أردت — مثلاً — أن أفسر «الغيرة» لمن لا يعرفها، لجأت إلى ذكر أمثلة مثل «عطيل»، وطريقة تصوُّفه في مسرحية شكسبير المعروفة بهذا الاسم، أو مثل «سوان» في كتاب بروسست القصصي الفرنسي،^{١٨} وقد لجأ «كارناب»^{١٩} إلى هذه الطريقة حين أراد أن يعرف معنى عبارتي «رمز وصفي» و«رمز منطقي»؛ إذ راح يذكر قوائم من الأمثلة التي توضِّح معنى كلٍّ من الرمزَيْن. والأغلب أن تستخدم هذه الطريقة حين يكون اللفظ المراد تعريفه اسماً لمواقف كثيرة من الصعب تحديد أوجه الشَّبه الدقيق بينها؛ بحيث نأخذ العناصر المشتركة لنجعلها معنى للفظ.

(٣) تحليل الكلمة أو العبارة إلى عناصرها؛ إذ كثيراً ما يستغلّق معنى الكلمة أو العبارة على السامع أو القارئ، حتى إذا ما رأى مجموعة العناصر التي يتألّف منها المراد، اتضح له، مثال ذلك أن أفسر كلمة «الأرملة» بقولي: «امرأة كانت متزوجة ومات زوجها»، وأمثال هذا التحليل في الرياضيات كثيرة، فنقول مثلاً: « $٢ - ٢ = ٠$ » (أ - ب) = (أ + ب). وجدير بنا أن نذكر في هذا الموضوع أن كثيرين من علماء المنطق من رأيهم أن التحليل هو الطريقة الوحيدة للتعريف، وها قد رأينا — بالإضافة إلى ما سنراه بعد — أن للتعريف وسائل كثيرة، فكل وسيلة يستطيع بها إنسان أن يوضح عبارة لإنسان آخر لم يكن يفهمها، هي وسيلة للتعريف.

(٤) وكما تستطيع أن تعرف كلمة بتحليل معناها تحليلًا يبين أجزاءه، كذلك تستطيع أن تعرف اللفظ أو الرمز كائنًا ما كان بتركيبه مع أجزاء أخرى سواه، فيتضح معناه حين تتبين علاقاته بتلك الأجزاء، مثال ذلك أن تضع الكلمة المجهولة في عبارة،

^{١٨} المثل مأخوذ من A. J. Ayer.

^{١٩} Carnap, Rudolf, Introduction to Semantics, ص ٥٧-٥٨.

فيظهر معناها بفضل السياق، فإذا سألني طالب: ما معنى لفظي «فضلاً عني»، لجأت إلى استعمالها في جملة، مثل: لقد كافأت المجتهد بكتاب فضلاً عن الإشادة بذكره بين زملائه الطلاب.

ومن ضروب التعريف التركيبي تعريف الشيء بما يسببه، أو بما يصاحبه، كتعريف اللون الأزرق بأنه تأثر شبكية العين بضوء طول موجته يتراوح بين ٤٢٥٠-٤٧٥٠ أنجستروم،^{٢٠} فها هنا أعرف إحساس العين باللون الأزرق، بما يصاحب ذلك الإحساس من موجات الضوء.

وتعريف أسماء الأعلام كثيراً ما يتم بطريقة التركيب هذه، أي نذكر العلاقات التي تربط الاسم المراد توضيحه بغيره، فيتحدّد معناه، كأن أقول لك: إن «طه حسين» هو «مؤلف كتاب الأيام»، وإن «نابليون» هو القائد الذي غزا مصر سنة ١٧٩٨م، وإن «القاهرة» هي الواقعة عند تقاطع خط طول ٣١ بخط عرض ٣٠، وهكذا.

والظاهر أن «جونسن»^{٢١} كان أول من تنبّه إلى التعريف بطريقة التركيب بعد أن كاد المناطقه جميعاً من قبله يحصرون انتباههم في التعريف بطريقة التحليل وحدها، يقول «جونسن»: «إننا بدل أن ننظر إلى «س» على أنها حدٌّ يُراد تعريفه فنعرضها في صورة مركبة من عناصرها «أ، ب، ج، د»، نستطيع أن نتناول العنصر «أ» ونعرّفه ببيان موضعه من ذلك المركب «س»، حيث يضاف إلى سائر العناصر «ب، ج، د»، وهذا يبيّن طريقتين للتعريف، هما: الطريقة التحليلية والطريقة التركيبية، ففي التعريف التحليلي ننقل من المركب إلى عناصره التي تساويه، وفي التعريف التركيبي نعرض طبيعة كل عنصر بسيط من تلك العناصر، لا بأن نبين أنه مركب بدوره من عناصر، بل بوضعه في مكانه المركب الذي يحتويه ضمن غيره من العناصر...»

(٥) وسائل التعريف الأربع التي أسلفناها، كلها تفترض في سامعها إلماماً سابقاً باللغة؛ إذ لا بد أن يعرف منها جانباً يفهم به جانباً آخر، فلا فائدة منها للطفل الذي يُراد له تعلّم اللغة من بدايتها، ولا بد من وسيلة أخرى تعرف الألفاظ بالإشارة إلى مدلولاتها،

^{٢٠} الأنجستروم وحدة طولية مقدارها جزء من مائة مليون جزء من السنتيمتر، يقاس بها طول الموجات الضوئية، وسميت كذلك باسم العالم الطبيعي السويدي A. J. Angstrom.

^{٢١} Johnson, W. E., Logic، الجزء الأول، ص ١٠٨-١٠٩.

حتى يرتبط الاسم بمُسَمَّاه، أو المسمى باسمه، فتشير بأصبعك أو تومئ برأسك للطفل الذي تريد أن تعلّمه اللغة، تشير إلى شيء ما قائلاً: هذا هكذا.

وقد أدخلنا هذه الوسيلة ضمن وسائل التعريف الاسمي رغم كونها لا تستبدل لفظاً بلفظ، بل تشير إلى الشيء وتُسَمِّيه باسمه، لأنها نقطة البداية، أو قل كذلك إنها نقطة النهاية لمن تفسر له اللفظة بلفظة تُساويها، وهذه بثالثة، وهكذا، ثم يحدث ألا يفهم أيّاً من هذه السلسلة كلها، فلا بد في النهاية أن نصل إلى مرحلة تفسر فيها اللفظة بالإشارة إلى مسمائها، إذا لم يكن مجال الحديث نسقاً رياضياً أو منطقياً لأننا في حالة الرياضة والمنطق — كما قدمنا — لا تنتهي بنا السلسلة إلى أشياء نشير إليها بأسمائها، بل إلى تعريفات اشتراطية لألفاظ، بدأنا بها السير.

وللتعريف بالإشارة عيوب منها أن الشيء المشار إليه قد لا يتحدّد بصورة قاطعة لمن تعرف له الكلمة، «فافرض أن طفلاً أمامه لبن في زجاجة، وأخذت تكرر له كلمة «لبن» أو كلمة «زجاجة»، ففي الحالة الأولى قد يظن الطفل كلمة «لبن» دالة على زجاجة، وأنها تنطبق كذلك على زجاجة فيها ماء، وفي الحالة الثانية قد يظن الطفل كلمة «زجاجة» دالة على اللبن؛ وأنها تنطبق كذلك على كوب فيه لبن»^{٢٢}، ولذلك كان من الضروري للتعريف بالإشارة أن يُشار إلى الشيء مرات كثيرة وهو في ظروف مختلفة، كأن يُشار — في المثال السابق — إلى الزجاجة وهي فارغة؛ ثم وهي مليئة باللبن، ثم وهي مليئة بماء، وفي كل حالة يُقال: «زجاجة»؛ حتى يخص الطفل الكلمة بمُسَمَّاه الحقيقي، وهكذا.

(٤) التعريف الإجرائي^{٢٣}

وممّا هو قريب الصلة بالتعريف الاسمي؛ الذي يجعل تعريف الكلمة إحلالاً لكلمات أخرى محلها؛ بحيث يظلّ المعنى في الحالتين واحداً، أن يُقال: إن تعريف الكلمة أو العبارة هو إحلال المجموعة السلوكية التي يسلكها الإنسان في دنيا الواقع عندما يجوز للمتفاهمين باللغة أن يطلقوا تلك الكلمة المراد تعريفها، أعني أنه إذا اتفق المتفاهمان على السلوك العملي المعين الذي يكون معنى الكلمة المراد تحديد معناها، انحسم بذلك كل خلاف،

^{٢٢} Russell, B., Human Knowledge, ص ٧٩.

^{٢٣} راجع Bridgman, P. W., The Logic of Modern Physics, ص ١-٢٥.

فلتكن اللفظة المصطلح على استعمالها ما تكون، ما دام هناك اتفاق على ما يعمل، فالإجراءات العملية وحدها هي التي تحدّد معاني الألفاظ في نهاية الأمر.

ذلك رأي في التعريف أشاعه البراجماتيون، وأخذ به علماء الطبيعة في عصرنا هذا منذ عهد أينشتين إلى اليوم، ذلك أن العرف المنطقي كان قد جرى على منوال النظرية الأرسطية في التعريف، وهو أن يكون تعريف فكرة مُعَيَّنة تحليلًا لها في حد ذاتها، فيكفيك أن تُمعن النظر في المفهوم العقلي وحده لترى مقوماته التي منها يتألف، والتي بها يتميز من سائر المفاهيم الأخرى، لتكون قد بلغت غاية المدى في تعريفه، وهذا هو ما عناه ديكارت حين اشترط أن تكون الفكرة التي يقبلها المفكر «واضحة» و«متميزة»، فوضوحها هو ظهور مقوماتها للعيان العقلي، وتميزها هو مباينتها لما عداها، وهذا أيضًا هو أساس التعريف الأرسطي الذي يجعل تعريف فكرة ما ذكرًا لجنسها وفصلها، فالجنس هو طبيعتها وحقيقتها في حد ذاتها، والفصل هو ما تتميز به ممّا عداها، كل ذلك ولا شأن لأصحاب هذا التعريف بالجانب التطبيقي العملي للفكرة المراد تعريفها، ولذلك كان يجوز أن يظلّ الخلاف قائمًا بين متخاصمين على تعريف مفهوم معين، دون أن يجدا فيصلاً يحسم بينهما الخلاف.

أما الآخذون بالتعريف الإجرائي للألفاظ فلا ينشأ بينهم مثل هذا الموقف العقيم، لأنه إذا اختلف اثنان على معنى لفظة بذاتها، طلب أحدهما إلى الآخر أن يعين له نوع الإجراءات العملية التي يريد للفظ أن تشير إليها، فإذا اتفق على مجموعة الإجراءات. فقد بات الاتفاق على معنى اللفظ أمرًا محتومًا.

افرض أن عالمًا مثل نيوتن قال عن «الزمان»: إنه نوعان: نسبي ومطلق؛ فالزمان النسبي هو ما يعرفه الناس في حياتهم اليومية عندما يقسمون فترة زمنية إلى فترة زمنية أخرى فيقولون عنهما إنهما متساويتان أو متفاوتتان، فظهور الشمس مرّتين متواليتين في نقطة مُعَيَّنة من السماء يستغرق فترة تساوي الفترة التي يستغرقها عقرب الساعات إذا ما دار دورتين، وأما الزمان المطلق — عند نيوتن — فهو الذي ينساب من تلقاء نفسه وبمحض طبيعته انسيابًا مطردًا منتظمًا بغض النظر عن أي شيء آخر مما يطلق عليه أي اسم آخر، أي إنك لو أفرغت العالم من كل أشياء بما لها من حركة، فسينعدم الزمان النسبي بطبيعة الحال، لأنه لن تعود هناك أشياء يقارن بعضها ببعض، لكن يبقى الزمان المطلق غير المتقيد بهذا الشيء أو ذاك.

فما موقف صاحب التعريف الإجرائي إزاء قول كهذا؟ موقفه هو أن يطالب المتكلم بالتجارب التي تجري على الطبيعة، والتي يمكن أن يطلق عليها هي نفسها اسم

«الزمان المطلق» فإذا لم يكن هناك شيء من هذا، كانت عبارة «الزمان المطلق» بغير معنى مفهوم، فالاسم كائنًا ما كان إنما يتحدّد مُسمّاه عندما يتحدّد نوع الإجراءات العملية التي يمكن إجراؤها، فما الاسم إلا اسم لهذه الإجراءات العملية نفسها.

ولنضرب مثلاً آخر بمفهوم «الطول»، فماذا نعني عندما نتحدّث عن «طول» شيء ما؟ إن للكلمة معنىً مفهوماً عندما نتحدّث عن طول شيء مُعيّن كهذا الجدار مثلاً؛ إذ نقول: إن طوله أربعة أمتار، ونعني بذلك أن المتر موضوعاً إلى جانب الجدار أربع مرات متوالية، يطبق طرفه الأول على طرف الجدار من ناحية، وطرفه الثاني على طرف الجدار الآخر من ناحية أخرى؛ فهذه إجراءات عملية نلجأ إليها لنحدّد طول الجدار، وتكون هي نفسها معنى كلمة «الطول» في هذه الحالة، فالمعنى هو هو بعينه مجموعة الإجراءات التي تجري، فإذا كان اللفظ مشيراً إلى شيء في الطبيعة الخارجية، كان معناه إجراءات طبيعية تنصبُّ على الأشياء نفسها، وأما إذا كان اللفظ مشيراً إلى مفهوم عقلي — كالمفاهيم الرياضية مثلاً — كانت الإجراءات التي تحدد معناها هي إجراءات عقلية، من قبيل ما تجريه في ذهنك عندما تراجع صحة عملية حسابية مُعيّنة.

ويشترط لمجموعة الإجراءات التي نحدد بها مفهوماً ما أن تكون مجموعة فريدة، بمعنى ألا يكون هناك مجموعة إجرائية أخرى تقابل نفس المفهوم المراد تحديده، وإلا لحدث ازدواج في معنى ذلك المفهوم؛ ونعود هنا مرة أخرى إلى مفهوم «الزمان المطلق» ونسأل: كيف نقيسه؟ ما الإجراءات العملية التي نُجريها لنقيس «الزمان المطلق» المزعوم؟ فإذا لم نجد أمامنا إلا الإجراءات نفسها التي نحدّد بها معنى «الزمان النسبي» كان الزمان كله نسبياً، ولم يكن للزمان المطلق معنى خاص به، وبدل أن نقول: إن الزمان المطلق لا وجود له، سنقول إن هذه العبارة خلو من المعنى.

(٥) قواعد التعريف

إننا نفرد عنواناً خاصاً لقواعد التعريف، لكي نوّكد تأكيداً واضحاً أن ليس للتعريف قواعد على الإطلاق، ليس هنالك قاعدة واحدة مُعيّنة لا بد من تطبيقها في كل تعريف، كيف يمكن أن تكون قاعدة للتعريف، والأصل فيه أن يصبح معنى الكلمة أو العبارة أو الرمز معروفاً لمن لم يكن يعرفه، فكل طريقة وكل أسلوب من شأنه أن يعرف معنى اللفظ أو الرمز لمن لا يعرفه، طريقة صحيحة وأسلوب مقبول.

ومع ذلك فلننظر في القواعد كما تذكرها كتب المنطق لنلقي عليها نظرة فاحصة، وسنختار مجموعتين من القواعد: إحداهما من كتاب يؤمن صاحبه^{٢٤} «جوزف» Joseph بالمذهب الأرسطي الذي يجعل التعريف تعريفاً للشيء لا للفظ الذي يُسمَّىه، والثانية من كتاب آخر تذهب صاحبه^{٢٥} «إستبنج» Stebbing إلى المذهب الآخر الذي يجعل التعريف تعريفاً للفظ لا للشيء.

فالقواعد كما ذكرها Joseph هي:

- (١) يجب أن يذكر التعريف جوهر الشيء المعروف.
 - (٢) يجب أن يكون التعريف بذكر الجنس والفصل.
 - (٣) يجب أن يكون التعريف مساوياً للمعرف.
 - (٤) لا يجوز أن يعرف الشيء بنفسه، بطريق مباشر أو غير مباشر.
 - (٥) لا يجوز أن يكون التعريف في ألفاظ معدولة (أي سالبة) إذا أمكن أن يكون في ألفاظ موجبة.
 - (٦) لا ينبغي للتعريف أن يكون مجازياً أو غامض العبارة.
- والقواعد كما ذكرتها «إستبنج» هي: (غَيَّرْنَا في ترقيمها وترتيبها لتسهيل المقارنة بينهما وبين قواعد «جوزف»؛ فقد ذكرت أربع قواعد سنرقمها نحن ٣، ٤، ٥، ٦، لأنها تطابق هذه الأرقام في القائمة السابقة.)
- (٣) يجب أن يكون التعريف مساوياً للمعرف.
 - (٤) لا يجوز أن يذكر في التعريف لفظ يرد في المعرف، أو لفظ يستحيل تعريفه إلا بواسطة ألفاظ المعرف.
 - (٥) لا يجوز أن يكون التعريف سالب العبارة، إلا إذا كان المعرف سالباً.
 - (٦) لا يجوز أن يجيء التعريف في عبارة مجازية أو غامضة.

وأول ما نلاحظه على هذه القواعد، هو أنها ملاحظات شتى وردت في «طوبيقا» أرسطو، خصوصاً في الكتاب السادس، وهي هناك ليست مجموعة في مكان واحد، ومرتبطة على

^{٢٤} Joseph, H. W. B., An Introduction to Logic ص ١١١-١١٥.

^{٢٥} Stebbing, S. A., Modern Intr. to Logic ص ٤٢٤-٤٢٥.

صورة قائمة من قواعد، بل هي منثورة في الكتاب هنا وهناك ... وهبطت إلى القرن العشرين بغير تغيير كبير، سوى أنها جمعت معاً، ورتبت في قائمة ذات أرقام.^{٢٦} ولما كان أرسطو دائماً ينظر إلى التعريف على أنه تعريف لـ «الشيء» لا لـ «الاسم»، فنحن نلتبس العذر لـ «جوزف» في ذكر القواعد الأرسطية، لأنه يأخذ بوجهة نظره، ولا نجد عذراً لـ «إستبنج» في ذلك لأنها تفهم التعريف بمعناه «الاسمي» لا بمعناه «الشيئي» وعلى كل حال فقد أنصفت بعض الإنصاف حين حذفت القاعدتين الأولى والثانية المذكورتين عند «جوزف».

ولننظر الآن إلى هذه القواعد، لنرى كيف أنها جميعاً لا تكون قواعد إلا إذا كان التعريف شيئاً كما فهمه أرسطو.^{٢٧}

(١) يجب أن يذكر التعريف جوهر الشيء المعروف (جوزف) وهذا هو بعينه ما قاله أرسطو عن التعريف، حين قال: «إن التعريف عبارة تصف جوهر الشيء» (طوبيقا أ، ٥)، ووضح أن ذلك لا يكون إلا إذا وضعنا «الشيء» في اعتبارنا، أما إذا كنا نعرف «اللفظ» فليس بنا حاجة إلى ذكر ذلك الجوهر، وإلا فأين «جوهر الشيء» في تعريفنا للعبارة الرياضية أ^٢ - ب^٢ بأنها (أ - ب) (أ + ب)؟ المهم هنا هو أن نضع بدل الرمز المراد تحديده رمزاً يساويه؛ وقد أحسنت «إستبنج» صنفاً حين حذفت هذه القاعدة من قائمة قواعدنا.

(٢) «يجب أن يكون التعريف يذكر الجنس والفصل» (جوزف) ومعناه أن تعريفك لـ «الشيء» يقتضي أن تنسبه للجنس الذي هو مُنتمٍ إليه، ثم تذكر الصفة التي تفصله عن بقية الأشياء التي تنتمي للجنس نفسه؛ فهذه القاعدة لا تكون قاعدة عامة إلا إذا كان التعريف شيئاً؛ وإذن فلا تصلح هذه أن تكون قاعدة تنطبق على كل وسائل التعريف التي ذكرناها فيما سبق؛ وقد أحسنت «إستبنج» صنفاً هنا أيضاً، حين حذفت هذه القاعدة من قائمتها.

(٣) «يجب أن يكون التعريف مساوياً للمعرف» (جوزف وإستبنج) هذه كذلك لا تكون قاعدة عامة إلا إذا جعلنا التعريف شيئاً، عندئذٍ يجب أن يكون التعريف جامعاً

^{٢٦} Robinson, Richard, Definition ص ١٤٢.

^{٢٧} اعتمدنا في التحليل الآتي بعض الاعتماد على المرجع السابق نفسه.

لكل الأشياء التي تدخل في النوع المعرف، وألا يدخل فيه شيء غير ذلك، لكنها لا تصلح قاعدة للتعريف الاسمي؛ إذ لو انطبقت على بعض وسائل التعريف الاسمي، فهي لا تنطبق على بعضها الآخر، فماذا نقول في التعريف بذكر الأمثلة؟ إننا إذا اعترفنا بأن ذكر الأمثلة ضرب من التعريف بمعنى الكلمة التي تمثل لها، بطلت هذه القاعدة على الفور؛ ثم ماذا نقول في التعريف بالطريقة التركيبية التي تعرف الكلمة بوضعها في سياق يحتويها، وماذا نقول في تعريف الكلمة بالإشارة إلى مسماها؟ إن التعريف هنا هو فعل الإشارة إلى جهة معينة، فهل هذا الفعل مساوٍ لـ «كتاب» أو «مصباح» أو «شجرة» مما عسى أن أشير إليه حين أريد تعريف معاني هذه الكلمات لمن لا يعرفها؟
والعجيب أن تأخذ «إستبنج» بهذه القاعدة مع اعترافها بأن التعريف يكون للألفاظ لا للأشياء.

(٤) «لا يجوز أن يعرف الشيء بنفسه» (جوزف وإستبنج)، معنى ذلك أنه لا يجوز أن أعيد لفظاً من ألفاظ المعرف في التعريف، لكن ذلك لا ينطبق على بعض أنواع التعريف الاسمي، فهو لا ينطبق — مثلاً — على تعريف اللفظ بوضعه في سياق يوضحه، لأنك في هذه الحالة بمثابة مَنْ يُعيد أجزاء السياق كلها بعد تغيير الجزء الواحد المراد توضيحه، فإن كانت «ب ج» في السياق «أ ب ج د»، غير مفهومة وتحتاج إلى التعريف، فسأضع مكانها «س ص» لتفسيرها، ويصبح السياق الجديد «أ س ص د» مفهوماً — هذا تعريف ولا شك، ومع ذلك فهو يكرر أجزاءً من المعرف في التعريف — وفي ذلك يقول «جونسن»: ^{٢٨} «إن تعريفاً كهذا الذي أسلفنا رمزه، مرفوض في كتب المنطق السائدة، على أساس أنه معيب من حيث إنه تحصيل حاصل (يعيد في التعريف ما يراد تعريفه) لأنه يكرر تكراراً حرفياً الأجزاء «أ د» من العبارة الرمزية المراد تعريفها وهي «أ ب ج د»، لكن هذا النوع من التعريف، بعيد على أن يكون موضعاً للاتهام، لدرجة أننا نعده هو التعريف الذي يحقق ما نطلبه على أكمل الوجوه، فكلما ازدادنا دقة في تكرار نفس الكلمات وطريقة تركيبها في التعريف كما هي في العبارة المراد توضيحها، ازدادنا كذلك دقة في تحقيقنا لشروط التوضيح ... ويلزم عن هذا استحالة أن يكون هنالك قاعدة عامة أو صورية لنقد التعريف يستطيع المنطق أن يصطنعها في كل حالة؛ فكون التعريف المقترح جيداً أو رديئاً، متوقف كل التوقف على معرفة السائل أو جهله بمعاني الألفاظ.»

^{٢٨} Johnson, W. E., Logic، الجزء الأول، ص ١٠٥.

(٥) «لا يجوز أن يكون التعريف في ألفاظ سالبة إذا أمكن أن يكون في ألفاظ موجبة» (جوزف وإستبنج).

هذه هي القاعدة الوحيدة بين القواعد المذكورة، التي لم ترد عند أرسطو فيما يظهر. ونحن نسأل: لماذا يشترط علينا ألا نضع في التعريف ألفاظاً سالبة؟ هل الأمر هنا متعلق بالأسلوب وجماله، بحيث يرى المشترون هذا الشرط، أن الأسلوب يوجد إذا خلا من الألفاظ السالبة؟ ماذا يعيب التعريف إذا استطعت أن أوضح المراد عن طريق السلب؟ لقد عرّف إقليدس «النقطة» بأنها «ما ليس له أجزاء» مع أن النقطة ليس في معناها ضرورة السلب كما اشترطت «إستبنج» في صياغتها لهذه القاعدة؛ فهل ترى أن ذلك تعريف لا يؤدي الغاية منه؟ أين الخطأ الرياضي حين أعرف العبارة الموجبة «س ص» بعبارة سالبة تساويها هي «- س × - ص»؟ — لعل المراد بهذه القاعدة تحذير لنا ألا يكون تعريفنا للشيء بنفي اللفظ عما عداه، كأن يسألني الطفل: ما معنى «مصباح»؟ — فأشير له إلى مقعد وأقول له: ليس هذا مصباحاً؛ لو كان هذا هو المراد فالتحذير مقبول، ولو أن ما يحذروننا منه قليل الحدوث.^{٢٩}

(٦) «لا ينبغي للتعريف أن يكون مجازياً أو غامض العبارة» (جوزف وإستبنج). ونحن بالطبع نوافق على أن يكون التعريف واضح العبارة غير غامضها؛ لأن التوضيح هو غايته، لكن هذه نصيحة وليست بقاعدة، ثم هي نصيحة بما لا يحتاج إلى النصح.

غير أننا لا ندري لماذا يحرم المجاز في التعريف؟ إنه كثيراً جداً ما يتم توضيح الغموض بالتشبيه والاستعارة وغيرهما من ضروب المجاز؛ انظر مثلاً إلى أرسطو نفسه حين أراد تعريف المادة فقال: هي بالنسبة للجوهر ما يكون البرونز بالنسبة للتمثال، ولا بأس به من توضيح مجازي لما أريد توضيحه.

ثم أين تكون الحدود الفاصلة بين الألفاظ التي تعبر عن حقيقة والألفاظ التي تعبر عن مجاز؟ إن ألوفاً من ألفاظ اللغة كانت تستعمل لشيء واستعيرت لشيء آخر؛ هل أستعمل كلمة «القيام» بالنسبة للثورة أو لا أستعملها؟ هل أستعمل كلمة «الجريان»

^{٢٩} حدث لي في تجربتي الشخصية حين كنت طالباً أن سألت مدرساً إنجليزيّاً عن معنى كلمة Art (فن) فرفع الرجل رأسه إلى السقف وكانت به رسوم وقال: That is not art (ليس هذا فناً) فلعل مثل هذه الإجابة هو ما يحذروننا منه أصحاب القاعدة التي نناقشها.

التعريف

للنهر أو لا أستعملها؟ هل أستعمل «البناء» للجملة اللغوية أو لا أستعملها؟ كل هذه ألفاظ تُستعمل لشيء وتُستعار لشيء آخر.

إن الغاية من التعريف هي التوضيح لمن ليس اللفظ واضحاً له، وكل ما يوضح هو تعريف صحيح.

الفصل التاسع

منطق العلاقات

نظرية العلاقات من أهم ما استحدثته المنطق الحديث، «فهي تكون في المنطق جزءاً خاصاً غاية في الأهمية»^١ كما أنها «من أكثر فروع المنطق الرياضي تقدماً»^٢؛ ومن أول من يرجع إليهم الفضل في استحداث هذا الجانب الهام من جوانب المنطق، هم «دي مورجان»^٣ المنطقي الإنجليزي، و«بيرس»^٤ الأمريكي، و«شريدنر»^٥ الألماني؛ ثم جاء «رسل»^٦ فتناول الموضوع بالتوسّع في التحليل والإيضاح.

إنه لما يلفت النظر حقاً أن نرى الفلاسفة فيما قبل العصر الأخير، كلما تناولوا المعاني الكلية بالبحث، انصرف انتباههم إلى نوعين منها، هما أسماء الذوات ثم الصفات، وأما العلاقات التي تربط الأشياء بعضها ببعض، والتي تتمثّل لغة في أحرف الجر وفي الأفعال، فلم تظفر منهم بنصيب من التفكير؛ وكان لإهمال العلاقات على هذا النحو أثر بعيد عميق في تكوين الفلسفات فيما مضى؛ إذ أدّى في كثير من الأحيان إلى فلسفة

^١ Tarski, Alfred, Introduction to Logic ص ٦٠.

^٢ نفس المرجع، ص ٩٠.

^٣ De Morgan, A., Formal Logic (١٨٠٦-١٨٧٨ م) والكتاب صادر سنة ١٨٤٧ م.

^٤ Peirce, C. S., Description of a Notation for the Logic of Relatives (١٨٣٩-١٩١٤ م) والكتاب

صادر سنة ١٨٧٠ م.

^٥ Schroder, E. (١٨٩٠-١٩٠٥ م)، وتجد خلاصة لمنطقه في كتاب Lewis, C. I. عن المنطق الرمزي

Symbolic Logic.

^٦ من أهم ما ترجع إليه في منطق العلاقات عند رسل كتاب Introduction to Mathematical

Philosophy.

مثالية ترى في الكون حقيقة واحدة لا كثرة فيها ولا تعدد، لأن الكثرة في الأشياء إنما يتصورها الإنسان حين يتصور ما بين الأشياء من روابط وصلات، فإذا انعدمت هذه الروابط والصلات، وجدت الإنسان أميل بفكره إلى جعل الحقيقة كائناً واحداً؛ وحتى إن تصور الفيلسوف المثالي في الأشياء تعدداً وكثرة، رأيته يجعلها — كما فعل ليبنتز — غير متصل بعضها ببعض، كل كائن قائم وحده لا سبيل إلى اتصاله بسائر الكائنات، كأنه حصن مقفل النوافذ لا يطل على شيء خارجه ولا يطل شيء من خارج عليه.^٧

فقد كان أرسطو وأتباعه يحصرون انتباههم فيما أطلقوا عليه اسم القضية المحلية التي قوامها الأساسي موضوع ومحمول، أي موصوف وصفته، وكانوا يردون كل قضية، مهما كانت صورتها، إلى هذا النوع الواحد الذي شغل أذهانهم، فإن قلت: «سقراط إنسان» قالوا: «سقراط موضوع، وإنسان محمول»، وإن قلت: «قيس أحب ليلى»، قالوا: «قيس موضوع وإنسان أحب ليلى محمول»، وهكذا.

ونظرة تحليلية سيرة، تبين لك أن الشيء لا يتميز بصفاته فقط، بل يتميز كذلك بعلاقاته بأشياء أخرى، وأهم ما يميز الصفة عن العلاقة، هو أن الموضوع الموصوف بصفة ما يفهم مستقلاً عن سواه، فقولي: هذه الورقة بيضاء كافٍ وحده للفهم، أما الموضوع المرتبط مع شيء آخر بعلاقة ما، فلا يفهم هو وعلاقته وحدهما إلا إذا أضيف كذلك الشيء الآخر المرتبط بتلك العلاقة، فلو قلت: «طنطا بين» وسكت عند ذلك، لمأ فهم السامع شيئاً؛ إذ لا بد أن أكمل له الأطراف الأخرى التي ترتبط مع طنطا بعلاقة «بين»، فأقول مثلاً: طنطا بين القاهرة والإسكندرية، وعندئذ يتم الفهم.

وإنك لتجد من ألفاظ اللغة ألفاظاً خاصة بالتعبير عن علاقات الأشياء بعضها ببعض، مثل: فوق، وتحت، وإلى يمين، وإلى يسار، من ألفاظ العلاقات المكانية، ومثل: قبل، وبعد، من ألفاظ العلاقات الزمانية، ومثل: يساوي، ويختلف عن، ووالد، وشقيق، وغيرها من مئات الألفاظ التي من شأنها أن تصوّر نوع العلاقة الكائنة بين الأشياء، حتى تأتي اللغة مصورة للواقع؛ إذ الواقع مرگب من أشياء يتعلّق بعضها ببعض على نحو ما، فإن كان هناك طائر على شجرة، فهناك في الواقع شيان، لكن تربطهما علاقة نعبر عنها بكلمة «على» حتى يجيء الكلام صورة مطابقة للواقعة الخارجية بحدودها وعلاقاتها معاً.

^٧ راجع كتاب رسل: Problems of Philosophy، ص ١٤٧.

بل لعل ما يميز اللغة الإنسانية عن صرخات الحيوان، هي الألفاظ الدالة على العلاقات، ولو كان أمر التفاهم مقصوراً على تسمية الأشياء بأسمائها، لاكتفينا بإشارة بالإصبع أو بإيماءة الرأس إلى الشيء المقصود، والحيوان بصرخة مُعَيَّنَة يُسمِّي شيئاً مُعَيَّنًا مما يهمله أن ينبه زملاءه إلى وجوده، لكنه لا يستطيع أن يصور العلاقة بين شيئين. ولئن كان علم النحو يفرق بين كلمة مثل «على» فيقول إنها حرف، وكلمة مثل «أحب» فيقول إنها فعل، وهكذا، فالمنطق يجعلهما سواء، لأن كليهما يؤدي عملاً واحداً من الوجهة المنطقية، وهو تصوير العلاقة بين الأشياء؛ فعبارة «الطائر على الشجرة» وعبارة «قيس أحب ليلي» كلاهما يصور طرفين مرتبطين بعلاقة ما، وكلمة «على» هي التي صورت العلاقة في العبارة الأولى، وكلمة «أحب» هي التي صورت العلاقة في العبارة الثانية، وإذن فكلاهما من الألفاظ الدالة على علاقات، وأما «طائر» و«شجرة» و«قيس» و«ليلى»، فكلما دالة على أشياء أو عناصر.

وواضح أن العلاقات المختلفة تتطلب عدداً مختلفاً من العناصر أو الحدود، فهناك علاقات يتم معناها بذكر عنصرين، مثل علاقة «شمالي» و«والد» و«يساوي» ... إلخ، فنقول «أ شمالي ب»، «أ والد ب»، «أ يساوي ب»، وهذه هي ما تُسمَّى بالعلاقة الثنائية، وهناك علاقات لا يتم معناها إلا بذكر ثلاثة أطراف، مثل علاقة «بين» و«أعطى» ... إلخ، مثل «أ بين ب، ج» «أ أعطى ب ل ج» وتسمى هذه بالعلاقة الثلاثية، وهكذا.

(١) العلاقات العنصرية والعلاقات المنطقية

ونستطيع أن نميز بين مجموعتين مختلفتين من العلاقات: (أ) العلاقات العنصرية^١ و(ب) العلاقات المنطقية؛ أما الأولى فهي التي تربط حدين أو أكثر تتركب منها قضية واحدة، كالتي تراها متمثلة في الأمثلة السابقة، وأما الثانية فهي التي تربط قضية بقضية غيرها، وتجعل منهما قضية مركبة، مثل «إذا ... إذن ...» و«... تستلزم ...» و«إما ... أو ...» ما دامت الأطراف المرتبطة بهذه العلاقات قضايا كاملة، كقولنا: «إذا لمع البرق، سُمع صوت الرعد».

ولقد بحثنا العلاقات المنطقية التي تربط القضايا بحثاً مفصلاً عند الكلام على القضية المركبة في الفصل الخامس.

^١ Constituent Relations راجع: Langer, Susanne, An Introduction to Symbolic Logic

(٢) مصطلحات عامة في نظرية العلاقات

يحسن قبل المضي في تفصيل العلاقات، أن نوضح ألفاظاً تستخدم في وصفها؛ «فاتجاه»^٩ العلاقة هو طريق سيرها، فكلمة «أكبر من» مثلاً تدل على علاقة، فإن قلت أ أكبر من ب، كان «اتجاه» العلاقة بادئاً من أ وسائراً نحو ب، ويُسمى الحد الذي تبدأ منه العلاقة ب «طرف البداية»^{١٠} كما يسمى الحد الذي تنتهي إليه العلاقة ب «طرف النهاية»،^{١١} ففي قولنا «أ أكبر من ب» أ هي طرف البداية، ب هي «طرف النهاية»، و«نطاق»^{١٢} العلاقة هو مجموعة الحدود التي ترتبط بهذه العلاقة، فمثلاً علاقة «زوج» نطاقها هو كل الأفراد الذين يمكن أن يرتبطوا بهذه العلاقة بأفراد آخرين، بحيث يقال عن الواحد منهم: «أ زوج ...»؛ و«النطاق العكسي»^{١٣} للعلاقة هو مجموعة الأفراد أو الحدود التي يمكن أن تكون طرف النهاية بالنسبة إلى أفراد النطاق، ففي المثال السابق، مجموعة الزوجات تكون النطاق العكسي لمجموعة الأزواج، و«المجال»^{١٤} هو مجموع أفراد النطاق والنطاق العكسي معاً.

وسنصطلح على أن نستخدم فيما يلي الرمز ع ليدل على لفظ العلاقة، والرمز ~ ع ليدل على نفيها، فلو قلنا «أ ع ب» كان معنى ذلك أن ثمة علاقة معينة بين أ، ب وإذا قلنا: «~ (أ ع ب)»، كان المعنى تكذيب وجود علاقة معينة بين أ، ب. وسنبداً الآن في بحث أهم العلاقات التي نصادفها في قضايا العلوم المختلفة وبخاصة العلوم الرياضية.

(٢-١) علاقة الذاتية (الهوية)

الذاتية هي علاقة الفرد الجزئي مع نفسه، بحيث إذا اختلفت الظروف من حوله، ظل هو ما هو، ذلك إذا لم نأخذ الفرد الجزئي بالمعنى التفصيلي الدقيق، الذي يحمل الجزئي حالة

^٩ Sense.

^{١٠} Referent.

^{١١} Relatum.

^{١٢} Domain.

^{١٣} Converse domain.

^{١٤} Field.

واحدة من سلسلة الحالات التي من مجموعها يتكون ما جرى العُرف على تسميته بفرد جزئي؛ فالعرف يجري على أن يعتبر «العقاد» فردًا جزئيًا؛ على حين أن الجزئي الحقيقي حالة واحدة من حالاته المتتابعة التي يتكوّن تاريخه منها؛ لكننا لو أخذنا الجزئي بهذا المعنى الدقيق، لَمَّا كان للجزئي ذاتية يحتفظ بها؛ لأن كل حالة جزئية تمضي ولا تعود، هذا المكتب الذي أمامي ليس هو على وجه الدقة المكتب الذي كان بالأمس، بل هو حالة جديدة من سلسلة حالات يتكون منها «المكتب»، هذا هو الحق الواقع، لكن الحق الواقع كذلك هو أن الحالة الجديدة التي عليها المكتب الآن، لم تغير من مكتب الأمس إلا تغييرًا طفيفًا، بحيث لا يتعدّر على مَنْ رأى مكتب الأمس ثم رأى مكتب اليوم، أن يقول: إن هذا هو نفسه ذاك، أعني أنه يعرف للمكتب ذاتيته التي احتفظ بها رغم اختلاف الظروف التي تحيط به.

من أجل هذا إن إدراكنا لذاتية شيء ما مقصود به أننا رأينا الشيء في محيطين مختلفين، فعرّفنا أن الشيء في هذا المحيط هو نفسه الشيء في ذلك المحيط، ولهذا أيضًا، كانت علاقتنا «الذاتية» و«التباين» ضدّين لا يجتمعان، بحيث إذا كان ثمة شيان «أ» و«ب» فيستحيل أن تكون «أ» متطابقة تطابقًا ذاتيًا مع «ب»، وفي الوقت نفسه يُقال عن «أ» إنها شيء آخر غير «ب»، إذ لو كانتا متطابقتين ذاتيًا لما كانتا متباينتين، والعكس صحيح أيضًا، فلو كانتا متباينتين لاستحال أن تكونا متطابقتين ذاتيًا، فالحالتان يستحيل اجتماعهما معًا، ومن ثَمَّ أيضًا تستطيع أن تعتبر «الذاتية» و«التناقض» وجهين لحقيقة واحدة، بمعنى أن الحالتين أ، ب، إن كانتا متطابقتين تطابقًا ذاتيًا، فهما ليستا بالمتناقضتين، وإن كانتا متناقضتين فيستحيل أن يكون بينهما تطابق ذاتي.

كثيرًا ما يجيء التعبير عن علاقة الذاتية في كتب المنطق، على هذه الصورة: «أ» متطابقة ذاتيًا مع «أ» لكن في هذا التعبير إعمالًا لعنصر أساسي في علاقة الذاتية، وهو اختلاف الظروف المحيطة بالشيء الذي نعرف له ذاتيته، «فأهم ما نقصد إليه بهذه العلاقة، هو أن اللفظة «س» حين يتكرر ذكرها، سواء كان ذلك التكرار في سياق معين أو لم يكن مرتبطًا بسياق معين، يظل للفظه في الاستعمالات المستقبلية معناها الذي كان لها حين وردت في الحالات السابقة.»^{١٥}

^{١٥} Johnson, W. E., Logic ج ١، ص ١٨٦.

على أن ما يهمننا بصفة خاصة هو أننا إذا عرفنا كلمة أو عبارة «س» بكلمة أو عبارة «ص» وجب أن يكون بين «س» و«ص» تطابق ذاتي يجعل الواحدة منهما مساوية في الاستعمال للأخرى، بحيث لو استعملنا الواحدة مكان الأخرى، فكأننا استعملنا الكلمة نفسها مكان نفسها، وفي ذلك يقول «مل» في سياق شرحه لعلاقة الذاتية: «إن كل ما يصح قوله بعبارة لفظية معينة، صحيح في أي عبارة لفظية أخرى تحمل المعنى نفسه».^{١٦} فالعبارتان اللفظيتان المتساويتان في المعنى، بينهما تطابق ذاتي، وقد عبر «برادلي» عن هذا المعنى نفسه للذاتية في الفصل الذي عقده لشرحها؛^{١٧} إذ قال: «إذا ما صدق اللفظ مرة فهو صادق دائماً، وإذا ما كذب مرة فهو كاذب دائماً، فالصدق لا يتوقف على أهوائي أنا، كلا ولا هو يتوقف على تغيير الظروف والمصادفة، فغير ما شئت في ظروف المكان أو الزمان، وغير ما شئت في الحوادث والسياق، فلن تجعل صدق القول بهذا التغيير باطلاً، إن القول الذي أقوله مرة، إذا كان صادقاً، فسيظل صادقاً إلى الأبد.»

الذاتية والتساوي

ما دمنا نقصد بالذاتية — أولاً وقبل كل شيء — إلى تساوي المترادفين، أو تساوي العبارتين، بحيث نعدهما كالكلمة الواحدة، أو العبارة الواحدة، ما دامتا تتفقان فيما تشيران إليه من معنى، كانت علاقة الذاتية هي علاقة التساوي، ولذا فرمزها في المنطق الرياضي هو هذه العلامة =، حتى إذا ما قلنا إن س، ص بينهما تطابق ذاتي، كان المراد هو س = ص، وأما علاقة الاختلاف، أو عدم التطابق الذاتي، فرمزها هو ≠، فإذا أردنا أن نقول: إن ص، س ليستا متطابقتين تطابقاً ذاتياً، عبّرنا عن ذلك بهذه العبارة الرمزية س ≠ ص.

إذن فتحديدنا لمعنى التساوي هو أيضاً تحديد لمعنى الذاتية، فماذا نعني على وجه الدقة بقولنا س = ص؟^{١٨}

(١) القانون الأول في تحديد معنى س = ص، وهو ما يسمى أحياناً بقانون ليبنتز، لأن ليبنتز كان أول من قرّره، مؤدّاه أن س = ص عبارة صحيحة في حالة واحدة فقط،

^{١٦} Mill, J. S., Examination of Sir William Hamilton's Philosophy

^{١٧} Bradley, F. H., The Principles of Logic ج ١، ص ١٢٣.

^{١٨} راجع Tarski, Alfred, An Introduction to Logic الفصل الثالث.

وهي أن تكون «س» لها كل الخصائص التي لـ «ص»، وأن تكون «ص» لها كل الخصائص التي لـ «س»، أو بعبارة أخرى، س تساوي ص لو كانتا مشتركتين في كل الخصائص؛ ومما يترتب على هذا القانون أنه إذا ثبت صدق العبارة $S = V$ ، أمكننا أن نضع أيهما مكان الأخرى في أي سياق شئنا؛ هذه حقيقة هامة جداً من الناحية المنطقية، لأنها تلخص التعريف في صميمه، فما التعريف إلا أن نثبت صحة الترادف بين لفظتين أو عبارتين فيما تشيران إليه من حقائق الواقع، فإذا ثبت لنا ذلك، كان لنا أن نضع المرادف مكان مرادفه في أي موضع ورد من السياق.

ومن قانون ليبنتز السابق، تتفرّع قوانين أخرى، تعتمد عليه، منها:
(٢) كل شيء مساوٍ لنفسه، أي $S = S$.

والبرهان على ذلك هو أن نضع س مكان ص في قانون ليبنتز، فينتج لك ما يلي: (س) $=$ ص عبارة صحيحة في حالة واحدة فقط، وهي أن تكون «س» لها كل الخصائص التي لـ «س» وأن تكون «س» لها كل الخصائص التي لـ «س»، وطبعاً نستطيع أن نخترع هذه العبارة بحذف شرطها الثاني.

(٣) والقانون الثالث في تحديد معنى $S = V$ (وهو أيضاً كالقانون الثاني متفرّع من القانون الأول ومعتمد عليه) هو:
إن كانت $S = V$ إذن $V = S$.
وبرهان ذلك كما يأتي:

ضع في قانون ليبنتز (القانون الأول) س مكان ص، ص مكان س، فينتج لك ما يلي:
(ص) $=$ ص عبارة صحيحة في حالة واحدة فقط، هي أن تكون «ص» لها كل الخصائص التي لـ «س» وأن تكون «س» لها كل الخصائص التي لـ «ص».

ولما كانت هذه الصيغة بشقيها هي نفسها صيغة القانون الأول بشقيها، وكل ما بينهما من اختلاف هو تبادل الوضع بين الشقين، فما هو أول في الحالة الأولى يأتي ثانياً في الحالة الثانية، كانت الصيغتان متساويتين، وبالتالي كانت العبارتان الرمزيتان اللتان تساويانهما متساويتين كذلك، أي إن:

$S = V$ ، $V = S$ صيغتان متساويتان.

وبالتالي يجوز لنا أن نقول: إنه إذا صدقت الصيغة الأولى، صدقت كذلك الصيغة الثانية؛ وهو نص القانون الذي أردنا إقامة البرهان عليه.

(٤) والقانون الرابع في تحديد معنى $S = V$ (وهو أيضًا مترتب على قانون ليبنتز) هو:

إذا كانت $S = V$ ، $V = P$ إذن $S = P$.

البرهان:

هنا عبارتان مفروض فيهما الصدق، وهما:

(١) $S = V$.

(٢) $V = P$.

وبناءً على قانون ليبنتز، كل ما يقال عن « V » في العبارة الثانية يمكن قوله كذلك على « P »؛ إذن فلنا أن نضع « P » مكان « V » في العبارة الأولى، فينتج لنا العبارة المطلوبة وهي: « $S = P$ ».

(٥) القانون الخامس في تحديد معنى $S = V$ (وهو أيضًا متوقف على القانون الأول، قانون ليبنتز) هو:

إذا كانت $S = P$ ، $V = P$ ∴ $S = V$ ، أو بعبارة أخرى، الشئان اللذان يساويان شيئًا ثالثًا يكونان متساويين.

البرهان

بناءً على قانون ليبنتز، يمكننا في العبارة الثانية أن نقول عن « V » كل ما نقول عن « P »، إذن فيجوز لنا في العبارة الأولى أن نضع « V » مكان « P » فينتج لنا: « $S = V$ »، وهي العبارة المطلوبة.

(٢-٢) علاقة التماثل^{١٩}

سنرمز فيما يلي بالرمز « E » للعلاقة في اتجاهها من طرف البداية إلى طرف النهاية؛ أي في سيرها من اليمين إلى اليسار هكذا $\leftarrow$ ، وبالرمز « E » لنفس العلاقة في الاتجاه المعاكس،

^{١٩} راجع Russell, B., Introduction to Mathematical Philosophy فصل ٥ وأيضًا Stebbing, Susan, A Modern Introduction to Logic، ص ١٦٧-١٦٨.

أي في سيرها من اليسار إلى اليمين، هكذا $\rightarrow$ ، ثم نرسم بالحروف الأبجدية العادية: أ ب ج ... إلخ للأطراف التي ترتبط بعلاقة معينة؛ فلو كتبنا هذه الصيغة «أ ع ب» كان معناها أن العلاقة تربط «أ» ب «ب» على أن تكون «أ» هي طرف البداية، و«ب» هي طرف النهاية؛ وإذا أردنا أن نقرأ الصيغة معكوسة، بادئين من «ب» وسائرين نحو «أ» رمزنا لهذه الحالة بهذه الصيغة «ب ع أ».

(أ) فالعلاقة تكون تماثلية^{٢٠} إذا كانت $ع = ع'$ ، فلو كان لدينا هذه الصيغة «أ ع ب» أمكن أن نستبدل بها هذه الصيغة الأخرى «أ ع' ب».

ومن أمثلة الكلمات التي تدل على علاقة تماثلية ما يأتي: شقيق، ابن عم، يساوي، يختلف عن.

فلو قلنا: إن «أ شقيق ب» أمكن كذلك أن نقول: إن «ب شقيق أ» أو قلنا: إن «أ تساوي ب» أمكن كذلك أن نقول: إن «ب تساوي أ» وهكذا.

(ب) والعلاقة تكون لا تماثلية^{٢١} حين تكون $ع، ع'$ نقيضتين، بمعنى أنه لو كانت لدينا هذه الصيغة الآتية «أ ع ب» استحال أن تصدق معها كذلك هذه الصيغة الأخرى «ب ع' أ»:

ومن أمثلة الكلمات التي تدل على العلاقة اللاتماثلية ما يأتي: أكبر من، قبل، والد، فوق ... إلخ.

فلو قلنا: إن «أ أكبر من ب» استحال أن نقول: إن «ب أكبر من أ»، أو قلنا: إن «أ والد ب» استحال أن نقول: إن «ب والد أ»، وهكذا.

(ج) والعلاقة تكون جائزة التماثل^{٢٢} حين تكون $ع، ع'$ لا هما بالمتساويتين، ولا هما بالمتناقضتين، وفي هذه الحالة يجوز أن تتجه بالعلاقة في كلا الاتجاهين، كما يجوز ألا يحتمل الأمر هذا الاتجاه المزدوج، فلو كانت لدينا صيغة كهذه «أ ع ب» لم يكن في استطاعتنا أن نحكم بصدق أو بكذب «أ ع' ب» لاحتمال الوجهين.

^{٢٠}.Symmetrical

^{٢١}.Asymmetrical

^{٢٢}.Non-Symmetrical

ومن الكلمات التي تدل على هذه العلاقة الجائزة التماثل ما يأتي: يحب، ينظر إلى.

فلو قلنا: إن «أ يحب ب» كان من الجائز أن «ب يحب أ»، وكان من الجائز أيضاً ألا يكون الأمر كذلك، أو قلنا: إن «أ ينظر إلى ب» كان قولنا «ب ينظر إلى أ» محتمل الصدق والكذب.

يلاحظ أننا في كل ما ذكرناه من علاقة التماثل بأنواعها، قد حصرنا الحديث والأمثلة في الحالات التي يكون فيها حدان فقط، لكن يمكن تطبيق الفكرة على الحالات التي يكون فيها ثلاثة حدود أو أكثر؛ فمثلاً إذا رمزنا للعلاقة بالحرف «ع» وللحدود الأربعة المتصلة بالعلاقة بالحروف أ، ب، ج، د، فيمكن تصور هذه الحدود وعلاقتها كما يلي ع (أ، ب، ج، د)، وعندئذ تكون العلاقة تماثلية لو عكسنا وضع الحدود وظلت العبارة صحيحة، فنقول ع (د، ج، ب، أ) وتكون لا تماثلية لو استحال عكس الحدود، وجائزة التماثل لو احتمل الأمر الوجهين، فمثلاً لو وضعت أربعة كتب بالترتيب أ ب ج د، أمكن وضعها على عكس هذا الترتيب، وإذن فالعلاقة بينهما تماثلية؛ لكن العلاقة بين حلقات عمر الإنسان من طفولته إلى صباه ورجولته لا يمكن إعادتها معكوسة، فهي لا تماثلية؛ وكثيراً ما يكون توزيع فصول كتاب ما مما يمكن عكس الوضع فيه، وقد لا يكون ذلك ممكناً، وإذن فتتابعُ الفصول في كتاب ما جائز التماثل.

(٢-٣) علاقة التعدي^{٢٣}

علاقة التعدي لا بد لها من زوجين الأطراف على الأقل، بحيث يكون هنالك طرف مشترك بين الزوجين.

(أ) فالعلاقة تكون متعدية^{٢٤} إذا أمكننا من هاتين الصيغتين: «أ ع ب» و«ب ع ج» أن نستدل هذه الصيغة الثالثة «أ ع ج»^{٢٥}.
ومن الكلمات التي تدل على علاقة التعدي ما يلي: يساوي، أكبر من، قبل ... إلخ.

^{٢٣} Stebbing, Susan, A Modern Introduction to Logic ص ١٦٨.

^{٢٤} Transitive.

^{٢٥} لاحظ أن الاستدلال القياسي كله إن هو إلا نوع واحد من أنواع علاقة التعدي.

فإذا قلنا: «أ تساوي ب» و«ب تساوي ج» أمكن كذلك أن نقول: إن «أ تساوي ج». أو قلنا: إن «أ أكبر من ب» و«ب أكبر من ج» أمكن أيضًا أن نقول: إن «أ أكبر من ج».

(ب) والعلاقة تكون لا متعدية^{٢٦} إذا استحال علينا أن نستنتج «أ ع ج» من العبارتين «أ ع ب» و«ب ع ج».

ومن الكلمات التي تدل على هذه العلاقة ما يأتي: والد، نقيض ... إلخ. فإذا قلنا «أ والد ب» و«ب والد ج» استحال أن نقول: إن «أ والد ج». أو قلنا: إن «أ نقيض ب» و«ب نقيض ج» استحال أن نقول: إن «أ نقيض ج». (ج) وتكون العلاقة جائزة التعدي^{٢٧} إذا كان لدينا الصيغتان «أ ع ب» و«ب ع ج» فاحتمل الأمر الوجهين بالنسبة إلى «أ ع ج»، أعني قد تكون هذه العبارة الثالثة صادقة، وقد لا تكون.

ومن الكلمات التي تدل على هذه العلاقة ما يأتي: صديق، يختلف عن، متداخل في ... إلخ.

فإذا قلنا: إن «أ صديق ب» و«ب صديق ج» أمكن أن يكون «أ صديق ج» لكن يجوز ألا يكون كذلك.

أو قلنا: إن «أ تختلف عن ب» و«ب تختلف عن ج» جاز الوجهان بالنسبة لـ «أ، ج»، فقد تكون «أ» مختلفة عن «ج» وقد لا تكون. ويلاحظ أن علاقتي التماثل والتعدي مستقلة إحداهما عن الأخرى، فقد تكون العلاقة:

- (١) تماثلية ومتعدية معًا، مثل «يساوي» - أو.
- (٢) تماثلية ولا متعدية معًا، مثل «نقيض» - أو.
- (٣) لا تماثلية ومتعدية معًا، مثل «أكبر من» - أو.
- (٤) لا تماثلية ولا متعدية معًا، مثل «ابن».

^{٢٦} Intransitive.

^{٢٧} Nontransitive.

(٢-٤) علاقة الانعكاس

تكون العلاقة علاقة انعكاس^{٢٨} إذا قامت بين الشيء ونفسه، وعلى ذلك فعلاقة الذاتية علاقة انعكاس من هذا القبيل؛ لأن س متطابقة ذاتياً مع س، أو قل إن بينها وبين نفسها علاقة انعكاس، أو بعبارة أخرى إلى الشيء يشبه نفسه.^{٢٩}

إن البحث الرئيسي للمنطق هو الاستدلال الصوري؛ أي إمكان اشتقاق صيغة من صيغة أخرى، وأبسط أنواع الاستدلال أن نستدل الشيء من نفسه فنقول: إن «أ يلزم عنها أ».

ويتوسع الأستاذ «بوبر»^{٣٠} في هذا المعنى فيقول:

إذا كانت أ يلزم عنها أ، نتج أنه:

إذا كانت أ، أ، ... أ، يلزم عنها ب، إذن فإن أ، أ، أ، ١ + أ يلزم عنها ب، أي إنه إذا كان الاستدلال من تكرار المقدمة أ سليماً فإضافة مقدمة أخرى لا تفسده. ويترتب أيضاً على كون أ يلزم عنها أ ألا يكون لترتيب المقدمات أثر في أية عملية استدلالية، أي إنه:

إذا كانت أ_١، أ_٢، أ_٣ ... أ_٤ يلزم عنها ب، إذن فإن أ_٤ ... أ_٣، أ_٢، أ_١ يلزم عنها ب كذلك. ويترتب على كون أ يلزم عنها أ، ثم على كون إضافة مقدمة أخرى للاستدلال الصحيح لا تفسده، ثم على كون ترتيب المقدمات غير ذي أثر في سلامة الاستدلال، أننا نستطيع من أية مجموعة من المقدمات أن نختار إحداها ونجعلها النتيجة، لأنها إن كانت صحيحة وهي مقدمة فهي صحيحة أيضاً وهي نتيجة، وصورة ذلك بالرموز كما يلي:

أ_١، أ_٢، أ_٣ ... أ_٤ يلزم عنها أ_١ (أو أي مقدمة أخرى) ويُسمَّى «بوبر» هذا المبدأ بمبدأ الانعكاس العام.

إنه إذا كانت العلاقة متعددة وتمثالية معاً، كانت كذلك علاقة انعكاسية، خذ مثلاً علاقة «يساوي»، فهذه يجتمع فيها التعدي والتماثل معاً، فهي متعددة لأننا من العبارتين «أ = ب» و «ب = ج» نستنتج «أ = ج»، وهي تمثالية لأننا من العبارة «أ = ب» نستنتج

.Reflexive ²⁸

^{٢٩} Russell, B., Int. to Math. Philosophy، ص١٦.

.Popper, K. R., New Foundations for Logic "Mind", July 1947 ʻ.

أن «ب = أ» ما دامت متعدية وتماثلية، فهي انعكاسية كذلك، أي تقوم بين الشيء ونفسه، فنقول إن $A = A$.

أما إذا اجتمع في علاقة ما التعدي واللاتماثل، كانت لا انعكاسية، مثل «أكبر من» — فهذه علاقة اجتمع فيها التعدي واللاتماثل، هي متعدية لأننا من العبارتين «أ أكبر من ب» و«ب أكبر من ج» نستنتج «أ أكبر من ج»، وهي لا تماثلية لأننا لا نستطيع أن نستنتج أن «ب أكبر من أ» من عبارة «أ أكبر من ب» — ما دامت متعدية ولا تماثلية، فهي لا انعكاسية أيضًا، فلا يجوز أن نقول إن A أكبر من A .

(٢-٥) علاقة الترابط^{٣١}

إذا كانت الحال في أفراد المجال الواحد، (مجال الأعداد مثلًا) بحيث إن أخذنا أي فردين جزافًا، وجدنا بينهما ع، ع' (أي وجدنا علاقة ما إذا اتجهنا من طرف البداية إلى طرف النهاية، وعكسها إذا اتجهنا من طرف النهاية إلى طرف البداية)، كان هناك علاقة ترابط بين أفراد هذا المجال، مثال ذلك، علاقة «أكبر من» وعكسها «أصغر من» يربطان أي عددين يختارهما جزافًا من بين الأعداد، وليكونا مثلًا ٢٥، ٩، فها هنا «٢٥ أكبر من ٩» و«٩ أصغر من ٢٥»، وإذن فبين أفراد مجال الأعداد علاقة ترابط، خذ مثلًا آخر، علاقة «قبل» وعكسها «بعد» فهما يربطان أي لحظتين من لحظات الزمن، فاللحظتان الزنيتان أ، ب لا بد أن تكون إحداهما بالنسبة للأخرى إما قبلها أو بعدها فإن كانت «أ قبل ب» لزم أن تكون «ب بعد أ» وإذن فبين لحظات الزمن علاقة ترابط.

خذ مثلًا ثالثًا سلسلة النقط في خط مستقيم، فبين أي نقطتين تختارهما جزافًا لا بد أن تقوم علاقة «إلى يمين» وعكسها «إلى يسار» فإن كانت النقطتان هما أ، ب، وكانت «أ على يمين ب» فلا بد أن تكون «ب على يسار أ».

وإذا اجتمعت علاقات التعدي، واللاتماثل، والترابط معًا في مجال واحد، كان بين أفراد هذا المجال علاقة تسلسل،^{٣٢} خذ مثلًا علاقة «أكبر من» في مجال الأعداد، فهي متعدية وهي لا تماثلية، ثم هي تصل الأعداد بعلاقة الترابط، وإذن فالأعداد بينها تسلسل: ١، ٢، ٣، ٤، ...

^{٣١} Connexity. راجع Russell, B., Int. to Math. Philosophy ص ٣٢.

^{٣٢} Serial Relation.

(٦-٢) علاقة «واحد بكثير»^{٣٣}

وهي علاقة تربط حدًا واحدًا على الأكثر من ناحية بحد آخر من ناحية أخرى، على أن هذا الحد الآخر يحتمل إحدى حالتين: فإما أن يكون هو أيضًا حدًا وحيدًا لا يشاركه في هذه العلاقة المذكورة حد آخر، أو يكون هناك حدود غيره تشاركه فيها، والأمثلة الآتية توضح ما نريد:

فكلمة «والد» تعبر عن علاقة «واحد بكثير» بمعنى أنني إذا قلت عبارة كهذه: «أ والد ب» كانت العلاقة تربط حدًا واحدًا على الأكثر، وهو «أ» — إذ يستحيل أن يكون للشخص ب أكثر من والد واحد — وهي تربط هذا الحد الواحد بحد آخر، هو «ب»، الذي قد يكون وحده وقد يكون معه غيره مما يرتبط مع «أ» بهذه العلاقة نفسها.

وكلمة «زوج» تعبر عن هذه العلاقة أيضًا — علاقة واحد بكثير — لأنني إذ أقول «أ زوج ب» فلا يمكن أن يكون هناك إلا حد واحد في طرف البداية من طرفي العلاقة، أما طرف النهاية فيحتمل أن تكون «ب» هي وحدها التي ترتبط برابطة الزوجية مع «أ»، وقد يكون معها غيرها، مما يرتبط مع «أ» بهذه العلاقة نفسها.

فالعنصر الهام في تحديد علاقة «واحد بكثير» هو استحالة أن يكون هناك أكثر من حد واحد في طرف البداية، بغض النظر عن طرف النهاية، هل يكون هو أيضًا واحدًا أو يكون أكثر من واحد، على أننا إذا كنا إزاء حالة يستحيل فيها أن يكون طرف النهاية أكثر من حد واحد أيضًا، سُميت العلاقة عندئذٍ بعلاقة «واحد بواحد»^{٣٤} وإذن فعلاقة «واحد بواحد» هي فرع من فرعين تنقسم إليهما علاقة «واحد بكثير»، وسنعود إلى الكلام عنها بعد حين.

والذي يجعل علاقة «واحد بكثير» ذات أهمية خاصة في المنطق، وهو أنها هي العلاقة التي تتمثل في كل الأسماء الجزئية الوصفية، أعني العبارات التي لا يكون لها، ويستحيل أن يكون لها أكثر من مسمى واحد تنطبق عليه^{٣٥} مثل «مربع العدد ٢» و«أعلى جبل في العالم» و«والد الحسين»، كلها أمثلة لعبارات وصفية ينطبق كلُّ منها على جزئي واحد،

^{٣٣} One-many Relation.

^{٣٤} One-One Relation.

^{٣٥} راجع في الفصل الثاني والفصل الرابع ما قلناه عن الاسم الجزئي.

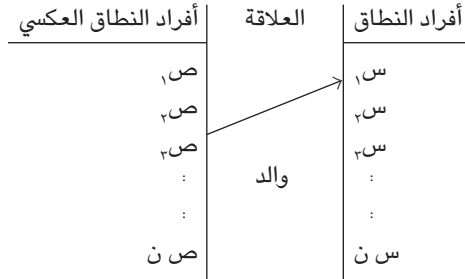
وفي الوقت نفسه يعبر كلٌّ منها عن علاقة «واحد بكثير»، فالحد الذي يرتبط بعلاقة «مربع العدد ٢» عند طرف بدايتها، يتحتم أن يكون عددًا واحدًا معينًا، والحد الذي يرتبط بعلاقة «أعلى جبل في العالم» عند طرف بدايتها يتحتم أن يكون حدًا واحدًا معينًا؛ وكذلك قل في الحد الذي يرتبط بعلاقة «والد الحسين» عند طرف البداية، فلا اختيار لنا في أن يكون الحد الذي تبدأ به العبارة في المثل الأول هو «٤»، وفي المثل الثاني هو «هملايا»، وفي المثل الثالث هو «علي».

ونستطيع أن نقول بصفة عامة إن علاقة «واحد بكثير» تتمثل في كل عبارة مؤلفة من مضاف ومضاف إليه، إذا ما كان المضاف شيئًا مما يمكن أن ينسب له المضاف إليه، وعلى شرط ألا يكون هناك إلا حد واحد يمكن أن يكون مضافًا بالنسبة إلى المضاف إليه،^{٣٦} فمثلًا إذا قلنا عبارة علاقوية مثل «أ والد ب» وأردنا أن نحدد بها الحد الواحد الذي يصح أن يكون طرف البداية لهذه العلاقة، بحيث يمكن أن يقال: «أ والد ب» فلا بد أولًا من أن تكون ب مما يمكن أن يضاف إليه بعلاقة البنوة للحد المضاف — أي لطرف البداية في العلاقة — ثم لا بد ثانيًا ألا تنطبق العلاقة إلا على مضاف واحد، وعلى ذلك، فإذا عرفنا من هو المرموز إليه برمز ب في عبارة «أ والد ب» تحدّد على وجه الدقة من ذا يكون المرموز إليه بالرمز أ؛ ولما كانت هذه الحالة شبيهة بما يسمى في الرياضة بكلمة «دالة» إذ يقال مثلًا: إن «ص» هي دالة «س» في هذه العبارة الآتية: «س» = ٢ ص، لأننا إذا عرفنا قيمة «ص» عرفنا بالتالي قيمة «س»، نقول إنه لما كان الأمر في علاقة «واحد بكثير» شبيهًا بالدالة في الرياضة، من حيث إن تحديد «قيمة» الطرف الثاني يحدد قيمة الطرف الأول، فقد سميت كذلك علاقة «واحد بكثير» في المنطق الرمزي بهذا الاسم نفسه.

ففي الدالة «أ والد ب»، قبل أن نحدد «قيمة» أي رمز من هذين الرمزتين يكون كل فرد من أفراد الناس، ممن يجوز أن ينطبق عليه وصف كونه والدًا، «قيمة» محتملة للرمز «أ» ولذلك فمجموع «الوالدين» يؤلف ما أسميناه ب «النطاق» كما أن مجموع الأفراد الذين يصح أن ينتسبوا لسواهم بعلاقة البنوة، يتكون منهم ما أسميناه ب «النطاق العكسي» ومن مجموع أفراد النطاق والنطاق العكسي يتكون ما أسميناه ب «المجال» الذي يجوز فيه استعمال علاقة معينة (علاقة والد في هذه الحالة التي أماننا).

^{٣٦} Russell, B., Introduction to Mathematical Philosophy راجع ٤٦-٤٧.

ولعل الصورة الرمزية الآتية تزيد الأمر إيضاحاً:



ففي القائمة اليمنى مجموعة الوالدين، وفي القائمة اليسرى مجموعة الأبناء، وفي القائمة الوسطى نوع العلاقة وهي «والد»، فإذا ربطنا هذه العلاقة بواحد من طائفة الأبناء، تحدّد على وجه الدقة والحصَر مَنْ ذا يكون طرف البداية لهذه العلاقة. ولو قد وجدنا علاقة «والد» تربط رمزين مختلفين، «أ» و«ج» بطرف واحد هو «ب»،
مثل:

«أ والد ب» و«ج والد ب».
حكّمنا بأن أ، ج بينهما علاقة الذاتية، أي إنهما رمزان لشيء واحد بذاته، أي إن أ = ج.^{٣٧}

مثال ذلك أن نجد العبارتين الآتيتين: «علي والد الحسين» و«ابن أبي طالب والد الحسين» فنعلم أن عليّاً هو نفسه ابن أبي طالب.

علاقة «واحد بواحد»

قلنا إن علاقة «واحد بكثير» تُحتمّ واحدة الطرف الأول، أي طرف البداية في الصيغة العلاقية، أما الطرف الثاني، وهو طرف النهاية من تلك الصيغة العلاقية، فيحتمل أحد وجهين، فإما ألا يكون هناك إلا حد واحد يمكن ربطه طرفاً ثانياً بهذه العلاقة، أو أن

^{٣٧} Tarski, Alfred, Introduction to Logic، ص ٦٨.

يكون هناك أكثر من حد واحد؛ وإن كانت الحالة هي الأولى، سُميت العلاقة عندئذٍ علاقة «واحد بواحد».

ففي علاقة «واحد بواحد» إذا حددنا طرف البداية تحدّد بالتالي طرف النهاية، وإذا حددنا طرف النهاية تحدّد بالتالي طرف البداية [لاحظ أننا في علاقة «واحد بكثير» إذا حددنا طرف النهاية تحدّد بالتالي طرف البداية، لكن العكس غير صحيح، أي إننا إذا حددنا طرف البداية فلا يتحدّد بذلك طرف النهاية]، فمثلاً العلاقة التي يدل عليها لفظ «ولي العهد» علاقة واحد بواحد؛ لأننا حين نقول: «أ ولي عهد ب»، ثم نعرف مَن هو المرموز له بالرمز «أ» نعرف بالتالي مَن يكون المرموز له بالرمز «ب»، والعكس صحيح أيضاً، أي إذا عرفنا مَن هو «ب» عرفنا بالتالي مَن ذا يكون «أ».

إذا ربطنا حدود طائفتين، بحيث نجد لكل حد من طائفة ما يقابله من حدود بالطائفة الأخرى، كانت الطائفتان مرتبطتين بعلاقة «واحد بواحد»، «فإذا فرضنا أن العالم يخلو خلواً تاماً من تعدد الزوجات للزوج الواحد، ومن تعدد الأزواج للزوجة الواحدة، بحيث أصبح لكل زوج زوجة واحدة، ولكل زوجة زوج واحد، فواضح أن عدد الأزواج في أية لحظة سيكون هو نفسه عدد الزوجات؛ ولسنا بحاجة عندئذٍ إلى إحصاء ليؤكد لنا هذه الحقيقة، كلا ولا نحن بحاجة في ذلك إلى معرفة العدد الحقيقي للأزواج والزوجات، وإنما نعرف أن العدد في كل مجموعة يساوي العدد في المجموعة الأخرى، ما دام لكل زوج زوجة واحدة ولكل زوجة زوج واحد، عندئذٍ تكون العلاقة بين الأزواج والزوجات علاقة واحد بواحد».^{٣٨}

وواضح من هذا المثل السابق، أن عملية العد إنْ هي إلا ربط طائفتين بعلاقة «واحد بواحد»، طائفة الأعداد من جهة وطائفة المعدادات من جهة أخرى، فإذا عدت برتقالات ووجدتها خمساً، كان ما فعلته هو أنني ربطت كل برتقالة بعدد من سلسلة الأعداد، على الصورة الآتية:

برتقالة^١، برتقالة^٢، برتقالة^٣، برتقالة^٤، برتقالة^٥.

ولذا كانت عملية العد باطلة إذا رقيمت برتقالتين مثلاً بعدد واحد، أو إذا رقيمت برتقالة واحدة بعددين.

^{٣٨} Russell, B., Intr. to Math. Philosophy ص ١٥.

المنطق الوضعي

وعلى هذا الأساس تكون العلاقة بين الجنود وأرقامهم، أو بين أصحاب السيارات وأرقام السيارات، أو بين أصحاب أجهزة التليفون وأرقام تلك الأجهزة علاقة «واحد بواحد»؛ بحيث إذا عرفت حدًا في أحد النطاقين، عرفت بالتالي الحد الذي يقابله في النطاق الآخر.

وكذلك علاقة «التشابه» بين شيئين، هي في حقيقتها علاقة، «واحد بواحد» بينهما، بحيث أجد لكل عنصر من عناصر الشيء الأول ما يقابله من عناصر الشيء الثاني، على شرط ألا يكون هنالك في أحد الشيئين أكثر من عنصر واحد مقابل لعنصر واحد في الشيء الثاني، فأقول مثلًا عن أسرتين إنهما شبيهتان في التكوين، إذا كانت العلاقة بين أفرادهما هي علاقة «واحد بواحد» فوالد يقابل والدًا، ووالدة تقابل والدة، وابن أكبر يقابل ابنًا أكبر، وبنت صغرى تقابل بنتًا صغرى.

والقضية التي تصف شيئًا في الطبيعة، تحتوي على عدد من الحدود يقابل عناصر الشيء الموصوف مقابلة تامة، أي يكون بين النطاقين علاقة «واحد بواحد»، مثل قولي: «الطائر على الشجرة»، فكلمة «طائر» تقابل طائرًا، وكلمة «شجرة» تقابل شجرة، وكلمة «على» تقابل العلاقة بينهما.

وفي كل تصوير صادق، يكون بين الصورة وأصلها علاقة «واحد بواحد» كالخريطة الجغرافية والإقليم الذي تصوره، والرسوم التخطيطية لمدينة أو لمنزل، وهكذا؛ ولعل الصورة الرمزية الآتية توضح ما نريد (في قولنا) س ولي:

النطاق	العلاقة	النطاق العكسي
س _١	ولي العهد	ص _١
س _٢		ص _٢
س _٣		ص _٣
⋮		⋮
س ن		ص ن

أي إننا إذا حددنا س_٢ من أفراد النطاق على أنه ولي عهد فلان، كان فلان هذا هو على التحديد ص_٢ من أفراد النطاق العكسي، وإذا حددنا ص_٢ من أفراد النطاق

العكسي على أنه يولي العهد لفلان، كان فلان هذا هو على التحديد س_٢ من أفراد النطاق.

علاقة كثير بواحد

لقد حددنا علاقة «واحد بواحد» بأنها تكون قائمة إذا كانت «س» ترتبط مع «ص» بالعلاقة المعنية، على ألا يكون هناك حد آخر «س'» مرتبطاً بنفس العلاقة مع «ص»، وعلى ألا تكون «س» مرتبطة بنفس العلاقة مع أي حد آخر «ص» غير «ص»، فإذا تحقق أول هذين الشرطين دون ثانيهما، كانت العلاقة علاقة «واحد بكثير»، وإذا تحقق ثاني هذين الشرطين دون أولهما، كانت العلاقة علاقة «كثير بواحد»،^{٣٩} فمثلاً عبارة «من خلفاء النبي» تعبّر عن علاقة «كثير بواحد» لأنك إذا حددت أي فرد «س» من أفراد النطاق تحدد له سالف واحد هو خليفته وهذا السالف الواحد هو النبي، دون أن يكون للفرد «س» نفس العلاقة مع أي سالف آخر، وفي البلاد التي تُجيز تعدّد الزوجات للزوج الواحد، تكون علاقة الزوجة بزوجها علاقة «كثير بواحد» لأنك إذا حددت زوجة من نطاق الزوجات تحدد زوجها، لكنك إذا حددت فرداً من نطاق الأزواج لم تتحدد زوجته؛ إذ قد يكون له أكثر من زوجة، وإذا كان لرجل واحد «ص» عدة خدم س_١ س_٢ س_٣ ... فتحديد الخادم يحدد مخدومه «ص» أما تحديد المخدم «ص» فلا يحدد الخادم، لأن له أكثر من خادم واحد، وإذن تكون العلاقة بين جماعة الخدم ومخدومهم علاقة كثير بواحد.

علاقة كثير بكثير

أما إن كانت العلاقة المعنية التي أماننا، لا تحدد طرفها الأول إذا عرف طرفها الثاني، ولا نحدد طرفها الثاني إذا عرف طرفها الأول. فهي تسمى علاقة كثير بكثير، مثال ذلك علاقة الأشقة، فقولنا: «س شقيق ص» لا يدل بطرف بدايته على طرف نهايته، ولا بطرف نهايته على طرف بدايته، أي إنني لو قلت «س شقيق ...» لما عرفت بمن أملأ الثغرة

^{٣٩} Russel, B., Intr. to Math. Philosophy، ص ١٥.

الشاغرة، لأن س قد يكون له أشقاء كثيرون، ولو قلت «... شقيق ص» لَمَا عرفت أيضًا بَمَن أَمَلَأُ الشَّغْرَةَ الشَّاغِرَةَ لأنَّ علاقة الأشقة تربط كثيرين بـ «ص». ونلخص قواعد هذه العلاقات فيما يلي:^{٤٠}

(١) ع تكون علاقة «كثير بكثير» حين يكون كلٌّ من النطاق والنطاق العكسي محتويًا على أكثر من عضو واحد، واختيار حد من أحد النطاقين لا يحدد اختيار الحد الآخر.

(٢) ع تكون علاقة «كثير بواحد» حين يكون اختيارنا لحد من حدود النطاق، محدّدًا لاختيارنا الحد الآخر من حدود النطاق العكسي، لكن العكس غير صحيح.

(٣) ع تكون علاقة «واحد بكثير» حين يكون اختيارنا لحد من حدود النطاق العكسي محدّدًا لاختيارنا الحد الآخر من حدود النطاق لكن العكس غير صحيح.

(٤) ع تكون علاقة «واحد بواحد» إذا كانت كلٌّ من ع، ع' (أي العلاقة في الاتجاهين المتعاكسين) علاقة واحد بكثير.

(٧-٢) اندماج العلاقات

قد تندمج علاقَتان في علاقة واحدة، وهو ما يُسمى بعملية الضرب في العلاقات لأنها شبيهة بعملية الضرب في الحساب، وتُسمى العلاقة التي نحصل عليها بهذه العملية بحاصلي ضرب العلاقتين.

خُذْ لذلك مثلاً يوضح المراد: علاقة العمة بآبن أخيها، هي في الحقيقة حاصل ضرب علاقتين، هما: (١) علاقة الأخت بأخيها. (٢) علاقة الوالد بآبنه.

فلو رمزنا بالرموز لعلاقة الأخت بأخيها، بحيث يكون معنى العبارة الآتية: «أ ع ب» هو «أ أخت ب»، ثم لو رمزنا بالرمز س لعلاقة الوالد بآبنه أو بنته، بحيث يكون معنى العبارة الآتية: «ب س د» هو «ب والد د»، كانت العلاقة بين «أ» و«د» هي حاصل ضرب العلاقتين ع، س ويرمز لعملية الضرب بين العلاقات بخط عمودي هكذا «/»، فإذا كتبنا هذه العبارة «ع/س» كان معناها «اندماج العلاقتين ع، س في علاقة واحدة».

^{٤٠} تلخيص Susan Stebbing في كتابها A Modern Intr. to Logic هامش ص ١٧٠.

وإذا كانت العلاقتان من نوع واحد فحاصل ضربهما هو «مربع العلاقة» فلو قلنا — مثلاً — إن «أ والد ب» و«ب والد ج» وأردنا تحديد العلاقة بين «أ»، «ج» فالعلاقتان المراد دمجهما في هذه الحالة كلاهما من نوع واحد وإذا رمزنا للواحدة منهما بالرمز ع؛ كان حاصل ضربهما $ع | ع = ع^2$ و«ع²» في هذه الحالة هي ما يعبر عنها في اللغة بلفظة «جد»، فيكون «أ جد ج».

على أن العلاقتين المضروبتين إحداهما في الأخرى، بحيث تندمجان في علاقة واحدة تجمعهما معاً، لا تقبلان الرجوع، أي إنهما لا تكونان معاً علاقة تماثلية؛ ففي قولنا «أ أخت ب» و«ب والد ج» إذن «أ أمة ج» لا يمكن قراءة العلاقتين في اتجاه عكسي لتنتج النتيجة عينها؛ إذ لو قلنا: «ج والد ب» و«ب أخت أ» كانت النتيجة أن «ج والد أ».

معادلات الحدود

أو اتصال الفئات وانفصالها وعلاقة ذلك بالمنطق الرمزي

إذا نظرنا إلى ألفاظ اللغة هذه النظرة التي تجعل من كل كلمة فيها (تقريبًا) رمزًا يدل على فئة معينة، كان الكلام في حقيقة أمره تصويرًا لاتصال الفئات وانفصالها، اتصالًا وانفصالًا يأتيان على صور عدة؛ فإذا كانت الجملة مُركَّبة من حدود كلية؛ كانت عبارة عن تصوير العلاقات بين الحدود من حيث اتصال فئاتها بعضها ببعض أو انفصالها بعضها عن بعض وبالتالي تكون الجملة في هذه الحالة عبارة عن معادلة رياضية تبين تساوي فئتين أو عدم تساويهما، ومن هنا نشأ التشابه بين المنطق والرياضة؛ ومن هنا أيضًا جاءت بداية المنطق الرياضي أو المنطق الرمزي.

فأهم ما يُعنى به المنطق الرمزي الحديث (وقد يُسمى بالمنطق الرياضي) هو محاولة إخضاع الحدود التي نستخدمها في تركيب القضايا المنطقية، لحساب دقيق كالذي نراه قائمًا بين الرموز الجبرية في علم الجبر، ولو وقفنا إلى دقة هذا الحساب، تحقَّق بذلك الأمل الذي كان يحلم به «ليبنتز»^١ وهو أن يصبح كل جدل عملية حسابية لا سبيل فيها إلى اختلاف الرأي بغير جدوى، ومن ثمَّ عُدَّ «ليبنتز» — بحق — مؤسس المنطق الرمزي الحديث، أو إن شئت فقل إنه كان مبشرًا باتجاه جديد أكثر منه واضحًا لأساس إيجابي للمنطق الرمزي.

^١ Lewis, C. I. and Langford, C. H., Symbolic Logic ص ٥.

لا يقتصر الأمر في المنطق الرمزي على مجرد استعمال رموز من أحرف الهجاء أو غيرها، لتحل محل الحدود أو القضايا، وإلا لكان مجهوده كله لعبة صبيانية لا طائل وراءها يستحق من القائمين به كل هذا الجهد، ولما كان في الاتجاه الجديد في المنطق شيء جديد؛ لأن أرسطو استخدم رموزاً ليدل بها على الحدود وهو يبحث موضوع القياس، إنما جوهر المنطق الرمزي هو تحليل القضية المنطقية إلى قضية شبيهة بمعادلات الجبر، وبذلك تصبح كل عملية فكرية أشبه بالمسألة الرياضية.

إنه لما قامت النهضة الأوروبية في القرنين السادس عشر والسابع عشر، شمل النهوض كل نواحي البحث العلمي، إلا المنطق، فقد أصيب عندئذٍ بالتدهور والانحلال، لأنه على الرغم من أهميته الكبرى لرجال العصور الوسطى، كان في عصر النهضة العلمية أداة عاجزة في أيدي العلوم الناهضة، بما في ذلك الرياضة نفسها، على شدة ما بينها وبين المنطق من صلة الشبه؛ ومن ثم أخذت قيمته تقل في أعين الناس.^٢

ثم ازداد الطين بلة على أيدي الفلاسفة أنفسهم، وذلك أن الفلسفة منذ نهضتها على أيدي ديكارت، أخذت تزيد من اهتمامها بالعقل الإنساني وكيفية اكتسابه للمعرفة، حتى إذا ما دنا القرن الثامن عشر من ختامه، كان البحث في العقل قد أصبح أهم موضوع للفلسفة، وعندئذٍ ظنوا أن المنطق هو «علم التفكير» بمعنى أنه يبحث في التفكير ذاته بغض النظر عما يكون موضوعاً لهذا التفكير، فإذا ذكرنا القارئ بما قلناه في الفصل الأول من هذا الكتاب، من أن التفكير ليس إلا ما تدور به عضلات اللسان وأوتار الحلق — وما إلى ذلك — من حركات؛ هي الكلمات، التي نرتبها على هذا الوجه أو ذاك، دون أن يكون وراء هذه التشكيلات الكلامية كائن غيبي مستور اسمه «تفكير»؛ أدرك كم تخبط المنطق حين اتخذ عدم ميدانه الذي يجول فيه ويدور.

ها هنا نهض أول واضع حقيقي لأساس المنطق الحديث، وهو «جورج بول»^٣ إذ أخذ يوجّه اهتمامه إلى الصيغ المختلفة للألفاظ والرموز، كيف تتصل وكيف تنفصل في تفكير

^٢ Kneale, William, Boole and the Revival of Logic, بحث في مجلة Mind، رقم ٢٢٦، عدد أبريل

سنة ١٩٤٨م.

^٣ George Boole وكتابه الهامان هما:

The Mathematical Analysis of Logic (1847).

An Investigation of the Laws of Thought (1854).

وقد طُبِعَ هذا الكتاب طبعة ثانية سنة ١٩١٦م.

الإنسان، بحيث استطاع أن يستخرج من ملاحظاته لاتصالها وانفصالها قوانين الفكر، شأنه في ذلك شأن العالم الحقيقي، يستعرض جزئيات حقيقية ليلتمس فيها العنصر المشترك بينها فيكون هو قانونها.

وقد نشر «جورج بول» بحثاً في مجلة رياضية عن «حساب المنطق» ختمه بعبارة تلخص موقفه من الموضوع؛ إذ قال: «إن الرأي الذي أعرضه في هذه الأبحاث عن طبيعة اللغة، جدير بشديد الاهتمام؛ فاللغة كما أعرضها في هذه الأبحاث، ليست مجرد مجموعة من الرموز، بل هي نسق من العبارات، تجري عناصرها (اتصالاً وانفصالاً) وفق قوانين؛ هي قوانين الفكر، والنتيجة التي لا أتردد في تعريضها للنقد الدقيق، هي أن هذه القوانين (التي تتركب بمقتضاها العبارات الكلامية) رياضية بمعنى هذه الكلمة الدقيق، فهي كالقوانين التي تتمثل في المدركات الكمية الخاصة التي نتصورها عن المكان والزمان والعدد والمقاييس»^٤

ولسنا ندري إن كان «بول» قد ابتكر الفكرة ابتكاراً، دون أن يعلم أن أحداً من قبله قد خطرت له الفكرة نفسها^٥ أم إنه قد استوحى فيها ما قرأه عن «ليبنتز»^٦، ومهما يكن من أمر، فأكثر ما يمكن أن يكون «بول» قد استفاده من سابقه، هو مجرد الفكرة بأن المنطق يمكنه أن يستخدم أساليب الرياضة؛ وليس ذلك بالشيء الكثير، وإنه ليروي عن «بول» في تاريخ حياته، أنه قال لزوجته فيما بعد: إن الفكرة طرأت له أول مرة، وهو يمشي بين الحقول ذات يوم في صباه، وإن كان ذلك كذلك، فما أشبه الوحي هنا بوحى ديكارت وهو جالس إلى جانب المدفأة في «أولم».

الحق أننا قد تعودنا الرموز في الرياضة، حتى لنظنها خاصة بها، فلنذكر أن الرياضة نفسها، بدأت بغير رموزها المعروفة؛ فلم يكن عند اليونان رمز للصفر، وكانوا يستخدمون أحرف الهجاء للدلالة على الأعداد، ومن هنا استحال عليهم كثير من العمليات الرياضية، وليس في طبائع الأشياء ما يمنع أن يكون المنطق هو الذي استخدم الرموز

^٤ Kneale, William, Boole and the Revival of Logic وهو بحث نُشر في مجلة Mind رقم ٢٢٦ عدد أبريل ١٩٤٨ م.

^٥ Venn, J., Symbolic Logic ص XXX من المقدمة.

^٦ هذا رأي William Kneale في بحثه المذكور عن «بول».

التي تستخدمها الرياضة، وألا يكون الرياضيون قد سبقوا إلى استخدامها، ثم يجيئون بعدئذٍ ليستعيروا من المنطق رموزه.^٧
ولننظر الآن في كيفية استخدام «بول» للرموز الرياضية في المنطق، وقد أكمل الطريق بالتحوير والتعديل فيما بعد «شريد»^٨ و«بيرس»^٩، فكيف تخضع «الحدود» المنطقية (التي هي رموز لفئات من الأفراد في عالم الأشياء) لحساب مثل الحساب الرياضي، مستخدمة رموزاً كالرموز الرياضية؟

(١) عملية الضرب في المنطق

قد تتداخل فئتان إحدهما في الأخرى، تداخلاً يجعل طائفة من الأفراد منتمية إلى الفئتين معاً في وقت واحد؛ مثل قولنا: «الوزراء الجامعيون»، فهناك طائفة من الأفراد تنتمي إلى فئة الوزراء وإلى فئة الجامعيين في آن واحد، فلو أسميتهم وزراء فأنت صادق، ولو أسميتهم جامعيين فأنت صادق أيضاً، ولو أسميتهم بالاسمين معاً، فقلت إنهم وزراء جامعيين فأنت صادق كذلك.

فلو رُمِز لفئة الوزراء بالرمز «س»، ولفئة الجامعيين بالرمز «ص»، ثم رمزنا بالرمز «أ» لفرد يجمع الصفتين معاً؛ أي يدخل في الفئتين: فئة الوزراء وفئة الجامعيين في وقت واحد، كانت الصيغة الرمزية التي تعبر عن اتصال الفئتين معاً هي كالآتي:

$$(A^E): (A \in S) \cdot (A \in V)$$

وقراءة هذه الصيغة الرمزية تكون كالآتي:

هناك فرد واحد على الأقل هو «أ»، حيث يكون «أ» هذا عضواً في فئة «س» وعضواً في فئة «ص».

فلاحظ أن:

الرمز E معناه: «هناك فرد واحد على الأقل».

والرمز «·» يفصل الصيغة التي على اليمين عن الصيغة التي على اليسار؛ بحيث يجعل كلياً منهما وحدة قائمة بذاتها.

^٧ Venn, J., Symbolic Logic ص XIII من المقدمة.

^٨ Schroder, E. راجع ما قلناه في مستهل الفصل السابق.

^٩ Peirce, C. S. راجع ما قلناه في مستهل الفصل السابق.

والرمز « $\in$ » معناه «... عضو في فئة ...»

والرمز « $\circ$ » معناه «و».

والفئة التي تتألف من الأفراد التي هي أعضاء في فئة «س» وفي فئة «ص» معاً تُسمَّى حاصل ضرب الفئتين، والعلامة الدالة على ذلك هي علامة الضرب في الرياضه، وهي $\times$. وعلى ذلك فالصيغة الرياضية «س $\times$ ص» يكون معناها معادلاً لمعنى الصيغة التي أسلفناها؛ إذ هي تعني: «الفئة التي تجمع الفئتين معاً»: فئة «س» وفئة «ص». وواضح أن كل عضو في فئة «س $\times$ ص» هو عضو في فئة «س» وحدها، وهو عضو في فئة «ص» وحدها.

ولشرح ذلك بطريقة «بول» نفسه، نقول: الأشياء التي في العالم مؤلفة من فئات، أي مجموعات، أفراد كل فئة منها بينها تشابه في الصفات، فكلمة «نهر» أو «شجرة» أو «كوكب» أو «كتاب» ... إلخ، تدل على فئة أو مجموعة من أفراد، جُمِعَت تحت كلمة واحدة لأنها تؤلف طائفة واحدة متشابهة.

ارمز للفئات التي يتألف منها العالم بالرموز س، ص، ط ... تجد أن كل رمز من هذه الرموز بمثابة أداة لفرز الأشياء بعضها عن بعض، ولذلك يُسمِّيها «بول» «رموز الفرز»: ^{١٠}

فرمز «س» معناه هنا كل «السينات» بعد عزلها واستخراجها عما يجاورها ويحيط بها من سائر الأشياء.

ولو فرزنا «السينات»، ثم من طائفة «السينات» فرزنا طائفة «ص» كان الناتج هو الأفراد التي تتصف بالصفتين معاً: صفة «س» وصفة «ص»، وتكرار عملة الفرز على هذا النحو شبيه بعملية الضرب في الرياضه، ولذلك يجوز لنا أن نستعير لها نفس العلامة المستعملة لعملية الضرب في الرياضه، فنرمز لاجتماع فئتي «س» و«ص» بالصيغة «س $\times$ ص» أو قد نستغني عن علامة الضرب — كما نفعل في الرياضه أيضاً — ونكتب الصيغة على هذا النحو: «س ص».

ولو عكسنا ترتيب عمليتي الفرز، ففرزنا الأشياء التي هي «ص» أولاً، ثم من «الصادات» عُدنا ففرزنا ما هو «س»، حصلنا على النتيجة نفسها، وهي الأفراد التي تتصف بالصفتين معاً: صفة «س» وصفة «ص».

ولذا، ففي المنطق، كما هو في الرياضة سواء بسواء:

$$س \times ص = ص \times س.$$

$$أو س ص = ص س.$$

ذلك ما نسميه بمبدأ تبادل الحدود.^{١١}

ومن هذه العملية نفسها، ينتج لنا مبدأ آخر وهو القائل بأنه إذا كانت لدينا فئتان متساويتان «س» و«ص» ثم وجدنا أن فرداً معيناً «ط» يتصف أيضاً بكونه «س»، عرفنا أنه كذلك متصف بكونه «ص»، وبعبارة رمزية:

$$إذا كانت س = ص$$

$$∴ ط \times س = س \times ط$$

لأنّ تساوي فئتي «س» و«ص» معناه أن أفراد هذه الفئة منهما هي نفسها أفراد الفئة الأخرى: أو بعبارة أخرى «س» و«ص» تكونان مترادفتين، اسمين على فئة واحدة؛ وهذه الفئة موصوفة بصفة ط، سواء أأسميتها «س» أم «ص».

ومن ذلك يتبين لنا مبدأ آخر هو مبدأ الذاتية (الهوية) الذي رمزه:

$$س \times س = س$$

$$أو س^2 = س$$

(لاحظ أن هذه نقطة يختلف فيها جبر المنطق عن جبر الرياضة، لأن «س^٢» لا تساوي «س» في جبر الرياضة إلا إذا كانت س قيمتها ١).

^{١١} Commutative Principle أو Principle of Commutative ومن هذا المبدأ يتضح لك خطأ التحليل في منطق أرسطو، فيما يختص بالتعريف. إذا كان التعريف عند أرسطو — ومن لفّ لفّه — يتألف من جزأين مختلفين من الوجهة المنطقية هما «الجنس» و«الفصل» [راجع الفصل الثامن من هذا الكتاب]؛ وجاء «لبينتز» فتنبّه إلى أن هذا التمييز ليس إلا عرضاً من أعراض طبيعة اللغة، فهناك جزء من المعنى اعتدنا أن نقول عنه إنه اسم (وهو الذي يكون جنساً في التعريف الأرسطي)، وجزء آخر اعتدنا أن نقول عنه إنه صفة (وهو الذي يكون فصلاً في التعريف الأرسطي)؛ لكننا إذا استطعنا أن نصوغ صفة من الاسم واسماً من الصفة استطعنا بذلك أن نحصل على تعريف آخر مساوٍ للتعريف الأول، نعكس فيه وضعي الجنس والفصل، وكثيراً ما يجوز لنا أن نجعل الجنس فصلاً والفصل جنساً؛ مثال ذلك قولنا: الإنسان حيوان عاقل، يمكننا أن نقلب فيه الوضع ونقول: إنه كائن عاقل يتصف بالحيوانية [هذا يتوقف على الخطوة التي نبدأ منها التقسيم: فهل نحن نقسم الحيوان إلى عاقل وغير عاقل، أو نقسم الكائنات العاقلة (على فرض وجود كائنات عاقلة غير الإنسان مثل الملائكة) إلى ما يتصف بالحيوانية وما ليس متصفاً بها]؟

ومعنى قانون الذاتية باللغة التي نتحدث بها الآن، هو أننا لو أجرينا عملية الفرز بين الأشياء لنخرج ما هو «س»، ثم أعدنا العملية نفسها من جديد، وأخرجنا ما هو «س» مرّة أخرى، كانت الأفراد التي خرجت لنا بعملية الفرز في العملية الأولى هي نفسها الأفراد التي خرجت لنا في العملية الثانية، وهذا هو معنى قولنا بالصيغة الرمزية إن $s \times s = s$.

لاحظ أننا حين رمزنا لمجموعات الأشياء بالرموز s ، v ، t ... إلخ، لم نفرق بين ما هو اسم وما هو صفة، ولا بين ما هو جوهري وما هو عرضي؛ إذ كل ما يعيننا حين نستخدم رمزي «س» و«ص» — مثلاً — ليدلاً على فئتين، هو أن نستطيع التمييز بين مدلولاتهما.

ولذا فعملية الضرب في المنطق تنطبق على كل اتصال بين فئتين، اتصال يجعل فرداً ما، أو عدة أفراد، منتمين إليهما معاً؛ فقولنا مثلاً: «رجال سود» فيه عملية ضرب منطقية، لأننا فرزنا فئة الرجال من معالم الأشياء، ثم فرزنا من فئة الرجال فئة السود؛ بحيث كان الناتج أفراداً اجتمعت فيهم الصفتان: الرجولة والسود؛ ونصل إلى النتيجة عينها، لو بدأنا بفرز الأشياء السوداء، ثم من هذه نعود فنفرز الرجال:

وإذا تصورنا فئة « $s \times v$ » على أنها طائفة واحدة، لزم أن يكون كل فرد في «س» عضواً في فئة « $s \times v$ »، وكل فرد في «ص» عضواً في فئة « $s \times v$ » ونضع ذلك كله في صيغة رمزية واحدة فنقول:

$$(A): [(A \in s) (A \in v)] \subset (A \in s \times v).$$

وهذه الصيغة تقرأ هكذا:

بالنسبة لأي فرد «أ» يصدق ما يلي وهو: إن كون «أ» عضواً في فئة «س» وكونها عضواً في فئة «ص» أيضاً، كل ذلك يستلزم أن تكون «أ» عضواً في فئة «س» و«ص» مجتمعين معاً.

وها هم المناطقة الرمزيون، ابتداءً من زعيمهم «بول» يعتبرون أن $s \times v = v \times s$ ، مما يبين في جلاء أن ترتيب الفئات في القراءة لا يؤثر إطلاقاً في حقيقة وصف ما نصفه من أفراد؛ فلا فرق بين أن أقول عن فرد ما: إنه داخل في فئتي «س» و«ص» معاً، أو أعكس الترتيب وأقول إنه داخل في فئتي «ص» و«س» معاً.

(راجع بحثاً قيماً في هذا الموضوع، نشره Arthur, N., Brior على دفعتي في مجلة Mind، عدد يناير ١٩٤٩م، وعدد أبريل التالي له).

لاحظ في تفسير هذه الرموز أن:^{١٢}

- (١) الرمز الموضوع بين قوسين في طرف الصيغة الأيمن، معناه أي فرد «أ».
- (٢) الرمز «:» معناه أن ما على يمين هذا الرمز يؤخذ في مجموعة وحدة واحدة، وما على يساره كله يؤخذ في مجموعة وحدة واحدة أيضًا.
- (٣) القوسان [] تؤخذان بمعناهما في الرياضة، وهو أنهما تحيطان بمجموعات فرعية، كل منها موضوع في الأقواس العادية ()، ليدل ذلك على أن المجموعات الفرعية كلها تؤخذ وحدة واحدة.
- (٤) والرمز «C» معناه «يستلزم» أو «يقتضي» أو «يتضمن».
- (٥) الرمز «E» معناه «... عضو في فئة ...»
- (٦) الرمز «و» معناه «و»؛ أي الإضافة بالعطف.

(٢) عملية الجمع في المنطق

تدل عملية الجمع — شأنها في ذلك شأن عملية الضرب — على أن فئتين (أو أكثر) تشملهما فئة أكبر منهما.

فإذا ضمنت فئتي «س» و«ص» في مجموعة واحدة، وكوّنت منهما فئة واحدة، كأن تجمع — مثلاً — طلبة الفلسفة وطلبة الاجتماع في فئة واحدة تسميها قسم الدراسات الفلسفية، كانت هذه الفئة الجديدة مشتملة على أفراد، يكون كل فرد منهم إما عضوًا في «س» وإما عضوًا في «ص».

عندئذ يُقال عن الفئة الجديدة إنها حاصل جمع «س» و«ص»، أو هي «س + ص».

ونستطيع أن نعبر عن ذلك بالصيغة الرمزية الآتية:

$$(أ): [(أ \in س) \vee (أ \in ص)] \subset (أ \in س + ص)$$

وها هنا رمز جديد نضيفه إلى الرموز التي شرحناها لك منذ قريب، وهو رمز «V» ومعناه «أو»، وتقرأ العبارة هكذا: بالنسبة لأي فرد «أ» إذا كانت «أ» إما عضوًا في فئة «س» أو عضوًا في فئة «ص» فذلك يستلزم أن يكون عضوًا في فئة «س + ص».

^{١٢} قد نلجأ إلى تكرار ذكر معاني الرموز، زيادة في توضيح الصيغ الرمزية حتى يالفها القارئ.

وفئتا «س» و«ص» اللتان شملتهما فئة «س + ص» قد تكونان منفصلتين الواحدة عن الأخرى؛ بحيث إن الفرد في إحدهما لا يكون في الوقت نفسه فردًا في الأخرى، كما هي الحال في طالب الفلسفة وطالب الاجتماع؛ وقد تكونان متداخلتين بحيث يكون بينهما جزء مشترك، أفرادهم أفراد في الفئتين معًا، مثل فئة (مدرسي الجامعة) وفئة (طلبة الجامعة) تضمهما معًا فئة (مدرسي الجامعة + طلبة الجامعة) على الرغم من أن هناك أفرادًا هم مدرسون وطلبة في آنٍ معًا (كالأفراد الذين يُدرّسون وفي الوقت نفسه يُحضّرون للدكتوراه مثلًا).

في الحالة الثانية التي تتداخل فيها فئتا «س» و«ص»، يلاحظ أن هنالك أفرادًا تجتمع فيها الصفتان معًا، إذن فهي أفراد ينطبق عليها صيغة الضرب «س × ص» — وكل فرد داخل في فئة «س × ص» هو أيضًا فرد في «س» على حدة؛ وبالتالي يكون فردًا في فئة «س + ص»؛ وهو كذلك فرد في «ص» على حدة، وبالتالي أيضًا يكون فردًا في فئة «س + ص» — ما معنى ذلك؟ معناه أن وجود فئة تجمع الصفتين معًا لا يتناقض مع صيغة «إما ... أو ...» فقولنا عن فرد ما إنه: إما «س» أو «ص» لا يتنافى منطقيًا مع احتمال أن يكون الفرد جامعيًا لصفتي «س» و«ص» معًا؛ فإذا طلبت من خادمك أن يعزل من سلة التفاح كل تفاحة تكون إما معطوبة أو بها دود، فلا يتناقض ذلك مع عزل التفاحة التي تجمع الصفتين معًا: العطب والدود، فإذا رمزنا للتفاح الذي به عطب بالرمز «س»، وللتفاح الذي به دود بالرمز «ص»، كان مجموع الفئتين هو: س + ص، فإذا تصادف أن تكون الفئتان متداخلتين بمعنى أن يكون هنالك تفاحات تنتمي إلى الفئتين معًا، فتكون معطوبة وبها دود، كانت فئة «س + ص» تشتمل على فئة «س × ص» إلى جانب اشتغالها على «س» وحدها و«ص» وحدها.

وذلك كله معناه أن أداة «إما ... أو ...» لا تنفي صدق الطرفين معًا، فمعناها: أحد الطرفين على الأقل صحيح، وقد يصدق الطرفان معًا،^{١٢} ولقد تحدثنا في هذا الموضوع نفسه في الفصل الخامس عند حديثنا عن قضية البدائل التي هي أحد أنواع القضية المركبة.

^{١٢} يلاحظ أن «بول» لم يأخذ بهذا الرأي؛ إذ جعل «س + ص» لا تحتل إمكان صدق «س × ص» لكن من مزايا جعل «إما ... أو ...» تعني «هذا أو ذاك أو هما معًا» أن تصدق هذه المعادلة: «س + ص = س» التي تقابل في عملية الضرب معادلة «س × س = س» ويكون معنى «س + ص = س» هو أن الشيء إذا كان إما «س» أو «ص» فهو «س».

وننظر الآن فيما يمكن استنتاجه من «س + ص»:

أولاً: إذا جاز لي أن أطلق على فئة ما رمز «س + ص» فيجوز لي أن أطلق على نفس هذه الفئة «ص + س» أي إن:

$$س + ص = ص + س$$

ويُسمَّى هذا بمبدأ تبادل الحدود، وهو شبيه بنظيره في عملية الضرب، بعبارة أخرى، ما يجوز أن تقول عنه: «إما س أو ص» يجوز أيضًا أن تقول عنه: «إما ص أو س».

ثانيًا: يجوز أن ينشأ بين عمليتي الضرب والجمع معًا، ما يُسمَّى في الرياضيات بقانون ترتيب الحدود^{١٤} على النحو الآتي:

$$ط (س + ص) = ط س + ط ص.$$

ومعنى ذلك أننا لو فرزنا من فئة «ط» الأفراد التي يكون الواحد منها «إما س أو ص» فإن النتيجة التي نحصل عليها بعملية الفرز، هي نفسها التي نحصل عليها لو فرزنا الأفراد التي تكون إما متصفة بصفتي «ط» و«س» معًا أو بصفتي «ط» و«ص» معًا؛ مثال ذلك، لو كانت «ط» ترمز لطلبة الجامعة، «س» ترمز لطلبة كلية الآداب، «ص» ترمز لطلبة كلية التجارة؛ فإننا لو فرزنا من مجموع طلبة الجامعة، الطلبة الذين يكونون إما في كلية الآداب أو في كلية التجارة، كان ذلك مساويًا لعملية الفرز التي أخرج بها الأفراد الذين يكونون إما طلبة جامعيين في كلية الآداب أو طلبة جامعيين في كلية التجارة.

(٣) عملية الطرح في المنطق

عملية الطرح في المنطق، هي نفسها عملية النفي؛ لأنك إذا رمزت للعالم كله بالرقم ١، وأردت أن تنفي أي فئة، ولتكن فئة «س» كان ذلك معناه إخراج «س»: من العالم، فيكون الباقي هو كل العالم ما عدا «س»، أي:

$$١ - س$$

^{١٤} Associative Operation.

بعبارة أخرى:

$$\sim \text{ص} = \text{أ} - \text{س}$$

أي إن «لا - س» تساوي كل الأشياء بعد طرح ما هو س.

وبين الضرب والطرح ينطبق قانون ترتيب الحدود فيكون:

$$\text{ط} (\text{س} - \text{ص}) = \text{ط س} - \text{ط ص}$$

أي إنك إذا عزلت طائفة «ص» من بين أفراد «س» ثم وصفت ما تبقى لك بصفة

«ط»، كان هذا الباقي هو عبارة عن فئة الأفراد التي تجمع صفتي «ط» و«س» بعد أن

عزلنا عنها كل الأفراد التي تتصف بصفتي «ط» و«ص».

مثال ذلك، افرض أن:

$$\text{ط} = \text{أبيض.}$$

$$\text{س} = \text{ناس.}$$

$$\text{ص} = \text{آسيوي.}$$

س - ص = اللاآسيويون، أي الناس مطروحاً منهم الآسيويون.

$$\text{ط} (\text{س} - \text{ص}) = \text{البيض اللاآسيويون.}$$

وعلى ذلك يكون:

$$\text{ط} (\text{س} - \text{ص}) = \text{ط س} - \text{ط ص.}$$

أي البيض اللاآسيويون هم الناس البيض مطروحاً منهم الآسيويون البيض، فإذا

أردت أن تعبر بالصورة الرياضية عن فئة «س» التي لا تكون «ص» (مثلاً طلبة الآداب

الذين لا يدرسون الفلسفة)، كانت الصيغة هي:

$$\text{س} (1 - \text{ص})$$

ومعناها: أفراد الفئة «س» التي تبقى لنا إذا ما عزلنا عن العالم كل ما هو «ص».

وبناءً على قانون «ترتيب الحدود» ينتج أن:

$$\text{س} (1 - \text{ص}) = \text{س} \times 1 = \text{س ص} - \text{ص ص} + \text{ص ص} = \text{س ص} - \text{ص ص} + \text{ص ص} = \text{س ص} - \text{ص ص} + \text{ص ص}$$

مطروحاً منه ما هو «س» و«ص» معاً (أي طلبة الآداب مطروحاً منهم من هم طلبة آداب

ويدرسون الفلسفة).

ومن قوانين عملية الطرح في المنطق يمكن بيان قانون الثالث المرفوع بياناً واضحاً:

إذ ترى منها أن حاصل جمع أي فئة ونفيها هو العالم كله، هكذا:

$$\text{س} + (\text{س} - 1) = \text{س} + \text{س} - 1 = 1$$

ومعنى قولنا إن حاصل جمع أي فئة ونفيها هو العالم كله، هو أن كل شيء في العالم إما أن يكون «س» أو «لا - س»؛ أي لا بد أن يقع في واحد من هذين القسمين ولا ثالث لهما.

وكذلك حاصل ضرب فئة في نفيها يساوي صفراً، أي يساوي لا شيء، أي إنه لا شيء يجمع بين الصفة ونقيضها. وذلك هو المعروف باسم قانون التناقض (وأحياناً يسمى قانون عدم التناقض).

$$\text{س} \times (1 - \text{س}) = \text{س} - \text{س}^2 = \text{س} - \text{س} = \text{صفر}$$

[لاحظ أن $\text{س}^2 = \text{س}$ في المنطق الرياضي كما أسلفنا.]

(٤) معادلات الحدود

عرفنا ماذا تعني عمليات الضرب والجمع والطرح في المنطق، ومنتقل الآن إلى تطبيق ذلك تطبيقاً عملياً، لنرى كيف يتسع مجال المنطق اتساعاً عظيماً حين تدخل فيه هذه العمليات الرياضية، ولنرى كذلك كيف يمكن صَبُّ الحدود وما بينها من علاقات في صورة معادلات تخضع - في معظم الحالات - لنفس القواعد التي تخضع لها معادلات الرموز في الجبر الرياضي.

وكما تبدأ الرياضة بطائفة من تعريفات تحدد بها معاني الحدود أو الرموز الهامة التي تنوي استعمالها ثم بطائفة من المسلمات، وبعدئذٍ تستنتج نظرياتها من تلك التعريفات والمسلمات فكذا سنبدأ لك معادلات الحدود المنطقية بثلاثة تعريفات، وست مسلمات، ثم نزعم بعد ذلك أن أي معادلة وأي مبدأ مما يمكن أن يقضي المنطق بقيامه بين الحدود، إنما هو مستمد في النهاية من تلك التعريفات والمسلمات التي بدأنا بها.

وأما التعريفات الثلاثة فهي:

(تعريف ١) $1 \sim = \text{صفر}$.

أي إننا سنستعمل الرقم ١ ليدل على الفئة الشاملة، التي تحتوي على كل أفراد المجال الذي نجعله موضوع الحديث، وسنستعمل الصفر ليدل على الفئة الفارغة التي ليس لها أفراد، وعلى ذلك سيكون العدد واحد مساوياً لنفي الصفر، أي إن الفئة الشاملة متطابقة تطابقاً ذاتياً مع نفي الفئة الفارغة؛ حُذ - مثلاً - فئة فارغة مثل «ملوك فرنسا في القرن العشرين»، وحُذ معها فئة شاملة مثل فئة «رؤساء جمهورية فرنسا في القرن العشرين» تجد أن أي عضو يدخل في الفئة الشاملة يستحيل أن يكون عضواً في الفئة الفارغة؛ لأنه ما دام عضواً في الفئة ذات الأفراد، فيستحيل إذن أن يكون داخلًا في فئة معدومة الأفراد.

(تعريف ٢) $أ + ب = \sim (أ \times \sim ب)$.

هذا تعريف لأداة «إما ... أو ...»، لأن عبارة «أ + ب» — كما أسلفنا لك عند حديثنا عن عملية الجمع في المنطق — معناها «إما أ أو ب» — وهي عبارة مساوية لقولنا «إنه يستحيل أن تكذب أ وتكذب ب، في آنٍ واحد» — وبعبارة أخرى، نريد أن نعرف «إما ... أو ...» بأنها تدل على أن أحد الطرفين المرتبطين بها على الأقل صادق، وقد يصدق الطرفان معاً.

فالعلاقة « $\sim$ » خارج القوسين معناها أن الحالة الموصوفة داخل القوسين مستحيلة الحدوث، والحالة الموصوفة داخل القوسين هي حالة نفي أ ونفي ب معاً، فقد سبق لنا القول عن الضرب بأنه يعني اجتماع الصفتين في آنٍ واحد، والصفتان هنا هما «لا - أ» و«لا - ب».

وما دام قد استحال نفي أ ونفي ب في آنٍ واحد، فعلى الأقل أحدهما — إن لم يكن الاثنان معاً — مثبت؛ أي صادق، وهذا هو تعريف «إما ... أو ...»
(تعريف ٣) $(أ \subset ب) = (أ \times ب = أ)$.

الرمز « $\subset$ » يدل على دخول فئة في فئة، فهذا التعريف يُراد به تحديد هذا المعنى؛ فقولنا: «إن الفئة «أ» داخلة في الفئة «ب» مساوٍ لقولنا: «إن اجتماع صفتي أ، ب معاً يتطابق تطابقاً ذاتياً مع «أ»؛ معنى ذلك أنه ما دامت كل أفراد «أ» داخلة في فئة «ب»، إذن فكل فرد «أ» هو في الوقت نفسه «ب»، وإذن فقولك عن شيء ما: إنه «أ»، مساوٍ لقولك عنه: إنه «أ × ب»؛ أي «أ، ب في آنٍ واحد».

يُلاحظ أن قولنا: «إن كل أفراد «أ» داخلة في فئة «ب» يحتمل أحد معنيين فإما أن أفراد «أ» أقل من فئة «ب» التي تحتويها وتفيض عنها، أو أن أفراد «أ» مساوية لأفراد الفئة «ب» ومتطابقة معها؛ ولذلك فلو رمزنا بالرمز « $>$ » لمعنى «أقل من» وبالرمز « $\geq$ » لمعنى «إما أقل من أو يساوي» كان من الخطأ أن نعبر عن دخول فئة «أ» في فئة «ب» بهذه الصيغة الآتية:

«أ > ب» [أي أ أقل من ب] والصواب أن نعبر عنها بالصيغة الرمزية الآتية «أ $\geq$ ب» (أي إما أنها أقل من ب أو تساويها).

وبهذا المعنى نحدد المقصود بدخول فئة في فئة.

نضيف إلى التعريفات الثلاثة السالفة، المسلمات الستة الآتية، لنتخذ من التعريفات والمسلمات معاً أساساً نستنبط منه كل ما يمكن حدوثه منطقياً من أنواع العلاقات التي ترتبط بها الحدود كائنة ما كانت.

والمسلمات الستة هي ما يلي (وسنسمي كلاً منها مصادرة):

(مصادرة ١) $A \times A = A$.

أي إنك إذا فرزت من عالم الأشياء أفراد «أ»، ثم كرّرت العملية مرّة أخرى، وفرزت أفراد «أ»، كانت الأفراد في كلتا الحالتين هي نفسها؛ وهذا هو قانون الذاتية (الهوية)، أو مبدأً تحصيل الحاصل؛ ويُلاحظ أن عمليات الجبر في المنطق تختلف في هذه النقطة عن عمليات الجبر في الرياضيّة، لأن « $A \times A$ » في الجبر الرياضي تساوي « A ».

(مصادرة ٢) $A \times B = B \times A$.

أي إنك إذا فرزت من عالم الأشياء أفراد «أ» ثم من هذه الأفراد عدت ففرزت ما هو «ب»، كان لك بذلك نفس الأفراد التي تحصل عليها لو بدأت بفرز أفراد «ب» من عالم الأشياء، ثم عدت ففرزت منها ما هو «أ» وذلك هو ما أطلقنا عليه مبدأ تبادل الحدود.^{١٥}

(مصادرة ٣) $A \times (B \times C) = (A \times B) \times C$

أي إنه إذا كان لدينا شيء ما تُجمَع فيه صفتا «ب» و«ج» ثم وصفناه بصفة ثالثة «أ»، كان ذلك هو نفسه الشيء الذي يكون موصوفاً بصفتي «أ» و«ب» معاً، ثم نصفه بصفة «ج».

بعبارة أخرى، لو فرزت من عالم الأشياء «أ» ثم عدت ففرزت منها الأفراد التي تتصف بصفتي «ب» و«ج» فإنك تحصل على نفس الأفراد التي تحصل عليها لو فرزت من عالم الأشياء الأفراد التي تتصف بصفتي «أ» و«ب» معاً ثم عدت ففرزت منها الأفراد الموصوفة بصفة «ج».

وما دام هذا مسلماً به، إذن يمكن رفع الأقواس دون أن يتغير المعنى، فنقول:

$A \times B \times C = A \times (B \times C)$

وهذا هو ما يسمى بقانون ترتيب الحدود.^{١٦}

(مصادرة ٤) $0 \times 0 = 0$.

أي إن الأفراد التي تدخل في فئة «أ» وفئة «لا شيء» في وقت واحد، هي أفراد لا وجود لها.

^{١٥} راجع ما قلناه في «عملية الضرب في المنطق».

^{١٦} راجع شرحه أيضاً في «عملية الجمع في المنطق».

وذلك معناه أن أفراد الفئة الفارغة مهما خلعت عليها من صفات، فلن تنقلب بفعل هذه الصفات فئة ذات أفراد، فافرض مثلاً أنك تتحدث عن «عنقاء» (وهي فئة فارغة) فأضفت إليها صفة أخرى قائلاً: «العنقاء طويلة العمر»؛ فإن إضافة هذه الصفة لن يجعل العنقاء شيئاً موجوداً، بل ستظل فئة فارغة.

(مصادرة ٥) إذا كان $A \times B = \text{صفر}$ إذن $A \subset B$.

أي إنه إذا كان الجمع بين صفتي «أ» و«لا - ب» مستحيلًا كانت كل أفراد «أ» داخلة في فئة «ب».

مثال ذلك: لو كانت صفتا «مصري» و«لا يعرف اللغة العربية» مستحيل اجتماعهما في فرد، إذن فكل «مصري» داخل في فئة «من يعرفون اللغة العربية».

(مصادرة ٦) إذا كان $A \subset B$ ، $A - B$ إذن $A = \emptyset$.

ومعناها أنه إذا كانت أفراد الفئة «أ» داخلة في الفئة «ب» وغير داخلة فيها في آن واحد، كانت الفئة «أ» فئة فارغة بغير أفراد؛ لأن الفئة الفارغة هي وحدها التي تستطيع أن تحكم على أفرادها بصفة ونفيها معاً، فنقول مثلاً عن «ملوك فرنسا في القرن العشرين»: إنهم قصار القامة أو إنهم ليسوا قصار القامة، فكلا القولين سواء، ما دام الأفراد لا وجود لهم في عالم الأشياء.

ننتقل الآن إلى شرح طائفة من «النظريات»^{١٧} فيما يتعلق بالحدود وطريقة تركيبها وتعادلهما، لنرى كيف يمكن أن نبرهن على أية «نظرية» من تلك النظريات، بالتعريفات الثلاثة والمسلمات الستة السالف ذكرها.

(نظرية ١) $(A = B) := (A \subset B) \cdot (B \subset A)$

وهذه الصيغة تُقرأ هكذا:

قولنا: (إن «أ» تساوي «ب») مساوٍ لقولنا: (إن فئة «أ» داخلة في فئة «ب» وفئة «ب» داخلة في فئة «أ» في آنٍ واحد).

البرهان:

إذا كانت $A = B$.

^{١٧} سنختار طائفة من النظريات الواردة في الفصل الثاني من كتاب Symbolic Logic لمؤلفيه، Langford C. H., Lewis, C. I. فارجع إليه إذا أردت الزيادة.

إذن فبضرب كل من الحدين في أ ينتج:

$$أ \times أ = أ \times ب$$

لكن $أ \times أ = أ$ بحكم مصادرة ١

$$\therefore أ \times ب = أ$$

$\therefore أ \subset ب$ بحكم تعريف ٣ ... (١)

وكذلك بضرب كل من الحدين في ب ينتج:

$$ب \times ب = ب \times أ$$

لكن $ب \times ب = ب$ بحكم مصادرة ١

$$\therefore ب \times أ = ب$$

$\therefore ب \subset أ$ بحكم تعريف ٣ ... (٢)

وعلى ذلك فلو كانت $أ = ب$ فإنه ينتج أن $أ \subset ب$ ، $ب \subset أ$ كما هو ظاهر في (١) و(٢)

وهو المطلوب إقامة البرهان على صحته.

لاحظ أن هذه النظرية تحدد معنى «التساوي» بمعنى «الاحتواء» المتبادل بين الفئتين

المتساويتين، أي إن فكرة الاحتواء أو الاشتمال أبسط من فكرة التساوي.^{١٨}

(نظرية ٢): $أ \subset ب$

هذه نظرية هامة في المنطق الرمزي، ومعناها أن الفئة الفارغة داخلية في أي فئة

شئت؛ إذا نحن نرمز بالرمز «أ» لأي فئة كائنة ما كانت، ومعنى قولنا: إن الفئة الفارغة

يمكن إدخالها في أي فئة شئت هو أن الفئة التي لا أفراد لها في الواقع تستطيع أن تصفها

بما شئت من صفات، دون أن يتأثر صدق الكلام أو كذبه، فـ «مثال البرتقالة» فئة فارغة،

وإذن فلك أن تصفه بما أردت من صفات، قل مثلاً: إن مثال البرتقالة حلو أو قل إنه مر،

أو قل إنه طويل أو إنه قصير أو ما شئت من صفات، فلا فرق هنا بين قول وقول، لأن

الفئة الفارغة يمكن — كما قلنا — إدخالها في أي فئة من الفئات.

ونقول: إنها نظرية هامة، لأنها وحدها كافية لهدم الميتافيزيقا؛ إذ الميتافيزيقا بحكم

تعريفها تقول قضايا عن معانٍ كلية ليست بذات أفراد في هذا العالم؛ عالم الأشياء

^{١٨} مما يجدر ذكره بهذه المناسبة أن ديكارت حين وضع قواعد منهجه واشترط أن نبدأ التفكير بما هو

بسيط، ضرب مثلاً بالتساوي على أنه حقيقة بسيطة لا ترتد إلى ما هو أبسط منها، وها أنت ذا ترى أن

التساوي يمكن تحليله إلى فكرة الاشتمال المتبادل بين فئتين.

الجزئية، وإذْن فهي تتحدث عن فئات فارغة؛ وبالتالي تستطيع أن تقول عن أي لفظة مما يرد في الميتافيزيقا ما شئت من صفات وخصائص، بل قل عن كل لفظة من تلك الألفاظ صفة ونقيضها، ولن تعدو حدود المنطق، فلعلك ترى بعد ذلك عبث المناقشة في القضايا الميتافيزيقية.

والآن فلنبرهن على هذه النظرية:

$$0 \times A = A \times 0 \text{ بمقتضى مصادرة ٢.}$$

$$\text{لكن } A \times 0 = 0 \text{ بمقتضى مصادرة ٤.}$$

$$\therefore 0 \times A = 0.$$

$$\text{لكن } (0 \times A = 0) \subset 0 \text{ بمقتضى تعريف ٣.}$$

وهو ما أردنا إقامة البرهان على صحته.

$$\text{(نظرية ٣) إذا كانت } 0 \subset A \text{ إذن } 0 = A$$

ومعناها: إنه إذا كانت فئة «أ» داخلة في فئة أخرى، وكانت هذه الفئة الأخرى فارغة، فإن فئة «أ» الداخلة فيها تكون فارغة كذلك؛ مثلاً: افرض أنني قلت: إن فئة «عروس البحر» داخلة في فئة «الجنيات» فإن معنى ذلك أن «عروس البحر» فئة فارغة ما دامت جزءاً من فئة فارغة.

البرهان:

$$A \subset 0 \text{ مساوية لقولنا } 0 = A \times 0 \text{ بمقتضى تعريف ٣.}$$

$$\text{لكن } A \times 0 = 0 \text{ بمقتضى مصادرة ٤.}$$

$$\therefore 0 = A \text{، وهو المطلوب إقامة البرهان عليه}$$

$$\text{(نظرية ٤) } (A \times B = 0) = (A \times B = A) = (A \subset B)$$

هذه عبارات كلها متساوية المعنى: العبارة الأولى معناها: «إن الفئة التي تكون أفرادها هي أفراد في «أ» بالإضافة إلى كونها ليست أفراداً في «ب» ولا وجود لها؛ أي إنه لا وجود لشيء يتصف بصفة «أ» وبصفة «لا - ب» في وقت واحد؛ والعبارة الثانية معناها: إن الفئة التي تجمع أفرادها صفتي «أ» و«ب» معاً، تكون هي نفسها الفئة التي تتصف أفرادها بصفة «أ»؛ والعبارة الثالثة معناها: (إن فئة «أ» داخلة في فئة «ب».)

هذه العبارات الثلاث متساوية، والبرهان هو:

$$\text{إذا كانت } A \times B \sim B \dots (١)$$

$$\therefore A \subset B \text{ بمقتضى مصادرة ٥.}$$

$$\therefore A \times B = A \text{ بمقتضى تعريف ٣ ... (٢).}$$

وإذا كانت $أ \times ب = أ$.

فاضررب كلًّا من الطرفين في $ب \sim$ ينتج:

$$(أ \times ب) \sim ب \sim أ \times ب$$

لكن $(أ \times ب) \sim ب \sim أ$ (ب $\sim \times$ ب) بمقتضى مصادرة ٣.

ولما كانت ب $\sim \times$ ب = ٠، أي إن الشيء ونقيضه لا يجتمعان في شيء.

$$\therefore أ (ب \sim \times ب) = ٠$$

$$\text{وأيضاً } أ \sim \times ب = ٠$$

$\therefore أ \sim \times ب \sim \times ب$ بمقتضى مصادرة ٤.

أي إن $أ \subset ب$ بمقتضى مصادرة ٥ ... (٣).

وهكذا ترى أن عبارات (١)، (٢)، (٣) كلها يلزم بعضها عن بعض.

$$(نظرية ٥) \sim (أ \sim + ب) = أ \times ب$$

الصيغة الأولى معناها: من الكذب أن يقال إنه إما «لا - أ» أو «لا - ب» وما دام تعريف «إما ... أو ...» هو: على الأقل أحد الطرفين صادق، فإن معنى العبارة هو تكذيب أن يكون أحد الطرفين صادقًا، وهما «لا - أ» و«لا - ب» وما دام هذان الطرفان كاذبين معًا، وإذن يكون نقيضاهما صادقين وهما «أ» و«ب» معًا، وذلك هو معنى الصيغة الثانية.

لاحظ أن هذه المعادلة تعبر عن القانون الآتي. نفي حاصل جمع نفي الطرفين، يساوي حاصل ضربهما.

وهو قانون يُعرف باسم نظرية دي مورجان،^{١٩} ويُكمّله القانون الآتي:

$$(نظرية ٦) \sim (أ \times ب) = أ \sim + ب \sim$$

أي إن نفي حاصل ضرب الطرفين، يساوي حاصل جمع نفيهما، بعبارة أخرى تكذيب إمكان اجتماع صفتي أ، ب معًا، مساوٍ لقولنا: إما «لا - أ» أو «لا - ب».

وبناءً على نظرية دي مورجان بشطريها (الذين تراهما في نظريتي ٥، ٦) يمكن تحويل أي صيغة جبرية في المنطق تكون العلاقة بين حدودها هي علاقة الضرب، إلى صيغة تكون العلاقة بين حدودها هي علاقة الجمع.

^{١٩} De Morgan, Augustus, Formal Logic

وقد تُسمى هذه المقابلة بين الصيغ المنطقية المرتبطة حدودها بعلامة «×» والصيغ المنطقية المرتبطة حدودها بعلامة «+» بقانون التثنية.^{٢٠}

(نظرية ٧) إذا كانت $A \subset B$ ، $B \subset C$ إذن $A \subset C$
وتُقرأ هكذا: إذا كانت «أ» داخلية في فئة «ب» ثم كانت «ب» داخلية في فئة «ج» إذن تكون «أ» داخلية في فئة «ج» وهو مبدأ القياس المبني على علاقة التعدي وبرهانه ما يلي:
إذا كانت $A \subset B$.

∴ $A \subset B = A$ بمقتضى تعريف ٣ ... (١).

وإذا كانت $B \subset C$.

∴ $B \subset C = B$ بمقتضى تعريف ٣ ... (٢).

بضرب كلٍّ من طرفي معادلة (١) في ج، ينتج:

$$A \subset B = A \subset C = A \subset B \subset C.$$

$$\text{لكن } B \subset C = B \text{ (معادلة ٢).}$$

$$\therefore A \subset B \subset C = A \subset B.$$

$$A \subset B = A,$$

$$\therefore A \subset C = A.$$

∴ $A \subset C$ بمقتضى تعريف ٣.

وهو المطلوب البرهان عليه.

$$\text{(نظرية ٨) } (A \subset B) = (A \sim B \sim A)$$

وتُقرأ هكذا: إن دخول فئة «أ» في فئة «ب»؛ أي قولنا: «كل أ هي ب» مساوٍ لدخول فئة «لا - ب» في فئة «لا - أ».

البرهان:

$$A \subset B \text{ مساوياً لقولنا } A \times \sim B = 0$$

لأن الصيغة الأولى معناها أن كل أفراد «أ» أفراد في «ب»، وما دام الأمر كذلك، فالفرد الذي يكون «أ» ولا يكون «ب» في الوقت نفسه، لا وجود له، أي صفر.

$$\text{لكن صيغة: } A \times \sim B = 0 \text{ يمكن كتابتها } (A \sim B) \times A = 0$$

$$\text{لأن } (A \sim B) = A \text{ نفي النفي إثبات.}$$

واعكس وضع الطرفين ينتج:

$$\sim b \times (a) = \cdot$$

وما دام اجتماع هذين النفيين في آن واحد يؤدي إلى صفر، إذن تكون أفراد فئة «لا - ب» هي أفراد في فئة « $\sim a$ أي إن: $\sim b \subset \sim a$ »

وهو المطلوب إقامة البرهان عليه.

ومن هذه النظرية ترى أن عبارة «كل أ هي ب» يمكن عكسها دائماً بحيث تصبح «لا - ب» هي «لا - أ» وهو ما يعرف باسم «قانون تغيير وضع الحدود».^{٢١}

ومن قانون «تغيير وضع الحدود» تنتج النظريات الآتية:

$$(نظرية ٩) (a \subset b) = (b \subset \sim a)$$

$$(نظرية ١٠) (\sim a \subset b) = (a \subset \sim b)$$

وننتقل الآن إلى طائفة من نظريات لها أهمية خاصة في تسهيل السير في العمليات الجبرية المنطقية، فوق أهميتها باعتبارها صيغاً أخرى لما قد ينشأ من تركيبات الحدود، وكلها أيضاً مستمد من التعريفات الثلاثة والمسلمات الستة التي فرضناها بادئ ذي بدء. (نظرية ١١) $a + (b + c) = (a + b) + c$.

ومعناها أن كل أفراد فئة «أ» التي يمكن وصفها في الوقت نفسه بأنها إما «ب» أو «ج» مساوية للأفراد التي نحصل عليها من قولنا إنها إما أفراد تتصف بصفتي أ، ب معاً؛ أو أفراد تتصف بصفتي أ، ج معاً.

ومن هذه النظرية تنتج نظرية أخرى:

$$(نظرية ١٢) (a + b) + c = (a + (b + c))$$

$$(نظرية ١٣) a + a = a$$

أي إن الأفراد التي يمكن أن نقول عنها إنها إما «أ» أو «ب» معاً هي نفسها الأفراد التي نقول عنها إنها «أ» فقط.

ويُسمى هذا بقانون الامتصاص.^{٢٢} وهو قانون مفيد أحياناً في تسهيل السير في العمليات الجبرية، لأنك تستطيع به أن تبسط الصيغة المركبة، ما دامت كل حدود الصيغة

^{٢١} Law of Transposition

^{٢٢} Law of Absorption

المركبة محتوية على عنصر ما، فيمكن الاختصار على ذكر هذا العنصر وحده، إن كنت لست بحاجة إلى سائر العناصر.

وبرهانه كما يلي:

$$أ \subset (أ + ب) \dots (١)$$

ومعنى هذه الصيغة هو أن كل فئة «أ» داخلة في فئة نقول عن أفرادها إنها إما «أ» أو «أ، ب معاً».

ولما كانت $أ \subset أ$ بمقتضى قانون الذاتية (الهوية).

ومعناها أن كل ما تصفه بأنه «أ، ب معاً» تستطيع أن تصفه بأنه «أ» فقط.

إذن فبجمع الصيغتين الأخيرتين ينتج أن:

$$(أ + ب) \subset أ \dots (٢)$$

وبإضافة صيغة (١) إلى (٢) ينتج:

$أ + ب = أ$ ، انظر «نظرية ١» التي تعرف التساوي بين طرفين بكون كل طرف يحتوي على الآخر.

$$(نظرية ١٤) أ = (ب + ب) \sim أ + ب \sim ب$$

وهذه أيضاً نظرية مفيدة جداً في العمليات الجبرية المنطقية، لأن مؤداها هو أننا نستطيع أن نضيف أي عنصر نريد إضافته إلى صيغة أماننا، وذلك بأن نضيفه هو ونقيضه معاً مرتبطين بعلامة «+».

ذلك لأن الفئة «أ» لا تتغير أفرادها إذا قلنا عنها إنها تتصف فوق كونها «أ» بصفة كونها إما «ب» أو «لا - ب» ويسمى هذا بقانون التوسيع.^{٢٣}

وتطبيقاً لقانون التوسيع، نحصل على النظرية الآتية:

(نظرية ١٥) لقد أسلفنا أن الرقم ١ رمز للفئة الشاملة، التي قد تكون الكون كله،

فلو قسمنا الكون إلى صفة «أ» ونقيضها، بحيث تقول عنه إنه إما «أ» أو «لا - أ» أي:

$$١ = أ + أ \sim$$

فإنه يمكن أن نضيف إلى هذه العبارة أي عنصر آخر ونقيضه فلا يتغير المعنى،

مثلاً:

$$١ = (أ + أ \sim) (ب + ب) (ج + ج) \dots$$

(نظرية ١٦) إذا كانت $أ + ب = س$ وكانت $أ = ٠$ كانت $ب = س$ ؛ أي إنه إذا تساوى وَصُفْنَا لفئة ما بأنها «إما أ أو ب» ووصفنا لها بأي صفة أخرى «س»، ثم إذا تبَيَّن لنا أن «أ» فئة فارغة بغير أفراد، تحتّم أن تكون فئة «ب» مساوية لـ «س».

(نظرية ١٧) $أ + ب = ٠$ مساوية لهاتين الصيغتين معًا:

$$٠ = ب، ٠ = أ$$

أي إنه إذا وصفنا فئة ما بأن أفرادها إما أن تكون «أ» أو «ب» ثم تبَيَّن أنها فئة فارغة، كانت «أ» على حدة فئة فارغة و«ب» على حدة فئة فارغة أيضًا.

(نظرية ١٨) العبارة $أ ب = ١$ مساوية للعبارتين الآتيتين معًا:

$$١ = ب، ١ = أ$$

أي إنك لو وجدت أن اجتماع صفتي أ، ب معًا يشمل كل أفراد المجال الذي نتحدث عنه، كانت صفة «أ» وحدها تشمل تلك الأفراد كلها، و«ب» وحدها تشمل تلك الأفراد كلها أيضًا.

(نظرية ١٩) $أ = ب$ مساوية لقولنا $أ \sim ب + ٠$

ومساوية أيضًا لقولنا: $أ ب \sim ١$

ذلك لأنه ما دامت أفراد «أ» هي نفسها أفراد «ب»، فإن وجود صفة أ دون صفة ب مستحيل، وكذلك وجود صفة ب دون صفة أ مستحيل، ومن ثَمَّ كان قولنا: «إما أ بغير ب، أو ب بغير أ» لا يدل على أي فرد، يدل على فئة فارغة.

وكذلك ما دامت أفراد «أ» هي نفسها أفراد «ب» فإن الكون كله (وهو ما نعبر عنه بالرقم ١) لا يحتوي إلا على أحد شيئين، فإما شيء تجتمع فيه الصفتان معًا، وإما شيء تختفي فيه الصفتان معًا.

وبمناسبة قولنا: إن عبارة $أ = ب$ مساوية لعبارة $أ \sim ب + ٠$ ، نحب أن نذكر هنا حقيقة هامة، وهي أن تحويل أي معادلة إلى معادلة يكون فيها الصفر أحد شطريها، كثيرًا ما يفيد في تسهيل العمليات الجبرية.

وطريقة هذا التحويل هي أن تضرب طرفي المعادلة أحدهما في نفي الآخر، أي لو كانت المعادلة هي: $أ = ب$ ، فاضرب $أ \times \sim ب$ ثم اضرب $أ \times ب$ وبعدئذٍ اجمع هذين الحاصلين هكذا $أ \times \sim ب + ٠ = ب \times أ$.

$$أو أ ب + ٠ \sim أ ب.$$

وسيكون حاصل الجمع مساويًا لصفر.

(نظرية ٢٠) إذا كانت $أ ج \neq ب ج$ إذن $أ \neq ب$.

هذه الصيغة تدل على لا تعادل بين الطرفين، فإذا كانت الفئة التي تجمع صفتي أ، ج معاً لا تساوي الفئة التي تجمع صفتي ب، ج معاً، كانت فئة أ وحدها لا تساوي فئة ب وحدها.

وسنكتفي بهذا المثل للصيغة التي تدل على اللاتعادل بين الطرفين، وبهذا نكون قد قدمنا للقارئ نماذج لما أدخله جورج بول على المنطق، وحين طبق على الحدود المنطقية نفس القوانين التي تطبق على الأعداد في الحساب، أو على الرموز في الجبر، ولعل القارئ قد رأى من هذه النماذج القليلة التي قدمناها، كيف يمكن استدلال صيغ لا حد لها، تبين ما يمكن أن ينشأ بين الحدود من علاقات وما يمكن أن يتركب منها من عبارات تتساوى، فإذا قارن ذلك بالدائرة الضيقة جداً، التي حصر المنطق التقليدي نفسه فيها حين أراد وصف ما قد ينشأ بين الحدود من أنواع التقابل، عرف مدى اتساع القفزة التي قفزها المنطق الرمزي الحديث في هذا المضمار.

معادلات القضايا وأخطاء المنطق التقليدي

نقول عن القضيتين إنهما متعادلتان أو متساويتان، لو كان بينهما تطابق ذاتي، أعني لو أمكن للواحدة أن تحل مكان الأخرى دون أن يتغير الموقف من حيث الصدق أو الكذب. ويجمل بنا أن نذكر قائمة بالرموز المستعملة في حساب القضايا، هي شبيهة إلى حد كبير بالرموز المستعملة في حساب الحدود، حتى يرجع إليها القارئ فيما نحن ذاكره له بعد ذلك من معادلات.

(١) سنرمز للقضايا بالرموز «ق» و«ك» و«ل» ... إلخ، أي إنك إذا وجدت عبارة كهذه: «ق» يلزم عنها «ك» فاعلم أن كلاً من الرمزين «ق» و«ك» يرمز إلى قضية بأسرها، لا إلى حد واحد.

(٢) سنرمز إلى القضية السالبة بعلامة النفي «~»، فلو كتبنا صيغة كهذه: «~ ق» كان معناها «نقيض القضية ق» أو «القضية ق كاذبة»، على اعتبار أن مجرد ذكرنا لرمز القضية «ق» معناه «ق صادقة» حتى لو لم نَصِفْها بالصدق صراحةً، وإذن فنقيضها «~ ق» يكون معناه كما قلنا «ق كاذبة».

(٣) سنرمز لعلاقة اللزوم أو التضمن، بالرمز «⊃»، فإذا وجدنا صيغة كهذه: «ق ⊃ ك» كان معناها: «إذا كانت القضية ق صادقة، إذن فالقضية ك صادقة كذلك» أو بعبارة أخرى «القضية ق تلزم عنها القضية ك» أو بعبارة ثالثة «القضية ق تتضمن القضية ك».

(٤) سنرمز لعلامة البدائل بين قضيتين، أعني للعلاقة التي نعبر عنها بكلمة «أو»،

بالرمز «∨» [بدلاً من علامة + التي استعملناها لهذا المعنى في معادلات الحدود]. فإذا كتبنا صيغة كهذه: «ق ∨ ك» كان معناها «إما ق أو ك» وبعبارة أخرى «إحدى القضيتين «ق» و«ك» على الأقل صادقة» (وقد تكونان صادقتين معاً، لأن هذا هو معنى «أو» في المنطق).

(٥) سنرمز لعلامة التساوي بين قضيتين بالرمز « $\equiv$ » [بدلاً من الرمز « $=$ » الذي استعملناه ليدل على التساوي بين الحدود].

فإذا كتبنا صيغة كهذه: «ق $\equiv$ ك» كان معناها أن قضية «ق» معادلة لقضية «ك» أو بعبارة أخرى «قضيتا ق، ك» صادقتان معاً أو كاذبتان معاً. على أنك قد تجد التعادل بين القضايا يُرمز له أيضاً بعلامة التساوي المألوفة « $=$ » في بعض الحالات، عند مَنْ كتبوا في المنطق الرمزي.

(٦) سنستعمل الرمز « $\vdash$ » ليدل على أن مجموعة الرموز التي على يمينه أو على يساره، تؤخذ وحدة واحدة، وبذلك يقوم هذا الرمز مقام الأقواس؛ فإذا أردنا وضع قوسين داخل قوسين استعملنا رمز النقطتين « $\therefore$ » ليقوم مقام القوسين الكبيرين، ورمز النقطة الواحدة يقوم مقام القوسين الصغيرين، فهذه الصيغة [(ق $\equiv$ ك) و (ك $\equiv$ ل)] $\vdash$ (ق $\equiv$ ل) تُكتب هكذا بعد رفع الأقواس ووضع رموز النقط مكانها ق $\equiv$ ك $\vdash$ ل: ق $\vdash$ ل.

(٧) سيكون معنى النقطة الواحدة « $\cdot$ » أداة عطف تعطف قضيتين، أو صيغتين إحداها على الأخرى.

(٨) يدل الرقم «١» إذا عادلنا بينه وبين قضية ما، على أن القضية صادقة دائماً، والرقم «صفر» إذا عادلنا بينه وبين قضية ما، على أن القضية كاذبة دائماً؛ فهذه الصيغة «ق $\equiv$ ١» معناها أن القضية ق صادقة دائماً، وهذه الصيغة «ك $\equiv$ صفر» معناها أن القضية «ك» كاذبة دائماً.

لما كنا قد أسلفنا [في ٢] أن رمز القضية مسبوقاً بعلامة النفي $\sim$ مثل « $\sim$ ك» معناها أن القضية كاذبة، وأن مجرد ذكر رمز القضية بغير وصف يدل على أن القضية صادقة، فإن الصيغتين «ك = صفر» و« $\sim$ ك» تكونان متعادلتين، وكذلك الصيغتان «ق» و«ق = ١» متعادلتان.

وسنذكر الآن أمثلة تطبيقية نستخدم فيها الرموز السابقة مع توضيح معناها، تعويداً للقارئ على استعمالها وفهمها.

تطبيق ١ — ق = صفر $\equiv \sim$ ق

تقرأ هذه الصيغة هكذا: قولنا إن القضية «ق» تساوي صفراً، مطابق لقولنا إن القضية «ق» كاذبة.

تطبيق ٢ — ق $\vdash$ ك $\vdash$ ل: ق $\vdash$ ق $\vdash$ ل

وتقرأ هذه الصيغة كما يأتي: كون القضية ق تلزم عنها القضية ك، وكون القضية ك تلزم عنها القضية ل، كل ذلك يلزم عنه أن القضية ق تلزم عنها القضية ل.
تطبيق ٣ — (ق $\equiv$ ك) $\equiv$ (ق $\sim$ $\equiv$ ك)
ومعنى هذه الصيغة باللفظ هو ما يأتي: قولنا عن قضيتين «ق» و«ك» إنهما متطابقتان في الصدق، مساوٍ لقولنا عنهما إنهم كذلك متطابقتان في الكذب.

(١) قصة «التقابل» بين القضايا الأربع التقليدية

حدثناك في الفصل السادس عن القضايا الأربع التقليدية: الموجبة الكلية، والسالبة الكلية والموجبة الجزئية، والسالبة الجزئية باسطين في ذلك وجهة النظر الجديدة، التي مؤداها أن هذه «القضايا» المزعومة ليست بقضايا على الإطلاق، وإنما هي دالات قضايا؛ ولهذا التفرقة الخطيرة أثرها البعيد في وصف الكلام بالصدق أو بالكذب — وهو من أهم ما يهتم له المنطق — إذ إن القضية الكلية (موجبة أو سالبة) والقضية الجزئية (موجبة أو سالبة) لا يمكن وصفها بصدق أو بكذب إلا إذا حولناهما إلى قضايا تتحدث عن أفراد معينة، كما سنرى بعد قليل.

وما دمنا نتحدث في هذا الفصل عن معادلات القضايا في المنطق الرمزي، فيحسن قبل المضي في بسط الكلام عن القضايا الأربع التقليدية وما بينها من تقابل في المنطق الأرسطي، أن نضع تلك القضايا التقليدية الأربع في صورة معادلات رمزية لكي تستقر في الذهن صورة صحيحة تعاون على تتبع ما نقوله عنها.

(١) فالقضية الموجبة الكلية: «كل أ هي ب» تكتب في المنطق الرمزي كما يأتي:

$A \subset B$ وبالتالي $A \sim B = \text{صفر}$

ومعنى الصيغة الأولى هو: كل فرد من أفراد الفئة «أ» داخل في أفراد الفئة «ب» أو بعبارة أخرى، كل ما يوصف بأنه «أ» يوصف كذلك بأنه «ب».

ومعنى الصيغة الثانية المساوية لها، هو: أن اجتماع صفتي «أ» و«لا - ب» في شيء واحد لا وجود له، أي إن الفئة التي تجتمع في أفرادها صفتا «أ» و«لا - ب» فئة فارغة بغير أفراد؛ بعبارة ثالثة، لا وجود لفرد تستطيع أن تدخله في فئة «أ» وفي فئة «لا - ب» في آن معاً لأن كل فرد يدخل في فئة «أ» تراه يدخل في الوقت نفسه في فئة «ب».

(٢) والقضية السالبة الكلية «لا أ هي ب» تكتب في المنطق الرمزي كما يأتي:

$$أ \sim ب \text{ وبالتالي } أ ب = \text{صفر}$$

ومعنى الصيغة الأولى هو أن كل فرد داخل في فئة «أ» لا بد أن يكون خارجًا عن فئة «ب» فكون الشيء موصوفًا بأنه «أ» يقتضي أن يكون موصوفًا بأنه «ليس ب».

ومعنى الصيغة الثانية هو أن صفتي «أ» و«ب» لا تجتمعان في فرد واحد أي أن الفئة التي أفرادها «أ» و«ب» معًا فئة فارغة بغير أفراد، بعبارة أخرى لا جود لفرد تستطيع أن تدخله في فئتي «أ» و«ب» في آن واحد.

(٣) والقضية الموجبة الجزئية «بعض أ هي ب» تكتب في المنطق الرمزي هكذا:

$$أ ب \neq \text{صفر}$$

ومعناها أن الأفراد التي تدخل في فئتي «أ» و«ب» معًا ليست معدومة الوجود، أو بعبارة أخرى: هنالك على الأقل فرد واحد موجود فعليًا تجتمع فيه صفتا «أ» و«ب» معًا.

(٤) والقضية السالبة الجزئية «بعض أ ليس ب» تكتب في المنطق الرمزي هكذا:

$$أ \sim ب \neq \text{صفر}$$

ومعناها أن الأفراد التي تدخل في فئة «أ» وتكون خارجة عن فئة «ب» ليست معدومة الوجود، أو بعبارة أخرى: هنالك على الأقل فرد أ واحد موجود فعليًا يدخل في فئة «أ» ولا يدخل في فئة «ب».

وسنضع لك الصيغ الأربع متتابعة لتسهيل المقارنة بينها:

(١) الموجبة الكلية رمزها $أ \sim ب = \text{صفر}$

(٢) السالبة الكلية رمزها $أ ب = \text{صفر}$

(٣) الموجبة الجزئية رمزها $أ ب \neq \text{صفر}$

(٤) السالبة الجزئية هي $أ ب \neq \text{صفر}$

هذه معادلات أربع، الشطر الأيسر في كل منها هو صفر، ولذلك فالمقارنة بينها واضحة.

فواضح أن الأولى والرابعة نقيضان، وهما الموجبة الكلية والسالبة الجزئية، إذ ترى في الأولى أن اجتماع «أ» و«لا - ب» يساوي صفرًا بينما ترى في الثانية أن اجتماعهما لا يساوي صفرًا.

وواضح أيضًا أن الثانية والثالثة نقيضان، وهما السالبة الكلية والموجبة الجزئية؛ إذ ترى في الأولى أن اجتماع «أ» و«ب» يساوي صفرًا، بينما ترى في الثانية أن اجتماعهما لا يساوي صفرًا.

وواضح كذلك من هذه المعادلات الأربع، أن الكليتين الموجبة والسالبة (وهما المعادلتان الأولى والثانية) تقولان إن شيئًا ما يساوي صفرًا، أي إن شيئًا ما لا وجود له، ففي حالة الموجبة الكلية، اجتماع «أ» و«لا - ب» في فرد ما، لا وجود له، وفي حالة السالبة الكلية، اجتماع «أ» و«ب» في فرد ما، لا وجود له.

وأما الجزئيتان الموجبة والسالبة (وهما المعادلتان الثالثة والرابعة) فتقولان إن شيئًا ما ليس صفرًا، أي إن شيئًا ما ليس معدوم الوجود، ففي حالة الموجبة الجزئية هناك على الأقل فرد واحد تجتمع فيه «أ» و«ب» معًا؛ وفي حالة السالبة الجزئية هناك على الأقل فرد واحد لا تجتمع فيه صفتا «أ» و«ب» معًا.

والآن فلنراجع ما ورد في المنطق التقليدي عما بين هذه «القضايا» الأربع من تقابل، وسنرى أنه — باستثناء ما جاء فيه عن تناقض القضايا — قد أخطأ في كل أحكامه. القضيتان متقابلتان إذا كانتا متفقتين في الموضوع والمحمول، ومختلفتين في الكم أو في الكيف أو فيهما معًا:

(١) فالقضيتان «كل أ هي ب»، «بعض أ ليس ب» متقابلتان لأن موضوعهما هو «أ» ومحمولهما هو «ب» لكنهما مختلفتان في الكم؛ إذ إن أولاهما كلية والثانية جزئية، ومختلفتان كذلك في الكيف، لأن أولاهما موجبة والثانية السالبة، ويسمى هذا التقابل تناقضًا.

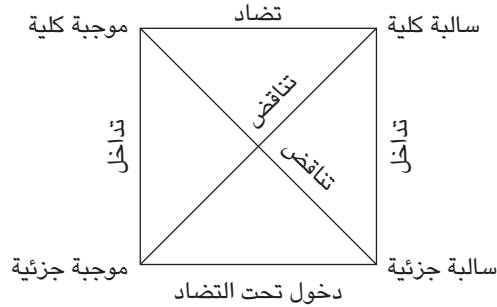
وعلاقة التناقض قائمة كذلك بين القضيتين «لا أ هي ب» و«بعض أ هي ب». (٢) والقضيتان «كل أ هي ب» و«بعض أ هي ب» متقابلتان لأنهما متفقتان في الموضوع «أ» وفي المحمول «ب» لكنهما مختلفتان في الكم، فالأولى كلية والثانية جزئية، ويسمى هذا التقابل تداخلًا.

وعلاقة التداخل قائمة كذلك بين القضيتين «لا أ هي ب» و«بعض أ ليس ب». (٣) والقضيتان الكليتان «كل أ هي ب» و«لا أ هي ب» متقابلتان لأنهما مشتركتان في الموضوع «أ» وفي المحمول «ب» لكنهما مختلفتان في الكيف، فالأولى موجبة والثانية سالبة، ويسمى هذا التقابل تضادًا.

المنطق الوضعي

(٤) والقضيتان الجزئيتان «بعض أ هي ب» و«بعض أ ليس ب» متقابلتان لأنهما مشتركتان في الموضوع «أ» وفي المحمول «ب» لكنهما مختلفتان أيضاً في الكيف، فالأولى موجبة والثانية سالبة، ويسمى هذا التقابل دخولاً تحت التضاد.

وقد جرى العرف في كتب المنطق على تصوير هذه العلاقات الأربع بين «القضايا» الأربع، بمربع على النحو الآتي:



من هذا المربع يتبين ما قلناه عن علاقات التقابل بين «القضايا» الأربع:

- (١) فالتناقض يكون بين الكلية والجزئية المختلفين في الكيف.
- (٢) والتداخل يكون بين الكلية والجزئية المتفقتين في الكيف.
- (٣) والتضاد يكون بين الكليتين المختلفتين في الكيف.
- (٤) والدخول تحت التضاد يكون بين الجزئيتين المختلفتين في الكيف.

وإثباتنا الصدق أو الكذب لأية قضية من هذه «القضايا» الأربع، تلزم عنه أحكام بالنسبة للقضايا الثلاث الأخرى:

(١) ففي حالة التناقض يكون إثباتنا لصدق قضية ما مساوياً لإنكارنا لصدق نقيضتها، والعكس صحيح؛ أي إن إنكارنا لصدق قضية ما مساوٍ لإثباتنا لصدق نقيضتها.

فإذا أثبتنا صدق الموجبة الكلية، كان ذلك بمثابة إنكارنا لصدق السالبة الجزئية، وإذا أثبتنا صدق السالبة الكلية، كان ذلك بمثابة إنكارنا لصدق الموجبة الجزئية؛ والعكس صحيح في كلتا الحالتين.

(٢) وفي حالة التداخل يكون إثباتنا لصدق القضية الكلية ملزمًا بإثبات صدق القضية الجزئية الداخلة فيها، فلو قلنا إن «كل أ هي ب» صادقة، كانت «بعض أ هي ب» صادقة أيضًا؛ ولو قلنا «لا أ هي ب» صادقة كانت «بعض أ ليس ب» صادقة أيضًا.^١ وكذلك إنكارنا لصدق القضية الجزئي ملزم بإنكار صدق القضية الكلية التي تحتويها، فلو قلنا إن «بعض أ هي ب» كاذبة كانت «كل أ هي ب» كاذبة أيضًا؛ ولو قلنا إن «بعض أ ليس ب» كاذبة، كانت «لا أ هي ب» كاذبة أيضًا. والعكس في الحالتين غير صحيح، أي أننا لو أنكرنا صدق القضية الكلية فلا يجوز لنا أن ننكر تبعًا لذلك صدق القضية الجزئية الداخلة فيها، وكذلك لو أثبتنا صدق القضية الجزئية فلا يجوز أن نثبت تبعًا لذلك صدق القضية الكلية التي تحتويها.

(٣) وفي حالة التضاد يكون إثباتنا لصدق أحد الضدين مساويًا لإنكارنا صدق الضد الآخر، فلو كانت «كل أ هي ب» صادقة؛ كانت «لا أ هي ب» كاذبة ولو كانت «لا أ هي ب» صادقة كانت «كل أ هي ب» كاذبة. لكن العكس غير صحيح، أي إننا لو أنكرنا صدق أحد الضدين فلا يجوز أن نثبت أو أن ننكر — تبعًا لذلك — صدق الضد الآخر.

(٤) وفي حالة الدخول تحت التضاد يكون إنكارنا لصدق إحدى القضيتين الداخلتين تحت التضاد مساويًا لإثباتنا صدق القضية الأخرى؛ فلو كانت «بعض أ هي ب» كاذبة كانت «بعض أ ليس ب» صادقة، ولو كانت «بعض أ ليس ب» كاذبة، كانت «بعض أ هي ب» صادقة.

ولكن العكس غير صحيح، أي إننا لو أثبتنا صدق إحدى القضيتين الداخلتين تحت التضاد، فلا يجوز لنا أن نثبت أو أن ننكر — تبعًا لذلك — صدق القضية الأخرى: هذا ما يقوله المنطق التقليدي عن التقابل بين (القضايا) الأربع وما يستلزمه من أحكام عليها بالصدق أو الكذب.

لكنه أصاب في حالة التناقض، وأخطأ في الحالات الثلاث الأخرى:

(١) ففي حالة التداخل لا يجوز نستدل من صدق (القضية) الكلية صدق القضية الجزئية، فمن إثباتنا لصدق العبارة. «كل أ هي ب» لا يجوز أن نثبت الصدق أيضًا

^١ نحن هنا نذكر القواعد التقليدية لننقدها فيما بعد، انظر الفقرات التالية.

للعبارة: «بعض أ هي ب»؛ وكذلك من إثباتنا لصدق العبارة: «لا أ هي ب» لا يجوز أن نثبت الصدق أيضًا للعبارة «بعض أ ليس ب» لا يجوز ذلك إلا إذا كانت «أ» فئة ذات أفراد.

أما إذا كانت «أ» فئة فارغة بغير أفراد جزئية، فاستدلال صدق الجزئية من صدق الكلية غير جائز، ذلك لأن العبارة الكلية لا تشترط وجود أفراد بل هي عبارة شرطية معناها: إذا كان هناك فرد من أفراد «أ» فهذا الفرد هو «ب»، أما العبارة الجزئية فمعناها وجودي، لأن معناها هو. هنالك على الأقل فرد واحد «أ» بحيث يتصف هذا الفرد الواحد بأنه كذلك فرد في فئة «ب».

فالصدق في العبارة الكلية هو إثبات لعلاقة الشرط: إذا كان هنالك «أ» لزم عن ذلك أن تكون «ب»، وإذا أثبتنا الصدق لهذه العلاقة بين «أ» و«ب» فلا يبرر لنا ذلك أن نستدل أن أحد أفراد «أ» موجود فعلاً فمن عدم الوجود لا يجوز أن نستدل الوجود.

الصدق في العبارة الكلية لا يشترط فيه وجود أفراد الفئة التي نتحدث عنها، فلك أن تقول «كل عنقاء تجيد عدة لغات» وتزعم لها الصدق، ويكون المعنى المراد عندئذٍ هو: إذا وجدت فرداً من أفراد العنقاء؛ وجدتها تجيد عدة لغات.

أما الصدق في العبارة الجزئية فيقتضي وجود فرد واحد على الأقل من أفراد الفئة التي نتحدث عنها؛ فلو قلت «بعض العنقاوات يجيد عدة لغات أجنبية» وزعمت لهذا القول صدقاً، كان معنى الصدق هنا: أن فرداً واحداً على الأقل من فئة العنقاوات موجود فعلاً، وهو يجيد عدة لغات. وما دام هذا هو ما تزعم، فعليك الإشارة إلى هذا الفرد الذي يحقق ما تزعمه.

وهكذا ترى أن «أ» إذا كانت فئة فارغة فإن قولي «كل أ هي ب» تكون صادقة، لكن لا يلزم عن ذلك صدق «بعض أ هي ب».

بل إن «أ» إذا كانت فئة فارغة، فكل عبارة كلية فيها «أ» يستوي فيها الصدق والكذب، فعبارة «كل أ هي ب» تكون صادقة أو كاذبة على السواء، وعبارة «لا أ هي ب» تكون صادقة أو كاذبة على السواء.

ليس في العالم (أنهار من عسل)، وإذا فهذه فئة فارغة، وعلى ذلك فقولك (كل أنهار العسل تفيض في الشتاء) قول يستوي فيه الصدق والكذب، وكذلك قولك (أنهار العسل لا تفيض في الشتاء) يستوي فيه الصدق والكذب، وإذاً فلا يجوز من مثل هذا القول أن نستدل ما يأتي: (هنالك على الأقل نهر واحد من أنهار العسل يفيض في الشتاء) أو

(هنالك على الأقل نهر واحد من أنهار العسل لا يفيض في الشتاء) لأن هاتين العبارتين الأخيرتين دالتان على وجود نهر من هذا القبيل وجوداً فعلياً، وهو يوصف في العبارة الأولى بأنه يفيض في الشتاء، وفي الحالة الثانية بأنه لا يفيض في الشتاء وعلى القائل في هاتين الحالتين أن يدلنا على هذا النهر الجزئي الذي يتحدث عنه، وعلى ذلك فنحن الآن إزاء حالة لا يستوي فيها الصدق والكذب، لأن العالم الخارجي تتغير صورته بين حالتي الصدق والكذب.

ونعود بك إلى طريقة المنطق الرمزي في التعبير، لنوضح لك هذا في صورة جلية:^٢
إذا كانت أ = صفر

$$\therefore أ \times ب = \text{صفر} \times ب = \text{صفر} \dots (١)$$

$$\text{وكذلك } أ \times \sim ب = \text{صفر} \times \sim ب = \text{صفر} \dots (٢)$$

أي إنه إذا كانت «أ» رمزاً لفئة فارغة، فإنك (١) إذا أضفت إلى أفراد هذه الفئة الفارغة صفة جديدة هي «ب» كان الناتج صفراً أي فئة فارغة أيضاً، و(٢) إذا أضفت إلى أفراد هذه الفئة الفارغة صفة جديدة هي «لا - ب» كان الناتج صفراً كذلك أي فئة فارغة.

ومعنى ذلك أن وصفك للفئة الفارغة بأنها «س» أو «لا - س» لا يغير من الأمر شيئاً.

$$\text{لكن إذا كانت } أ = \text{صفر}$$

$$\text{فإن قولك } أ \times ب \neq \text{صفر}$$

لا يكون قولاً صادقاً؛ إذ ما دامت «أ» تساوي صفراً، فحاصل ضربها مع أي فئة أخرى لا بد أن يساوي صفراً كذلك.

$$\text{وكذلك إذا كانت } أ = \text{صفر}$$

$$\text{فقولك } أ \times \sim ب \neq \text{صفر}$$

لا يكون قولاً صادقاً لنفس السبب، إذ ما دامت «أ» تساوي صفراً، فحاصل ضربها مع «~ ب» لا بد أن يساوي صفراً

ما معنى ذلك كله؟ معناه أنه إذا كانت «أ» فئة فارغة جاز لك أن تقول عنها إنها «ب» أو «لا - ب»، لكنه لا يجوز لك أن تثبت وجود فرد من أفراد «أ» ثم تصفه بأنه «ب» أو بأنه «لا - ب».

^٢ راجع Lewis, C. I., and Langford, C. H., Symbolic Logic ص ٦٣ وما بعدها.

أي إنه من العبارة الكلية — موجبة كانت أو سالبة — لا يجوز لنا أن نستدل شيئاً عن العبارة الجزئية الداخلة فيها؛ وإن فقد أخطأ المنطق التقليدي في تحليله لعلاقة التداخل وما تقتضيه من أحكام.

(٢) وأخطأ المنطق التقليدي أيضاً في تحليله لعلاقة التضاد، لأنه زعم أننا من صدق أحد الضدين نستطيع أن نستدل كذب الضد الآخر، أي إننا من صدق العبارة: «كل أ هي ب» نستدل كذب العبارة: «لا أ هي ب»؛ وهذا زعم لا يصدق إلا إذا كانت «أ» فئة ذات أفراد، أما إذا كانت «أ» فئة فارغة فالضدان سواء من حيث الصدق والكذب، لأنه:
إذا كانت أ = صفر

∴ أ ب = صفر ... وهذه هي السالبة الكلية

وكذلك أ ~ ب = صفر ... وهذه هي الموجبة الكلية

أي إنه إذا كانت «أ» فئة فارغة، فالعبارة الكلية التي ترد فيها «أ» تكون أيضاً مساوية لصفر، سواء كانت موجبة أو سالبة.

(٣) وكذلك قل في العلاقة بين القضيتين الجزئيتين الداخلتين تحت التضاد «بعض أ هي ب» و«بعض أ ليس ب» فلو كانت «أ» فئة فارغة، استحال علينا أن نقول أية عبارة من العبارتين، لأن كليهما تثبت وجود فرد على الأقل من أفراد «أ»، ثم تحكم عليه العبارة الأولى بأنه «ب»، والعبارة الثانية بأنه «ليس ب» وإن فالقولان كاذبان معاً إذا كانت «أ» فئة فارغة ليس فيها هذا الفرد الواحد الذي تحكمان عليه.

وعلى ذلك يكون المنطق التقليدي قد أخطأ في قوله إنه إذا كذبت قضية جزئية، صدقت القضية الجزئية الأخرى التي تختلف عنها كيفاً فهذا القول لا يصدق إلا إذا كانت «أ» فئة ذات أفراد.

الاستدلال المباشر والتعادل بين القضايا

ننتقل الآن إلى باب آخر من أبواب التعادل بين «القضايا» التقليدية الأربع في المنطق الأرسطي، لنرى مقدار ما فيه من صواب وخطأ في ضوء التحليل المنطقي الحديث، وللتعادل بين «القضايا» صور مختلفة، هي:

(١) العكس

العكس في القضية هو أن يتغير وضع حديها، بحيث تجيء القضية الجديدة صادقة ما دام أصلها الذي عكسناه صادقاً؛ فإذا عكسنا وضع الحدين في قضية صادقة لنحصل على قضية أخرى صادقة، فنحن بمثابة من استدل قضية من قضية أخرى استدلالاً مباشراً؛ إذ إن تعريف الاستدلال المباشر هو استدلال قضية من قضية واحدة أخرى.^١

فلو كان أمامنا قضية موضوعها «أ» ومحمولها «ب»، فالعكس هو أن نجعل «ب» موضوعاً و«أ» محمولاً، بحيث لا تتغير ظروف الصدق؛ ولكي يجيء العكس صحيحاً، تراعى في عملية العكس قاعدتان:

- (١) يجب أن يتفق العكس مع الأصل في الكيف، فإن كانت القضية الأصلية موجبة، جاء العكس موجباً؛ وإن كانت القضية الأصلية سالبة، جاء العكس سالباً.
- (٢) يجب ألا يستغرق في العكس حد ما لم يكن مستغرقاً في الأصل.

^١ Keynes, J. N., Formal Logic ص ١٢٦.

وتطبيقاً لهاتين القاعدتين على «القضايا» التقليدية الأربع، نجد أن:

(أ) القضية الموجبة الكلية «كل أ هي ب» لا يجوز عكسها إلى «كل ب هي أ» لأن ذلك يجافي القاعدة الثانية؛ إذ إن «ب» لم تكن مستغرقة في القضية الأصلية، وأصبحت مستغرقة في العكس، فإذا أردنا أن نتلافى ذلك جعلنا العكس موجبة جزئية: «بعض ب هي أ» وبذلك نحافظ على القاعدتين معاً.

ذلك ما يقوله المنطق التقليدي في عكس القضية الموجبة الكلية، وهو قول خاطئ في ضوء التحليل الحديث لطبيعة العبارة الكلية والعبارة الجزئية؛ فقد أوضحنا لك في الفصلين السابقين أن العبارة الكلية مثل «كل أ هي ب» عبارة شرطية لا تفيد الوجود الفعلي لأفراد الفئة «أ»، وكل ما نقوله هو أنه «إذا وجدنا فرداً من أفراد الفئة «أ» فهذا الفرد يكون ب» وأما العبارة الجزئية مثل «بعض أ هي ب» فتفيد الوجود الفعلي لفرد واحد على الأقل من أفراد فئة «أ» ولما كان من غير الجائز أن نستدل الوجود من عدم الوجود، كان من الخطأ أن نستدل عبارة جزئية تثبت وجود فرد ما، من عبارة كلية لا تثبت وجود أي فرد من الأفراد، وإذن فليس لدينا ما يبرر أن نستدل من عبارة «كل أ هي ب» التي لم تعترف بوجود فعلي لأي فرد من فئة «أ» أو من فئة «ب»، عبارة «بعض ب هي أ» التي تعترف بوجود فرد على الأقل من أفراد فئة «ب».

(ب) والقضية الموجبة الجزئية «بعض أ هي ب» يجوز عكسها إلى قضية موجبة جزئية دون أن نجاوز القاعدتين المذكورتين، فتصبح «بعض ب هي أ».

ذلك ما يقوله المنطق التقليدي وما يتفق أيضاً مع التحليل الحديث، لأن القضية الأصلية تعترف بوجود فرد واحد على الأقل من فئة «أ» وأن ذلك الفرد نفسه عضو أيضاً في فئة «ب»؛ فإذا ما قلنا عن هذا الفرد إنه من فئة «ب» وداخل أيضاً في فئة «أ» لم نغير من الأمر شيئاً؛ فإذا وضعنا ذلك في صور رمزية رياضية، قلنا إن:

$$أ \times ب = ب \times أ$$

(ج) وكذلك القضية السالبة الكلية، مثل «لا أ هي ب» يجوز عكسها إلى قضية سالبة كلية دون أن يجاوز قاعدتي العكس المذكورتين، فتصبح «لا ب هي أ».

وذلك أيضاً قول صحيح في ضوء التحليل الحديث، لأن القضية الأصلية عبارة شرطية معناها: إذا وجد فرد من أفراد فئة «أ» فذلك الفرد لا يكون عضواً في فئة «ب»، والعكس الذي انتهينا إليه هو أيضاً عبارة شرطية معناها: إذا وجد فرد من أفراد فئة «ب» فذلك

الفرد لا يكون عضوًا في فئة «أ» أي إن الأصل والنتيجة كلاهما شرطي لا يفيد الوجود الفعلي؛ وربما كانت الصورة الرمزية أوضح أداءً لما نريد.

فالصورة الرمزية للعبارة الأصلية هي:

$$أ \times ب = \text{صفر}$$

والصورة الرمزية للعبارة الجديدة هي:

$$ب \times أ = \text{صفر}$$

وواضح أن $أ \times ب = ب \times أ$ (قانون تبادل الحدود).

(د) وأما القضية السالبة الجزئية «بعض أ ليس ب» فلا تعكس لأن القاعدة الأولى تحتم أن يجيء العكس سالبًا كالأصل، وما دام كذلك فمحموله سيكون مستغرقًا، لأن محمول القضية السالبة مستغرق، لكنه لم يكن مستغرقًا في الأصل لأن الأصل قضية جزئية غير مستغرقة الموضوع.

وذلك ما يتفق أيضًا مع التحليل الحديث، لأن العبارة الأصلية معناها: هناك فرد واحد على الأقل من فئة «أ» لا يدخل عضوًا بين أعضاء فئة «ب»؛ وإذن فلو صادفنا أي عضو من أعضاء فئة «ب» فلن يكون هو الفرد الذي صادفناه من فئة «أ».

من ذلك كله يتبين أن التعادل بين القضايا في حالة العكس لا يتوافر إلا في حالتين: الموجبة الجزئية وعكسها، والسالبة الكلية وعكسها.

(٢) نقض المحمول

هو إحدى عمليات الاستدلال المباشر، نحتفظ فيه للقضية الأصلية بموضوعها كما هو، لكننا نجعل المحمول في القضية الجديدة هو نقيض المحمول في القضية الأصلية، وإنما تتوافر سلامة الاستدلال في هذه الحالة بتغيير الكيف في القضية الأصلية، فإن كان موجبًا جعلناه سالبًا، وإن كان سالبًا جعلناه موجبًا، لكننا نحتفظ بكم القضية الأصلية.

(أ) فمن القضية الموجبة الكلية «كل أ هي ب» نستدل القضية السالبة الكلية «لا أ هي ب» [ب' = «لا - ب»].

(ب) ومن القضية الموجبة الجزئية «بعض أ هي ب» نستدل القضية السالبة الجزئية «بعض أ ليس ب».

(ج) ومن القضية السالبة الكلية «لا أ هي ب» نستدل القضية الموجبة الكلية «كل أ هي ب».

(د) ومن القضية السالبة الجزئية «بعض أ ليس ب» نستدل القضية الموجبة الجزئية «بعض أ هي ب».

وعلى ذلك فبواسطة نقض محمول القضية وتغيير كيفها نحصل على المعادلات الآتية بين «القضايا».

(أ) كل أ هي ب = لا أ هي ب.

(ب) بعض أ هي ب = بعض أ ليس ب.

(ج) لا أ هي ب = كل أ هي ب.

(د) بعض أ ليس ب = بعض أ هي ب.

والتعادل صحيح في الحالات الأربع كلها، ولو استخدمنا الصيغ الرمزية التي صورنا بها «القضايا» التقليدية الأربع،^٢ لازداد الأمر وضوحًا، لأن المعادلات السابقة ستكون كما يأتي:

(أ) الشطر الأيمن رمزه أ ~ ب = صفر.

والشطر الأيسر رمزه أ ~ ب = صفر.

(ب) الشطر الأيمن رمزه أ ب ≠ صفر.

والشطر الأيسر رمزه أ ب ≠ صفر.

(ج) الشطر الأيمن رمزه أ ب = صفر.

والشطر الأيسر رمزه أ ~ ب = صفر.

(د) الشطر الأيمن رمزه أ ~ ب ≠ صفر.

والشطر الأيسر رمزه أ ~ ب ≠ صفر.

^٢ الموجبة الكلية صورتها الرمزية هي أ ~ ب = صفر.

والموجبة الجزئية صورتها الرمزية أ ب ≠ صفر.

والسالبة الكلية صورتها الرمزية هي أ ب = صفر.

والسالبة الجزئية صورتها الرمزية هي أ ~ ب ≠ صفر.

(٣) عكس النقيض

وهو إحدى عمليات الاستدلال المباشر، نستدل به قضية من قضية أخرى بحيث يكون موضوع القضية الجديدة هو نقيض المحمول في القضية الأصلية؛ وأما موضوع القضية الأصلية الذي سيصبح محمولاً في القضية الجديدة فإما أن يترك كما هو أو ينقض في القضية الجديدة.

وإذن فهناك إحدى حالتين لعكس النقيض، فلو كانت القضية الأصلية هي «أ - ب» [أي موضوعها «أ» ومحمولها «ب»] فإما أن يكون عكس النقيض لها هو:
١: «ب - أ» ويسمى في هذه الحالة عكس النقيض المخالف (أو) ٢: «ب' - أ'»
ويسمى في هذه الحالة عكس النقيض الموافق وقاعدة التحويل بالنسبة للحالة الأولى، هي أن تنقض المحمول في القضية الأصلية ثم تعكس القضية الناشئة عكساً مستويًا.
وقاعدة التحويل بالنسبة للحالة الثانية، هي أن تنقض المحمول في القضية الأصلية ثم تعكس القضية الناشئة عكساً مستويًا، ثم تعود فتتنقض المحمول في القضية الأخيرة.

(أ) ففي الموجبة الكلية: «كل أ هي ب»:

- (١) تنقض محمولها فتكون «لا أ هي ب'»
- (٢) تعكس (١) عكساً مستويًا فتكون: «لا ب' هي أ» وبذلك تحصل على النقيض المخالف للقضية الأصلية.
- (٣) ثم تنقض (٢) فتكون: «كل ب' هي أ'» وبذلك تحصل على النقيض الموافق للقضية الأصلية.
- (ب) وفي الموجبة الجزئية «بعض أ هي ب'»:

- (١) تنقض محمولها فتكون: «بعض أ ليس ب'»
- (٢) وما دامت (١) سالبة جزئية لا عكس لها، إذن فلا يكون لنا بذلك نقيض مخالف للقضية الأصلية.
- (٣) وما دام النقيض المخالفة مستحيلًا، فإن النقيض الموافق مستحيل أيضًا، لأننا نحصل عليه بواسطة النقيض المخالف.

(ج) وفي السالبة الكلية «لا أ هي ب»:

(١) ننقض محمولها فتكون: «كل أ هي ب'»
(٢) ثم نعكس (١) فتكون: «بعض ب' هي أ» وبذلك نحصل على النقيض المخالف للقضية الأصلية.

(٣) ثم ننقض المحمول في (٢) فتكون: «بعض ب' ليس أ'» وبذلك نحصل على النقيض الموافق للقضية الأصلية.

هذا ما يقوله المنطق التقليدي في هذه الحالة، لكننا قد رأينا في مواضع عدة مما أسلفناه، أن استنتاج العبارة الجزئية الموجبة من العبارة الكلية الموجبة غير جائز، وإذن فلا يجوز هنا أن نحصل على (٢) وبالتالي لا نحصل على (٣) لأنها مستمدة من (٢).
(د) وفي السالبة الجزئية «بعض أ ليس ب»:

(١) ننقض محمولها فتكون: «بعض أ هي ب'»
(٢) ثم نعكس (١) فتكون: «بعض ب' هي أ» وبذلك نحصل على النقيض المخالف للقضية الأصلية.

(٣) ثم ننقض المحمول في (٢) فتكون: «بعض ب' ليس أ'» وبذلك نحصل على النقيض الموافق للقضية الأصلية.

ومن ذلك ترى أن بين «القضايا» الآتية تعادلاً:

(أ) كل أ هي ب = لا أ هي ب' = لا ب' هي أ = كل ب' هي أ'
(د) بعض أ ليس ب = بعض أ هي ب' = بعض ب' هي أ = بعض ب' ليس أ'
وأما في حالتي (ب) و(ج) فلا تعادل بهذه الصورة [لاحظ أن المنطق التقليدي يخرج حالة (ب) وحدها].

(٤) نقض الموضوع

هو إحدى عمليات الاستدلال المباشر للقضية من قضية أخرى، بحيث يكون موضوع القضية الجديدة هو نقيض الموضوع في القضية الأصلية؛ وأما محمول القضية الأصلية فقد يظل كما هو في القضية الجديدة، أو ينقض في القضية الجديدة، وفي هذه الحالة الثانية تسمى العملية بعملية الاستدلال بواسطة نقض الموضوع والمحمول معاً.

مرادنا — إذن — هو أن نستدل من عبارة موضوعها «أ» عبارة أخرى موضوعها «أ'»؛ ولن يتيسر ذلك إلا إذا سرنا في خطوات نستخدم فيها عمليتي العكس المستوي ونقض المحمول [راجع (١) و(٢)] حتى نحصل على «أ'» موضوعاً للنتيجة.

وخير طريقة لمعالجة هذا هي طريقة التجارب على الحالات المختلفة^٢ فنتناول «القضايا» الأربع التقليدية واحدة بعد واحدة؛ ونسير بها في طريقين على التوالي: نسير بها أولاً من عملية العكس إلى عملية نقض المحمول ثم العكس ونسير بها ثانياً من عملية نقض المحمول إلى عملية العكس ثم إلى نقض المحمول سنجرب كل هذه التجارب لنرى أيها يوصل إلى النتيجة المرادة.

(١) السير بالقضايا في الطريق الأول:

(أ) القضية الموجبة الكلية: «كل أ هي ب».

عكسها يكون: «بعض ب هي أ».

نقض المحمول في هذه ينتج: «بعض ب ليس أ».

ها قد حصلنا على «أ'» محمولاً لقضية، لكننا نريدها موضوعاً؛ ولا يكون ذلك إلا بالعكس؛ ولما كانت القضية التي انتهينا إليها قضية سالبة جزئية لا تعكس، فلا يمكن الوصول إلى النتيجة المرادة.

هذا ما يقوله «كينز» في هذه الحالة؛ لكننا — تطبيقاً لما قلناه في مواضع سابقة من استحالة استدلال جزئية من كلية — نقول إن الطريق هنا مسدود منذ الخطوة الأولى، إذ من عبارة «كل أ هي ب» لا يجوز استدلال «بعض ب هي أ».

(ب) القضية الموجبة الجزئية: «بعض أ هي ب».

عكسها يكون: «بعض ب هي أ».

ثم بنقض المحمول في العكس ينتج: «بعض ب ليس أ».

وها هنا حصلنا على «أ'» محمولاً، لكننا نريدها موضوعاً، ولا يتم لنا ذلك إلا بعكس هذه القضية الأخيرة، لكن عكسها غير ممكن لأنها سالبة جزئية، وبذلك ينسد أمامنا الطريق.

^٢ راجع Keynes, J. N., Formal Logic ص ١٣٧-١٣٨.

(ج) القضية السالبة الكلية: «لا أ هي ب».

عكسها يكون: «لا ب هي أ».

ثم بنقض المحمول في العكس ينتج: «كل ب هي أ».

وعكس هذه الأخيرة ينتج: «بعض أ هي ب».

وهي النتيجة المرادة، وإذن فهذا طريق موصل لما نبغي — في نظر «كينز» — لكننا نرى غير ذلك، إذ نرى أن استدلال الموجبة الجزئية «بعض أ هي ب» من الموجبة الكلية «كل ب هي أ» غير جائز كما أسلفنا القول في هذا الشأن.

(د) القضية السالبة الجزئية: «بعض أ ليس ب».

ولا عكس لها، وإذن فطريق الاستدلال مسدود من بدايته.

إذن فالتماس الطريق الأول: طريق العكس أولاً فنقض المحمول ثانياً فالعكس مرة أخرى ثالثاً؛ لم يؤد بنا إلى النتيجة المنشودة إلا في حالة واحدة في رأي «كينز»، وهي الحالة التي تكون القضية فيها سالبة كلية؛ وحتى هذه الحالة الواحدة في رأينا لا تؤدي إلى النتيجة المنشودة.

(٢) وننتقل الآن إلى الطريق الثاني: طريق نقض المحمول أولاً فالعكس ثانياً فنقض

المحمول مرة أخرى ثالثاً؛ وسنتناول «القضايا» التقليدية الأربع واحدة بعد واحدة:

(أ) القضية الموجبة الكلية: «كل أ هي ب».

بنقض محملها ينتج: «لا أ هي ب».

وبعكس هذه ينتج: «لا ب هي أ».

وبنقض المحمول في هذه الأخيرة ينتج «كل ب هي أ».

وإذن فبالعكس ينتج: «بعض أ هي ب».

وهي النتيجة المنشودة، وإذن فالطريق هنا مؤدٍ إلى الاستدلال المطلوب في رأي «كينز» لكنه في رأينا لا يجوز استدلال الموجبة الجزئية في الخطوة الأخيرة، من الموجبة الكلية في الخطوة السابقة لها.

(ب) القضية الموجبة الجزئية: «بعض أ هي ب».

بنقض محمولها ينتج: «بعض أ ليس ب».

وهذه لا عكس لها، لأنها سالبة جزئية، وإذن فالسير في الاستدلال غير ممكن.

(ج) القضية السالبة الكلية: «لا أ هي ب».
بنقض محمولها ينتج: «كل أ هي ب'».
وبعكس هذه الأخيرة ينتج: «بعض ب هي أ».
وبنقض محمول هذه ينتج: «بعض ب ليس أ».
وهذه لا عكس لها، لأنها سالبة جزئية، وإذن فلم يعد ممكناً أن نحصل على «أ'»
موضوعاً كما نريد.

وعندنا أن طريق السير قد بلغ غايته قبل ذلك بخطوتين، إذ لا يجوز من الخطوة
الثانية التي هي «كل أ هي ب'» أن نستدل ما بعدها «بعض ب' هي أ».
(د) القضية السالبة الجزئية: «بعض أ ليس ب».
بنقض محمولها ينتج: «بعض أ هي ب'».
بالعكس ينتج: «بعض ب' هي أ».
وبنقض المحمول في هذه ينتج: «بعض ب' ليس أ».
وها هنا لا يمكن العكس بحيث نجعل «أ'» موضوعاً كما نريد.

والخلاصة هي أن استدلال قضية من قضية أخرى استدلالاً مباشراً، بحيث نجعل
موضوع القضية الأصلية منقوضاً في النتيجة، ممكن في حالتين عند «كينز» وهما: (١)
حالة القضية السالبة الكلية إذا بدأنا خطوات سيرنا بعكس القضية الأصلية ثم عقبنا على
ذلك بنقض محمول العكس، ثم أتبعنا ذلك بعكس يجعل المحمول المنقوض موضوعاً؛ (٢)
وحالة القضية الموجبة الكلية إذا بدأنا خطوات سيرنا بنقض محمول القضية الأصلية،
ثم عقبنا على ذلك بعكس القضية المنقوضة المحمول، ثم أتبعنا ذلك بنقض وعكس
آخرين.

وأما في ضوء التحليل المنطقي الحديث الذي لا يجيز استدلال الموجبة الجزئية من
الموجبة الكلية، فالاستدلال المباشر بنقض موضوع القضية الأصلية مستحيل في جميع
الحالات.

(٥) معادلات القضايا في المنطق الرمزي

سنختار فيما يلي طائفة من النظريات الخاصة بالتعادل بين القضايا، وإذا احتاج الأمر
في نظرية منها إلى إقامة البرهان على صحتها، فسترى أن البرهان قائم على التعريفات

الثلاثة والمصادر الستة التي قدمناها في معادلات الحدود،^٤ لأن المنطق الرمزي (أو الرياضي) قائم كله على تلك التعريفات والمصادر، ولما كان الشبه قوياً بين معادلات الحدود ومعادلات القضايا، فسترى أن النظريات التي سنذكرها هنا خاصة بالقضايا وما بينها من تعادل شبيهة بالنظريات التي ذكرناها في الفصل السابع خاصة بمعادلات الحدود؛ وسترى كذلك أن أنواع التعادل بين القضايا التي ذكرها المنطق التقليدي في باقي «تقابل القضايا» و«الاستدلال المباشر» — وقدمناهما لك في هذا الفصل وفي الفصل السابق — إن هي إلا جزء يسير جداً مما عساه أن يقوم بين القضايا من المعادلات.

(نظرية ١) $ق \vee ك \equiv ٠ \sim (ق \sim ٠ \sim ك)$

وتقرأ هكذا: قولنا: إنه إما أن تكون القضية «ق» صادقة أو تكون القضية «ك» صادقة، مطابق لقولنا «إنه من الكذب أن يقال إن قضيتي «ق» و«ك» كاذبتان معاً».

[راجع تعريف ٢ في الفصل العاشر]

(نظرية ٢) $ق \vee ق \equiv ٠ \sim ق$

وتقرأ هكذا: قولنا «إن القضية «ق» صادقة، والقضية «ق» صادقة» مطابق لقولنا مرة واحدة «إن القضية «ق» صادقة».

[راجع مصادرة ١ في الفصل العاشر]

(نظرية ٣) $ق \vee ك \equiv ٠ \sim ك \vee ق$

وتقرأ هكذا: قولنا «إن قضيتي «ق» و«ك» صادقتان» مطابق لقولنا «إن قضيتي «ك» و«ق» صادقتان».

[راجع مصادرة ٢ في الفصل العاشر]

(نظرية ٤) $ق \equiv ك \equiv ٠ \equiv ق \vee ك \vee ك \vee ق$

وتقرأ هكذا: قولنا «إن قضية «ق» مساوية لقضية «ك» مطابق لقولنا: إن قضية «ق» تستلزم قضية «ك» وقضية «ك» قضية «ق».

[راجع نظرية ١ في الفصل العاشر]

(نظرية ٥) $ق \sim ق \equiv ٠ \sim ٠$ صفر

^٤ راجع الفصل العاشر.

وتقرأ هكذا: من الكذب أن يقال عن أية قضية «ق» إنها صادقة وكاذبة في وقت واحد.

وقد تكتب صيغة هذه النظرية هكذا: $(ق \sim ق) \sim$

(نظرية ٦) $(ق \sim ك) \equiv ٠ \equiv ق \subset ك$

وتقرأ هكذا: إذا قيل عن قضيتين «ق» و«ك» إنه من الكذب أن يجتمع صدق «ق» وكذب «ك» في وقت واحد، فإن ذلك يطابق قولنا إن القضية «ق» تلزم عنها القضية «ك».

وقد تكتب الصيغة الرمزية لهذا الكلام نفسه هكذا:

$(ق \sim ك \equiv ٠ = ٠ \text{ صفر}) \equiv ق \subset ك$

أي إن استحالة الجمع بين صدق «ق» وكذب «ك» مطابق لكون «ق» يلزم عنها «ك». وهذه النظرية هامة في تحديد معنى اللزوم، لزوم قضية عن أخرى.

[راجع نظرية ٤ في الفصل العاشر]

(نظرية ٧) $ق \equiv ٠ \sim ٠ \equiv ق \sim ك$

وتقرأ هكذا: إذا كانت القضية «ق» مطابقة لنفي القضية «ك» كان ذلك مساوياً لقولنا إن نفي القضية «ق» مطابق للقضية «ك».

(نظرية ٨) $(ق \sim ٠) \equiv ٠ \equiv ق \subset ك$

وتقرأ هكذا: قولنا: من الكذب أن نقول إنه إما أن تكون القضية «ق» كاذبة أو تكون القضية «ك» كاذبة، مطابق لقولنا «إن القضيتين «ق» و«ك» صادقتين معاً».

[راجع نظرية ٥ في الفصل العاشر]

(نظرية ٩) $(ق \subset ك) \equiv ٠ \sim ق \sim ٠ \sim ك$

[راجع نظرية ٦ في الفصل العاشر]

(نظرية ١٠) $ق \subset ك \equiv ٠ \subset ك \subset م: ٠ \subset ق \subset م$

[راجع نظرية ٧ في الفصل العاشر]

(نظرية ١١) $ق \subset ك \equiv ٠ \sim ٠ \sim ك \subset ق$

[راجع نظرية ٨ في الفصل العاشر]

(نظرية ١٢) $ق \subset ك \equiv ٠ \sim ٠ \sim ك \subset ق$

(نظرية ١٣) $ق \sim ٠ \equiv ٠ \sim ك \subset ق$

(نظرية ١٤) $ق \subset ك \equiv م \subset ك: ق: ٠ \subset ق: ٠ \subset م$

المنطق الوضعي

(نظرية ١٥) $C \supset M \supset K \supset C$: $C \supset V$ $K \supset C \supset M \supset V$ C

وهكذا تستطيع أن تمضي في سلسلة طويلة من معادلات القضايا،^٥ يساعدك على ذلك هذا التصور الجبري للموضوع؛ فقارن ذلك بما حدد المنطق التقليدي نفسه به حين عالج موضوع التعادل بين القضايا في قسمي «تقابل القضايا» والاستدلال المباشر تعلم كم أعان المنطق الرياضي على توسيع نطاق الفكرة إلى مدى بعيد.

^٥ راجع في ذلك: Lewis, C. I., & Langford, C. H., Symbolic Logic، ف ٤.

الكتاب الثاني: في نظرية القياس الأرسطية

نظرية القياس

إننا إذ نتناول بالبحث نظرية القياس، فإنما نقف في قلب الميدان الأرسطي وصميمه لأنه إن كان أرسطو قد كتبت له السيادة على التفكير الإنساني قرونًا، فقد كان ذلك بفضل «منطقه». نعم «قد كان له تأثير عظيم في مختلف نواحي الفكر، لكن تأثيره كان على أشده في المنطق»^١ «وأهم عمل لأرسطو في المنطق هو مذهبه في القياس»^٢.

سنتناول في هذا الجزء من الكتاب نظرية القياس بالبحث المفصل، لما كان لها — وما يزال لها — من أهمية كبرى عند المشتغلين بالمنطق؛ ولو أننا نؤمن مع «برتراند رسل»: «بأنها نظرية لا أهمية لها، ومن أراد في عصرنا الحاضر أن يدرس المنطق، فوقته ضائع سدى لو قرأ لأرسطو أو لأحد من تلاميذه؛ نعم إن تأليف أرسطو المنطقية دليل على مقدرة ممتازة، وكانت تكون ذات نفع للإنسانية لو أنها ظهرت في الوقت الذي لم تزل عقول اليونان فيه نشيطة منتجة، لكنها — لسوء الطالع — قد ظهرت في ختام فترة الإبداع للفكر اليوناني، ومن ثم استمسك بها الناس على أنها المرجع الموثوق بصحته، حتى إذا ما حان الوقت الذي عادت فيه للمنطق قوة الأصالة والابتكار، وكان أرسطو قد أنفق على عرش السيادة ألفي عام، مما جعل إنزاله عن عرشه ذات أمرًا عسيرًا»^٣.

إن نظرية القياس الأرسطية بداية قوية في بناء المنطق، إما أن تؤخذ على أنها هي البداية والنهاية معًا، فذلك هو موضع الخطأ عند أصحاب المنطق التقليدي؛ فلو تخيلنا بناء المنطق عمارة شامخة ذات عدة طوابق، وجب ألا ننظر إلى نظرية القياس الأرسطية

^١ Russell, B., History of Western Philosophy ص ٢١٨.

^٢ الموضع نفسه من المرجع نفسه.

^٣ المرجع نفسه ص ٢٢٥.

إلا على أنها طابق من تلك الطوابق، بل هي — رغم كونها طابقاً واحداً من عمارة شامخة — لا تخلو من عيوب ونقائص لا مندوحة عن إصلاحها؛ فما نظرية القياس الأرسطية إلا تحليل لضرب واحد من ضروب العلاقات، هو علاقة التعدي،^٤ فإذا عرفت أن العلاقات كثيرة لا تكاد تقع تحت الحصر، أدركت كم تنحصر قيمة القياس الأرسطي في دائرة غاية في الصغر والضيق ... ولكننا لا يجوز أن نسترسل في التعليق على شيء لم يلم به القارئ بعد فما هي نظرية القياس^٥ عند المنطق التقليدي؟

(١) تعريف القياس

يُعرّف أرسطو «القياس» بأنه «قول قُدِّم له بمقدمات معينة، فلزم عنها بالضرورة شيء غير تلك المقدمات».^٦

ولكن هذا التعريف أوسع من تطبيقه عند أرسطو نفسه،^٧ أعني أنه حين بحث — وحين بحث تلاميذه وأتباعه — أشكال القياس المختلفة، حصر القول في دائرة أضيق مما قد ينطبق عليه هذا التعريف؛ إذ قَصَرَ «القياس» على عملية الاستدلال التي ترد في مقدمتيها ثلاثة حدود فقط، يكون اثنان منها مرتبطين بحد ثالث ارتباط موضوع بمحمول، فيلزم عن ذلك بالضرورة أن يرتبط هذان الحدان الأولان في النتيجة برابطة الموضوع والمحمول أيضاً.

ونقول إن هذا التطبيق للاستدلال القياسي، أضيق من التعريف الذي عرفه به أرسطو، لأن التعريف الذي أسلفناه قد ينطبق على عمليات استدلالية لا تكون حدودها ثلاثة فقط، ولا تكون الرابطة التي تربط تلك الحدود هي رابطة الموضوع والمحمول. فمثلاً في قولنا: «أ = ب، ب = ج، ج = د. ∴ أ = د» نجد استدلالاً ينطبق عليه تعريف القياس عند أرسطو، لأنه «قول قدم له بمقدمات معينة فلزم عنها بالضرورة شيء غير

^٤ راجع علاقة التعدي في الفصل التاسع.

^٥ نقصد بكلمة «القياس» ما يقال له بالإنجليزية Syllogism، وسنطلق كلمة «استنباط» لما يقال له بالإنجليزية Deduction، وقد جرى أكثر العرف في الكتب العربية على أن نطلق كلمة «القياس» على المعنيين معاً، مع أن «القياس» نوع واحد من أنواع «الاستنباط»؛ فعلم الحساب مثلاً، استنباطي لكنه ليس قياسياً إلا في حالات قليلة.

^٦ تحليلات أولى، أ، (أ) ٢٤ ب ١٨.

^٧ راجع Joseph, H. W. B., An Intr. to Logic، ص ٢٤٩.

تلك المقدمات» ومع ذلك فالحدود أربعة لا ثلاثة، هي «أ، ب، ج، د» ثم إن الرابطة التي تربط الحدود، هي علاقة التساوي، ليست هي رابطة الموضوع والمحمول التي حصر أرسطو وأتباعه أنفسهم في حدودها حين عالجوا موضوع القياس تطبيقاً وتفصيلاً. فالقياس — كما يفهم من التطبيق لا من التعريف — عملية استدلالية تتألف من ثلاث قضايا حملية فقط، ويحتوي على ثلاثة حدود فقط.

(٢) حدود القياس

من هذه الحدود الثلاثة التي يشتمل عليها القياس، حدان يظهران في النتيجة كما يظهران في المقدمتين، (كل منهما يظهر في مقدمة واحدة) وأما الحد الثالث فيظهر في المقدمتين ويختفي في النتيجة.

والحدان اللذان تتألف منهما النتيجة، يكون أحدهما موضوعاً ويكون الآخر محمولاً، فما يكون منهما محمولاً في النتيجة يسمى بالحد الأكبر، وما يكون منهما موضوعاً في النتيجة يسمى بالحد الأصغر؛ ويسمى هذان الحدان — الأكبر والأصغر معاً — بطرفي القياس.

وأما الحد الذي يظهر في كلتا المقدمتين معاً، ولا يظهر في النتيجة، فيسمى بالحد الأوسط؛ وهو الحد الذي يرتبط به الحدان الأكبر والأصغر معاً، فيلزم عن ذلك بالضرورة أن يكون بين هذين الحدين علاقة ما، نشأت عن اشتراكهما معاً في الحد الأوسط، وبذلك يلزم ارتباطهما معاً في النتيجة.

ونوضح ذلك بالصورة القياسية الآتية:

كل و - ك

كل ص - و

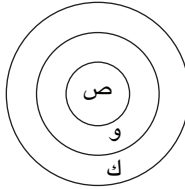
∴ كل ص - ك

المقدمتان ها هنا، هما: (١) «كل و - ك»، (٢) «كل ص - ك» والنتيجة هي «كل

ص - ك».^٨

^٨ يؤكد الأستاذ بان لوكاشفيتش أن القياس الأرسطي هو قضية واحدة لزومية وليس استنتاجاً ترد فيه كلمة «إن»؛ ولذلك فهو يفرق بين القياس الأرسطي والقياس التقليدي، فالأول قضية لزومية، والقضية

«ك» التي هي محمول النتيجة، هي الحد الأكبر.
«ص» التي هي موضوع النتيجة، هي الحد الأصغر
«و» التي تظهر في المقدمتين معًا وتختفي في النتيجة، هي الحد الأوسط وإنما سميت هذه الحدود بأسمائها تلك؛ لأنها — في مذهب أرسطو — تصف اتساع مجالها بنسبة بعضها إلى بعض؛ فالحد الأكبر يشير إلى فئة من الماصدقات أكبر فعلاً من الفئتين اللتين يشير إليهما الحدان الأوسط والأصغر؛ والحد الأوسط يشير إلى فئة تقع من حيث الاتساع بين فئة الحد الأكبر وفئة الحد الأصغر، والحد الأصغر يشير إلى أصغر الفئات فعلاً.
والشكل الآتي يصور هذه العلاقة الكمية بين الحدود الثلاثة:



شكل ١٣-١

ولما كانت هذه العلاقة الكمية بين الحدود الثلاثة، لا تتمثل في وضوح إلا في القياس الذي أسلفنا صورته، أي القياس الذي تكون قضاياه الثلاثة موجبة كلية، ويكون الحد الأوسط فيه موضوعاً في القضية الأولى ومحمولاً في القضية الثانية، عدت هذه الصورة القياسية نموذجاً للقياس كله.

تكون إما صادقة وإما كاذبة، وأما الثاني فليس قضية، بل هو مجموعة من القضايا لم تأتلف في قضية واحدة، وقد جرت العادة بكتابة المقدمتين في سطرين مختلفين دون رابطة بينهما، والتعبير بكلمة «إن» عن الصلة بين هاتين المقدمتين المنفصلتين وبين النتيجة ليس من شأنه أن يعطينا قضية مركبة جديدة (راجع كتاب نظرية القياس الأرسطية، ترجمة الدكتور عبد الحميد صبرة، ص ٣٦).

وإذا صح رأي لوكاشفتش كان ما نعرضه هنا هو الصورة التقليدية للقياس الأرسطي، وليس هو القياس الأرسطي كما ورد في صورته الأصلية.

نظرية القياس

على أن هذه العلاقة بين الحدود، من حيث انطباق أسمائها (الأكبر، الأوسط، الأصغر) على اتساع مجال مسمياتها، لا تصدق في بعض الحالات الأخرى مما يعيب هذه التسمية، ولا يجعلها بذات مدلول صحيح.

فهي لا تصدق إذا كانت إحدى المقدمتين سالبة، وكذلك لا تصدق إذا كانت إحدى المقدمتين جزئية، عندئذ لا يكون هنالك حتم بأن يكون الحد الأكبر أكبر فعلاً في نطاق مسمياته، ولا الأصغر أصغر فعلاً، ولا الأوسط وسط فعلاً.

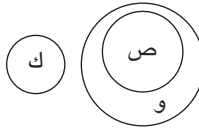
فالقياص الذي صورته:

لا و - ك

كل ص - و

∴ لا ص - ك

يمكن أن تجيء صورته على النحو الذي يبينه الشكل الآتي:



شكل ١٣-٢

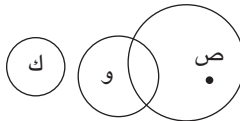
وفيه ترى أن الحد الأكبر هو أصغر الحدود الثلاثة مجالاً، والأوسط أكبرها مجالاً. والقياص الذي صورته:

لا و - ك

بعض ص - و

∴ بعض ص ليس ك

يمكن أن تجيء صورته على النحو الذي يبينه الشكل الآتي:



شكل ١٣-٣

حيث ترى أن الأكبر أصغرهما مجالاً، والأصغر أكبرهما مجالاً.
وليس الحد الأوسط دائماً وسطاً بين الأكبر والأصغر من حيث اتساع مجال مسمياته،
وإنما هو وسط بينهما دائماً بمعنى أنه يربط بينهما ويحدد العلاقة بينهما.^٩

(٣) قضايا القياس

يحتوي القياس (الحمل) على قضايا ثلاث: مقدمتان ونتيجة وتسمى؛ إحدى المقدمتين
بالكبيرة لاشتغالها على الحد الأكبر، وتسمى الأخرى بالمقدمة الصغرى لاشتغالها على الحد
الأصغر.

وليس هنالك ترتيب ضروري للمقدمتين،^{١٠} فيجوز لنا أن نضع المقدمة الكبرى أولاً،
ويجوز أن نضع الصغرى أولاً، فسلامة القياس لا تتأثر قط بترتيب المقدمتين، وليس
لترتيبهما أية دلالة منطقية، على أننا سنجري في هذا الكتاب على وضع المقدمة الكبرى
أولاً.

ففي القياس الذي صورته:

كل و - ك

كل ص - و

∴ كل ص - ك

تكون الأولى هي المقدمة الكبرى، والثانية هي المقدمة الصغرى، والثالثة هي النتيجة.

^٩ راجع كتاب «نظرية القياس الأرسطية» تأليف لوكاشفتش وترجمة الدكتور عبد الحميد صبره، ص ٤٤
وما بعدها؛ حيث يحلل المؤلف خطأ أرسطو في تعريفه للحد الأكبر والحد الأوسط والحدود؛ ومن أهم
ما ورد في هذا التحليل أن تعريفات أرسطو لا تطبق إلا حيث تكون الحدود متعينة والمقدمات صادقة
أما إذا صيغ القياس في رموز متغيرات، مثل أحرف الهجاء أ، ب، ج بدل أن يصاغ في كلمات من ذوات
المعاني الثابتة، أصبح من غير الممكن أن نعين العلاقات المصادقية بين المتغيرات، بحيث نقول عن أحدها
إنه أكبر أو أصغر نطاقاً من الآخر.

^{١٠} راجع كتاب «نظرية القياس الأرسطية، لمؤلفه يان لو كاشفتش، ترجمة الدكتور عبد الحميد صبره،
٤٩ وما بعدها، حيث يقول: «والحق أن ترتيب المقدمتين في الأقيسة الأرسطية أمر لا إلزام فيه، لأن
مقدمتي القياس يتألف منهما قضية عطفية وأجزاء القضية العطفية تقبل التبديل فيما بينها فليس
وضع المقدمة الكبرى أولاً إلا من قبيل الاصطلاح...»

إن الذي حدا بالمنطق التقليدي أن يجعل في القياس مقدمة كبرى، وأخرى صغرى، هو أن الاستدلال القياسي — وهو عندهم النموذج الوحيد للاستدلال الصحيح — بمثابة تطبيق قاعدة عامة على حقيقة أقل تعميمًا منها، ومشمولة فيها، وبهذا نحكم على الحقيقة الأصغر بما حكمنا به على الحقيقة الأكبر.

وقد حاول «برادلي»^{١١} محاولة موفقة في نقض هذا الاعتبار، وبين ألا ضرورة قط لمقدمة كبرى كي يتم الاستدلال، إذ قد تكون المقدمتان متساويتين ليس فيهما ما هي كبرى وما هي صغرى، وهو يسوق أمثلة لاستدلالات صحيحة تستغني عن المقدمة «الكبرى»، منها:

أ على يمين ب، ب على يمين ج	∴ أ على يمين ج
أ شمال ب، ب غربي ج	∴ أ على شمال غربي ج
أ تساوي ب، ب تساوي ج	∴ أ تساوي ج
أ أكبر من ب، ب أكبر من ج	∴ أ أكبر من ج
أ قبل ب، ب قبل ج	∴ أ قبل ج

ويقول برادلي في هذا الصدد: «إن المقدمة الكبرى وهم ... والقياس نفسه — كالمقدمة الكبرى — خرافة لا أكثر. فهو خيال واهم، لأنه يدعي أنه نموذج للاستدلال، مع أن هناك استدلالات لا يمكن بأية وسيلة مقبولة أن نصبها في قوالبه»^{١٢}.

وثمة خرافة أخرى — في رأي «برادلي»^{١٣} — ينبغي أن نتخلص منها، وهي أن يكون عدد القضايا التي يتألف منها الاستدلال محدودًا بثلاثة؛ ويسوق لنا هذا المثال: أ تقع شمالي ب، وتبعد عنها عشرة أميال، وتبعد ب عشرة أميال نحو الشرق من ج، وتبعد د عشرة أميال نحو الشمال من ج، إذن فموقع د بالنسبة لـ أ هو أنها تبعد عنها نحو الغرب بعشرة أميال.

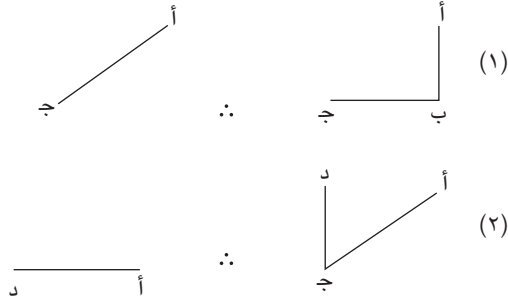
فها هنا نحن لا نسير في حركتنا الفكرية في خطوات مجزأة، كل منها تتألف من مقدمتين ونتيجة، على النحو الآتي:

^{١١} Bradley, F. H., The Principles of Logic، ج ١، ص ٢٤٧ وما بعدها.

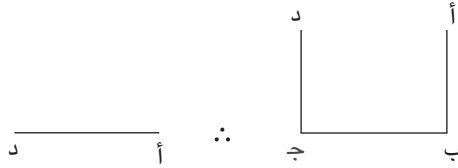
^{١٢} المرجع نفسه، ص ٢٤٨.

^{١٣} المرجع نفسه ٢٥٩، ٢٦٠.

المنطق الوضعي



أقول إننا لا نجزي حركة الفكر هذه التجزئة حتى نجعل كل خطوة استدلالاً قياسياً
 ذا حدود ثلاثة وقضايا ثلاث، بل نقيم البناء كله في الذهن أولاً دفعة واحدة، ثم نرى أين
 تقع د بالنسبة لـ أ؛ على النحو الآتي:



ويتضح من ذلك أننا — مهما كان عدد الخطوات — نظل نركب بعضها إلى بعض،
 ولا نصل إلى النتيجة إلا في النهاية، ولا تحديد هناك لعدد الخطوات المؤدية إلى النتيجة
 إلا قدرة الإنسان على الاستيعاب، فلو زادت الخطوات على قدرة الإنسان على استيعابها
 دفعة واحدة، اضطر إلى الوقوف في وسط الطريق ليخلص ما فات في نتيجة واحدة، ثم
 يواصل السير. لكنه لو استطاع استيعاب الخطوات كلها دفعة واحدة، فلا اضطرار هناك
 للوقوف والتجزئة، وإذن فضرورة تحديد الخطوات التي تكفي للاستدلال متوقفة على
 عوامل نفسية، لا على ضرورة منطقية.

(٤) قواعد القياس

يغلب أن توضع قواعد القياس على النحو الآتي:

- (١) كل قياس يشتمل على ثلاثة حدود فقط.
- (٢) كل قياس يشتمل على ثلاث قضايا فقط.

وأول ما يلاحظ على هاتين «القاعدتين» أنهما ليستا من قبيل القواعد التي تضمن سلامة الاستدلال؛ فهما «تعريف» للقياس، أو وصف له، وقد لا يستوفي الاستدلال هذين الشرطين، ومع ذلك يكون استدلالاً سليماً من الوجهة الصورية مثال؛ ذلك:

ب أكبر من ج

أ أكبر من ب

∴ أ أكبر من ج

فها هنا استدلال سليم، يتألف من قضايا ثلاث، لكنه يشتمل على أكثر من ثلاثة حدود هي: (١) ب، (٢) أكبر من ج، (٣) أ، (٤) أكبر من ب.

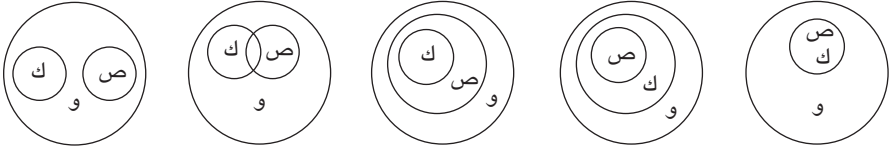
فيقول أنصار القياس رداً على ذلك، إن مثل هذا الاستدلال لا يكون قياساً، فنحن نشترط للاستدلال كي يكون قياساً — هكذا قد يقول هؤلاء الأنصار — أن يكون مشتملاً على ثلاثة حدود فقط وثلاثة قضايا فقط، وما لا يتوافر فيه هذان الشرطان لا يكون قياساً؛ بل يكون استدلالاً من نوع آخر، أطلقوا عليه ما شئتم من أسماء.

لكن مثل هذا الرد في رأي «برادلي»، حجة على أنصار القياس لا حجة لهم، لأن نقطة الخلاف ليست هي: بماذا نسمي هذه العملية الاستدلالية وأشباهاها؟ بل نقطة الخلاف الرئيسية هي: هل الاستدلال القياسي هو الصورة الوحيدة للاستدلال الصحيح أو هناك صورة أخرى سواه؟ فإن سلمتم بأن هناك صوراً أخرى غير القياس، يكون فيها الاستدلال سليماً، انهار أساس من أسس المنطق الأرسطي الذي لم يعترف إلا بالقياس وحده «نموذجاً» للتفكير السليم، فإما أن يجيء التفكير على صورة قياسية مباشرة، وإلا فلا بد — في رأي ذلك المنطق — أن يكون من الممكن رده إلى صورة قياسية حتى نطمئن إلى أنه تفكير سليم.

(٣) يجب أن يكون الحد الأوسط مستغرقاً في إحدى المقدمتين على الأقل هذه قاعدة سليمة، تتبين ضرورتها من الرسوم الآتية التي نوضح بها مقدمتين لم يستغرق الحد الأوسط في إحداهما، ولذا ترى أن العلاقة بينهما يمكن تصويرها على احتمالات خمسة، وما دام الأمر كذلك فلا ضمان هناك بالصورة الصحيحة منها؛ وبالتالي لا ضمان هناك يؤكد النتيجة التي تنتزع منهما.

والمقدمتان اللتان نصورهما بالرسوم الآتية هما: «كل ك - و» و«كل ص - و» [الحد الأوسط «و» ليس مستغرقاً لأنه محمول قضية موجبة كلية في الحالتين].

المنطق الوضعي



شكل ١٣-٤

فمن هذه الاحتمالات الخمسة للعلاقة بين المقدمتين المذكورتين يمكن استنتاج واحدة من نتائج خمس، هي:

- (١) كل ص هي كل ك.
- (٢) كل ص - ك.
- (٣) كل ك - ص.
- (٤) بعض ص - ك، أو بعض ك - ص.
- (٥) لا ص - ك أو لا ك - ص.

ومعنى هذا التعدد في النتائج استحالة الوصول إلى نتيجة محدودة من المقدمتين فإذا استنتجنا نتيجة من مقدمتين ليس الحد الأوسط مستغرقاً في إحداهما، نشأت عن ذلك المغالطة المعروفة باسم «مغالطة الوسط غير المستغرق».^{١٤}

(٤) لا يجوز استغراق حد في النتيجة ما لم يكن مستغرقاً في إحدى المقدمتين:

وهذه أيضاً قاعدة سليمة، لأننا نستمث النتيجة من المقدمتين، فما لم تكن المقدمتان قد حكمتا على فئة معينة بكل أفرادها، فلا يجوز بداهة أن نستنتج حكماً على هذه الفئة بكل أفرادها، ما دمنا لا نريد الخروج على حدود ما جاء في المقدمتين.

فإذا كان الحد الأكبر (أي محمول النتيجة) هو الذي استغرق في النتيجة ولم يكن مستغرقاً في إحدى المقدمتين، نشأت عن ذلك المغالطة المعروفة باسم «مغالطة التجاوز في الحد الأكبر»^{١٥} وإذا كان الحد الأصغر (أي موضوع النتيجة) هو الذي استغرق في

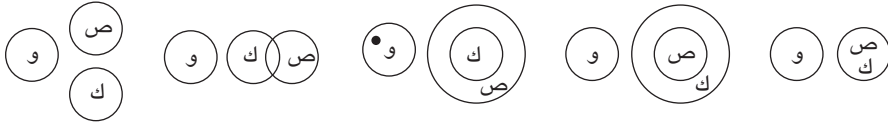
^{١٤} Fallacy of Undistributed middle.

^{١٥} Illicit process of the major.

النتيجة ولم يكن مستغرقاً في إحدى المقدمتين، نشأت عن ذلك المغالطة المعروفة باسم «مغالطة التجاوز في الحد الأصغر»^{١٦}.

(٥) لا إنتاج من مقدمتين سالبتين.

والرسوم الخمسة الآتية تبين احتمالات خمسة للعلاقة بين «ص» و«ك» — وهما حدا النتيجة — إذا كانت المقدمتان هما: «لا و - ك» و«لا ص - و».



شكل ١٣-٥

فمن هذه الاحتمالات الخمسة لصورة العلاقة بين «ص» و«ك» يمكن استنتاج واحدة من النتائج الخمس الآتية:

- (١) كل ص هي كل ك.
- (٢) كل ص - ك.
- (٣) كل ك - ص.
- (٤) بعض ص - ك، أو بعض ك - ص.
- (٥) لا ص - ك، لا ك - ص.

ومعنى هذا أن التعدد في النتائج الممكن استدلالها من المقدمتين، استحالة الوصول إلى نتيجة محددة.

لكن من علماء المنطق فريقاً لا يأخذ بهذه القاعدة في القياس، ويرى أن المقدمتين السالبتين قد تنتجان، فهذا «جفنز»^{١٧} يسوق لنا المثل الآتي لقياس منتج مقدمته سالبتان: كل ما ليس بمعديني لا تكون له القدرة على التأثير المغناطيسي القوي؛ والكربون ليس معدنيًا، وإذن فالكربون ليس قادرًا على التأثير المغناطيسي القوي.

^{١٦} Illicit process of the minor.

^{١٧} Jevons, S., Principles of Science، ص ٦٣.

فها هنا مقدمتان سالبتان، ومع ذلك نراهما تنتجان نتيجة سالبة صحيحة. ويرد «كينز»^{١٨} على هذا النقد قائلاً إن هذا الاستثناء الظاهري للقاعدة ليس بالاستثناء الحقيقي لها، نعم إنه لا شك في صحة الاستدلال في هذا المثل الذي أورده «جفنز»، ويمكن الرمز له بما يأتي:

لا «لا - و» - «ك»

ولا «ص» - «و»

∴ لا «ص» - «ك»

لكننا إذا اعتبرنا المقدمتين سالبتين، كان لدينا أربعة حدود، هي (١) لا - و، (٢) ك، (٣) ص، (٤) و، وعلى ذلك لا يكون الاستدلال قياسياً لأنه جاوز شرط القياس الذي يحتم ألا تزيد الحدود عن ثلاثة.

ولكي نحول هذا الاستدلال إلى الصورة القياسية، وجب أن نحول المقدمة الصغرى (بواسطة عملية نقض المحمول) إلى موجبة كلية بحيث تصبح: كل «ص، - ولا - و» وعندئذ يكون الاستدلال كما يأتي:

لا «لا - و» - «ك»

كل «ص» - «لا - و»

∴ لا «ص» - «ك»

وهو استدلال قياسي بالمعنى الصحيح، لم نجاوز فيه شرط الحدود الثلاثة، وإلا فلو تساهلنا في شرط الحدود الثلاثة، كان من الممكن أن نحول كل قياس سليم إلى قياس ذي مقدمتين سالبتين (بواسطة نقض المحمول) فمثلاً هذا القياس الآتي:

كل «و» - «ك»

كل «ص» - «و»

∴ كل «ص» - «ك»

يصبح بواسطة نقض المحمول في المقدمتين كما يأتي:

لا «و» - «لا - ك»

لا «ص» - «لا - و»

∴ لا «ص» - «لا - ك»

^{١٨} Keynes, J. N., Formal Logic ص ٢٩٦.

فهل نقول في مثل هذه الحالة إننا قد استطعنا الاستنتاج من مقدمتين سالبتين؟ كلا، لأن الحدود ليست ثلاثة في هذه الصورة، وإذن فليست هي بالصورة القياسية. وهذا دفاع طيب عن «كينز» عن القياس» كما تحدد معناه عند أرسطو؛ لكنه يتضمن أيضًا أن الاستدلال قد يكون صحيحًا دون أن يكون استدلالًا قياسيًا، وإذن، فليس الاستدلال القياسي بشروطه وقواعده هو النموذج الوحيد للتفكير السليم، كما ظن الأرسطيون؛ وفي ذلك يقول «برادلي»^{١٩} دفاعًا عن وجهة نظر «جفنز» إنه على الرغم من أن القياس الذي ذكره يحتوي على أربعة حدود، وأنه بذلك يخالف الصورة الفنية للقياس، إلا أن ذلك لا ينفي أننا قد وصلنا إلى نتيجة من مقدمتين سالبتين، هما: (١) «أ ليست ب» و(٢) «ما ليس ب لا يكون ج» «إذن أ ليست ج» ثم يمضي برادلي في حديثه فيقول: «وإذا استطعت من مقدمتين سالبتين أن أصل إلى نتيجة، فلا غناء لي في الاعتراض بأنني قد وصلت إلى ذلك بتحويل إحدى المقدمتين من صورة إلى صورة، لأن ذلك الاعتراض لا يدل على أن المقدمتين ليستا سالبتين، ولا يدل على أنني قد أخفقت في الوصول إلى نتيجة».^{٢٠}

والخلاصة التي نريد نحن أن ننتهي بقارئنا إليها، هي أن المقدمتين السالبتين لا تنتجان ما دمنا نحافظ على شرط الحدود الثلاثة في القياس، لكن تجاوز هذا الشرط ممكن، وعندئذ يجوز أن نصل إلى نتائج سليمة من مقدمات سالبة، وإذا لم نشأ أن تسمى هذه الصورة الجديدة باسم «القياس» فسمها بما شئت لها من أسماء، لكنها صورة صالحة للاستدلال الصحيح، وإذن فليس القياس بمعناه المعروف هو الوسيلة الوحيدة للاستدلال.

(٦) إذا كانت إحدى المقدمتين سالبة، وجب أن تكون النتيجة سالبة، والعكس صحيح، أي إننا إذا أردنا إقامة البرهان على نتيجة سالبة، فلا بد أن تكون إحدى المقدمتين سالبة.

وهذه القاعدة — مع ثمانية النتائج التي سنذكرها فورًا — إن هما إلا تطبيق لمبدأ بديهي، وهو أن النتيجة تتبع أضعف المقدمتين في الكم والكيف على السواء؛ ولما كان السلب يعتبر أضعف من الإيجاب، لزم أن تكون النتيجة سالبة إذا كانت إحدى المقدمتين سالبة، كذلك لما كانت الجزئية أضعف من الكلية لزم أن تكون النتيجة جزئية إذا كانت إحدى المقدمتين جزئية.

^{١٩} Bradley, F. H., The Principles of Logic ج ١، ص ٢٧٨.

^{٢٠} الموضع نفسه من المرجع نفسه.

(٥) نتائج تلزم عن قواعد القياس

(١) لا إنتاج من مقدمتين جزئيتين.

لأن المقدمتين الجزئيتين إما أن تكونا:

(أ) جزئيتين سالبتين، أو

(ب) جزئيتين موجبتين، أو

(ج) جزئية موجبة ومعها جزئية سالبة.

والحالة الأولى لا تنتج بناءً على القاعدة الخامسة.

والحالة الثانية لا تنتج بناءً على القاعدة الثالثة التي تشترط وجوب استغراق الحد

الأوسط في إحدى المقدمتين على الأقل، إذا ما دامت المقدمتان جزئيتين موجبتين، فلن يكون فيهما أي حد مستغرق؛ وبالتالي لا يتوافر شرط استغراق الحد الأوسط.

وأما الحالة الثالثة فلا تنتج بناءً على القاعدتين الثالثة والرابعة، وهما قاعدتا الاستغراق في القياس. وذلك لأننا إذا استنتجنا نتيجة من مقدمتين إحداها جزئية موجبة والأخرى جزئية سالبة، لزم أن تكون النتيجة سالبة بناءً على القاعدة السادسة؛ لكن النتيجة السالبة لا بد أن يكون محمولها مستغرقاً، وإذن فلا بد أن يكون هذا المحمول مستغرقاً أيضاً في المقدمة التي ورد فيها؛ وعلى ذلك يتحتم أن يكون في المقدمتين حدان مستغرقان على الأقل. أحدهما الحد الأوسط وثانيهما يكون هو هذا المحمول في النتيجة؛ ولما كان المقدمة الموجبة الجزئية لا تستغرق حداً من حديها، والمقدمة السالبة الجزئية تستغرق حداً واحداً فقط، كانت المقدمتان لا تشتملان إلا على حد مستغرق واحد، فإن كان هو الحد الذي سنجعله محمولاً للنتيجة لزم أن يكون الحد الأوسط غير مستغرق في المقدمتين وهو ما لا يجوز، وإن كان هو الحد الأوسط، لزم أن يكون الحد الذي هو محمول مستغرق في النتيجة السالبة، غير مستغرق في المقدمة التي ورد فيها، وهو ما لا يجوز كذلك وإذن فلا إنتاج من مثل هاتين المقدمتين.

(٢) إذا كانت إحدى المقدمتين جزئية، وجب أن تكون النتيجة جزئية لأن الحالة

عندئذٍ لا بد أن تكون واحدة من الفروض الثلاثة الآتية:

(أ) المقدمتان سالبتان، وإحداها جزئية.

(ب) المقدمتان موجبتان، وإحداها جزئية.

(ج) مقدمة موجبة وأخرى سالبة، وإحداها جزئية.

فالحالة الأولى لا تنتج بناءً على القاعدة الخامسة.

والحالة الثانية إذا أنتجت، وجب أن تكون الجزئية جزئية موجبة، لأن المقدمتين (الموجبة الكلية والموجبة الجزئية) لا تستغرقان فيما بينهما إلا حدًا واحدًا فقط (هو موضوع الموجبة الكلية) ولا بد من جعل هذا الحد الواحد المستغرق حدًا أوسط ليتحقق شرط استغراق الحد الأوسط في إحدى المقدمتين على الأقل؛ وعلى ذلك فلا يتبقى حد مستغرق في المقدمتين، يجيز لنا أن ننقله إلى النتيجة مستغرقًا، فلا مندوحة لنا عن أن تكون النتيجة خالية من الاستغراق في حديها معًا، وذلك لا يتوافر إلا إذا كانت النتيجة موجبة جزئية.

وفي الحالة الثالثة لا يمكن المقدمتين معًا أن تشتملا على أكثر من حَدَّين مستغرقين، أحدهما لا بد أن يكون هو الحد الأوسط، وإذن فلا يتبقى للنتيجة إلا حد مستغرق واحد؛ لكن النتيجة لا بد أن تكون سالبة، ما دامت إحدى المقدمتين سالبة، فلا مندوحة عن أن نجعلها سالبة جزئية لنتطلب حدًا مستغرقًا واحدًا هو محمولها.

(٣) لا إنتاج من مقدمة كبرى جزئية ومقدمة صغرى سالبة.

لأنه ما دامت المقدمة الصغرى سالبة فلا بد أن تكون المقدمة الكبرى موجبة (بحكم القاعدة الخامسة التي توجب عدم الاستقلال القياسي من مقدمتين سالبتين)، لكن هذه المقدمة الكبرى الموجبة هي جزئية كذلك (بحكم الفرض)، وإذن فالحد الأكبر في النتيجة، وهو ما أخذناه لها من المقدمة الكبرى، ليس مستغرقًا في المقدمة، ويجب أن يظل غير مستغرق في النتيجة كذلك (بناءً على القاعدة الرابعة) أي لا بد أن تكون النتيجة موجبة، لكنها يجب كذلك أن تكون سالبة لأن إحدى المقدمتين سالبة (بناءً على القاعدة السادسة) وعلى ذلك فالإنتاج من هاتين المقدمتين مستحيل.

(٦) استنتاج بعض قواعد القياس من بعضها الآخر

يمكن تلخيص قواعد القياس في أربعة:

(أ) قاعدتا الكم (الاستغراق).

(١) لا بد من استغراق الحد الأوسط في مقدمة واحدة على الأقل.

(٢) لا يجوز استغراق حد في النتيجة ما لم يكن مستغرقًا في المقدمة التي ورد

فيها.

(ب) قاعدتا الكيف.

(٣) لا إنتاج من مقدمتين سالبتين.

(٤) إذا كانت إحدى المقدمتين سالبة، وجب أن تكون النتيجة سالبة، وللبرهنة

على نتيجة سالبة وجب أن تكون إحدى المقدمتين سالبة.

ويمكن وضع قاعدتي الكيف على هذه الصورة، للبرهنة على نتيجة موجبة، لا

بد أن تكون المقدمتان موجبتين معاً؛ وللبرهنة على نتيجة سالبة، لا بد أن تكون إحدى المقدمتين موجبة والأخرى سالبة.

إذا حللنا القواعد الأربع السالفة، وجدنا بعضها معتمداً على بعض؛ فالقاعدة الأولى وحدها تتضمن القواعد الثانية والثالثة والشرط الأول من الرابعة إذ الخروج على واحدة من هذه القواعد يتضمن خروجاً على القاعدة الأولى؛ كما أن الخروج على القاعدة الأولى أو الثالثة أو الجزء الأول من الرابعة، يتضمن خروجاً على القاعدة الثانية، ونشرح ذلك فيما يلي:

(١) فالقاعدة القائلة إن المقدمتين السالبتين لا تنتجان، يمكن استنتاجها من القاعدة القائلة إن الحد الأوسط يجب أن يستغرق في إحدى المقدمتين على الأقل.

وفيما يلي طريقة للبرهان على ذلك:^{٢١}

خذ أي مقدمتين سالبتين، وضع الحدين في كل منهما أي وضع تشاء، فسيمكنك بواسطة عملية العكس أن تغير من مواضع حدودهما حتى يصبحا على الصورة الآتية:

لا ك - و

لا ص - و

ثم انقض المحمول في كل منهما، تحصل عليهما في الصورة الآتية:

كل «ك» «لا - و»

كل «ص» «لا - و»

وها هنا نرى حداً أوسط، هو «لا - و» غير مستغرق في إحدى المقدمتين ومن ثم

يتبين أن القاعدة الثالثة نتيجة تلزم عن القاعدة الأولى.

^{٢١} De Morgan, A., Formal Logic، ص ٦١.

(٢) قاعدتا السلب يمكن استنتاج إحداهما من الأخرى.
 فيمكن استنتاج قاعدة أنه إذا كانت إحدى المقدمتين سالبة وجب أن تكون النتيجة سالبة، من قاعدة ألا إنتاج من مقدمتين سالبتين، وذلك على النحو الآتي:
 إذا فرضنا أن مقدمتين «ق» و«ك» تبرهنان على نتيجة «م» فإن «ق» بالإضافة إلى نفى «م» تبرهنان على نفى «ك» وذلك لأن «ق» و«ك» لا تكونان صادقتين معاً إلا إذا صدقت معها النتيجة، «م»، فإذا نقضنا «م» كان لا بد من نقض إحدى المقدمتين «ق» أو «ك».

نضع ذلك وضعاً آخر فنقول:

إذا كان لدينا قياس هذه صورته:

ق

ك

∴ م

فإنه ينتج عن ذلك ما يأتي:

ق

م

∴ ك'

كما ينتج أيضاً ما يأتي:

ك

م'

∴ ق

فإذا فرضنا جدلاً أن المقدمة السالبة ق' والمقدمة الموجبة ك تنتجان معاً نتيجة موجبة م، فإنه بناءً على الطريقة السابقة لو نقضنا م وجعلناها مقدمة مع ق' نتجت لنا نقيض ك هكذا:

ق'

م'

ك'

لكن هذه الصورة لا تجوز بحكم الفرض الذي سلمنا به، وهو أن المقدمتين السالبتين لا تنتجان، وإن فالفرض الذي فرضناه جدلاً لا يمكن صدقه وهو أن تنتج نتيجة موجبة من مقدمتين إحداهما سالبة.

بهذا أقمنا البرهان على أنه من قاعدة ألا إنتاج من مقدمتين سالبتين يمكن استنتاج قاعدة الكيف الأخرى.

وبنفس الطريقة يمكن أن نقيم البرهان على أنه من القاعدة القائلة بأنه لو كانت إحدى المقدمتين سالبة فإن النتيجة تكون سالبة، يمكن استنتاج قاعدة الكيف الأخرى التي تقضي بألا إنتاج من سالبتين، هكذا:

افرض جدلاً أنه يمكن أن نستنتج قضية سالبة من مقدمتين سالبتين هكذا:

ق'

ك'

∴ م'

لو صح ذلك، لصح كذلك ما يأتي:

ق'

م

∴ ك

لكن هذه الصورة الثانية تخالف ما فرضنا التسليم بصحته أولاً، وهو وجوب أن تكون النتيجة سالبة لو كانت إحدى المقدمتين سالبة، إذن فهذه الصورة الثانية غير جائزة؛ وبالتالي لا تجوز الصورة الأولى التي أنتجتها، أعني أنه لا يجوز أن نستدل نتيجة من مقدمتين سالبتين معاً.

(٣) قاعدة الكم يمكن استنتاج إحداها من الأخرى.

من القاعدة القائلة بأن الحد الأوسط لا بد من استغراقه في إحدى المقدمتين على الأقل يمكن استنتاج القاعدة الثانية وهي أنه لا يجوز أن نستغرق حدًا في النتيجة ما لم يكن مستغرقًا في المقدمة التي ورد فيها.

وطريقة البرهان كما يلي:

افترض جدلاً أن لدينا القياس الآتي:

و - ك

ص - و

∴ ص - ك

وافرض كذلك جدلاً أن «ك» مستغرقة في النتيجة ولم تكن مستغرقة في المقدمة

الكبرى.

ثم انقض النتيجة وضعها مقدمة صغرى هكذا:

و - ك

(ص - ك)'

∴ (ص - و)'

وعندئذ ترى أن القياس الذي نشأ لك، قياس حده الأوسط هو «ك» وهو حد غير مستغرق في إحدى المقدمتين؛ فهو غير مستغرق في المقدمة الكبرى بحكم الفرض، وهو غير مستغرق في المقدمة الصغرى، لأنها نقيض لقضية كانت «ك» فيها غير مستغرقة؛ والقاعدة هي أن الحد المستغرق في قضية ما يصبح غير مستغرق في نقيضها) وعلى ذلك تكون هذه الصورة القياسية الأخيرة فاسدة بحكم قاعدة الاستغراق الأولى التي فرضنا صدقها؛ وبالتالي تكون صورة القياس المعادلة لها، والتي فرضنا صدقها جدلاً، فاسدة كذلك؛ ومعنى ذلك أننا لو خرجنا على قاعدة الاستغراق الثانية، انتهينا إلى قياس فاسد بحكم قاعدة الاستغراق الأولى، مما يدل على أن القاعدة الثانية يمكن استنتاجها من القاعدة الأولى.

ويمكن اتباع نفس الطريقة للبرهنة على أن قاعدة الاستغراق الأولى، يمكن استنتاجها من القاعدة الثانية.

وذلك بأن نفرض جدلاً فرضاً تخرج فيه على القاعدة الأولى، تجد أنك قد انتهيت إلى حالة لا تصح بحكم القاعدة الثانية، وهكذا:
افرض جدلاً صحة القياس الآتي:

كل ك - و

كل ص - و

∴ كل ص - ك

ها هنا الحد الأوسط «و» غير مستغرق في إحدى المقدمتين؛ ولو كان هذا القياس صحيحاً، لترتب عليه صحة ما يأتي:

كل ك - و

بعض ص ليس ك. (نقيض النتيجة في القياس الأصلي)

بعض ص ليس و. (نقيض الصغرى في القياس الأصلي)

لكن محمول النتيجة هنا، وهو «و» مستغرق في النتيجة، وليس مستغرق في المقدمة الكبرى، إذن فهو قياس فاسد بحكم القاعدة التي فرضنا صحتها، وهي أنه لا يجوز استغراق حد في النتيجة ما لم يكن مستغرقاً في المقدمة التي ورد فيها؛ وعلى ذلك يكون

القياس الذي يعادله فاسدًا أيضًا، وهو القياس الذي فرضنا جدلاً أنه صحيح، والذي خرجنا فيه عمدًا على حكم قاعدة الاستغراق الأولى لنرى ماذا تكون نتيجة هذا الخروج بالنسبة لقاعدة الاستغراق الثانية.

عد الآن إلى قاعدتي الكم (١)، (٢) وقاعدتي الكيف (٣)، (٤)، تر مما أسلفناه، أن الجزء الأول من القاعدة الرابعة يلزم عن القاعدة الثالثة، وإذن فيمكننا الاستغناء عنه؛ وأن القاعدة الثالثة بدورها يلزم عن القاعدة الأولى، وإذن فيمكننا الاستغناء عنها؛ وأن القاعدة الأولى والثانية تلزم كل منهما عن الأخرى حتى لنستطيع أن نجعل إحداها نتيجة للأخرى، وإذن فيمكن الاستغناء عن إحداها حسب اختيارنا. وعلى هذا لا يبقى لدينا إلا القاعدة الأولى وحدها (أن إن شئنا فالقاعدة الثانية وحدها) مضافًا إليها الجزء الثاني من القاعدة الرابعة.

وبهذا تكون قاعدتا القياس الأساسيتان هما:

(١) قاعدة الكم.

لك أن تختار فيها إما قاعدة الاستغراق الأولى، أو قاعدة الاستغراق الثانية وتستغني بالتالي تختارها من الأخرى.
(٢) قاعدة الكيف.

وهنا يمكن الأكفاء بالجزء الثاني وحده من جزئي القاعدة الرابعة، وهو: «للبرهنة على نتيجة سالبة يجب أن تكون إحدى المقدمتين سالبة».

ويلاحظ أن القياس الوحيد الذي يكون فاسدًا على أساس هذه القاعدة الثانية، دون أن يكون فاسدًا على أساس قاعدة الكم، هو هذا:

كل ك - و

كل و - ص

بعض ص ليس ك

وهو قياس من الشكل الرابع (انظر أشكال القياس في الفصل الآتي) وإذن فكل قياس سليم في الأشكال الثلاثة الأولى، يكفي فيه توافر قاعدة واحدة هي قاعدة الكم التي تختارها قاعدتي الاستغراق.

على أن تلخيص قواعد القياس كلها في قاعدة واحدة على هذا النحو، لا ينجينا من ضرورة مراجعة كل قياس على القواعد الأربع، لأنه قد يحدث أن تجد قياسًا متفقًا مع

قاعدة الكم اتفاقًا ظاهرًا، حتى إذا ما حللنا الموقف وجدنا أن فيه فسادًا بطريق غير مباشر.

فافرض — مثلًا — أنك قد جعلت قاعدتك الوحيدة في الكم هي وجوب استغراق الحد الأوسط في إحدى المقدمتين، فإن قياسًا كهذا:

كل و - ك

لا ص - و

∴ لا ص - ك

لا يتضمن خروجًا مباشرًا على القاعدة، ولكن حل الموقف، يتبين لك أنه لو كان هذا القياس صحيحًا لصح ما يأتي:

كل و - ك

بعض ص - ك (نقيض النتيجة في القياس الأصلي)

∴ بعض ص - و (نقيض الصغرى في القياس الأصلي)

لكننا نرى أن الحد الأوسط في هذا القياس (وهو «ك») غير مستغرق في إحدى المقدمتين؛ وعلى ذلك فإن قاعدتنا نفسها التي أخذناها، تقتضي فساد القياس الأصلي، لكن فسادها لا يظهر إلا بطريق غير مباشر.

من أجل حالات كهذه، وجب الرجوع في اختبار صحة القياس إلى القواعد الأربع جميعًا: قاعدتي الكم وقاعدتي الكيف.^{٢٢}

(٧) مبدأ الاستدلال القياسي

هذه القواعد التي أسلفنا ذكرها وتحليلها، إنما هي نتائج تترتب على مبدأ الاستدلال القياسي عند أرسطو؛ أعني أنها أصبحت قواعد، لأن أرسطو تصور الاستدلال القياسي على صورة معينة، ولا تتحقق هذه الصورة إلا إذا روعيت تلك القواعد، فهو يجعل مبدأ الاستدلال القياسي كله متمثلًا في القياس الذي يكون فيه الحد الأوسط موضوعًا في المقدمة الكبرى ومحمولًا في المقدمة الصغرى (وهو ما يسمى قياسًا من الشكل الأول كما سيأتي في الفصل التالي).

^{٢٢} راجع في ذلك كله Keynes, Formal Logic، ص ٢٩١-٢٩٥.

ويسمى هذا المبدأ «مبدأ كل ولا واحد»^{٢٢} ومؤداه هو أن كل ما يحمل — إيجاباً أو سلباً — على حد مستغرق، يمكن حمله بالطريقة نفسها — من حيث الإيجاب والسلب — على أي شيء يندرج تحت ذلك الحد المستغرق.

وسنشرح معنى هذا على الصورة القياسية الآتية:

كل و - ك

كل ص - و

كل ص - ك

هنا قد حملنا «ك» على «و» في المقدمة الكبرى، أي حملناها على حد مستغرق، لأن «و» في تلك المقدمة مستغرقة؛ وما دمنا قد حملنا «ك» على «و» فقد أصبح جائزاً لنا أن نحمل «ك» هذه على أي شيء يندرج تحت «و»، ولما كانت المقدمة الصغرى تبين أن «ص» مندرجة تحت «و» فيمكن حمل «ك» عليها في النتيجة، بحيث نقول: «كل ص - ك». وانظر الآن كيف يمكن استخلاص كل قواعد القياس من هذا المبدأ^{٢٤}

(١) يبيح المبدأ أن يكون في القياس ثلاثة حدود فقط، وهي: (أولاً) حد لا بد أن يكون مستغرقاً؛ (ثانياً) حد نحمله على ذلك الحد المستغرق (ثالثاً) حد يندرج تحت ذلك الحد المستغرق، وهذه الحدود هي على التوالي: الحد الأوسط والحد الأكبر والحد الأصغر. (٢) ويبيح المبدأ أن يكون القياس مشتملاً على ثلاث قضايا فقط؛ وهي (أولاً) قضية تحمل حداً ما على حد مستغرق، (ثانياً) وقضية أخرى تنص على أن حد ما مندرج تحت ذلك الحد المستغرق، (ثالثاً) وقضية تصف ذلك الحد المندرج تحت الحد المستغرق بما وصف به الحد المستغرق نفسه، وهذه القضايا هي على التوالي: المقدمة الكبرى، والمقدمة الصغرى، والنتيجة.

^{٢٢} The dictum de omni et nullo مؤدى هذا المبدأ هو أن يجعل الضرب الأول والضرب الثاني فقط من ضروب الشكل الأول هما وحدهما المسلمتان اللتان عنهما تلزم بقية أجزاء نظريته في القياس؛ وهنا يعلق لوكاشفتش بقوله إن أرسطو ينسى مسلمات أخرى ضرورية لنظريته، فينسى أن قوانين العكس التي يستخدمها لرد أضرب القياس الناقصة إلى أضرب كاملة، تنتمي هي الأخرى إلى نظريته ولا يمكن البرهنة عليها بواسطة الأقيسة ... فلا بد من وضعها مسلمات ... وكذلك لا بد من اعتبار قانون الذاتية (الهوية) مسلمة ضرورية لنظرية القياس الأرسطية، (راجع كتاب نظري القياس الأرسطية، ترجمة الدكتور عبد الحميد صبرة، ص ٦٥ وما بعدها).

^{٢٤} Keynes, J. N., Formal Logic, ص ٣٠١-٢.

(٣) يشترط المبدأ أن يكون الحد الأوسط مستغرقاً في مقدمة واحدة على الأقل، بل يشترط كذلك أن تكون هذه المقدمة هي الكبرى.

(٤) القاعدة القائلة بعدم استغراق الحد الأكبر في النتيجة ما لم يكن مستغرقاً في المقدمة الكبرى، متضمن في المبدأ بطريقة غير مباشرة، لأن هذه الغلطة في القياس لا تقع إلا إذا كانت النتيجة سالبة، لكن عبارة «بالطريقة نفسها» الواردة في المبدأ تنص على أنه إذا كان ثمة نتيجة سلبية، وجب أن تكون المقدمة الكبرى سلبية كذلك، ولما كان الحد الأكبر في أي قياس ينطبق عليه المبدأ انطباقاً مباشراً هو محمول المقدمة الكبرى، فسيكون هذا الحد الأكبر في حالة سلب المقدمة الكبرى مستغرقاً في مقدمته كما هو مستغرق في النتيجة. وعدم استغراق الحد الأصغر في النتيجة ما لم يكن مستغرقاً في المقدمة الصغرى، مشروط عليه في المبدأ، إذ إن المبدأ لا يبيح لنا أن نحمل في النتيجة إلا على موضوع قد تبين فعلاً في المقدمة الصغرى أنه مندرج تحت الحد الأوسط.

(٥) القضية التي تنص على أن شيئاً ما مندرج تحت الحد الأوسط المستغرق لا بد بالضرورة أن تكون قضية موجبة، وعلى ذلك فالمبدأ يشترط ألا تكون المقدمتان سالبتين معاً.

(٦) عبارة «بالطريقة نفسها» الواردة في المبدأ، تضمن صراحة المحافظة على سلامة القاعدة القائلة بأنه إذا كانت إحدى المقدمتين سالبة وجب أن تكون النتيجة سالبة، والعكس صحيح أيضاً، لأنه إذا كان المحمول في المقدمة الكبرى منقياً عن الموضوع، فسنجعل هذا المحمول نفسه منقياً كذلك عن الموضوع في النتيجة.

نقد هذا المبدأ:

كاد الرأي التقليدي يجمع على أن القياس في صورته التي أسلفناها هو وحده النموذج للاستدلال الصحيح، إذا استثنينا ما يسمى بالاستدلال المباشر،^{٢٥} وقد عني «برادلي» عناية

بصد هذا المبدأ يقول لوكاشفتش (نظرية القياس الأرسطية: ترجمة الدكتور عبد الحميد صبرة، ص ٦٨): «لست أرى كيف يمكن أن ينتج عن هذا المبدأ ... الضرب من الشكل الثالث الذي مقدمته الكبرى موجبة كلية ومقدمته الصغرى موجبة جزئية ونتيجته موجبة جزئية ... ولا بد من تأكيد القول إن أرسطو ليس مسئولاً عن هذا المبدأ الغامض، ولا يصدق أن مبدأ «المقول على كل وعلى لا واحد» قد وضعه أرسطو مسلمة بنى عليها كل استدلال قياسي، كما ذهب إلى ذلك كينز ...».

^{٢٥} Joseph, H. W. B., An Intr. to Logic ٢٥٢.

كبرى بمناقشة هذا المبدأ مناقشة مستفيضة^{٢٦} ليبين أنه أضيق من أن يشمل كل أنواع الاستدلال، فضلاً عما به من أوجه النقص التي لا تجعله هو نفسه صالحاً للاستدلال بمعناه الصحيح.

فمن أوجه النقص فيه أنه لا يؤدي إلى معرفة جديدة في النتيجة، مع أن أحد شروط الاستغلال عند «برادلي»، هو أن يؤدي إلى نتيجة جديدة ليست محتواة في المقدمات،^{٢٧} وإن فالقياس بصورته المذكورة يقع في مغالطة «الصادر على المطلوب»،^{٢٨} لأنني إذا ما قبلت المقدمة «كل إنسان فان» فإنني أدخل في الموضوع «إنسان»، كل أفراد الناس؛ وبعدي إذا ما عقلت عليهما بمقدمة ثانية بأن محمداً إنسان، فإما أن أكون على وعي بأن محمداً كان فرداً من أفراد الناس الذين قصدت إليهم في المقدمة الأولى، وبذلك أكون على وعي كذلك بأنه فان، قبل أن أنص على هذه الحقيقة في المقدمة الثانية، وإما ألا أكون على وعي بذلك. فأكون في المقدمة الأولى قد عممت بغير حق، لأنني لم أكن أعلم الفناء عن كل أفراد الناس كما زعمت وأقرب الفرضين إلى القبول هو أنني حين ذكرت المقدمة الأولى: «كل إنسان فان» كنت أريد التعميم حقاً، وعلى ذلك فلا تكون المقدمة الثانية إلا صدق لما جاء في المقدمة الأولى، وبالتالي لا يكون في النتيجة شيء جديد.

قد تقول ولكنني حين أعمم في المقدمة الأولى، لا أريد الناس فرداً فرداً، لأن إحصاءهم على هذا النحو مستحيل، إنما أريد النوع بصفة عامة، لكن إذا كان أمرك كذلك، فكيف استطعت أن تخصص الحكم على محمد؛ إن محمداً ليس هو النوع بصفة عامة، إنما هو فرد متعين متخصص، فحكمك عليه بما حكمت به على النوع بصفة عامة، هو في حقيقة الأمر قياس باطل لأنه يحتوي على أربعة حدود:

(الإنسان فان) إنسان في الحالة الأولى معناها «النوع بصفة عامة»

(محمد إنسان) إنسان في الحالة الثانية معناها متعين في شخص معروف

هكذا ترى مبدأ القياس — بالصورة النموذجية الساقية — معيباً في ذاته، وحتى

لو لم يكن معيباً، لما كان من السعة بحيث يشمل كل أنواع الاستدلال الصحيح ويسوق

^{٢٦} راجع Bradley, F. H., The Principles of Logic ف٢، ٣.

^{٢٧} المرجع نفسه ف١.

^{٢٨} Petitio Principii.

«برادلي» طائفة من أمثلة استدلالية ليست تندرج تحت الصورة النموذجية للقياس، أسلفنا بعضها، ونعيد ذكره هنا لزيادة الإيضاح:

أ على يمين ب، ب على يمين ج. ∴ أ على يمين ج
أ شمالي ب، ب على غربي ج. ∴ أ شمال غربي ج
أ تساوي ب، ب تساوي ج. ∴ أ تساوي ج
أ قبل ب، ب قبل ج. ∴ أ قبل ج

من أجل هذا اقترح «سبنسر»، وأيده «فنت» في اقتراحه، بأن يكون مبدأ القياس هو المبدأ الذي ينبني عليه الشكل الثالث لا الشكل الأول (في الفصل التالي سنبحث في أشكال القياس)، ومؤداه أن «الأشياء التي ترتبط كلها بشيء معين، ترتبط هي نفسها بعضها ببعض، وفي ذلك يقول «فنت» حين توضع الأحكام بحيث ترتبط بعضها ببعض بواسطة معاني مشتركة بينها، فإن المعاني الأخرى التي تحتوي عليها الأحكام، والتي لا تكون مشتركة بينها، لا بد هي الأخرى كذلك أن تكون مرتبطة ببعضها ببعض، ويعبر عن هذه العلاقة بينها حكم «جديد».^{٢٩}

لكن «برادلي» يتهم هذا المبدأ بالسعة كما اتهم المبدأ الأول بالضيق، لأننا سنجد أمثلة ينطبق عليها هذا المبدأ، ومع ذلك فهي أمثلة لاستدلال باطل، مثل قولنا «أ أسرع جرياً من ب وب عنده كلب (ج)»؛ «أ أثقل وزناً من ب وب أسبق من (ج)»؛ «أ أغلى ثمناً من ب، ب على المنضدة (ج)»، «أ تشبه ب، ب تشبه ج» — في هذه الأمثلة يصعب الوصل بين أ — ج.

قد يقال هنا دفاعاً عن المبدأ، إن هذه الأمثلة مغالطات، فإذا كان لا يمكن الاستدلال من «أ تشبه ب، ب تشبه ج» فلأن النقطة التي تشبه ب فيها أ، غير النقطة من ب التي تشبه فيها ج؛ وإذا لم يكن الاستدلال من «أ أغلى ثمناً من ب، ب على المنضدة (ج)» فلأن الجانب من ب الذي يجعلها أرخص ثمناً من أ، غير الجانب الذي يجعلها على المنضدة؛ وهكذا قل في سائر الأمثلة، وإذن فنحن في هذه الأمثلة لا نستعمل «ب» أي الحد المشترك، بمعنى واحد، فنكون بمثابة من يستعمل حدين، وعلى ذلك لا تكون أ، ج مرتبطتين بشيء واحد بعينه كما ينص المبدأ».

^{٢٩} Wundt. Logic، ج ١، ص ٢٨٢، وقد أخذنا النص من «برادلي» ص ٢٥٢.

وهنا يقترح «برادلي» تعديلًا، يخلص منه إلى رايه بتعدد مبادئ الاستدلال، والتعديل هو: «إذا ارتبط شيئان بشيء معين برابطة معينة واحدة، ارتبط الشيئان أحدهما بالآخر، بنفس هذه الرابطة».^{٣٠}

وبناءً على ذلك يكون هناك من مبادئ القياس بمقدار ما هناك من أنواع الروابط، ولما كانت هذه لا حصر لها، فالمبادئ لا حصر لها.^{٣١} لكنه على سبيل التوضيح يذكر أربعة مبادئ أو خمسة:

(١) مبدأ التآلف بين الموضوع والمحمول:

(أ) صفات الموضوع الواحد مرتبط بعضها ببعض.

(ب) إذا تشابه موضوعان في صفة، أو اختلفا، فهما بالتالي يكونان متشابهين أو

مختلفين.

أمثلة:

(أ) هذا الرجل منطقي، وهذا الرجل أحمق، إذن فالمنطق قد يكون أحمق (أي يكون أحمق بالفعل لو تحققت ظروف معينة).

(ب) هذا الكلب أبيض وهذا الحصان أبيض (أو بني) فهذا الكلب وهذا الحصان متشابهان (أو مختلفان).

(٢) مبدأ تآلف الذاتية (الهوية):

إذا اشترك حد مع حدين أو أكثر في نقطة بعينها، كانت هذه الحدود الأخرى مشتركة في هذه النقطة ذاتها.
أمثلة:

قطعة النقد أ فيها نفس النقش الذي على قطعة النقد ب، وقطعة ب فيها نفس النقش الذي على ج، وإذن أ، ج متشابهان في النقش.

إذا كان أ شقيق ب، ب شقيق ج، ج أخت د، إذن أ شقيق د.

(٣) مبدأ تآلف الدرجة:

إذا ارتبط حد — في جانب معين من جوانبه — برباط الدرجة مع حدين آخرين أو أكثر، كانت هذه الأخرى مرتبطة برباط الدرجة أيضًا.

^{٣٠} Bradley، ص ٢٦٤.

^{٣١} الموضع نفسه من المرجع نفسه.

أمثلة: أ أشد حرارة من ب، ب أشد حرارة من ج، إذن أ أشد حرارة من ج.
اللون أ أكثر بريقًا من ب، ب أكثر بريقًا من ج، إذن أ أكثر بريقًا من ج.
(٤) (٥) مبدأ تألف الزمان وتألف المكان:

إذا ارتبط حد معين بحدين آخرين أو أكثر برابطة الزمان أو المكان، كان لا بد من وجود الرابطة الزمانية أو الرابطة المكانية بين هذه الحدود الأخرى. أمثلة. أ شمالي ب، ب غربي ج. ج جنوبى شرقى أ.

أ يوم سابق لحادثة ب؛ وحادثتا ب، ج متعاصرتان، إذن أ يوم سابق لحادثة ج.
بهذه المبادئ المختلفة للاستدلال، يحاول «برادلي» أن يبين أن مبدأ الاستدلال القياسي كما هو في دائرته الضيقة التي تجعل العلاقة بين الحدود علاقة موضوع ومحمول، مبدأ لا يصلح وحده أساسًا، ولا بد من تعديله من جهة، وإضافة مبادئ أخرى من جهة أخرى، حتى تشمل كل ضروب الاستدلال الصحيح.

أشكال القياس وضروبه

يتركب القياس من قضيتين نفرض فيهما الصدق، وهما المتقدمتان، ومن قضية ثالثة تلزم عنهما، وهي النتيجة، وليس من شأن المنطقي أن يهتم لحقيقة الصدق في المقدمتين، فهو يفرض هذا الصدق فرضاً، ثم يرى هل تلزم النتيجة عنهما أو لا تلزم؛ فإن كانت المقدمتان صادقتين في الواقع أيضاً، كانت النتيجة صادقة في الواقع حتماً؛ أما إن كانتا باطلتين، أو كانت إحداهما فقط باطلة، فليس يترتب حتماً على ذلك البطلان أن تجيء النتيجة باطلة أيضاً؛ إذ ربما تنتج نتيجة صحيحة من مقدمتين لا تصوران الواقع تصويراً صحيحاً؛ كقولنا مثلاً: كل متخرج في الجامعة تزيد سنه على الثلاثين، وكل عضو في مجلس الأمة تخرج في الجامعة، إذن فكل عضو في مجلس الأمة تزيد سنه على الثلاثين — فهذا هنا نتيجة صادقة فعلاً، متولدة من مقدمتين كاذبتين لا تصوران حقيقة الواقع — والنتيجة التي تستنتج استنتاجاً صحيحاً من الوجهة الصورية؛ من مقدمتين كاذبتين من حيث الواقع، ليست دليلاً على خطأ في عملية الاستدلال نفسها، بل هي دليل على جهل المستدل بحقيقة الواقع.^١

لسنا — إذن — في مجال المنطق الصوري الخالص، معنيين بصدق أو كذب المقدمات والنتائج من حيث الواقع؛ وإنما نعنى فقط بسلامة الاستدلال في ذاته؛ فنفرض الصدق في المقدمتين فرضاً، ثم ننظر ماذا تكون النتيجة التي تلزم عنهما؛ وإذا كان استدلالنا صحيحاً، فمن التناقض بعد ذلك أن نقبل صدق المقدمتين صدقاً واقعياً ونتنكر للنتيجة التي تلزم عنهما.

^١ Joseph, H. W. P., An Intr. to Logic ص ٢٥٤.

وقد لا يكون الترتيب في عملية الاستدلال القياسي بادئاً بالمقدمتين ومنتهياً بالنتيجة، بل يجوز أن يجري على عكس ذلك فتكون لدينا قضية ما نطلب عليها البرهان، أي نطلب عليها المقدمات التي أنتجتها؛ كأن أسأل شخصاً — مثلاً — ما دليكَ على أن فلاناً يعرف شيئاً عن عروض الشعر؟ فيقول: لأنه تخرج في قسم اللغة العربية من كلية الآداب، وكل من تخرج في هذا القسم قد درس عروض الشعر.

بل إن القياس أقرب إلى أن يكون عملية إقامة البراهين، منه إلى أن يكون عملية استدلال النتائج من مقدماتها؛ وعلى كل حال فليس هناك اختلاف في الصورة بين الاتجاهين: بين اتجاه السير الذي يبدأ بالمقدمتين لينتهي إلى النتيجة، واتجاه السير الذي يقيم البرهان على قضية ما ببيان المقدمتين اللتين أنتجتاهما، وفي كلتا الحالتين يكون صدق المقدمتين مفروضاً فرضاً؛ بمعنى أن البرهان على صدقهما لا يكون جزءاً من عملية القياس نفسها؛ فإذا طلب عليهما أو على إحدهما برهان، جعلنا الواحدة منهما نتيجة نقيم عليها المقدمتين اللتين أنتجتاهما، وهكذا.

ومما هو جدير بالذكر في هذا الصدد، أن أرسطو نظر إلى القياس على أنه عملية نقيم بها البرهان على قضية ما، أكثر منه عملية نستدل بها نتيجة من مقدمتين معنيتين؛ ولذا تراه يسأل: «ما المقدمتان اللتان تبرهنان على هذه النتيجة أو تلك؟» أكثر مما يسأل «ما النتيجة التي تلزم عن هذا الضرب أو ذاك من تشكيلات المقدمات؟»^٢ غير أنه إذا ما فرغ من تحديد المقدمات التي تبرهن له على نتيجة معينة، أمكن لمن شاء أن ينظر إلى البناء القياسي من الاتجاه الآخر، فيبدأ بالمقدمتين ليرى هل تلزم عنهما النتيجة لزوماً ضرورياً أو لا تلزم.

(١) أشكال القياس

سنستخدم فيما يلي الرموز الآتية بمعانيها الآتية:

ك = الحد الأكبر

و = الحد الأوسط

ص = الحد الأصغر

^٢ Joseph, H. W. B., An Intr. to Logic ص ٢٥٦.

م = موجبة كلية

ب = موجبة جزئية

ل = سالبة كلية

س = سالبة جزئية

فإذا كتبنا صيغة كهذه: «و (م) ك» كان معناها «قضية موجبة كلية موضوعها الحد الأوسط ومحمولها الحد الأكبر».

وإذا كتبنا صيغة كهذه: «ص (ب) و» كان معناها «قضية موجبة جزئية موضوعها الحد الأصغر ومحمولها الأوسط» وهكذا.

وللقيام أشكال مختلفة تختلف باختلاف وضع الحد الأوسط في المقدمتين.

(١) فقد يكون الحد الأوسط موضوعاً في المقدمة الكبرى ومحمولاً في المقدمة الصغرى، وهذا هو ما يسميه أرسطو بالشكل الأول، أو الشكل الكامل وصورة هذا الشكل برموزنا هي:

و - ك

ص - و

∴ س - ك

فإذا أردنا أن نضيف إلى هذه الصورة الرمزية التي تحدد وضع الحد الأوسط في المقدمتين بغض النظر عن نوع هاتين المقدمتين من حيث الكم والكيف، أقول إذا أردنا أن نضيف رموزاً تبين نوع المقدمتين من حيث الكم والكيف، وضعنا الرمز الدال على ذلك بين قوسين في وسط كل من المقدمتين، هكذا:

و (م) ك

ص (م) و

∴ ص (م) ك

لنعتبر بها عن مقدمتين موجبتين كليتين ونتيجة موجبة كلية.

أو هكذا:

و (ل) ك

ص (م) و

∴ ص (ل) ك

لنعتبر بها عن مقدمتين: كبراهما سالبة كلية وصغراهما موجبة كلية، والنتيجة سالبة كلية.

والمثل الآتي يوضح الصورة الرمزية الأولى:

كل المصريين يتكلمون اللغة العربية

وكل أهل النوبة مصريون

∴ كل أهل النوبة يتكلمون اللغة العربية

والمثل الآتي يوضح الصورة الرمزية الثانية:

لا وحدة في قصائد الشعر الجاهلي

وكل هذه القصائد فيها وحدة

∴ لا قصيدة من هذه القصائد هي من الشعر الجاهلي

(٢) وقد يكون الحد الأوسط محمولاً في كلتا المقدمتين، فتكون الصورة الرمزية

لأوضاع الحدود وهي:

ك - و

ص - و

∴ ص - ك

مثال ذلك:

لا حشرة لها ثمانية أرجل

والعناكب لها ثمانية أرجل

∴ ليست العناكب حشرات

وقد أطلق أرسطو على مثل هذا القياس الذي يكون حده الأوسط محمولاً في المقدمتين

اسم الشكل الثاني.

(٣) وقد يكون الحد الأوسط موضوعاً في المقدمتين معاً؛ فتكون صورة القياس كما

يلي:

و - ك

و - ص

∴ ص - ك

مثال ذلك:

كان عرب الجاهلية يئدون البنات

وكان عرب الجاهلية يعبدون الأوثان

∴ كان بعض عبدة الأوثان يئدون البنات

وقد أطلق أرسطو على مثل هذا القياس الذي يكون حده الأوسط موضوعاً في المقدمتين، اسم الشكل الثالث.

(٤) لم يذكر أرسطو إلا هذه الأشكال الثلاثة للقياس، لكنه أشار إلى أن مقدمات القياس من الشكل الأول يمكن أحياناً أن تنتج قضية جزئية يكون محمولها هو الحد الأصغر وموضوعها هو الحد الأكبر، مع استحالة أن يكون الأكبر محمولاً للأصغر. مثال ذلك:

بعض الناخبين شيوخيون
لا نساء بين الناخبين

فمن هاتين المقدمتين يستحيل أن تحدد العلاقة بين النساء والشيوعية، بحيث يجوز أن تنسب بعضهن إلى الشيوعية أو تنفي الشيوعية عنهن جميعاً؛ أعني أنك لا تستطيع من هذا القياس أن تستنتج نتيجة يكون موضوعها «النساء» ومحملها «الشيوعية».

لكنك مع ذلك قد تستطيع أن تستنتج منهما أن بعض الشيوعيين ليسوا نساءً. ويقول ابن رشد عن الطبيب المشهور جالينوس إنه هو الذي جعل للصور الاستدلالية التي من هذا القبيل شكلاً قائماً بذاته أسماه الشكل الرابع (وأحياناً يسمى باسمه فيقال قياس جالينوس Galenias) يكون الحد الأوسط فيه محمولاً للمقدمة الكبرى وموضوعاً للمقدمة الصغرى وبذلك تكون الصورة الرمزية له هي:

ك - و

و - ص

ص - ك

وقد لقي هذا الشكل الرابع من المناطقة كثيراً من الهجوم والدفاع، فهو لا يكاد يظهر في كتب المنطق إطلاقاً قبل بداية القرن الثامن عشر، ولا يزال يتنكر له كثيرون من علماء المنطق المحدثين،^٣ فيقول Bowen،^٤ «إن ما يسمى بالشكل الرابع إن هو إلا الشكل الأول عكس حذاً نتيجة؛ أي إننا لا نستدل النتيجة حقيقة من الشكل الرابع، بل نستدلها من الشكل الأول، ثم إذا دعت الحال عمدنا إلى عكس نتيجة هذا الشكل الأول.»

^٣ Keynes, J. N., Formal Logic ص ٣٢٨.

^٤ Logic، ص ١٩٢؛ والنص منقول عن «كينز»، ص ٣٢٨.

ويفيض «جوزف»^٥ في هجومه على الشكل الرابع، فيقول: إن نظرية القياس قد أصابها كثير من الفساد بإضافة الشكل الرابع، لأنه يجعل هذا الشكل صورة قائمة بذاتها، أصبح المفهوم أن التمييز بين الحد الأكبر والحد الأصغر لا يكون إلا على أساس وضعهما من النتيجة، وليس في طبيعتهما ما يجعل الأكبر أكبر والأصغر أصغر.

ويمضي «جوزف» في بحثه ليدل على أن الحدين الأكبر والأصغر لم يطلق عليهما اسماهما مجرد كون الأول محمول النتيجة والثاني موضوعها، بل لأن الأكبر أكبر فعلاً والأصغر أصغر فعلاً في معظم الحالات، وخصوصاً في الحالات التي يكون فيها الاستدلال علمياً، تعبر قضاياه عن معرفة بالمعنى الصحيح.

فليس في مستطاعنا دائماً أن نعكس حدي النتيجة بحيث نجعل موضوعها محمولاً ومحمولها موضوعاً، دون أن نجاوز بذلك حدود الأوضاع الصحيحة للأمور؛ نعم إننا في قضية مثل «بعض العلماء ساسة» يمكن أن نعكس الحدين فنقول «بعض الساسة علماء» دون أن يكون هنالك شيء من شذوذ، لأن التقاء العلم والسياسة في شخص أو أشخاص التقاء عرضي، فلا بأس في أن أحمل السياسة على العلم أو العلم على السياسة، فالمعنيان سواء.

أما حين يكون الموضوع فرداً والمحمول صفة تميزه، فمن القسر أن أعكس الوضع بحيث أجعل الفرد محمولاً على الصفة، فقولي: قيصر قائد عظيم، قول يتفق مع الأوضاع الطبيعية، لأنني أحمل فيه الصفة على موصوفها، أما إذا عكست الحدين فقلت: أحد القواد العظماء قيصر، فقلب لما ينبغي أن يكون.

فإذا استثنينا الحالات التي يكون التقاء الموضوع والمحمول فيها عرضاً، وجدنا أن المحمول عادة يكون أوسع مجالاً من موضوعه، لأنه شيء ينتمي إليه ذلك الموضوع هو وغيره من الموضوعات، وليس العكس صحيحاً، أي ليس المحمول جزءاً من مجال الموضوع؛ ومن الطبيعي أن يحمل الجنس على النوع، والصفة على الموصوف لا العكس، وبخاصة في القضايا العلمية التي تكون كلية، فلا بد — إن لم يتساو المحمول والموضوع في مجال الماصدق — أن يكون المحمول أوسع مجالاً، لأننا لا نستطيع أن نعمم الحكم في قضية كلية، إذا كان المحمول لا ينطبق إلا على بعض أفراد الموضوع فقط دون بعض.

^٥ Joseph, H. W. B., An Intr. to Logic ٢٥٩ وما بعدها.

فحين أطلق أرسطو على محمول النتيجة في القياس اسم الحد الأكبر، فقد اختار الاسم المطابق لواقع الحال، حين يكون الموضوع فردًا، وحين يكون الموضوع أقل شمولًا من المحمول، وعلى ذلك يكون المحمول شاملاً للموضوع المذكور في النتيجة ولغيره مما عساه أن يقع معه في نوع واحد تحت الجنس الذي نعبر عنه بالحد الأكبر، والذي هو المحمول.

ونخلص من هذا إلى أن «جالينوس» قد أخطأ حين جعل الشكل الرابع شكلاً قائماً بذاته من أشكال القياس، يكون الحد الأوسع شمولاً من حدي النتيجة هو موضوعها، والحد الأضيق شمولاً منهما هو محمولها؛ وهو وضع — كما قلنا — لا يتفق مع طبائع الأمور.

ففي قياس كهذا:

ما يتناسل بسرعة قصير الأجل

والذباب يتناسب بسرعة

لو أردنا أن نجعله شكلاً رابعاً قائماً بذاته، جعلنا محمول القضية الكبرى موضوعاً في النتيجة، وموضوع الصغرى محمولاً في النتيجة فتكون النتيجة هي: «بعض ما هو قصير الأجل ذباب».

وأما إذا أردنا أن نعتبره قياساً من الشكل الأول، كانت النتيجة هي: «الذباب قصير الأجل».

ومن ذلك ترى كيف تكون النتيجة طبيعية في الشكل الأول، قسرية فيما يسمى بالشكل الرابع.

ومن ثم ينتهي «جوزف» من بحثه هذا إلى وجوب حذف الشكل الرابع، غير أنه يضيف إلى ذلك قوله «لكن الشكل الرابع قد جرى العرف على تدريسه قروناً عديدة بين «أشكال القياس وضروبه» حتى أصبح لزاماً علينا ألا ننكره إنكاراً تاماً حرصاً على تاريخ المنطق؛ على الرغم من أننا قد وضعنا إصبعنا على الغلطة التي كانت سبباً في ولادته».^٦

وكذلك يرفض «تومسن»^٧ الاعتراف بالشكل الرابع على أساس أن ترتيب الفكر فيه يكون مقلوباً، لأن موضوع نتيجته كان محمولاً في المقدمات ومحمولها كان موضوعاً في

^٦ Joseph, H. W. B., An Intr. to Logic ٢٦٢.

^٧ Laws of Thought، ص١٧٨، منقولة عن «كينز» صفحة ٣٢٨-٩.

المقدمات «والعقل يأبى هذا الوضع، ويمكننا البرهنة على أن النتيجة ليست إلا عكسًا للنتيجة الحقيقية، بأن نضع لأنفسنا مقدمات شبيهة بما نحن بصدددها، وسنرى دائمًا أن النتيجة التي يمكننا الوصول إليها رتبت على نحو يجعل القياس قياسًا من الشكل الأول وذلك بأن نضع المقدمة الثانية أولًا».

وأما «كينز» فله في الشكل الرابع رأي غير هذا، إذ يقرر^٨ أن الشكل الأول لا يكفي عوضًا عن الشكل الرابع في حالتين، أولاهما حين تكون المقدمة الكبرى سالبة كلية، والصغرى موجبة كلية، والصغرى موجبة جزئية، والنتيجة سالبة جزئية. الصيغة الرمزية للحالة الأولى هي:

ك (ل) و

و (م) ص

∴ ص (س) ك

والصيغة الرمزية للحالة الثانية هي:

ك (ل) و

و (ب) ص

∴ ص (س) ك

وفي كلتا الحالتين لا يصلح الاستدلال من الشكل الأول [لأن الحد الأكبر سيكون مستغرقًا في النتيجة السالبة وليس مستغرقًا كمحمول للمقدمة الكبرى الموجبة الكلية في الحالة الأولى، والموجبة الجزئية في الحالة الثانية].

نعم إن القياس من الشكل الرابع قلما يرد فعلًا في تدليلاتنا لكن ذلك لا يبرر لنا حذفه؛ إذ الواقع أنه يستحيل علينا أن نعالج القياس معالجة علمية شاملة دون أن نعتز بضرور الشكل الرابع على نحو ما ... فهو قياس ينتهي إلى نتائج يستحيل استنتاجها مباشرة من نفس المقدمات في أي شكل آخر؛ وهو — وإن يكن نادر الاستعمال فعلًا — لكن الاستدلال منه قد يجيء أحيانًا بصورة طبيعية، مثال ذلك: لم يكن من رسل المسيحية يوناني، وبعض اليونان جدير بكل تكريم، إذن فبعض من هو جدير بالتكريم ليس من رسل المسيحية.^٩

^٨ Formal Logic، ص ٢٢٧.

^٩ Keynes, J. N., Formal Logic، ص ٢٢٩.

(٢) ضروب القياس

لئن كانت أشكال القياس تختلف باختلاف وضع الحد الأوسط، فاختلاف الضروب يتوقف على اختلاف الكم والكيف في القضايا التي يتألف منها القياس؛ وقد يتحد الكم والكيف في شكلين مختلفين من أشكال القياس، كما قد يختلف الكم والكيف في الشكل الواحد. ففي القياسين الآتين:

- (١) كل المصريين يتكلمون اللغة العربية ... موجبة كلية
وأهل النوبة مصريون ... موجبة كلية
∴ فأهل النوبة يتكلمون اللغة العربية ... موجبة كلية
(٢) لا وحدة في قصائد الشعر الجاهلي ... سالبة كلية
وهذه القصائد فيها وحدة ... موجبة كلية
ليست هذه القصائد من الشعر الجاهلي ... سالبة كلية

ترى الشكل واحدًا في الحالتين (وهو الشكل الأول) لكن الكم والكيف مختلفان في القضايا التي يتألف منها كل منهما، فهما في الحالة الأولى: موجبة كلية، وموجبة كلية، والنتيجة موجبة كلية؛ وفي الحالة الثانية: سالبة كلية، فموجبة كلية والنتيجة سالبة كلية. قارن المثل (٢) بالقياس الآتي:

الفيلسوف المثالي لا يعترف بحقيقة الأشياء في الخارج ... سالبة كلية
وكل العلماء الطبيعيين يعترفون بحقيقة الأشياء في الخارج ... موجبة كلية
∴ لا واحد من العلماء الطبيعيين هو من الفلاسفة المثاليين ... سالبة كلية
ترَ أن الكم والكيف في القضايا لا يتألف منها القياسان متشابهان، لأنهما في كلتا الحالتين: سالبة كلية فموجبة كلية، والنتيجة سالبة كلية، غير أن القياسين من شكلين مختلفين، القياس الأول من الشكل الأول والقياس الثاني من الشكل الثاني.
ننتقل الآن إلى البحث في أي الضروب في الأشكال المختلفة، يؤدي إلى نتائج صادقة، بعبارة أخرى: ما هي الصورة المختلفة التي تتركب على غرارها المقدمتان من حيث الكم والكيف، فتنتهيان إلى نتيجة صحيحة؟

الضروب الممكنة كلها — ما ينتج منها وما لا ينتج — ست عشرة هي: [لاحظ أننا كما أسلفنا. سنرمز بالرمز م للموجبة الكلية، وبالرمز ب للموجبة الجزئية، وبالرمز ل للسالبة الكلية، وبالرمز س للسالبة الجزئية].

المنطق الوضعي

(١٣) س	(٩) ل	(٥) ب	(١) م
<u>م</u>	<u>م</u>	<u>م</u>	<u>م</u>
(١٤) س	(١٠) ل	(٦) ب	(٢) م
<u>ب</u>	<u>ب</u>	<u>ب</u>	<u>ب</u>
(١٥) س	(١١) ل	(٧) ب	(٣) م
<u>ل</u>	<u>ل</u>	<u>ل</u>	<u>ل</u>
(١٦) س	(١٢) ل	(٨) ب	(٤) م
<u>س</u>	<u>س</u>	<u>س</u>	<u>س</u>

فإذا طبقنا القواعد التي أسلفنا ذكرها في الفصل السابق، والتي لا بد من توافرها في أي قياس صحيح، يخرج من هذه الضروب الست عشرة ما يأتي:

(أ) ١١ - ١٢ ل	١٥ - س	١٦ - س
<u>ل</u>	<u>س</u>	<u>س</u>

لأنها مؤلفة من مقدمتين سالبتين: وذلك لا يتفق مع القاعدة الخامسة من قواعد القياس.

(ب) ٦ - ب	٨ - ب	١٤ - س
<u>ب</u>	<u>س</u>	<u>ب</u>

لأنها مؤلفة من جزئيتين، وذلك لا يتفق مع أولى النتائج التي تترتب على قواعد القياس.

(ج) ٧ - ب
<u>ل</u>

لأنها مؤلفة من كبرى جزئية وصغرى سالبة، وهو لا يتفق مع ثالثة النتائج المترتبة على قواعد القياس.

أشكال القياس وضروبه

إذن فهذه ضروب ثمانية لا تنتج في أي شكل من أشكال القياس، لخروجها على القواعد الأساسية العامة، فيبقى لنا من الضروب ثمانية، هي:

(١) م	(٣) م	(٥) ب	(٧) ل
<u>م</u>	<u>ل</u>	<u>م</u>	<u>ب</u>
(٢) م	(٤) م	(٦) ل	(٨) س
<u>ب</u>	<u>س</u>	<u>م</u>	<u>م</u>

غير أن ما يصلح من هذه الضروب في شكل ما، قد لا يصلح في شكل آخر؛ أعني أنك قد تجد ضرباً من هذه الضروب الثمانية المنتجة، صالحاً في قياس من الشكل الأول — مثلاً — وغير صالح في شكل آخر.

ونستطيع بواسطة تطبيقنا لقواعد القياس الأساسية العامة، وما يترتب عليها من نتائج، مما فصلناه في الفصل السابق، أن نستخرج من هذه الضروب الثمانية ما يصلح في الشكل الأول، وما يصلح في الشكل الثاني وما يصلح في الشكل الثالث، وما يصلح في الشكل الرابع، كل منها على حدة؛ وعندئذٍ نصل إلى النتائج الآتية:

(أ) الضروب المنتجة في الشكل الأول:

[لاحظ أن الحد الأوسط في الشكل الأول يكون موضوعاً في المقدمة الكبرى ومحمولاً في المقدمة الصغرى].

(١) و (م) ك

ص (م) و

∴ ص (م) ك

(٢) و (ل) ك

ص (م) و

∴ ص (ل) ك

(٣) و (م) ك

ص (ب) و

∴ ص (ب) ك

(٤) و (ل) ك
ص (ب) و
∴ ص (س) ك

(ب) الضروب المنتجة في الشكل الثاني:
[لاحظ أن الحد الأوسط في الشكل الثاني يكون محمولاً في المقدمتين]

(١) ك (ل) و
ص (م) و
∴ ص (ل) ك
(٢) ل (م) و
ص (ل) و
∴ ص (ل) ك
(٣) ك (ل) و
ص (ب) و
∴ ص (س) ك
(٤) ك (م) و
ص (س) و
∴ ص (س) ك

(ج) الضروب المنتجة في الشكل الثالث.^{١٠}
[لاحظ أن الحد الأوسط في الشكل الثالث يكون موضوعاً في المقدمتين]

(١) و (م) ك
و (م) ص
∴ ص (ب) ك

^{١٠} هنا واحدة من الأخطاء الكبرى في المنطق الأرسطي؛ إذ إن هذا الشكل لا ينتج أبداً إذا كان الموضوع (و) فئة فارغة. راجع الفصل السادس.

(٢) و (ب) ك

و (م) ص

∴ ص (ل) ك

(٣) و (م) ك

و (ب) ص

∴ ص (ب) ك

(٤) و (ل) ك

و (م) ص

∴ ص (س) ك

(٥) و (س) ك

و (م) ص

∴ ص (س) ك

(٦) و (ل) ك

و (ب) ص

∴ ص (س) ك

(د) الضروب المنتجة في الشكل الرابع:

[لاحظ أن الحد الأوسط في الشكل الرابع يكون محمولاً في المقدمة الكبرى وموضوعاً

في المقدمة الصغرى].

(١) ك (م) و

و (م) ص

∴ ص (ب) ك

(٢) ك (م) و

و (ل) ص

∴ ص (ل) ك

(٣) ك (ل) و

و (م) ص

∴ ص (س) ك

(٤) ك (ب) و

و (م) ص

∴ ص (ب) ك

(٥) ك (ل) و

و (ب) ص

∴ ص (س) ك

من ذلك يمكن أن نستخلص القواعد الآتية لكل شكل على حدة:

(أ) قاعدتا الشكل الأول:

(١) يجب أن تكون المقدمة الصغرى موجبة؛ لأنها إذا كانت سالبة وجب أن تكون الكبرى موجبة بحكم القاعدة الخامسة من قواعد القياس، ووجب كذلك أن تكون النتيجة سالبة بحكم القاعدة السادسة من قواعد القياس لكن لو كانت النتيجة سالبة كان محمولها (ك) مستغرقًا، مع أنه سيكون غير مستغرق في المقدمة، وبذلك يصبح القياس فاسدًا بحكم القاعدة الرابعة.

(٢) يجب أن تكون المقدمة الكبرى كلية؛ لأن الحد الأوسط في المقدمة الصغرى الموجبة غير مستغرق، وإذن فلا بد أن يستغرق في المقدمة الكبرى، ولا يكون كذلك إلا إذا كانت هذه المقدمة كلية.

(ب) قاعدتا الشكل الثاني:

(١) يجب أن تكون إحدى المقدمتين سالبة؛ لأنه لو كانت المقدمتان موجبتين معًا، كان الحد الأوسط غير مستغرق في أيٍّ من المقدمتين، لأنه محمول في كليتهما، ومحمول القضية الموجبة — كلية كانت أو جزئية — غير مستغرق.

(٢) يجب أن تكون المقدمة الكبرى كلية؛ لأنها لو كانت جزئية — سالبة كانت أو موجبة — كان موضوعها (ك) غير مستغرق، مع أن النتيجة ستكون مستغرقة المحمول (ك) لأنها ستكون سالبة بحكم كون إحدى المقدمتين سالبة، كما تنص القاعدة السابقة.

(ج) قاعدتا الشكل الثالث:

- (١) يجب أن تكون المقدمة الصغرى موجبة؛ لأنها إذا كانت سالبة وجب أن تكون الكبرى هي الموجبة؛ وبالتالي يكون محمولها (ك) غير مستغرق مع أنه عندئذٍ سيكون مستغرقاً في النتيجة؛ لأنها ستكون سالبة بحكم كون الصغرى سالبة.
- (٢) يجب أن تكون النتيجة جزئية؛ لأنها إذا كانت كلية كان موضوعها (ص) مستغرقاً، مع أنه ليس مستغرقاً في المقدمة الصغرى، إذ هو هناك محمول لقضية موجبة، كما تقضي القضية السالفة.
- (د) قواعد الشكل الرابع:

- (١) إذا كانت المقدمة الكبرى موجبة وجب أن تكون الصغرى كلية؛ لأنها إذا كانت جزئية تحتم أن تكون الكبرى هي الكلية — لامتناع الإنتاج من مقدمتين جزئيتين — وإذا كانت الكبرى موجبة وكلية معاً، فإن محمولها (و) سيكون غير مستغرق، وسيكون موضوع الصغرى (و) غير مستغرق أيضاً لأننا فرضنا أنها جزئية؛ وإذن يكون (و) — وهو الحد الأوسط — غير مستغرق في المقدمتين معاً.
- (٢) إذا كانت إحدى المقدمتين سالبة وجب أن تكون الكبرى كلية لأنها لو كانت جزئية كان موضوعها (ك) غير مستغرق مع أنه عندئذٍ سيكون محمولاً مستغرقاً في النتيجة السالبة؛ إذ النتيجة لا بد أن تكون سالبة ما دامت إحدى المقدمتين سالبة.
- (٣) إذا كانت المقدمة الصغرى موجبة وجب أن تكون النتيجة جزئية لأن إيجاب المقدمة الصغرى يجعل محمولها (ص) غير مستغرق، وما دامت (ص) هي موضوع النتيجة لا بد أن تظل غير مستغرقة هناك أيضاً؛ ولا يتوفر ذلك إلا إذا كانت النتيجة جزئية.

(٣) التقدير في نتيجة القياس

إنه إذا كانت نتيجة القياس كلية أمكننا أن نستنتج من نفس القياس نتيجة جزئية من نوعها، لأنها ما دامت الكلية قضية صادقة، فالجزئية الداخلة فيها تكون صادقة كذلك^{١١}

^{١١} راجع الفصل الحادي عشر؛ لأننا هناك قد ذكرنا أن العبارة الجزئية لا يمكن استنتاجها من العبارة الكلية، وبينا أن هذه واحدة من أخطاء المنطق الأرسطي. لكننا نبسط الموضوع هنا على صورته التقليدية، لنعرف أين أخطأ المنطق الأرسطي، وأين أصاب في ضوء التحليل المنطقي الحديث.

وتسمى هذه العملية — عملية استنتاج نتيجة جزئية مع إمكان استنتاج نتيجة كلية — بعملية التقدير في نتيجة القياس، ويكون القياس في هذه الحالة قياساً مقترأً.
وفيما يلي الحالات الخمس التي يمكن فيها أن نستنتج نتيجة جزئية مع إمكاننا استنتاج نتيجة كلية:

(أ) في الشكل الأول:

(١) و (م) ك

ص (م) و

∴ ص (ب) ك

(٢) و (ل) ك

ص (م) و

∴ س (س) ك

(ب) في الشكل الثاني:

(١) ك (ل) و

ص (م) و

∴ ص (س) ك

(٢) ك (م) و

ص (ل) و

∴ ص (س) ك

(ج) في الشكل الرابع:

ك (م) و

و (ل) ص

∴ ص (س) ك

ويلحظ أن التقدير في النتيجة لا يكون في أي ضرب من ضروب الشكل الثالث، لأن جميع الضروب في هذا الشكل نتائجها جزئية، ولا يكون التقدير إلا حين يكون لدينا نتيجة كلية، و«نكتفي» في النتيجة بالجزئية الداخلة فيها.

على أن هذه «القناعة» بنتيجة أقل مما يجوز لنا أن نستنتجه ليس لها قيمة عملية — حتى لو فرضنا أنها جائزة منطقياً، إذ إنه من وجهة نظرنا لا يجوز أن نستنتج

جزئية من كلية — نقول إن هذه «القناعة» بالنتيجة الجزئية في الوقت الذي يمكننا فيه أن نستنتج نتيجة كلية ليس لها قيمة عملية، ولا هي مما نتوقع حدوثه من أحد؛ إذ ما دام في مستطاع من يقيم البرهان على شيء أن يقيم برهانه على «الكل» فلماذا يكتفي بإقامة برهانه على «البعض»؟
ومن ثم كانت الضروب المقترنة كثيراً ما تحذف من قوائم الضروب المنتجة.

(٤) الإفراط في مقدمات القياس

إذا استطعنا في قياس ما أن نصل إلى نفس النتيجة حين نضع مقدمة جزئية مكان مقدمة كلية تشملها،^{١٢} فإن مثل هذا القياس يكون مفرطاً في مقدمتيه؛ إذ تكون إحدى مقدمتيه أكبر مما ينبغي للوصول إلى نتيجته. مثال ذلك:

و (م) ك

و (م) ص

∴ ص (ب) ك

فالنتيجة في هذا القياس يمكن الحصول عليها من المقدمتين التاليتين:

و (م) م ك

و (ب) ص

أو من المقدمتين التاليتين:

و (ب) ك

و (م) ص

وكل قياس فيه مقدمتان كليتان ونتيجة جزئية، يكون قياساً مفرطاً ما عدا هذا الضرب الآتي من ضروب الشكل الرابع:

ك (م) و

و (ل) ص

∴ ص (س) ك

^{١٢} راجع الفصل الحادي عشر، فمن وجهة نظرنا لا يجوز منطقياً أن نضع عبارة جزئية مكان عبارة كلية تحتويها لأننا — كما أسلفنا — لا نجيز استدلال الأولى من الثانية؛ وبالتالي لا نجيز أن تحل الأولى مكان الثانية.

وذلك لأنه ما دامت إحدى المقدمتين سالبة، فستكون النتيجة سالبة كذلك، وسيكون محمولها مستغرقاً، وهذا المحمول هو نفسه موضوع المقدمة الكبرى الموجبة، إذن فلا بد أن تكون المقدمة الكبرى كلية حتى تضمن استغراق موضوعها، ولا يجوز لنا أن نضع مكانها الجزئية الموجبة، وإلا أصبح محمول النتيجة مستغرقاً مع عدم استغراقه في المقدمة الكبرى.

وكذلك في المقدمة الصغرى لا يجوز أن نضع السالبة الجزئية مكان السالبة الكلية، وإلا أصبح موضوعها غير مستغرق؛ مع أن موضوعها هو الحد الأوسط ولم يكن استغراق في المقدمة الكبرى، بحكم كونه هناك محمولاً لقضية موجبة، فلم يعد بد من استغراقه في المقدمة الصغرى؛ وبالتالي لم يعد بد من جعل المقدمة الصغرى سالبة كلية.

وعلى ذلك، فلا إفراط في مقدمات هذا الضرب من ضروب الشكل الرابع، على الرغم من أن المقدمتين كليتان والنتيجة جزئية.

وإذا استثنينا الضرب وحده، كانت لدينا القاعدة العامة التي ذكرناها، وهي أن كل قياس مقدمته كليتان ونتيجته جزئية، هو قياس مفرط، أي في إحدى مقدمتيه إفراط، لكونها كلية ويمكن الاكتفاء بالجزئية الداخلة فيها، لنصل إلى نفس النتيجة.

وفيما يلي ضروب القياس التي يكون فيها إفراط:

(أ) في الشكل الأول:

(١) و (م) ك

ص (م) و

∴ ص (ب) ك

(٢) و (ل) ك

ص (م) و

∴ ص (س) ك

(ب) في الشكل الثاني:

(١) ك (ل) و

ص (م) و

∴ ص (س) ك

(٢) ك (م) و

ص (ل) و

∴ ص (س) ك

(ج) في الشكل الثالث:

(١) و (م) ك

و (م) ص

∴ ص (ب) ك

(٢) و (ل) ك

و (م) ص

∴ ص (س) ك

(د) في الشكل الرابع:

(١) ك (م) و

و (م) ص

∴ ص (ب) ك

(٢) ك (ل) و

و (م) ص

∴ ص (س) ك

ويلاحظ أنه في حالتي الشكل الأول والثاني، يمكن اعتبار القياس الذي في إحدى مقدماته إفراط، قياساً في نتيجته تقتير؛ والعكس صحيح، أي أن القياس الذي يكون في نتيجته تقتير، يمكن كذلك اعتباره قياساً مفرطاً في إحدى مقدماته.

أما في حالتي الشكل الثالث والرابع، فالأمر على خلاف ذلك؛ إذ هنا يكون في المقدمات إفراط، لكن النتائج لا تقتير فيها، لأنه لا يمكن تحويلها إلى كلية دون الخروج على قواعد القياس ولا نستثني من هذا التعميم إلا الضرب الذي ذكرناه آنفاً من ضروب الشكل الرابع، وهو: ك (م) و، و (ل) ص، ∴ ص (س) ك، فلا إفراط هنا في المقدمتين الكليتين، على الرغم من أن النتيجة جزئية؛ إذ لو وضعنا مقدمة جزئية مكان إحدى المقدمتين الكليتين، لما أمكن الاستدلال إطلاقاً.

(٥) ملاحظة عامة على الأشكال الأربعة وضروبها المنتجة

(١-٥) الشكل الأول

انظر إلى الضروب التي رأيناها منتجة في هذا الشكل، تجد أن نتائجها قد شملت أنواع القضايا الأربعة جميعاً: الموجبة الكلية والسالبة الكلية والموجبة الجزئية والسالبة الجزئية، وهو الشكل الوحيد من أشكال القياس، الذي يمكن فيه إقامة البرهان على نتيجة موجبة كلية، وذلك مما يجعله بالغ الأهمية بالنسبة لسائر الأشكال، لأن القوانين العلمية إن هي إلا قضايا موجبة كلية، فإذا كان الشكل الأول هو وحده الذي ينتهي بنا إلى هذه النتيجة الموجبة الكلية، كان ذا أهمية خاصة في البحث العلمي.

وسترى كذلك من مقارنة الضروب المنتجة في هذا الشكل بالضروب المنتجة في سائر الأشكال، أنه هو الشكل الوحيد الذي تجيء النتيجة فيه دائماً بحيث يكون موضوعها موضوعاً في المقدمة التي وردَ فيها، ومحمولها محمولاً في المقدمة التي ورد فيها، وذلك يجعله استدلالاً طبيعياً؛ وليست الحال كذلك في بقية الأشكال ففي الشكل الثاني يكون محمول النتيجة موضوعاً في المقدمة الكبرى، وفي الشكل الثالث يكون موضوع النتيجة محمولاً في المقدمة الصغرى، وأما الشكل الرابع فقبوله كله شكلاً من أشكال القياس، أمر ليس عليه إجماع — كما قدمنا — على اعتبار أنه هو الشكل الأول بعينه أصابه تغيير وتحوير في وضع مقدمتيه وترتيب نتيجته.

(٢-٥) الشكل الثاني

كل النتائج في ضروب هذا الشكل سالبة، ولهذا فأهم ما يستعمل فيه هذا الشكل هو النقض، لا البرهان الإيجابي على نسبة شيء لآخر؛ وهو مفيد في إقصاء الفروض التي لا تثبت صحتها في البحث العلمي، لنبقى على الفرض الصحيح وحده؛ فلو كانت لدينا ظاهرة ما، يمكن فرض عدة فروض «س» و«ص» و«ط» لتعليلها، فلا بد من البحث عن حقائق تثبت بطلان بعضها، ليتبقى للظاهرة فرض واحد لتعليلها، يكون هو قانونها؛ عندئذ ترى الباحث في نقضه هذا الفرض أو ذلك، يلجأ إلى قياس من الشكل الثاني؛ مثال ذلك: افرض أنك تريد أن تنقض القول السائر بأن «معلقة امرئ القيس من الشعر الجاهلي» عندئذ تقول قياساً كهذا:

كل الشعر الجاهلي يتميز بصفات أ، ب، ج
ومعلقة امرئ القيس لا تتميز بصفات أ، ب، ج
∴ ليست معلقة امرئ القيس من الشعر الجاهلي
وهذا قياس من الشكل الثاني، الحد الأوسط فيه محمول في المقدمتين معاً، ولو
لحظت طبيعياً ويشخص مرضاً، ثم يفرض لتشخيصه عدة فروض، ويأخذ في نقضها
واحداً بعد واحد، لينتهي إلى التشخيص الصواب، فستراه في كل خطوة يجري في تفكيره
على هذه الصورة، فيقول مثلاً:
حمى التيفود أعراضها أ، ب، ج
وهذا المريض ليس فيه أ، ب، ج
∴ ليس مرض المريض هو حمى التيفود

(٣-٥) الشكل الثالث^{١٣}

كل النتائج في ضروب هذا الشكل جزئية، جزئية سالبة أحياناً وموجبة أحياناً؛ وهو
يستخدم أيضاً في نقض ما يراد نقضه من أحكام عامة، فإذا كان الحكم العام المراد
نقضه موجباً، لجأت إلى قياس من هذا الشكل الثالث يؤدي إلى نتيجة سالبة جزئية، وإن
كان الحكم العام المراد نقضه سالباً، لجأت إلى قياس يؤدي إلى نتيجة موجبة جزئية، وما
نفعله في كلتا الحالتين هو أن تلتبس بين الحقائق حقيقة جزئية تناقض الحكم العام
الذي تريد نقضه؛ فإذا قيل لك — مثلاً — إن الفقر دائماً هو الذي يسبب تدهور المدنية،
وأردت أن تنقض هذا القول الموجب الكلي، قلت شيئاً كهذا:

لم يكن اليونان أمة متدهورة المدنية
واليونان أمة فقيرة

∴ فقد لا تكون الأمة الفقيرة ذات مدنية متدهورة.

أو قيل لك: يستحيل أن تجتمع حرية الرأي مع نظام الرق، وأردت أن تنقض هذا
القول الكلي السالب، قلت شيئاً كهذا:

^{١٣} نكرر هنا ما قلناه سابقاً، وهو أن الشكل الثالث ينبغي إخراجَه بأكمله، لأن الموضوع (و) إذا كان
فئة فارغة، استحال فيه الوصول إلى نتيجة جزئية.

المنطق الوضعي

كان سنكا عبدًا رقيقًا
وسنكا ذو رأي حر
فقد تجتمع حرية الرأي مع نظام الرق

رد القياس أو تحويل القياس إلى الشكل الأول

يفرق أرسطو بين القياس الذي يكون صحيحًا كاملاً معًا، والقياس الذي يكون صحيحًا، لكنه غير كامل، أما القياس الصحيح الكامل فهو ذلك الذي تجيء فيه المقدمات صارخة بضرورة توليد النتيجة التي تلزم عنها، دون حاجة إلى برهان يقام على صحة تلك النتيجة،^١ وأما القياس الصحيح غير الكامل، فهو رغم — نتیجته — بحاجة إلى برهان يظهر لنا كيف تلزم تلك النتيجة عن مقدماتها، وهذه هي الحالة في الشكلين الثاني والثالث — بالنسبة لأرسطو الذي لم يذكر الشكل الرابع — ثم هذه هي الحالة أيضًا بالنسبة للشكل الرابع، بالنسبة لمن أضافوا هذا الشكل إلى أشكال القياس فيما بعد.

^١ صحة القياس من الشكل الأول ليست بحاجة إلى برهان فوق مراعاته لقواعد القياس، لأنه هو الشكل الذي ينطبق عليه مبدأ القياس انطباقًا مباشرًا، وهذا المبدأ (مبدأ «كل ولا واحد») مؤداه: «أن كل ما يحمل إيجابًا أو سلبًا على حد مستغرق، يمكن حمله — بالطريقة نفسها من حيث الإيجاب والسلب — على أي شيء يندرج تحت ذلك الحد المستغرق»، وهو مبدأ لا ينطبق مباشرة على القياس من الأشكال الثلاثة الأخرى، مما قد يدعو إلى طلب إقامة البرهان على صحة القياس الذي يكون في شكل من هذه الأشكال الثلاثة؛ وإنما تكون إقامة البرهان بواسطة رد القياس المطلوب البرهنة على صحته، إلى قياس من الشكل الأول الذي لا شك في صحة نتیجته.

لكن فريقًا من علماء المنطق، يرى أن هذا الرد لا تدعو إليه ضرورة، وبين هذا الفريق رأيه هذا على أساس أن مبدأ «كل ولا واحد» لا يتحتم أن يكون هو مبدأ القياس بأشكاله الأربعة كلها؛ فلماذا لا يكون لكل شكل مبدؤه الخاص به ما دام كل شكل وسيلة مستقلة بذاتها للاستدلال الصحيح؛ فنقول مثلًا في مبدأ الشكل الثاني: «إذا ارتبط حدان بحد ثالث بعلاقة ما، أمكن ربط هذين الحدين بنفس العلاقة» وهكذا.

وطريقة البرهنة على صحة القياس الذي يجيء في أحد هذه الأشكال الثلاثة (غير الشكل الأول) تكون برد القياس المطلوب البرهنة على صحته نتيجة، إلى قياس من الشكل الأول، وذلك يتم بإحدى طريقتين: الطريقة المباشرة، والطريقة غير المباشرة. وتكون طريقة الرد مباشرة حين يمكن تحويل القياس المراد البرهنة على سلامته إلى قياس من الشكل الأول بواسطة عكس إحدى مقدمتيه؛ وهذا العكس إما أن يؤدي إلى نفس النتيجة التي للقياس الأصلي، أو إلى نتيجة أخرى يمكن أن نستخرج منها النتيجة الأصلية؛ فإذا لم تكن هذه الطريقة المباشرة ممكنة في تحويل القياس الناقص إلى قياس كامل، لجأنا إلى الطريقة غير المباشرة وهي أن نبرهن بقياس من الشكل الأول الكامل، على أن بطلان نتيجة القياس الأصلي لا يتفق مع صحة مقدمتيه، مع أن الفرض في المقدمتين هو أن تكونا صحيحتين؛ وهذه الطريقة غير المباشرة في البرهان على صحة نتيجة القياس هي التي تسمى أحياناً ببرهان الخلف.^٢

(١) الرد إلى الشكل الأول بطريق مباشر

لما كانت أشكال القياس تختلف باختلاف وضع الحد الأوسط في المقدمات كان من الواضح أنك إذا أردت رد قياس من الأشكال الناقصة (الثاني والثالث والرابع) إلى الشكل الأول الكامل، كان عليك أن تحول في مقدمتيه بحيث يتخذ الحد الأوسط وضعاً كالذي يكون له في الشكل الأول، أعني بحيث يكون الحد الأوسط موضوعاً في المقدمة الكبرى ومحمولاً في المقدمة الصغرى.

فلو كان القياس المراد تحويله قياساً من الشكل الثاني الذي يكون الحد الأوسط فيه محمولاً في المقدمتين، أبقينا المقدمة الصغرى كما هي، وعكسنا المقدمة الكبرى لكي نجعل محمولها موضوعاً.

وإذا كان القياس المراد تحويله قياساً من الشكل الثالث الذي يكون الحد الأوسط فيه موضوعاً في المقدمتين، أبقينا المقدمة الكبرى كما هي، وعكسنا الصغرى حتى يصبح موضوعها محمولاً.

لكن قد يحدث أحياناً أننا حين نعكس المقدمة في القياس المراد تحويله، تصبح الصورة الجديدة غير متفقة مع قواعد القياس؛ خذ مثلاً لذلك هذا القياس الآتي من الشكل الثالث:

^٢ Reductio and Absurdum

و (ب) ك

و (م) ص

∴ ص (ب) ك

فها هنا إذا عكسنا المقدمة الصغرى إلى موجبة جزئية: «ص (ب) و» أصبحت المقدمتان جزئيتين، وذلك لا ينتج تبعاً لقواعد القياس؛ وفي مثل هذه الحالة نلجأ إلى تبديل وضع المقدمتين، فنجعل الصغرى كبرى والكبرى صغرى؛ وعندئذ تكون المقدمة التي تعكس هي المقدمة التي ستصبح كبرى بعد التبديل، إن كان القياس المراد تحويله من الشكل الثاني، وهي المقدمة التي ستصبح صغرى بعد التبديل إن كان القياس المراد تحويله من الشكل الثالث؛ ويلاحظ أننا حين نبذل مقدمتي القياس نحصل على نتيجة نبذل فيها وضع حديها كذلك، فأصبح الحد الأكبر موضوعها والحد الأصغر محمولها؛ وبات لزاماً علينا أن نعكس النتيجة لنضع كلاً من الحدين في مكانه الطبيعي: وهاك مثلاً لذلك قياساً من الشكل الثاني:

ك (م) و

ص (ل) و

∴ ص (ل) ك

فلو أردنا الحصول على هذه النتيجة نفسها من قياس في الشكل الأول لما أمكن ذلك بعكس المقدمة الكبرى وجعلها: «و (ب) ك» حتى يكون الحد الأوسط موضوعاً لها، لأن هذه القضية الجديدة جزئية، ولا إنتاج من مقدمتين كبراهما جزئية وصغراهما سالبة (النتيجة الثالثة من نتائج قواعد القياس).

فلا بد لنا — إذن — أن نعكس الصغرى عكساً مستويًا، لأن ذلك ممكن في القضية السالبة الكلية، فتصبح: «و (ل) ص»، ثم نبذل وضع المقدمتين لنأخذ كل منهما مكان الآخر، فتصبحا:

و (ل) ص

ك (م) و

∴ ك (ل) ص

وبعكس النتيجة نحصل على: «ص (ل) ك» وهي نتيجة لقياس الأصلي لكننا وصلنا إليها الآن بطريق الشكل الأول.

(٢) الأسماء اللاتينية للضروب المختلفة في الأشكال الأربعة

في الأسطر اللاتينية الأربعة الآتية تلخيص للضروب المنتجة في كل شكل من الأشكال الأربعة، ويمكن استخدامها في تيسير الحفظ من جهة، وفي الاهتداء إلى الطريقة الصحيحة في رد القياس إلى قياس من الشكل الأول، من جهة أخرى؛ فكل سطر من الأسطر الأربعة يمثل شكلاً من أشكال القياس الأربعة على التوالي، ثم كل كلمة تمثل ضرباً من الضروب المنتجة بما فيها من أحرف المد الثلاثة الأولى، مع مراعاة أن حرف A رمز للموجبة الكلية وحرف I رمز للموجبة الجزئية، وحرف E رمز للسالبة الكلية، وحرف O رمز للسالبة الجزئية؛ فمثلاً في كلمة Ferioque، أحرف المد الثلاثة الأولى هي E ثم I ثم O، ومعنى ذلك أنه قياس مقدمته الكبرى سالبة كلية ومقدمته الصغرى موجبة جزئية، ونتيجته سالبة جزئية، ولما كانت الكلمة تقع في السطر الأول فهي تمثل قياساً من الشكل الأول، أي إنه هو القياس الذي يرمز له بالرموز الآتية:

و (ل) ك

ص (ب) و

∴ ص (س) ك

والأسطر هي:^٢

- (1) Barbara, Celarent, Darii, Ferioque.
- (2) Cesare, Camestres, Festino, Baroco.
- (3) Darapti, Disamis, Datisi, Felapton, Bocardo Ferison.
- (4) Bramantip, Camenes, Dimaris Fresison.

وفي استخدامنا لهذه الأسطر في رد القياس، نلاحظ ما يأتي:

(١) الحرف الأول من الكلمة يدل دائماً على نوع الضرب من ضروب الشكل الأول، الذي يمكن الرد إليه، فمثلاً إذا كان القياس المراد رده هو الذي تمثله كلمة Cesare في الشكل الثاني، فيكون رده إلى الضرب الذي تمثله كلمة Celarent في الشكل الأول.

^٢ حذفنا الكلمات الزائدة حتى لا يختلط الأمر على الطالب، فلم نذكر من الأسطر الأصلية إلا الكلمات الدالة على الضروب المنتجة.

(٢) الحرف m في الكلمة التي تمثل القياس المراد رده، معناها أن الرد يتم بتبديل وضع المقدمتين؛ فتكون المقدمة الصغرى هي الكبرى، والكبرى هي الصغرى. مثال ذلك إذا أردنا رد Camestres (هو قياس من الشكل الثاني ضربه هكذا: م، ل، ل)؛ فالحرف الأول C يدل على أن الرد يكون للضرب البادئ بهذا الحرف نفسه من ضروب الشكل الأول، وهو Celarent (أي ل، م، ل) والحرف m في وسط الكلمة يدل على أننا في عملية الرد نلجأ إلى تبديل وضع المقدمتين؛ هكذا:

(٢)	(١)
القياس المرادود إليه	القياس المطلوب رده
و (ل) ص	ك (م) و
ك (م) و	ص (ل) و
∴ ك (ل) ص	∴ ص (ل) ك
∴ ص (ل) ك	

(٣) ويلاحظ في المثال السابق أننا حين جعلنا المقدمة الصغرى في القياس الأصلي مقدمة كبرى في القياس المرادود إليه، عكسناها وذلك هو ما يدل عليه حرف S الذي في وسط الكلمة.

(٤) أما إذا ورد حرف S في آخر الكلمة التي تمثل القياس المراد رده، كان معنى ذلك أننا سنعكس النتيجة في القياس الجديد، حتى تتخذ صورتها الأصلية. كما حدث في المثال السابق أيضاً.

(٥) إذا ورد في الكلمة التي تمثل القياس المراد رده حرف P، كان معنى ذلك أن المقدمة الدال عليها الحرف السابق تعكس في عملية الرد عكساً يغير كمها، من كلية إلى جزئية.

مثال ذلك، إذا أردنا رد Darapti (قياس من الشكل الثالث صورته هي: م، م، ∴. ب) إلى Darii (قياس من الشكل الأول صورته هي: م، ب، ∴. ب) تم ذلك على الوجه الآتي:

المنطق الوضعي

(٢)	(١)
القياس المردود إليه	القياس المراد رده
و (م) ك	و (م) ك
ص (ب) و	و (م) ص
∴ ص (ب) ك	∴ ص (ب) ك

(٦) والحرف P في آخر الكلمة التي تمثل القياس المراد رده، يدل على أن النتيجة التي وصلنا إليها بالرد تعكس بتغيير كمها من كلية إلى جزئية.
 مثال ذلك إذا رددنا Bramantep (قياس من الشكل الرابع صورته هي: م، م ∴
 ب) إلى Barbara (قياس من الشكل الأول صورته هي: م، م ∴ م) أجرينا ذلك على النحو الآتي:

(٢)	(١)
القياس المردود إليه	القياس المراد رده
و (م) ص	ك (م) و
ك (م) و	و (م) ص
∴ ك (م) ص	∴ ص (ب) ك
∴ ص (ب) ك	

(٧) ويدل الحرف C إذا ورد في وسط الكلمة التي تمثل القياس المراد رده، على أن الطريقة التي ينبغي أن تتبع في الرد هي الطريقة غير المباشرة، التي سنتناولها بالشرح بعد قليل.

ولنضرب الآن مثلاً يوضح بعض هذه القواعد:

القياس المراد تحويله هو ما تمثله كلمة Disamis.

فأولاً: كون الكلمة واردة في السطر الثالث من الأسطر اللاتينية دليل على أن القياس المطلوب رده هو من الشكل الثالث، أي إن الحد الأوسط فيه موضوع في المقدمتين.

وثانيًا: الأحرف الثلاثة المتحركة تدل على أن القضايا هي على التوالي: ب، م، ب. **وإذن** تكون صورة القياس المطلوب رده، هي:

و (ب) ك
و (م) ص
∴ ص (ب) ك

ثالثًا: كون الكلمة بادئة بحرف D دليل على أن القياس الذي يرد إليه هو من الضرب الذي تمثله الكلمة البادئة بنفس الحرف من كلمات السطر الأول، وهي Darii. **وإذن** تكون صورة القياس الجديد هي:

و (م) ك
ص (ب) و
∴ ص (ب) ك

رابعًا: ورود الحرف m في وسط الكلمة دليل على أننا في عملية الرد سنبدل وضع المقدمتين.

خامسًا: ويدل حرف s الوارد في وسط الكلمة على أننا سنلجأ إلى عكس المقدمة التي يمثلها الحرف السابق عليه، وهي الموجبة الجزئية.

سادسًا: وأما الحرف s الوارد في آخر الكلمة فيشير إلى أننا سنلجأ إلى عكس النتيجة التي نصل إليها في القياس الجديد، عكسًا يضع الحدين في وضعهما الأصلي. وكل هذه العمليات تمثلها الصورة الآتية:

(٢)	(١)
القياس المراد ردّه	القياس المراد رده
و (ب) ك	و (م) ص
و (م) ص	ك (ب) و
∴ ص (ب) ك	∴ ك (ب) ص
∴ ك (ب) و	∴ و (م) ص
Disamis	Darii

(٣) الرد بطريقة غير مباشرة

وذلك يكون بإقامة البرهان — بواسطة قياس من الشكل الأول، الذي لا خلاف على صحة الاستدلال به — إقامة البرهان على أننا فرضنا بطلان النتيجة التي نصل إليها بواسطة قياس من الأشكال الثلاثة الأخرى، كان ذلك متناقضاً مع افتراضنا صحة المقدمتين، وإذن فلا مفر من التسليم بصحة النتيجة التي كنا فرضنا بطلانها بادئ ذي بدء؛ وتعرف هذه العملية باسم برهان الخلف وهو برهان اتبعه إقليدس في هندسته.

وفيما يلي مثل يوضح ذلك:

افرض أن القياس الذي نشك في صحة نتيجته هو هذا:

ك (م) و

ص (س) و

∴ ص (س) ك

فنقول لو كانت هذه النتيجة باطلة، كان نقيضها صواباً، وهذا النقيض هو الموجبة

الكلية: «ص (م) ك».

وما دامت المقدمتان مفروض فيهما الصدق، فسيكون لدينا ثلاث قضايا مفروض

فيها الصدق، وهي:

(١) ك (م) و

(٢) ص (س) و

(٣) ص (م) ك

ولما كنا نستطيع أن نضم القضية الأولى والقضية الثالثة من هذه القضايا الثلاثة

السالفة، في قياس من الشكل الأول (تكون «ك» حده الأوسط) فإننا نحصل على ما يأتي:

ك (م) و

ص (م) ك

∴ ص (م) و

غير أننا نلاحظ أن هذه النتيجة التي انتهينا إليها، والتي نزعم الآن صدقها تناقض

قضية كنا قد بدأنا بافتراض صدقها، وهي المقدمة «ص (س) و».

ولما كان اجتمع النقيضين في الصدق محالاً، كانت هذه النتيجة التي وصلنا إليه في

النهاية باطلة؛ نشأ بطلانها من أننا أحللنا «ص (م) و» الكاذبة مكان نقيضها «ص (س)

و» التي لا بد أن تكون صادقة.

(٤) قياس التنافر^٤

يمكن تعريف القول المتنافر بأنه عناد ضروري بين قضيتين أو ثلاث (أو أكثر)، كل قضية منها يمكن افتراض صدقها على حدة،^٥ لكن يستحيل اجتماعها معاً، ولقد أسلفنا القول في حالة التنافر بين قضيتين،^٦ حين يقتضي صدق إحداها كذب الأخرى؛ وسنقصر حديثنا الآن على التنافر بين قضايا ثلاث وهو ما اخترنا له بالعربية اسم «قياس التنافر» تشبيهاً له بالقياس المألوف من جهة، وإبرازاً للفرق بينه وبين القياس المألوف من جهة أخرى.

فبينما ترى في القياس المعهود «ائتلافاً» بين ثلاث قضايا، (مقدمتين ونتيجة) ترى في هذا النوع الذي سنعرضه عليك الآن «تنافراً» بين ثلاث قضايا يحتم ألا تصدق الثلاثة معاً، فإن صدقت منها اثنتان، فلا بد أن تنقض الثالثة؛ فإذا رمزنا بالرموز «س» و«ص» و«ط» لقضايا ثلاث كانت العبارات الثلاث الآتية مصورة للحالات الثلاث الممكنة في التنافر:

- (١) إذا صدقت «س» و«ص» كذبت «ط».
- (٢) إذا صدقت «س» و«ط» كذبت «ص».
- (٣) إذا صدقت «ط» و«ص» كذبت «س».

فإذا وضعنا هذه القضايا في صورة قياسية، كانت كما يلي:

(١)	(٢)	(٣)
س	س	ط
ص	ط	ص
∴ ط	∴ ص	∴ س

^٤ Antilogism وهو من ابتكار السيدة Ladd Franklin.

^٥ راجع Johnson, W. E., Logic، ج، ٢ ص ٧٨-٨٢.

^٦ راجع ص ٧٣.

لاحظ أن كل رمز من الرموز يدل على قضية بأكملها، وأن الرمز الذي تعلوه شرطة، معناه أن القضية منقوضة، [أي مكذوبة].

وفيما يلي مثل لقياس متنافر، يتألف من ثلاث قضايا يستحيل اجتماعها معًا، مع أن كلاً منها على حدة يجوز أن يكون صادقًا؛ وإذا صدق منها اثنتان، فلا بد أن تكذب الثالثة.

والقضايا الثلاث هي:

س - كل الساسة يخدعون أحيانًا

ص - كان سعد من رجال السياسة

ط - لم يكن سعد خادعًا أبدًا

والأقيسة الثلاثة الآتية تبين استحالة اجتماع الثلاثة القضايا معًا، إذ نرى في كل قياس منها قضيتين يلزم عنهما نقيض الثالثة:

(١) القياس الأول:

س - إذا كان كل الساسة يخدعون أحيانًا

ص - وإذا كان سعد من رجال السياسة

∴ ط - فسعد كان خادعًا أحيانًا

(٢) القياس الثاني:

س - إذا كان كل الساسة يخدعون أحيانًا

ط - وإذا لم يكن سعد خادعًا أبدًا

∴ ص - فسعد لم يكن من رجال السياسة

(٣) القياس الثالث:

ط - إذا كان سع لم يخدع أبدًا

ص - وإذا كان سعد من رجال السياسة

∴ س - فبعض الساسة لا يخدعون

لاحظ أن هذه الأقيسة الثلاثة مرتبة على النحو الذي يتفق مع العرف: فمقدمة كبرى، تتلوها مقدمة صغرى، ثم النتيجة؛ ولاحظ كذلك أن الأول من الشكل الأول، والثاني من الشكل الثاني، والثالث من الشكل الثالث.

ونسوق فيما يلي مثلين آخرين لقياس التنافر، نستعيرهما من «جونسن»^٧ لأنهما مثلان جيدان من حيث تصويرهما لقياس التنافر من جهة، وتوضيحهما لأشياء أخرى في الدراسة الفلسفية من جهة أخرى.

أما المثل الأول فمفيد في توضيح المقارنة بين الأشكال الثلاثة الأولى من أشكال القياس، وأما الثاني فمفيد في توضيح المقارنة بين ثلاثة مذاهب من مذاهب الفلسفة.

(١) المثل الأول:

هذه ثلاث قضايا يستحيل صدقها جميعاً:

س - كل الأعضاء الداخلة في فئة ما، تشترك في صفة معينة

ص - هذا فرد داخل في تلك الفئة

ط - ليس لهذا الفرد تلك الصفة المعينة

من هذه القضايا الثلاث المتنافرة، نستطيع تركيب أقيسة ثلاثة من أقيسة التنافر، في كل منها تسليم بصدق قضيتين وتكذيب للثالثة، وسنرى أن كل قياس من الأقيسة التي سنذكرها يوضح مبدأ لشكل من أشكال القياس.

(١) القياس الأول، وهو يوضح مبدأ القياس من الشكل الأول:

س - إذا كان كل الأعضاء الداخلة في فئة ما، تشترك في صفة معينة

ص - وإذا كان فرد ما داخلاً في تلك الفئة

∴ ط - فلا بد أن يكون لهذا الفرد تلك الصفة المعينة

(٢) القياس الثاني، وهو يوضح مبدأ القياس من الشكل الثاني:

س - إذا كان كل الأعضاء الداخلة في فئة ما، تشترك في صفة معينة

ط - وإذا كان هذا الفرد خالياً في تلك الصفة

∴ ص - فهذا الفرد ليس داخلاً في تلك الفئة

(٣) القياس الثالث، وهو يوضح مبدأ القياس من الشكل الثالث:

ط - إذا كان هذا الفرد خالياً من صفة معينة

ص - وإذا كان هذا الفرد داخلاً في فئة ما

∴ س - فليس كل عضو من أعضاء هذه الفئة متصفاً بتلك الصفة

^٧ Johnson, W. E., Logic ج ٢، ٧٨-٨٢.

هذه المبادئ — كما ترى — تبرز خصائص الأشكال القياسية من حيث طريقة تكوينها في عملية التفكير.

فنحن نفكر على غرار الشكل الأول، حين نثبت صفة ما لكل فرد من أفراد فئة معينة، ثم نصادف فردًا نعرف عنه أنه ينتمي إلى تلك الفئة، فنحكم بضرورة اتصافه بالصفة المشتركة بين أفرادها، ونحن نفكر على غرار الشكل الثاني حين نثبت صفة ما لكل فرد من أفراد فئة معينة، ثم نصادف فردًا ليست له هذه الصفة، فنحكم بعدم انتمائه لتلك الفئة.

ونحن نفكر على غرار الشكل الثالث، حين نلاحظ فردًا نعرف أنه ينتمي إلى فئة معينة، وليست له صفة ما، فنحكم بأن هذه الصفة لا يوصف بها كل أفراد تلك الفئة. أو قد نلاحظ أن فردًا نعرف أنه ينتمي إلى فئة معينة، وله صفة ما فنحكم بأن فردًا واحدًا على الأقل من أفراد تلك الفئة، يتصف بهذه الصفة المعينة.

(٢) المثل الثاني:

هذه ثلاث قضايا يستحيل صدقها جميعًا:

س — كل ما يمكن أن يعرض للفكر، أشياء جاءتنا عن طريق الحواس

ص — الجوهر شيء يمكن أن يعرض للفكر

ط — الجوهر لم يأتنا عن طريق الحواس

من هذه القضايا الثلاث نستطيع تركيب أقيسة ثلاثة من أقيسة التنافر، في كل منها تسليمًا بصدق قضيتين وتكذيب للثالثة؛ وسنرى أن كل قياس منها يوضح مذهبًا فلسفيًا معينًا.

(١) القياس الأول، وفيه توضيح مختصر لمذهب الواقعيين:

س — كل ما يمكن أن يعرض للفكر، أشياء جاءتنا عن طريق الحواس

ص — الجوهر شيء يمكن أن يعرض للفكر

∴ ط — فالجوهـر شيء قد جاءنا عن طريق الحواس

(٢) القياس الثاني، وفيه تلخيص لمذهب «هيوم»:

س — كل ما يمكن أن يعرض للفكر، أشياء جاءتنا عن طريق الحواس

ط — الجوهر لم يأتنا عن طريق الحواس

∴ ص — فالجوهـر ليس مما يمكن أن يعرض للفكر

(٣) القياس الثالث، وفيه تلخيص لمذهب «كانت»:

ط — الجوهر لم يأتنا عن طريق الحواس

رد القياس أو تحويل القياس إلى الشكل الأول

ص - والجوهر شيء يمكن أن يعرض للفكر
س' - فليس كل ما يمكن أن يعرض للفكر قد جاءنا عن طريق الحواس
ولاحظ هنا أيضًا، أن هذه الأقيسة الثلاثة قد جاءت في الأشكال القياسية الثلاثة:
الأول، والثاني، والثالث، على التوالي.

القياس الشرطي والقياس المركب

(١) القياس الشرطي المزدوج^١

سنطلق هذا الاسم «القياس الشرطي المزدوج» على القياس إذا كانت كلتا المقدمتين شرطيتين.

مثل:

إذا صدقت ك صدقت م

وإذا صدقت ق صدقت ك

∴ إذا صدقت ق صدقت م

وإذا اعتبرنا المقدم في نتيجة القياس بمثابة الحد الأصغر، واعتبرنا التالي بمثابة الحد الأكبر، أمكن وضع القياس الشرطي المزدوج في الأشكال الأربعة التي عرفناها للقياس الحملي.

فالمثل السابق من الشكل الأول، لأن الحد الأوسط وهو «ك» موضوع في المقدمة الكبرى ومحمول في المقدمة الصغرى.

وفيما يلي مثل للقياس الشرطي المزدوج من الشكل الثاني، الذي يكون فيه الحد الأوسط محمولاً في المقدمتين:

يستحيل إذا صدقت م أن تصدق ك

وإذا صدقت ق صدقت ك

∴ يستحيل إذا صدقت ق أن تصدق م

هاك مثلاً آخر لقياس شرطي مزدوج من الشكل الثالث، الذي يكون فيه الحد الأوسط موضوعاً في المقدمتين:

إذا صدقت م صدقت ك

وإذا صدقت م صدقت ق

∴ قد يحدث أحياناً أنه إذا صدقت ق صدقت ك

وهاك مثلاً آخرًا لقياس شرطي مزدوج من الشكل الرابع، الذي يكون فيه الحد الأوسط محمولاً في المقدمة الكبرى، وموضوعاً في المقدمة الصغرى:

إذا صدقت ك صدقت م

ويستحيل إذا صدقت م أن تصدق ق

∴ يستحيل إذا صدقت ق أن تصدق ك

(٢) القياس الشرطي الحملي^٢

سنطلق هذا الاسم «القياس الشرطي الحملي» على القياس إذا كانت مقدمته الكبرى شرطية، ومقدمته الصغرى حملية، وعندئذ تكون النتيجة حملية.

مثال ذلك:

إذا صدقت ق صدقت ك

لكن ق صادقة

∴ ك صادقة

ولهذا القياس ضربان:

(١) ضرب تجيء فيه القضية الحملية مثبتة للمقدم، وعندئذ تكون النتيجة إثباتاً للتالي، وقد يسمى هذا النوع بالبنائي، والمثل السابق يوضحه.

(٢) ضرب تجيء فيه القضية الحملية منكراً للتالي، وعندئذ تكون النتيجة تكذيباً للمقدم، وقد يسمى هذا النوع بالهدمي.

^٢ Hypothetico Categorical Syllogism.

مثال ذلك:

إذا صدقت ق صدقت ك

لكن ك كاذبة

∴ ق كاذبة

أما نفي المقدمة أو إثبات التالي، فلا يجوز أن ينتج نتيجة بالنسبة للشرط الثاني من شرطي القضية الشرطية.

(٣) القياس المقتضب^٢

القياس المقتضب هو الذي لم تذكر كل أجزائه؛ فتحذف منه إحدى مقدمتيه أو نتيجته، بحيث يكون الجزء المحذوف مفهوماً ضمناً لا تصريحاً، وذلك هو ما يحدث في أغلب الأحيان حين يأخذ الحديث مجراه العادي المألوف من الحياة الجارية؛ ولذلك تراه كثيراً ما يؤدي إلى المغالطة؛ إذ إن حذف مقدمة أو نتيجة يجعل الخطأ أخفى على السامع مما ذكر القياس بصورته الكاملة.

(أ) فإذا اقتضبت المقدمة الكبرى من قياس، سمي قياساً مقتضباً من الدرجة الأولى، مثل: معلقة امرئ القيس من الشعر الجاهلي، ولذلك ترى فيها ذكر الطلول.

ولو أكملنا هذا القياس، قلنا: كل قصائد الشعر الجاهلي فيها ذكر للطلول ومعلقة امرئ القيس من الشعر الجاهلي، إذن فهي تذكر الطلول.

(ب) وإذا اقتضبت المقدمة الصغرى من قياس، سمي قياساً مقتضباً من الدرجة الثانية، مثل: كل قصائد الشعر الجاهلي فيها ذكر للطلول، ولذلك ترى معلقة امرئ القيس فيها ذلك.

(ج) وإذا اقتضبت النتيجة من قياس، سمي قياساً مقتضباً من الدرجة الثالثة، مثل كل قصائد الشعر الجاهلي فيها ذكر للطلول، ومعلقة امرئ القيس من الشعر الجاهلي.

^٢ Enthymeme.

(٤) القياس المركب^٤

هو ما يتألف من عدة أقيسة؛ بحيث تكون نتيجة القياس السابق مقدمة في القياس الذي يليه.

ويسمى القياس الذي تكون نتيجته مقدمة للذي يليه، قياساً سابقاً،^٥ كما يسمى القياس الذي تكون إحدى مقدماته نتيجة للذي سبقه، قياساً لاحقاً.^٦ ويمكن للقياس الواحد في هذه السلسلة أن يكون سابقاً ولاحقاً في آن واحد سابقاً بالنسبة لما يليه، ولاحقاً بالنسبة لما سبقه. مثال للقياس المركب:

كل ج - د	قياس سابق
كل ب - ج	
∴ كل ب - د	

وكل أ - ب	قياس لاحق
∴ كل أ - د	

(أ) ويكون القياس المركب «متقدماً»^٧ حين يكون السير من قياس سابق إلى قياس لاحق، كما ترى في المثال السابق، فها هنا نقدم المقدمات أولاً، ونظل سائرين قدماً في خطوات متتابعة من الاستدلال، حتى نصل إلى النتيجة الختامية التي تترتب على السلسلة كلها:

وقد يسمى هذا النوع أيضاً باسم القياس المركب التركيبي.

^٤ Polysyllogism.

^٥ Prosylogism.

^٦ Episyllogism.

^٧ Progressive.

(ب) ثم يكون القياس المركب «راجعاً»^٨ حين يكون السير من قياس لاحق إلى قياس سابق، مثل:

كل أ - د

لأن كل أ - ب

وكل ب - د

لأن كل ب - ج

وكل ج - د

فها هنا نبدأ بالنتيجة النهائية ثم نقفل راجعين في خطوات متتابعة من البرهان حتى نصل إلى المقدمات التي بنيت عليها تلك النتيجة.

وقد يسمى هذا النوع باسم القياس المركب التحليلي.

(ج) وربما يحدث أحياناً أن تقتضب الأقيسة التي يتألف منها قياس مركب وعندئذٍ

نسماه بالقياس المركب المقتضب، مثال ذلك:

كل ب - ج لأنها د

وكل أ - ب

∴ كل أ - ج

فها هنا ترى المقدمة الكبرى نتيجة لقياس اقتضبنا إحدى مقدمتيه ولو كتبناه كاملاً،

قلنا:

كل د - ج

كل ب - د

∴ كل ب - ج

(٥) القياس المفصول النتائج^٩

هو قياس مركب حذفت كل نتائجه ما عدا النتيجة النهائية، وجاءت مقدماته بحيث تشمل كل مقدمتين متتابعتين منها حدًّا مشتركًا، وينقسم قسمين:

^٨ Regressive.

^٩ Sorites.

(١-٥) القياس المفصول النتائج الأرسطي^{١٠}

وفيه تكون المقدمة الأولى محتوية على موضوع النتيجة، ويكون الحد المشترك في أي مقدمتين متتابعتين محمولاً في أولاهما وموضوعاً في الثانية.

وهاك مثلاً له:

كل أ - ب

وكل ب - ج

وكل د - هـ

وكل د - هـ

∴ كل أ - هـ

فلو رددنا الأجزاء المقتضبة في هذه السلسلة، لكان لنا بذلك ثلاثة أقيسة هي:^{١١}

(١) كل ب - ج

كل أ - ب

∴ كل أ - ج

(٢) كل ج - د

كل أ - ج

∴ كل أ - د

^{١٠} هذا القياس منسوب إلى أرسطو خطأً، لأن اسمه (Sorites) لم يرد قط عند أرسطو، ولو أنه في موضع ما يشير إشارة غامضة إلى قياس من النوع الذي اصطالحنا على تسميته بهذا الاسم، وأول من عرض هذا النوع من القياس عرضاً واضحاً هم الرواقيون، والذي أطلق عليه اسمه هذا هو شيشرون. ^{١١} تصور مثل هذا القياس على أنه مركب من عدة أقيسة فصلت نتائجها، هو في رأينا تصور خاطئ، مصدره الظن بأن التفكير لا يكون إلا على غرار القياس ذي المقدمتين والنتيجة - كما ذهب أرسطو - والواقع أن أساس الاستدلال في أمثال هذه العمليات، هو علاقة التعدي، وعلاقة التعدي قد تطوي أي عدد من الحدود في عملية واحدة، وليس هناك أبداً ما يبرر القول بأن العقل في مثل هذا الاستدلال المتتابع الخطوات، يقف وقفات وسطى عند الحدود الفاصلة بين قياس وقياس. راجع في ذلك ما قلناه في الفصل الثالث عشر عن نقد برادلي لمبدأ شمال القياس على ثلاثة حدود فقط وقد ذكر «وليم جيمس» أيضاً Principles of Psychology، ج٢، ص٦٤٦ نقداً شبيهاً بهذا، قائلاً إن العملية الاستدلالية قد يكون فيها

(٣) كل د - هـ

كل أ - د

∴ كل أ - هـ

وفيما يلي مثل يوضح هذا النوع من القياس المفصول النتائج، مأخوذ من «ليبنتز»^{١٢} وهو يقيم البرهان على خلود الروح الإنسانية، غير أنه في سلسلة حجاجه كثيرًا ما نراه قد انحرف عن مجرى أقيسته المتتابعة ليؤيد قضية هنا أو قضية هناك؛ وفيما يلي سنضع القضايا التي لا تدخل في سلسلة القياس خارج السلسلة، لكي تتضح للقارئ الأقيسة المتتابعة في مجرى التفكير:

(١) الروح الإنسانية شيء فاعليته التفكير.

(٢) والشيء الذي فاعليته التفكير، تدرك فاعليته إدراكًا مباشرًا كأنه كل بغير أجزاء.

(٣) والشيء الذي يدرك على هذا النحو، لا تكون لفاعليته أجزاء.

(٤) والشيء الذي ليس لفاعليته أجزاء، هو شيء فاعليته ليست من قبيل الحركة ...

لأن كل حركة يمكن تقسيمها إلى أجزاء.

(٥) والشيء الذي ليست فاعليته حركة لا يكون جسمًا ... لأن فاعلية الجسم حركة

دائمًا.

(٦) وما ليس جسمًا لا يكون في مكان ... لأن تعريف الجسم هو ما له امتداد.

(٧) وما ليس في مكان لا يكون قابلاً للحركة.

(٨) وما لا يقبل الحركة لا يمكن أن يتحلل. لأن التحلل هو حركة الأجزاء.

(٩) وما هو مستحيل التحلل مستحيل الفساد ... لأن الفساد معناه تحلل الأجزاء

الداخلية.

أي عدد من الحدود الوسطى، وقد نتخطى كل هذه الحدود الوسطى دفعة واحدة لتصل إلى النتيجة، وقد أطلق على هذه العملية اسم «مبدأ تخطي الحدود الوسطى Axiom of skipped intermediaries».

^{١٢} في الجزء الثاني من كتابه Confessio naturee contra Atheistas الذي كتبه سنة ١٦٦٨م، وهو كتاب يحتوي على نظريات خاصة بطبيعة المادة، غير أن ليبنتز عاد أخيرًا فأنكرها. وقد أخذنا المثل من Joseph، ص ٣٥٥-٣٥٦.

(١٠) وما ليس يفسد يكون خالداً.
∴ فالروح الإنسانية خالدة.

(٥-٢) القياس المفصول النتائج الجو كليني^{١٣}

وفيه تكون المقدمة الأولى محتوية على محمول النتيجة، ويكون الحد المشترك في أي مقدمتين متتابعتين؛ موضوعاً في أولاهما ومحمولاً في الثانية. مثال ذلك:

كل د - هـ

كل ج - د

كل ب - ج

كل أ - ب

∴ كل أ - هـ

ولو رددنا الأجزاء المقتضبة في هذه السلسلة، لكان لنا بذلك ثلاثة أقيسة، هي:

(١) كل د - هـ

كل ج - د

∴ كل ج - هـ

(٢) كل ج - هـ

كل ب - ج

∴ كل ب - هـ

(٣) كل ب - هـ

كل أ - ب

∴ كل أ - هـ

ويلاحظ أنه في القياس المفصول النتائج الأرسطي، تكون المقدمة الأولى والنتائج المقتضبة، هي المقدمات الصغرى في الأقيسة المتتابعة.

على حين أنه في القياس المفصول النتائج الجو كليني، تكون المقدمة الأولى والنتائج المقتضبة هي المقدمات الكبرى في الأقيسة المتتابعة.

^{١٣} نسبة إلى Rudolph Goclenius (١٥٤٧-١٦٢٨ م).

(٦) قاعدتا القياس المفصول النتائج الأرسطي

- (١) لا يجوز أن تزيد المقدمات السالبة على واحدة، فإن كانت هناك مقدمة سالبة،
وجب أن تكون هي الأخيرة.
- (٢) لا يجوز أن تزيد المقدمات الجزئية على واحدة، فإن كانت هناك مقدمة جزئية،
وجب أن تكون هي الأولى.

أما أن المقدمات السالبة لا ينبغي أن تزيد على واحدة، لأننا لو استعملنا مقدمتين
سالبتين، فسنجد عند تحليلنا للقياس المركب إلى أقيسة مستقلة، أن قياساً منها ذو
مقدمتين سالبتين؛ ثم ما دامت إحدى المقدمات سالبة، فالنتيجة ستكون سالبة، بالتالي
سيكون محمولها مستغرقاً، وإذن فلا بد أن يكون مستغرقاً كذلك في المقدمة التي وردَ
فيها، أي في المقدمة الأخيرة، لذلك وجب أن تكون هذه الأخيرة هي السالبة لو كان هناك
مقدمة واحدة سالبة.

وعلى ذلك فلا بد لجميع المقدمات. ما عدا الأخيرة أن تكون موجبة، وإذا كانت إحدى
هذه المقدمات الموجبة جزئية، وجب أن تكون هي الأولى، وإلا وجدنا أنفسنا إزاء قياس
مستغرق في حده الأوسط.

(٧) قاعدتا القياس المفصول النتائج الجو كليني

هما قاعدتا القياس الأرسطي، مع تبادل كلمتي «الأولى» و«الأخيرة» ووضع كل منهما
مكان الأخرى، فهما:

- (١) لا يجوز أن تزيد المقدمات السالبة على واحدة، فإن كانت هناك مقدمة سالبة،
وجب أن تكون هي الأولى؛
- (٢) لا يجوز أن تزيد المقدمات الجزئية على واحدة فإن كانت هناك مقدمة جزئية،
وجب أن تكون هي الأخيرة.

(٨) قياس الإحراج

هو نوع من القياس يتركب من مقدمتين:

- (أ) الأولى تشمل قضيتين شرطيتين (أو أكثر) معطوفتين.
- (ب) والثانية تشمل إثباتاً للمقدمين في المقدمة الأولى، أو إنكاراً للتاليين فيها.

مثل ذلك:

إذا صدقت ق صدقت ك، وإذا صدقت ل صدقت م.

لكنه إما أن تصدق ق أو تصدق ل

∴ فلا بد إما أن تكون ك صادقة أو تكون م صادقة.

وأهم ما يميز قياس الإحراج هو أن الاختيار يتحتم بين بديلين كلاهما مكروه، ومن ثم يصفون الشخص الذي يقع عليه الإحراج بأنه «متورط على قرني الإحراج».^{١٤}

والإحراج يبني إذا كانت مقدمته الصغرى تثبت المقدمين في المقدمة الكبرى، ويهدم إذا كانت مقدمته الصغرى تنفي التالين في المقدمة الكبرى.

ويكون الإحراج البنائي «بسيطاً» إذا كان التالين في المقدمة الكبرى غير مختلفين، ويكون «مركباً» إذا كان التالين في المقدمة الكبرى مختلفين وكذلك يكون الإحراج الهدمي «بسيطاً» إذا كان المقدمان في الكبرى غير مختلفين، ويكون «مركباً» إذا المقدمان في الكبرى مختلفين.

وعلى ذلك يكون لقياس الإحراج صور أربع، هي:

(٨-١) الإحراج البنائي البسيط

وصورته هي:

إذا صدقت ق صدقت ك، وإذا صدقت ل صدقت ك

ولكن إما أن تصدق ق أو تصدق ل

∴ فلا بد أن تكون ك صادقة

مثال ذلك أن يقال للجنود المحصورين بين العدو القوي من جهة والبحر من جهة

أخرى:

^{١٤} To be on the horns of a dilemma.

وإذا شئنا الدقة، قلنا إن الإحراج لا يكون ذا «قرنين» إلا إذا كان هناك بديلان فقط، ومن ثم جاءت كلمة dilemma إذ المقطع الأول فيها di معناه «اثنان».

فإن كان هناك ثلاث بدائل، سمي الإحراج trilemma أو أربعة بدائل، سمي الإحراج tetralemma، أو أكثر من ذلك سمي Polylemma.

(راجع (Welton, J. and Monahan, A. J., An Intermediate Logic ص ١٩٧).

إذا قاومتكم هلكتم (بسيف العدو) وإذا تفهقرتم هلكتم (غرقاً)
لكنكم إما أن تقاوموا أو أن تتفقهروا
إذن فلا بد في كلتا الحالتين أن تهلكوا

(٢-٨) الإحراج البنائي المركب

وصورته هي:

إذا صدقت ق صدقت ك، وإذا صدقت ل صدقت م
لكنه إما أن تصدق ق أو تصدق ل
∴ فلا بد أن تصدق ك أو أن تصدق م
مثال ذلك:

إذا أكثر من التحصيل العلمي، زاد مقدار ما تنساه من حقائق؛ وإذا لم تكثر من
التحصيل العلمي، فلن تتسع معارفك.
لكنك إما أن تكثر من التحصيل العلمي أو لا تكثر منه، إذن فلا بد لك من إحدى
الحالتين، فإما أن يزيد مقدار ما تنساه من حقائق، أو لا تتسع معارفك.

(٣-٨) الإحراج الهدمي البسيط

وصورته هي:

إذا صدقت ق صدقت ك، وإذا صدقت ق صدقت ل
إما أن تكون ك كاذبة أو تكون ل كاذبة
∴ فلا بد أن تكون ق كاذبة

مثال ذلك (المثل مأخوذ من جمهورية أفلاطون، الجزء الثالث، فقرة ٣٩١)
إن كان هومر صادقاً فيما رواه عن الآلهة، كان الأبطال أبناء الآلهة، وكان هؤلاء
الأبطال أيضاً رجالاً أشراراً.
لكنه إما ألا يكون الأبطال أبناء الآلهة، وإما أن يكونوا رجالاً أشراراً، إذن يكون
هومر كاذباً — في كلتا الحالتين — فيما رواه.

(٤-٨) الإحراج الهدمي المركب

وصورته هي:

إذا صدقت ق صدقت ك، وإذا صدقت ل صدقت م
لكنه إما أن تكون ك كاذبة، أو تكون م كاذبة
∴ فلا بد إما أن تكون ق كاذبة أو أن تكون ل كاذبة
مثال ذلك (من قول كاتب إنجليزي).
إذا أعطينا المستعمرات حكمًا ذاتيًا، جعلناها قوية، وإذا أبقينا عليها سلطاننا جعلناها
أعداءنا.

لكنه ينبغي إما ألا نجعلها قوية أو ألا نجعلها أعداءنا.
وإذن فينبغي إما ألا نعطيها حكمًا ذاتيًا، أو ألا نبقي عليها سلطاننا.

(٥-٨) رد الإحراج

يكون رد الإحراج بإحدى طريقتين:

(أ) فإما أن تبين للخصم الذي يحررك، بأن البديلين اللذين يعرضهما عليك،
ويفرض أنهما الحالتان الوحيدتان المحتملتان ليستا هما الحالتين الوحيدتين، بل هناك
احتمالات أخرى، وأنه يغالط حين يفترض ألا مخرج منهما؛ وعندئذ يسمى الرد «خروجًا
من بين قرني الإحراج».^{١٥}

(ب) وإما أن ترد الإحراج بإحراج مثله، يؤدي إلى نتيجة مناقضة لنتيجة إحراج
خصمك، وعندئذ يسمى الرد «دفعًا للإحراج».^{١٦}

ومن أوضح الأمثلة لدفع الإحراج، قصة تروى عن بروتاجوراس السفسطائي مع
تلميذه «أواتلوس»^{١٧} وخلاصتها أن بروتاجوراس قد اتفق مع «أواتلوس» أن يعلمه
الخطابة وطريقة المرافعة في المحاكم لقاء أجر معين، يأخذ نصفه عند فراغه من دروسه،
ويأخذ النصف الثاني إذا كسب «أواتلوس» أول قضية يترافع فيها أمام المحكمة، لكن
«أواتلوس» — بعد فراغه من دروسه — ماطل ولم يذهب للمرافعة أمام المحكمة هربًا

^{١٥} ويسمونه بالإنجليزية Escaping through the horns.

^{١٦} ويسمونه بالإنجليزية Refuting a dilemma.

^{١٧} Euathlus.

من دفع القسط الثاني من أجر تعلمه؛ فرفع أستاذه بروتاجوراس عليه الدعوى للحصول على نصف أجره المؤجل، فكان دفاع الأستاذ أمام هيئة المحكمة الإخراج كالاتي:
إذا خسر أواتلوس هذه القضية وجب أن يدفع نصف الأجر المؤجل بمقتضى حكم المحكمة؛ وإذا كسبها وجب أن يدفع بمقتضى اتفائه معي.
لكنه إما أن يخسر هذه القضية أو يكسبها.
وإن فلا بد له في كلتا الحالتين أن يدفع القسط المؤجل.
فرد تلميذه بالإخراج الآتي:
إذا كسبت هذه القضية وجب ألا أدفع شيئاً بمقتضى حكم المحكمة؛ وإذا خسرتها، وجب ألا أدفع شيئاً بمقتضى اتفاقي مع بورتاجوراس.
لكنني إما أن أكسب القضية أو أن أخسرها.
وإن ففي كلتا الحالتين لن أدفع له القسط المؤجل.
ومن الأمثلة التاريخية أيضاً لرد الإخراج، قصة أم أثينية مع ولدها؛ إذ أخذت تنصحه بعدم الاشتراك في السياسة محتجة له بما يأتي:
إنك في السياسة إذا قلت الصدق كرهك الناس، وإذا كذبت كرهتك الآلهة.
لكنك مضطر إما أن تقول الصدق أو أن تقول الكذب.
إن فحتم عليك إما أن يكرهك الناس أو أن تكرهك الآلهة.
فرد عليها ابنها بما يأتي:
بل إنني إذا قلت الصدق أرضيت الآلهة، وإذا قلت الكذب أرضيت الناس.
ولما كنت إما أن أقول الصدق أو أن أقول الكذب إذن فإما أن ترضى عني الآلهة، أو أن يرضى عني الناس.

الجزء الثاني

في فلسفة العلوم

الكتاب الثالث: العلم الصوري

الفصل الأول

خصائص التفكير العلمي

١

المنطق ومناهج البحث

علم «مناهج البحث» هو — كأى علم آخر — مجموعة منظمة من مبادئ عامة تدور حول موضوع معين، والموضوع في هذه الحالة هو «الطريقة» التي يسلكها العلماء للسير في بحوثهم؛ ولما كانت العلوم تختلف في مادتها، فهي كذلك تختلف في طرائقها قليلاً أو كثيراً؛ لأن طريقة البحث إنما تكيف نفسها لمادة الموضوع إلى حد كبير، لكنها على هذا الاختلاف بينها، تلتقي كلها في أسس عامة هي التي تسوغ لنا أن نسمي العلم علماً؛ ولكي نصل إلى هذه الأسس العامة التي تلتقي فيها شتى العلوم على اختلافها، فليس لنا بد من اطراح الخصائص الذاتية التي تميز علماً من علم، لنستبقي ما هو مشترك بينها؛ وهذا من شأنه أن يوغل بنا في التجريد إغلاًلًا يبعدنا عن صورة العلم كما يألفه العلماء في بحوثهم كائنة ما كانت تلك البحوث؛ فعالم الفلك في مرصده، وعالم الفيزياء في معمله، وعالم الأحياء إزاء نماذجه المختارة من حيوان ونبات، كل هؤلاء يشغلون أنفسهم بهذا الموضوع المعين أو ذاك، أما نحن الذين فسنرقب هؤلاء جميعاً لعلنا نقع على الأسس المشتركة بينهم، مما يجعلهم جميعاً «علماء» على اختلاف مادة البحث وأجهزته وآلاته في كل حالة عنها في الأخرى، فلا مناص لنا من تجريد مواقف البحث العلمي من موادها المميزة المعينة، لنصل إلى مبادئ عامة، لا هي مقتصرة على علم الفلك وحده، ولا على علم الفيزياء وحده، ولا على علم الأحياء وحده، بل هي ماثلة في كل بحث يستحق أن يسمى علماً.

وعلى هذا الأساس فليس «علم المناهج» في الحقيقة «علماً» يضاف إلى قائمة العلوم كأنه واحد منها، بل هو وراء هذه العلوم كلها، يحلل طرائقها ليستخرج ما يجوز أن يُعدَّ

«الطريقة العلمية» في البحث كائنًا ما كان؛ وإذن فهو فلسفة للعلم بالمعنى الذي سنحدده فيما بعد لهذه الكلمة، لكننا نوجز القول هنا فنشير إلى أن فلسفة العلم هي تلك التي تحلل العلم ولا تكون جزءًا منه، فلو قلنا عن ظاهرة الضوء — مثلًا — قولًا ما، كأن نقول قانونًا من قوانين الضوء، فهذا علم، أما أن نعلق على هذا القول نفسه بقول آخر يحلله أو يصله بغيره من الأقوال أو غير ذلك، فهذا يكون فلسفة للعلم؛ وعلم المناهج هو من هذا القبيل.

وقد جرى العرف أن يفرّق بين «المنطق» من جهة و«مناهج البحث» من جهة أخرى، حتى لتوشك أن ترى كل كتاب يؤلّف في المنطق مقسمًا قسمين، أولهما في المنطق. وكثيرًا ما يوصف بالصورية فيقال «المنطق الصوري»، كأنما هو وحده — دون مناهج البحث — الذي يتصف بهذه الصفة، وأما ثانيهما فيخصص لعلم المناهج، وإنه لتقسيم مصطنع نشأ عن ظروف تاريخية، نلخصها فيما يلي:

أراد أرسطو أن يحلل علم عصره تحليلًا يُفلسّفه به، فيستخرج المبادئ العامة التي ينطوي عليها التفكير العلمي آنئذ؛ ولما كان ذلك التفكير استنباطيًا في صورته، أي إن المفكر كائنًا ما كان موضوعه، يبدأ بأقوال مسلم بها ثم يمضي في استنباط النتائج التي تترتب عليها، فإنه إذا كان المفكر فيلسوفًا، بدأ بما يسمّى بالمبدأ الأول، وهو مبدأ يهتدى إليه بحدسه ولا يطلب عليه البرهان، ثم يرتب على هذا المبدأ الأول نتائج ونتائج نتائج حتى يتم له بناؤه الفلسفي، وإذا كان عالمًا رياضيًا. مثل أقليدس بدأ بما يسمى بالمسلّمات، ومضى يبني عليها نتائجها حتى يفرغ من بنائه الرياضي، وهكذا.

فإن كان ذلك هو شأن التفكير العلمي، فهل يسع من يتصدى لاستخراج منطق ذلك التفكير، سوى أن يجعل من الاستنباط القياسي ركنًا ركينًا ومحورًا رئيسيًا؟ وهكذا فعل أرسطو حين جعل من نظريته في القياس أساسًا لمنطقه، ليكون منطق — بدوره — أساسًا للتفكير العلمي السائد.

وجاءت العصور الوسطى وجاءت معها ديانتان كبيرتان: المسيحية والإسلام، وأراد أتباع هاتين العقيدتين أن يديروا فيهما الفكر شرحًا وتحليلًا، فكان لا بد لهم أن يجعلوا من الكتب المنزلة نقطة ابتداء ينزلون منها إلى النتائج التي تتولد عنها؛ وإذن فهم بحاجة شديدة إلى الأداة المنطقية نفسها التي كان أرسطو قد أخرجها من العلوم الاستنباطية القائمة في محيطه؛ كانوا بحاجة إلى تلك الأداة المنطقية نفسها، لأن طريقة التفكير التي تستنبط النتائج من مقدمات مسلم بها هي بعينها الطريقة التي تلزمهم فيما أرادوا أن يضطلعوا به إزاء نصوص الكتب التي أرادوا لها التحليل والشرح.

وفي نحو القرن السادس عشر، أذنت العصور الوسطى بزوال ليحل محلها عصر يكون للعلم الطبيعي فيه مكانُ الصدارة من اهتمام المفكرين، وراح الناس يجوبون الأرض والبحر ويديرون الأنظار في أفلاك السماء، فكان لنا بذلك زمرة من العلماء: جاليليو وكبلر وكوبرنيك ونيوتن وأمثالهم، تقابل زمرة الفلاسفة التي شهدها عصر اليونان، كما تقابل زمرة رجال اللاهوت والفقهاء في العصور الوسطى، لكن زمرة العلماء اختلفت — بطبيعة الحال — عن زميلتيها السابقتين عليها، فبينما هاتان كانتا تبنيان العلم على مسلّمات، وبذلك احتاجت إلى منهج الاستنباط الذي يحفر في تلك المسلمات حفراً ليخرج كل ما فيها من حق كما نحفر البئر لنخرج من الأرض ما هو كامن فيها من نَبْط، كانت زمرة العلماء تبدأ بداية أخرى، إذ جعلت نقطة ابتدائها أن تشاهد ما يجري في الطبيعة من أحداث لنستخلص قوانينها المطردة.

فلو أراد فيلسوف — كما أراد فرانسس بيكن — أن ينظر في هذا الموقف العلمي الجديد ليفلسفه كما فلسف أرسطو من قبله علم عصره، فماذا نتوقع منه سوى أن يضع لنا منهجاً قوامه التجربة واستقراء حوادث الطبيعة وظواهرها، بدل المنهج الاستنباطي الذي كان من قبل سائداً؟

وجد الناس بين أيديهم شيئين: وجدوا منطقاً استخلصه أرسطو من علم عصره، كما وجدوا منطقاً آخر استخلصه بيكن من علم عصره أيضاً؛ الأول أساسه الاستنباط، أعن استخراج النتائج من مقدماتها «الجاهزة»، والثاني أساسه الاستقراء، أي تعميم الحكم على الظواهر الجزئية حيثما جاز هذا التعميم؛ فالمهمة التي أداها المنطق الأول، هي نفسها المهمة التي أداها المنطق الثاني، فإذا جاز تسمية الأول منطقاً جاز كذلك تسمية الثاني بالكلمة نفسها، وإذا جاز تسمية الثاني «مناهج بحث» جاز كذلك إطلاق الاسم نفسه على الأول؛ أما أن نصطلح على تسمية التحليل الأرسطي «منطقاً» وعلى تسمية التحليل البيكني «مناهج بحث» فقد يوهمنا — كما يتوهم معظم المشتغلين بالأمر فعلاً — أن هنالك شيئين مختلفين في القلب والصميم؛ ويزيد هذا الوهم عندما يصفون المنطق الأرسطي «بالصورية» ومنطق بيكن «بالمادية»، على حين أن المنطق كله — مهما اختلفت مذاهبه ومدارسه — هو بالضرورة «صورى» لأنه — كما قلنا — لا يختص بعلم دون علم، بل يستخلص من طرائق العلوم المختلفة جميعاً ما عساه أن يكون أساساً مشتركاً بينها.

تعريف العلم

وها هنا موضع أول سؤال نلقيه، وهو: ما الذي يجعل العلم علمًا؟ ما هي الخصائص المميزة التي إذا توافرت في مجموعة من أقوال، قيل عن هذه المجموعة إنها «علم»؟ وأول ما نلاحظه في الإجابة عن هذا السؤال هو أنه ما كل معرفة تعدُّ علمًا، بل لا بد للمعرفة حين تكون علمًا أن تتميز بصفات هي التي نبحث الآن عنها؛ بل إنه لا يكفي أن تنظم المعرفة لكي تستحق بنظامها هذا أن تعدَّ علمًا، فالمعلومات الواردة في دفتر التليفون، أو في جداول السكة الحديدية، منظمة ولا شك، حتى لتستطيع بفضل نظامها ذلك أن تقع على ما تريده منها في لمحة وجيزة، ولو كانت الأسماء والأرقام قد وضعت هناك كما اتفق، لاحتاج الأمر إلى زمن طويل إذا أردت الكشف عن معرفة تريدها.

كلا ليست المعرفة كلها «علمًا» حتى إن كانت معرفة على شيء من التنظيم، والواقع أن المعرفة صفة لا تقتصر على الإنسان وحده، بل إن الحيوان أيضًا ليكسب «معرفة» كلما «علّمته» محاولاته الماضية أن يستجيب لبيئته استجابة تحقق له أغراضه بأيسر جهد ممكن؛ وإن التجارب التي أجراها علماء النفس على «تعلّم» الحيوان لكثيرة ومنوعة؛ ومؤداهما جميعًا أن الحيوان يظل يقلل من عدد أخطائه مع توالي تجاربه، حتى ينتهي إلى مرحلة يستطيع فيها أن «يعرف» الطريق الموصلة إلى الهدف المقصود دون أن يبذل في سبيل ذلك حركة جديدة لا تساعد على السير في الطريق الصحيح.

ونعود إلى سؤالنا: بماذا تتميز المعرفة التي تكون «علمًا»؟ الحق أننا لو أردنا للعلم تعريفًا جامعيًا مانعًا، بحيث يصدّق على كل العلوم، ويمنع ما ليس علمًا من الدخول فيه، لما وجدنا الأمر هيئًا ميسورًا، شأن التعريف الجامع المانع بالنسبة إلى معظم الأشياء؛ ولنضرب لك مثالًا: هبنا نريد تعريفًا لمهنة «الفلاحة» بحيث ينطبق على كل فلاح ولا يسمح لغير الفلاح أن يدخل فيه، فماذا نقول؟ أندخل في التعريف حرث الأرض وربها؟ لكن من الفلاحين في بعض أصقاع العالم من لا يحرثون ولا يروون، وذلك حين تجود عليهم طبيعة الأرض والمطر بما يريدون من غير حاجة إلى حرث أو ري؛ أندخل في التعريف نوع المحصول كالقطن أو الغلال أو غيرها؟ لكن من الفلاحين من لا يزرع قطنًا ولا قمحًا؛ بل قد تجد الفلاح يؤدي من أوجه النشاط ما يؤديه من لا شأن لهم بالفلاحة، كصناعة الألبان وتربية الدواجن.

فماذا نحن صانعون إذن لنحدد معنى «الفلاحة»؟ إننا لو رمزنا لأوجه النشاط التي ينشط بها الفلاحون بالرموز أ ب، ج، د، هـ لوجدنا صورة الواقع شيئاً شبيهاً بما يلي:

فلاح ١ له من أوجه النشاط أ، ب، ج

فلاح ٢ له من أوجه النشاط ب، ج، د

فلاح ٣ له من أوجه النشاط ج، د، هـ

فلاح ٤ له من أوجه النشاط د، هـ، و

فلو قلنا إن العنصر أ شرط أساسي للفلاح، لوجدناه عنصراً يختفي في الفلاحين ٢، ٣، ٤؛ ولو قلنا إن ب شرط أساسي لوجدناه مختلفاً في فلاح ٣، فلاح ٤ وهكذا. لكننا نحقق كثيراً من الصواب لو قلنا إن الفلاح هو من يتصف بطائفة من الصفات التي يمكن جمعها في مجموعة كبيرة، يصدق بعضها على هذا ويصدق بعضها الآخر على ذلك؛ على أن تكون هذه المجموعة الكبيرة هي التي تميز الفلاحة، على الرغم من أنها لا تنطبق كلها دفعة واحدة على كل فلاح على حدة؛ وبهذا ننتهي إلى تعريف صورته الرمزية هي «إما ... أو ... أو ... إلخ» إذ نقول إن الفلاح هو ما يشتغل بكذا أو بكذا أو بكذا.

وهكذا الحال بالنسبة إلى «العلم» و«العلماء» فلئن رأينا أن ما يميز علماً ما لا يميز علماً آخر، فلن نعجز عن حصر طائفة من الخصائص لا بد أن يتوافر بعضها على الأقل فيما نسميه علماً وفيمن نسميه عالماً، على أننا واجدون من الصفات الرئيسية الأساسية ما يصدق على كل علم، إلى جانب ما يميز العلوم بعضها من بعض؛ كما هي الحال في الفلاحة، فمهما اختلفت صورها، فهي على كل حال علاقة بين الإنسان والأرض.

٣

وفيما يلي أهم الخصائص التي يجب أن تتوافر في التفكير العلمي:^١

^١ راجع بحثاً ممتازاً في ذلك كتبه Herbert Feigl ونشر في مجلد عنوانه Readings in the Philosophy of Science.

دقة المفاهيم الواردة في الصياغة العلمية

هنالك مستويان لإدراك الإنسان لبيئته، مرتبطان أحدهما بالآخر ارتباطاً الأدنى بالأعلى، أو ارتباطاً الخطوة الأولى بالخطوة الثانية في مراحل السير، وهما: مستوى الإدراك الفطري، ومستوى الإدراك العلمي.

فأما الإدراك الفطري للأشياء فهو ما يشترك فيه أعضاء المجتمع الواحد في العصر الواحد، اشتراكاً مصدره اتفاقهم على أنماط معينة من السلوك الذي يردون به على المواقف المختلفة، واتفاقهم على لغة واحدة يتفاهمون بها ويصّبون فيها ثقافتهم — واللغة نفسها ضرب من ضروب السلوك — وهو اتفاق من شأنه أن يوحد بينهم في طرائق انتفاعهم بالأشياء التي من حولهم، وفي وسائل تمتعهم بما يجوز التمتع به من تلك الأشياء؛ وإذن فالمجال الذي يتعلق به إدراكنا الفطري هو مجال البيئة المباشرة كما تدركها حواسنا، وكما تعيش فيها أجسادنا.

فبالإدراك الفطري نميز الأشياء بعضها من بعض، ونقول عن شيء منها إنه «ماء» وعن شيء آخر إنه «هواء» وعن شيء ثالث إنه «شجرة» وهلمّ جرّاً؛ ثم لا يكون بين الناس اختلاف في ذلك كله، بل ولا يجوز لأحد أن يجعل شيئاً من هذا موضعاً للتشكك ما دام على صلة بالناس في مجال الذوق الفطري وحده؛ فلا يجوز مثلاً أن تقول للناس عن الماء أو عن الهواء: أحقاً هذا الماء أو هذا الهواء شيء ما لا يقبل التحليل، أم أنه مركب من عناصر؟ نعم لا يجوز لك أن تقول هذا في مجال الإدراك الفطري، لأن الناس ليسوا في هذا المجال بحاجة إلى مثل هذا القول، إذ الماء كما يروونه وكما يلمسونه صالح لكل ما يريدونه من أجله، فهو صالح للشرب وللتنظيف ولطهو الطعام ولري الأرض وغير ذلك، ولا شأن لهم بعد ذلك بتساؤلك عنه إن كان بسيطاً أو مركباً.

وها هنا نذكر نقطة هامة في موضوعنا، وهي أن الأشياء في مجال الإدراك الفطري تُدْرَك بكيفياتها، إذ المهم فيها هو هذا الجانب الكيفي، ونقصد به وقعها على الحواس وعلى الكيان العضوي؛ فطعم الماء على لسان شارب «كيف» وملمس الماء على أطراف الأصابع «كيف» وهكذا: ولا يتأثر شارب الماء أو لامسه بأن يعلم أن ذرة الماء الواحدة مؤلفة من «يد٢ أ» (أي من ذرتين من الهيدروجين وذرة من الأوكسجين) فهذا الجانب «الكمي» لا يقدم ولا يؤخر في طريقة انتفاع الناس بالماء وتمتعهم به ما داموا في مستوى إدراكهم الفطري للأشياء.

لكن الإدراك العلمي لهذه الأشياء مختلف عن ذلك كل الاختلاف، فها هنا تنحل الأشياء إلى عناصرها وإلى الكميات التي اجتمعت بها تلك العناصر، حتى لتبعد صورتها

عن الصورة التي يراها بها الناس في حياتهم بعداً شديداً؛ فمن ذا يستخدم مقعداً أو منضدة أو ملعقة أو سكيناً، عالماً بأن كل شيء منها مؤلف من ملايين الكهارب الموجبة أو السالبة أو المحايدة؟ إنه الكهارب هناك في استعمالها اليومي؛ ومن ذا ينظر إلى ضوء الشمس فيتساءل إن كان ذلك الضوء موجات أو جسيمات؟ لكن هذا يكون الإدراك العلمي للأشياء؛ فلئن كان الإدراك الفطري يستهدف الانتفاع بالأشياء والتمتع بها، فالإدراك العلمي يستهدف «العلم» بها من حيث عناصرها الأولية وطريقة تركيبها.

فلا «علم» ما لم يتحول إدراكنا الكيفي إلى إدراك كمي لما ندركه؛ وكل لفظة دالة على «كيف» قد تصلح للتفاهم بين الناس في دنياهم العملية، لكنها لا تصلح مصطلحاً في المجال العلمي إلا إذا حدد لها معنى على أساس الكم لا على أساس الكيف؛ فَلَكَ أَنْ تستخدم كلمة «ذكاء» في حياتك اليومية بمعناها الكيفي الغامض، أما إذا استخدمتها في مجال علم النفس، فعندئذٍ تتحول الكلمة إلى مقاييس كمية وصيغ عددية؛ وَلَكَ أَنْ تستخدم في حياتك العملية كلمات مثل «فقير» و«غني»، أما في حياتك العلمية فأمثال هذه الكلمات لا يجدي، ويتحتم تحويلها إلى أرقام دالة على مقدار الدخل في فترة معينة من الزمن؛ وَلَكَ أَنْ تستخدم في حياتك اليومية كلمة «حار» و«بارد» و«دافئ» وما إلى ذلك، لكن علم الطبيعة لا يعرف إلا درجات من الحرارة يقيسها مقياس برقم من الأرقام؛ فما نقول عنه إنه «بارد»، هو في الحقيقة ذو درجة حرارية معلومة وهو لا يختلف عما نسميه «حاراً» لا في تفاوت الدرجة.

فدقة المفاهيم في الصياغة العلمية تستوجب أن تكون دلالاتها كمية لا كيفية؛ وإن العلوم المختلفة لتتفاوت في درجة تقدمها بتفاوت ما قد حققته لنفسها من تحول المعاني الكيفية الشائعة في مجال الإدراك الفطري إلى مقادير كمية تصاغ في صيغة رياضية تكون هي بمثابة القانون العلمي؛ فإذا كان علم الاجتماع مثل لم يتقدم بالدرجة التي تقدم بها علم الطبيعة فما ذاك إلا لأن هذا الأخير قد تخلص من المعاني الكيفية تخلصاً تاماً، على حين أن علم الاجتماع ما يزال متورطاً في كثير منها، مثل كلمة «مجتمع» و«طبقة» و«دولة» وغيرها وغيرها مما لا تحدده صيغ رياضية.

وليس يقف الأمر عند مجرد تحويل الكيف إلى كم في المفاهيم العلمية، إلا لما كان للأمر خطورة تذكر؛ بل إن هذا التحويل ليستتبع بعد ذلك نتائج بعيدة المدى في بناء العلم وتقدمه؛ لأنك إذا ما حولت مجموعة المفاهيم في علم ما إلى مدلولاتها الكمية، أصبح في مستطاعك أن تحول بعضها إلى بعض تحويلاً كان ليكون مستحيلاً عليك إدراكه لو أنك وقفت عند حدود الإدراك الفطري الكيفي لها؛ فانظر — مثلاً — إلى إدراكك الفطري

للصوت وللضوء؛ فالصوت تسمعه الأذن والضوء تراه العين؛ فهل يمكن لهذا الإدراك الفطري أن يدرك أية علاقة بين هاتين الظاهرتين؟ لكن حوّل الصوت إلى مدلوله الرياضي (الذي يجعله موجات ذوات أطوال معينة) وحوّل الضوء كذلك إلى مدلوله الرياضي، تجد نفسك إزاء أرقام وكميات، وعندئذ فقط قد يتراءى لك أن تحول الصوت إلى ضوء والضوء إلى صوت. كما يحدث مثلاً في عملية الإذاعة؛ فالصوت الذي يتلقاه جهاز الإرسال، يتحول إلى موجات كهرومغناطيسية تسير بسرعة الضوء، ثم تعود هذه فتردد إلى موجات صوتية في جهاز الاستقبال؛ ولما كان الفرق شاسعاً بين سرعة الصوت وسرعة الضوء، فإن صوتك المتحول إلى موجات كهرومغناطيسية قد يصل إلى أقصى الأرض في الإذاعة قبل أن يصل إلى شخص جالس أمامك تحدثه.

هكذا نحول الأشياء بعضها إلى بعض ما دامت قد تحولت في مجال العلم إلى مقادير كمية؛ ذلك فضلاً عن ترابط النسق العلمي عندما تكون مفاهيمه كمية؛ وأعني بذلك أنك تستطيع إدراك العلاقة بين مفهوم منها ومفهوم آخر، مما يتيح لك أن تستنبط أحدهما من الآخر؛ وما دامت أطراف البناء العلمي قد ارتبطت بالرباط الاستنباطي، فقد اشتدت الصلة بينها، بحيث يكون أحدهما نتيجة لازمة عن الآخر، ولا تعود مفاهيم متناثرة مفككة مبتورة الصلة بعضها ببعض؛ فالتحويل الكمي للمفاهيم العلمية من شأنه أن يرتب المادة العلمية ترتيباً نسقياً في متصل مكاني زمني متجانس؛ وعندئذ تتبدى الظواهر الطبيعية على حقائقها العلمية؛ خذ ظاهرة «الحركة» مثلاً؛ فالأشياء المتحركة كثيرة وحركاتها مختلفة الطبائع في الظاهر؛ فالكواكب تتحرك في السماء، والماء يتحرك في مجراه، والزرع النامي يتحرك في عملية النمو، والحيوان الماشي أو الزاحف يتحرك وهكذا؛ ومن الأشياء ما يتحرك دائماً إلى أعلى كلهب النار وكالدخان، ومنها ما يتحرك دائماً إلى أسفل كالأحجار الملقاة تتجه دائماً نحو الأرض، ومنها ما يتحرك دائماً حركة أفقية كالماء ينبسط على سطح الأرض، وهكذا؛ مما دعا أرسطو أن يقسم الحركة أنواعاً حسب اختلافاتها الكيفية هذه؛ أما إذا نظرنا إليها بعين الإدراك العلمي، حولنا الحركة إلى صيغة رياضية بحيث تصبح إزاءها تلك الأنواع كلها متجانسة لا اختلاف بينها من حيث طبيعتها الحقيقية، فلهب النار يتحرك إلى أعلى وفق القانون الرياضي نفسه الذي يتحرك وفقه الحجر الساقط والكوكب الساري والماء المنساب والحيوان الماشي والطائر الملق. فالإدراك الكيفي يفرق بين ما هو في حقيقته متجانس، والإدراك الكمي العلمي يجانس بينما قد يبدو للحواس متبايناً.

وخذ مثلاً آخر سلوك الكائنات الحية بما في ذلك الإنسان؛ فلو اقتصرنا عند النظر إليها على ما قد يبدو منها لحواسنا، لرأيناها مختلفة اختلافاً يكاد يستحيل علينا معه أن نتصور كيف يمكن ردها إلى وحدة واحدة متجانسة؛ لكن الإدراك العلمي لها يحاول إيجاد الوحدة المتجانسة بينها، فإذا ما وجدها أمكنه بعد ذلك أن يحول أي ظاهرة سلوكية إلى عدد من تلك الوحدات وإلى طريقة ركبت بها تلك الوحدات، بحيث لا يعود ثمة فرق بين سلوك الإنسان وسلوك الحيوان إلا في الكم لا في الكيف؛ ولقد اهتدى الباحثون في علم النفس إلى ما يصلح أن يكون أساساً للتجانس المنشود، ألا وهو «الفعل المنعكس»، فمهما يكن الظاهر السلوكي، فهو عدد من الأفعال المنعكسة بُنِيَتْ بطريقة ما يمكن تحليلها ووصفها لو تقدم العلم بما يكفي لذلك كله. على أننا بهذا المثل الذي سقناه من مجال علم النفس، إنما أردنا مجرد التمثيل لما نقوله عن خصائص العلم، وهو أن التفكير العلمي ينشد الدقة في مفاهيمه، والدقة لا تكون إلا بتحويل ما هو كافي في مجال الإدراك الفطري، إلى ما هو كمي مؤلف من وحدات متجانسة، وإلا فهناك من مدارس علم النفس ما لا يأخذ بهذا الرأي في تحليل السلوك، ويحاول إيجاد الدقة الكمية في مفاهيم ذلك العلم على أساس آخر؛ فليست النتائج هي التي تهمنا في هذا السياق، ولكن يهمننا المنهج متى يكون علمي الطابع ومتى لا يكون.

التعميم

إدراك الإنسان لجزئية واحدة محددة المكان والزمان هو معرفة لهذه الجزئية وليس «علمًا»، لأن العلم قوامه اطرادات في الحدوث نصوغها في قوانين عامة نستعين بها على التنبؤ بما عساه أن يقع إذا ما وقعت ظروف معينة؛ فالجزئية الواحدة في البحث العلمي إنما ترس لتتخذ مثلاً للأسرة المؤلفة من أشباهها؛ وهذا هو الفرق الأساسي بين العلم والفن؛ فالفنان يهتم للجزئية في ذاتها، يهتم لهذه الزهرة المعينة في ألوانها وخصائصها الفريدة، ويهتم لهذا الحصان المعين بما يجعله فرداً متميزاً عن بقية أفراد نوعه؛ وأما العالم فيبحث الزهرة أو يُشَرِّحُ الحصان لا ليعلم الفرد الجزئي المبحوث في ذاته، بل ليستخرج ما هو عام في الزهر كله وما هو عام في الخيل كلها؛ ولو تناول عالم اقتصادي موقفاً واحداً من الحياة الاقتصادية. كأن يتخذ أزمة معينة طرأت على محصول القطن في سنة معينة. وأخذ يحلله إلى عناصره ويصفه وصفاً دقيقاً بكل تفصيلاته، دون أن يكون هذا التحليل والوصف مؤديين إلى الأحكام العامة التي تنطبق على هذا الموقف وعلى غيره

من المواقف الشبيهة به، لكان عمله أدخل في باب التاريخ منه في علم الاقتصاد، لأن العلم أحكامه عامة تدرج تحتها التشابهات، ولا تقتصر على حالة جزئية واحدة. فإذا عرفنا أن إدراك الشبه بين أفراد المجموعة الواحدة هو إدراك «للصورة» أو «للإطار» أو «للعلاقات» عرفنا بالتالي أن العلم صورياً دائماً بدرجة ما؛ وإن العلوم لتتفاوت في تدرجها بتفاوت درجاتها من الصورية، أي بتفاوت درجاتها من التعميم؛ فالعلم الأعم من غيره هو أكثر صورية منه، أي أنه أبعد عن الوقائع الجزئية كما تقع لنا في مجال الإدراك الفطري؛ فعلم الفيزياء أكثر تعميماً في قوانينه من علم النبات؛ وبالتالي فهو أكثر صورية منه، وعلم الحيوان أكثر تعميماً من علم النفس ومن علم الاجتماع، وبالتالي فهو أكثر صورية منهما؛ وهكذا.

ونعود إلى ما كنا بصدد الحديث عنه، وهو أن إدراك الشبه بين أفراد المجموعة الواحدة هو إدراك «للصورة» فنقول إن الإنسان بطبيعته قادر على أن يستجيب «للصورة» التي رغب عليها الشيء المدرك، وهي قدرة موجودة عند الحيوان بدرجة أقل منها عند الإنسان، وهي عند الإنسان نفسه تتفاوت بين الأفراد؛ على أنها — بصفة عامة — تزداد تدريجاً مع نمو الإنسان حتى يبلغ النضج، ولعلها هي المميز الرئيس الذي به تتحدد طبيعة الذكاء.^٢ إنه إذا تعلم طفل قراءة حرف من أحرف الهجاء — حرف «ب» مثلاً — فلا يتعذر عليه قراءته أينما وجده وبأي لون كُتِبَ، سواء كتب بالطباشير الأبيض على السبورة، أو بالمداد الأسود على الورق، أو باللون الأحمر بقلم المدرس؛ ولا يتعذر عليه قراءته بأي حجم كتب: كبيراً كان أو صغيراً، ولا بأي أسلوب من أساليب الخط كتب: بالثلث أو بالنسخ أو بالرقعة أو بالكوفي أو بالفارسي؛ فما معنى ذلك كله؟ معناه أن الطفل قد جاوز في معرفته لحرف «ب» حدود الجزئيات التي تعرض له منه، وأدرك «صورته» الشكلية التي تتحد فيها كل الأمثلة الجزئية على اختلاف لونها وحجمها وأسلوب كتابتها.

وكذلك قل في معرفة الطفل «للمثلث» فهي تبدأ برؤيته لمثل جزئي، أعني برؤيته لمثلث ما من خشب أو من أرض أو من حديد أو من خبز أو غير ذلك، ثم يجاوز حدود الجزئية المدركة إلى «الصورة» فيعرفها أينما صادفها.

على أن هذه أمثلة مبسطة لما يأخذ بعد ذلك في التعقيد، لكن الأساس واحد دائماً، وهو أن الإدراك العلمي هو إدراك «للصورة»، فالمعادلة الرياضية — مثلاً — هي مساواة

^٢ برتراند رسل، الفلسفة بنظرة علمية، تلخيص زكي نجيب محمود، ص ٧٣.

في «الصورة» بين شطريها، وإن اختلف هذان الشطران في الأعداد والرموز المستخدمة فيها؛ فهذه المعادلة الآتية مثلاً: (س + ص) = 2^2 + 2 س ص + ص 2 لا تكون معادلة إلا إذا كان هناك شبه ما بين شطرها الأول وشطرها الثاني؛ وليس هذا الشبه — كما هو ظاهر — كائناً في الرموز المستعملة في كل من الشطرين، إذن فلا بد أن يكون الشبه قائماً في «الصورة» المجردة التي وضع في إطارها كل من الشطرين على حد سواء؛ ولا «يفهم» المعادلة حق فهمها من لا يدرك هذه «الصورة» المشتركة بين شطريها؛ ولا فرق بين اتحاد شطري المعادلة الرياضية في «الصورة» وإن اختلفا في مادة الرموز، وبين أن أرى حصانين أو قِطَين أو شجرتين، يختلف أحدهما عن الآخر شكلاً وحجماً ولوناً، لكن «الصورة» واحدة.

فهكذا يكون التعميم الذي هو من علامات التفكير العلمي؛ فهو إدراك «للصور» التي تطرّد عليها الظاهرات والأحداث؛ فالحالات الجزئية التي يسقط فيها المطر مختلفة في قليل أو كثير من تفصيلاتها، لكنها تتشابه في «صورة» ما، وإدراك هذه الصورة هو إدراك لقانون سقوط المطر؛ فالاستقراء والاستنباط مستحيلان بغير هذا الإدراك «الصوري»؛ في الاستقراء حين أعلم أن «أ» و«ب» مرتبطان. كارتباط درجة معينة من الرطوبة بسقوط المطر. تراني أطبق هذا العلم على أي «أ» تقع في المستقبل في ظروف مشابهة وما سبيلي إلى هذا التطبيق إلا أن أدرك أن «أ» المستقبلية متشابهة في «الصورة» مع «أ» التي وقعت في الماضي.

وكذلك في الاستنباط، حين أنتزع نتيجة من مقدمة، رغم اختلافهما في المفردات اللفظية وطريقة ترتيبها، فإنني ما كنت لأجيز لنفسني هذا لولا إدراكي بأن المقدمة والنتيجة متحدتان في «الصورة» مما يجعلهما دالتين على حقيقة واحدة مهما اختلفتا في البناء اللفظي.

إنك إذا صادفت في مجرى حياتك جزئية ما، فما لم تدرك «الصورة» التي تربطها مع غيرها من أفراد أسرتها، فلن تبلغ منها مبلغ «الفهم» العلمي، وستظل قائمة وحدها منزوعة عن سواها، لا تفيدك شيئاً في تسيير مجرى حياتك المستقبلية؛ وإنك لتزداد فهماً للعالم الذي تعيش فيه كلما ازدادت إدراكاً «للصورة» التي تقع بها الأشياء والحوادث، وإدراكاً لتدرج هذه الصور نفسها فيما بينها، بحيث تدرك أن صورة ما تندرج تحت صورة أعم، وهذه بدورها تحت صورة أعم، وهكذا حتى تصل إلى أقل عدد ممكن من الصور — أي من القوانين العامة — التي على غرارها تقع الظواهر.

إمكان اختبار الصدق

القضية العلمية موضوع اجتماعي وليست بالمسألة الفردية الخاصة بصاحبها وحده؛ فالحالات الذاتية التي لا تتجاوز نفس صاحبها ليست من العلم في شيء؛ وحسبنا في هذا المقام أن نذكر أن قضايا العلم تصاغ في لغة اصطلاحية ورموز متفق عليها عند مجموعة معينة من الناس، هي مجموعة المشتغلين معاً في جانب علمي معين، حسبنا أن نذكر هذا لنثبت أنه عملية اجتماعية ما دامت عملية يشترك فيها أكثر من فرد واحد.

فإذا زعم باحث قضية علمية معينة، كان من حق كل مشتغل بالموضوع نفسه أن يتحقق من صدقها، فيراجع طريقة استنباطها من مقدماتها إذا كانت مستنبطة ليرى إن كان استنباطها سليماً من الناحية المنطقية، ويراجع صدق تطبيقها على الواقع ليعلم بالمشاهدة وبالتجارب التي يُجريها إن كانت صادقة على الواقع كما هو مزعوم لها؛ ومن أجل هذا الحق في مراجعة القضية العلمية كان من غير الجائز لصاحب النظرية العلمية أن يركن في تحصيلها إلى قدرة ذاتية يختص بها هو وحده دون سائر الزملاء المشتغلين معه في مجاله العلمي؛ كأن يركن — مثلاً — إلى ذوق أو لقانة أو حاسة سادسة أو غير ذلك مما قد يقال عنه إنه من أبواب المعرفة عند المتصوفة أو قراء الغيب؛ فهؤلاء — حتى إن صدقوا فيما يزعمونه من أقوال — فليس قولهم معرفة علمية لفقدانه شرط التحقيق العلمي.

فلا يعدُّ من العلم حالات الوجد وحالات الوحي في دنيا الفنون، ولا يعدُّ من العلم ومضات البصيرة عند عباقرة العلوم أنفسهم، لأنه على فرض أن العالم قد اهتدى إلى فرضه اللامي بومضة من بصيرته، فلا يجوز أن يكون عماده أمام المراجعين المحققين من زملائه هو أن الحق قد جاءه بومضة من البصيرة؛ لأن الركون إلى مثل هذا السند لا يؤيد الحقيقة العلمية، ولا منجاة من وسائل التحقيق العلمي المشتركة بين الناس، ألا وهي وسائل المشاهدة والتجربة والاستنباط؛ نعم قد تكون حالات الوجد والوحي وقراءة الغيب ولمعات الحدس موضوعات نصب عليها البحث العلمي لنعلم من أمرها ما يستطاع معرفته، لكن ذلك شيء، وجعلها هي نفسها وسائل الإثبات العلمي شيء آخر.

وما دام شرطنا هو أن تكون وسائل التحقيق مشتركة بين مجموعة العلماء المشتغلين بالعلم المراد تحقيقه شيء فيه، فلا بد أن تكون الحواس المشتركة من بصر وسمع وغيرهما هي المرجع النهائي في التحقيق من صدق قضية علمية تساق في مجال العلوم الطبيعية؛ إذ لا بد للقضية في مجال هذه العلوم أن تجيء صورة — مباشرة أو غير مباشرة — لما هو

جاز الوقوع في العالم الفعلي؛ وجواز الوقوع هذا يقتضي أن تكون القضية العلمية ذات صلة بعالم التجربة الإنسانية — فعلاً أو إمكاناً — أما إذا تحدثت القضية عما يستحيل وقوعه في مجال الخبرة الإنسانية، لا من حيث الحدوث الفعلي ولا من حيث الحدوث الممكن، فإنها تكون بذلك مستحيلة التحقيق؛ وبالتالي فهي تخرج حتماً من مجال العلم. فلا مكان في العلم لقضية تشتمل عبارتها على لفظة دالة على «قيمة» من القيم الأخلاقية أو القيم الجمالية، مهما بلغت أهمية هذه القيم في حياة الإنسان، ولنذكر أن العلم ليس هو وحده الأمر الهام في حياة الإنسان، بل هنالك فنون وما يشبه الفنون مما يتصل بحالات الوجدان؛ فإذا قلنا عن القضايا الدالة على «قيم» إنها تخرج عن مجال العلم، فلسنا بذلك نحط من قدرها، ولكننا نخرجها من مجال ليس هو مجالها؛ إذ كيف يتاح للمشاهدة والتجربة الحسية أن تتحقق من العبارات الدالة على «الخير» وعلى «الجميل»؟ كقولنا «الشجاعة فضيلة» و«الغروب منظره جميل»؟ هذه عبارات يُخرج بها المتحدث عما بنفسه من تقدير أو عدم تقدير، وقد يكون السامع قد نشأ نشأة شبيهة بنشأة المتكلم فيوافقه ويشاركه في وجدانه، وقد لا يكون شبيهاً به في النشأة فلا يوافقه ولا يتعاطف معه في حكم من هذا القبيل؛ فيكفي إذن أن تجد في جملة ما كلمة من هذه الكلمات أو ما يجري مجراها لترفضها من الناحية العلمية.

ومن العلامات التي يجوز لك أن تهتدي بها فيما تقبله وما لا تقبله من العبارات في مجال البحث العلمي، أن تسأل نفسك: هل يتغير شيء في العالم بين أن تكون هذه الجملة صادقة أو كاذبة؟ فإذا وجدت أن العالم يظل على حاله بغير تغيير سواء كانت الجملة صادقة أو كاذبة، فاعلم أنك بإزاء جملة بغير معنى من الناحية العلمية؛ فلو قلت عن الصوت إنه يسير بسرعة كذا مثلاً في الظروف الفلانية، فإن صورة العالم في حالة صدق هذا القول مختلفة عن صورته في حالة كذب هذا القول؛ لكن ما هكذا الحال لو تحدثت مع بعض الفلاسفة عن «المطلق» فقلت — مثلاً — إن المطلق يتحقق في عالم الأشياء؛ فعالم الأشياء لن يزيد شيئاً ولن ينقص شيئاً إذا صدقت هذه الجملة أو كذبت، وإذن فهي ليست من الأقوال العلمية، حتى إن جاز لها أن تجد مكاناً في مجال آخر من مجالات القول.

ثبات الصدق

إنه لا يكفي للقضية العلمية أن تكون محققة الصدق الآن وفي ظروف معينة قائمة؛ بل لا بد لها أن تكون مضمونة الصدق كلك على ما عساه أن يستجد من الحالات الداخلة في

نطاقها؛ فإذا قلنا — مثلاً — إن محصول القطن هذا العام قد زاد عليه الطلب فارتفع سعره، وكان القول صادقاً، فلا يصبح جزءاً من العلم إلا إذا ثبت هذا الصدق نفسه على كل حالة يزيد فيها الطلب على سلعة معينة، وعندئذٍ يقال «إنه كلما زاد الطلب على سلعة ما ارتفع سعرها ما دامت بقية الظروف ثابتة على حالها»؛ ولنا أن ننوع الحالات التي نراجعها حتى نتحقق من صدق القول على إطلاقه، لا في حالة واحدة راهنة فحسب.

وعند هذه النقطة تختلف الحقيقة العلمية عن المصادفة؛ فالجملة التي نصف بها أمراً وقع بالمصادفة، هي جملة صحيحة ما دام الوصف لما قد حدث صحيحاً؛ فافرض — مثلاً — أنك أشعلت موقداً في دارك بالقاهرة، فما هي إلا أن سمعت في المذياع أن ثورة شبت في البرازيل؛ فمن القول الصحيح عندئذٍ أن تقول: «جاءت أنباء ثورة البرازيل بعد إشعال موقدي مباشرة» هذا قول صادق، لكنه ليس قانوناً من قوانين العلم، لأنه وإن يكن صادقاً على الحالة الراهنة، فليس هو بثابت الصدق دائماً، بحيث يجوز لك أن تقول: «كلما أشعلت موقدي نشبت ثورة في البرازيل» فالحقيقة العلمية إذن لا يكفي فيها الصدق في حالة عابرة، بل لا بد للصدق أن يظل ثابتاً، حتى يمكن أن يكون أساساً للتنبؤ العلمي.

البناء النسقي

ليست حقائق العلم مفككة مبعثرة لا شأن لإحداها بالأخرى، بل إنها لتلتئم معاً في منظومة واحدة نسقية البناء، وقد نجد بين منظومات العلوم المختلفة ما يربطها كلها في بناء نسقي واحد؛ لكننا سواء وحدنا بين مختلف العلوم أو لم نوحّد بينها، فالعلم الواحد لا يجمعه معاً في وحدة إلا أن تكون الحقائق المنضوية تحته ذات صلات بعضها ببعض، فيستدل بعضها من بعض، ويفسر بعضها بعضاً وهكذا.

وإنك لتجد هذا التنظيم النسقي في كل مراحل البحث العلمي؛ ففي مرحلته الأولى: مرحلة جمع المعلومات الأولية التي يراد بها أن تكون أساساً للبحث، ترانا ننسق هذه المعلومات المجموعة بتصنيفها أنواعاً أنواعاً، أو بقسمتها فروعاً فروعاً؛ أو ترانا ننسقها بجمعها في رسوم توضيحية أو رسوم بيانية أو في جداول إحصائية، تلم شملها بعد أن كانت شتتاً.

وفي مرحلة افتراض الفروض لتفسير تلك البيانات المتجمعة، يكون هذا الفرض الذي نفرضه لذلك هو نفسه عامل التوحيد بين أشتات الحقائق المتجمعة؛ فإذا صدق الفرض

وأصبح نظرية علمية أو قانوناً علمياً، كانت تلك النظرية أو هذا القانون بمثابة الرباط الذي يؤلف بين وقائع كثيرة، هي أمثلة لظاهرة طبيعية معينة، قد تبدو في ظاهرها متباينة لكنها في حقيقتها حالات متعددة لظاهرة واحدة هي التي جاء القانون العلمي أو جاءت النظرية العلمية لتصوغ صورة حدوثها المطرد؛ بحيث نستطيع بعدئذٍ أن نستنبط من القانون العلمي المعين — منطقياً ورياضياً — النتائج التي نتوقع أن نجدها في الوجود الخارجي.

وما أكثر ما شهد تاريخ العلم طائفة من قوانين علمية كانت تبدو أول أمرها وكأنما هي تتناول ميادين مختلفة لا صلة لأحدها بالآخر، وإذا هي تنضوي تحت مبدأ واحد يجمع تلك الجوانب المختلفة في حقيقة واحدة؛ من ذلك — مثلاً — كشف جاليليو (١٥٦٤-١٦٤٢م) عن قانون الأجسام الساقطة من مسافة تعلو قليلاً عن سطح الأرض، فقال عنها إننا لو أبعدنا مقاومة الهواء، لتساوت تلك الأجسام في سرعة سقوطها، لا فرق في ذلك بين جسم صغير وجسم كبير؛ وجاء كبلر (١٥٧١-١٦٣٠م) فلاحظ حركات الكواكب وصاغ لها قوانينه الثلاثة المشهورة؛ وأولها هو أن الكواكب تسير في أفلاك بيضوية الشكل لا دائرية، وأن الشمس تقع في أحد مراكز هذا الفلك البيضي، والقانون الثاني يقرر أن الخط الواصل بين كوكب ما وبين الشمس يسمح مساحات متساوية في فترات الزمن المتساوية؛ والقانون الثالث هو أن مربع الزمن الذي يستغرقه دوران الكوكب يتناسب مع مكعب متوسط المسافة بينه وبين الشمس؛ فجاء نيوتن بعدئذٍ (١٦٤٢-١٧٢٧م) وضم قانون جاليليو وقوانين كبلر الثلاثة، وأضاف إليها قوانينه هو عن المد والجزر وعن حركات المذنبات، ضم هذه كلها في قانون واحد هو قانون الجاذبية، وصياغته هي أن كل الأجسام في الكون يجذب بعضها بعضاً بقوة تتناسب طردياً مع حاصر ضرب كتلتي الجسمين المتجاذبين، وتتناسب عكساً مع مربع المسافة بينهما؛ وأخيراً جاء أينشتين (١٨٧٩-١٩٥٥م) فأدخل قانون الجاذبية في آخر أعم منه، ينطبق لا على الأجسام المادية وحدها، بل ينطبق كذلك على الضوء وعلى الطاقة في جميع صورها.

وعلى هذا النحو يتم توحيد العلوم بوضع ما هو خاص من قوانين ومبادئ وفروض تحت ما هو أعم منه؛ ومن أمثلة توحيد العلوم التي جاءت بعد عصر نيوتن، توحيد علمي الكهرباء والمغناطيسية، فقد كانا مستقلين أحدهما عن الآخر، ثم أخذاً يقتربان حتى كادا يصحان علماً واحداً؛ لا بل إن محاولات العلماء ما تنفك قائمة لتوحيد الكهرباء والمغناطيسية والجاذبية جميعاً في مبدأ واحد؛ وتوضيح ذلك أن للقوة مجالات

ثلاثة: المجال المغناطيسي، والمجال الكهربائي، والمجال الجاذبي؛ ولقد نما علمنا الآن باتصال المجالين الأولين حتى لنجمعهما معاً في اسم واحد هو المجال الكهرومغناطيسي، لكنهما مع ذلك لا يزالان متميزين من بعض الوجوه، كما أنهما معاً يختلفان عن مجال الجاذبية؛ ولقد كان من بين ما أظهره أينشتين أن الهندسة «المكان زمانية» في مجال الجاذبية تختلف عن هندسة إقليدس؛ وها هم أولاء العلماء يوشكون أن يظهروا هذه الحقيقة نفسها بالنسبة إلى المجال المغناطيسي، وإن يكن حدوثها هنا مختلفاً عن طريقة حدوثها في المجال الجاذبي؛ فلو تبين لنا أيضاً أن الحقيقة نفسها قائمة بالنسبة للمجال الثالث — مجال الكهرباء — لأمكننا عندئذ أن نوسع من تطبيق معادلات النسبية التي جاء بها أينشتين، بحيث تنطبق على أي مجال من مجالات القوة الثلاثة، فما عليك إلا أن تغير من قيمة المجهول في المعادلة على نحو ما فتصبح خاصة بمجال الجاذبية، وعلى نحو آخر فتصبح خاصة بالمجال المغناطيسي، وعلى نحو ثالث فتصبح خاصة بالمجال الكهربائي؛ وبهذا يصبح كل من هذه المجالات الثلاثة حالة خاصة معينة من قانون واحد يشملها جميعاً؛ وهذا هو البحث الذي يعرف في العلم اليوم باسم البحث عن نظرية للمجال الموحد.^٢

وكذلك من محاولات التوحيد بين اللوم التي بدأت مستقلة، محاولة التوحيد بين الكيمياء والفيزياء، حتى ليسمو هذين العلمين الموحدين باسم واحد هو «الكيمياء الفيزيائية»؛ وهي الكيمياء التي تفسر الخصائص الكيميائية بالتكوين الذري؛ فكون الماء يتركب من هيدروجين وأوكسجين بنسبة معلومة لا يتطلب قانوناً خاصاً به، لأنه نتيجة وجود ذرة ذات وحدة إيجابية واحدة وأخرى ذات ثمان وحدات، فمن هذا التركيب الفيزيائي يستنتج العلماء خصائص الماء.

هذه التوحيديات بين العلوم من شأنها أن تقلل ما يتطلبه الباحث من مشاهدات وتجارب، لأنها تزيد من ارتكانه على الاستدلالات الاستنباطية الرياضية وحدها؛ فلئن كان جاليليو لم يكشف عن قانون ذبذبة البندول إلا بعد ملاحظة فعلية لبندولات تتذبذب، فقد أصبح هذا القانون — بعد نيوتن — نتيجة يمكن استنباطها من قانون الجاذبية،

^٢ Reginald O. Kapp في مقال عنوانه «فصل أوكام وتوحيد العلوم» منشور في المجلة البريطانية لفلسفة العلوم، عدد فبراير لسنة ١٩٥٨م.

حتى ولو لم نر في حياتنا بندولاً واحداً يتحرك؛ كذلك قل في الكشف عن المدارات البيضيّة للكواكب؛ فقد كان هذا يتطلب أول الأمر مراقبة فعلية لسير الكواكب حتى يستطاع رسم مساراتها؛ أما بعدئذٍ فقد كان العالم يستطيع استنباط هذه المدارات البيضية حتى لو قضى حياته محبباً بالسحاب الذي يحول بينه وبين رؤية السماء؛ فيكفيه أن يعرف حجم الشمس وحكم كوكب معين، ليحسب مدار هذا الكوكب حول الشمس ويرسم مساره فيعلم — رياضياً — أنه بيضي الشكل.

والحق أنه لولا هذه التعميمات في القوانين والمبادئ لما استطعنا أبداً أن نتقدم في مجال التطبيق، لأننا كنا في هذه الحالة نضطر أن نصنع المدفع أولاً ثم نرى كيف يكون مسار القنبلة المدفوعة منه، ونضطر أن نبني الكوبري أولاً لكي نرى ما مدى احتماله، وهكذا؛ لكننا في كل هذا نستدل استدلالاً رياضياً من قوانين عامة ماذا عسى أن يكون الواقع المنتظر؛ وإنه لمن أعظم التوحدات التي شهدناها عصرنا هذا، انطواء مبدأ الطاقة ومبدأ الكتلة تحت مبدأ واحد يشملهما معاً فبهذا الضم ستنمحي الفوارق بين المادة والقوة ويصبحان وجهين لحقيقة واحدة.

وقد يتسع النسق العلمي حتى يشمل العلوم كلها في بناء واحد، بحيث يمكن لأي علم أدنى في سلم التدرج أن يترجم إلى لغة العلم السابق عليه في ترتيب ذلك السلم؛ وأساس ترتيب العلوم في سلم واحد، هو نصيبها من التعميم أو من التخصص؛ فإذا كان علم أعم من علم آخر، عدّ أعلى منه؛ والذي يحدد لك درجة التعميم بين علمين، هو أن تنظر إليهم لترى أيهما يستطيع أن يستغني عن الآخر، فيكون بهذا الاستغناء أعم منه، وبالتالي فهو أسبق منه في سلم التدرج.

مثال ذلك علم النفس وعلم الاجتماع، فالأول يستطيع أن يكتفي ببحث علم النفس الفردي حتى لو لم يكن الفرد مجتمعاً مع غيره، وأما علم الاجتماع فيستحيل أن يبدأ إلا على فرض أسبقية الأفراد، وبهذا يكون علم النفس أعم من علم الاجتماع وأسبق منه في سلم العلوم؛ وخذ مثلاً آخر علم الحساب وعلم الهندسة، فعلم الهندسة لا بد له من لغة الحساب لأداء مهمته، إذ لا بد أن يستخدم الأعداد، فيقول مثلاً أن زوايا المثلث تساوي زاويتين قائمتين، كما لا بد له أن يستخدم العلاقات الحسابية كعلاقة التساوي وعلاقة أكبر من وأصغر من وهكذا، على حين أن الحساب يستطيع أن يبدأ وينتهي دون أن يلجأ إلى ذكر الأشكال الهندسية؛ ومعنى ذلك أن علم الحساب أعم من علم الهندسة وبذلك يكون أسبق منه في سلم العلوم.

ويمكن ترتيب العلوم ترتيباً تنازلياً يبدأ بالأعم منها نازلاً إلى الأخص، على النحو الآتي:

(١) المنطق هو أوسع العلوم تعميماً، لأن كل ما دونه من علوم إنما يستخدم قواعد المنطق، فالرياضة والطبيعة وعلم الحياة وغيرها لا بد أن تسير وفق مبادئ المنطق، على حين أن العكس غير قائم، أي إن المنطق لا يلزمه أن يستخدم شيئاً من مبادئ الرياضة أو الطبيعة أو علم الحياة.

والمنطق ذاته على درجتين، فمنطق القضايا فيه أكثر أصالة من منطق الفئات، لأننا حين نبني نسقاً صورياً للفئات، ترانا نستخدم مبادئ النسق الصوري الذي يُقام لمنطق القضايا؛ أو بعبارة أخرى، إنك حين تعالج الفئات وما بينها من علاقات، سترك — كلما عالجت علاقة بين فئتين — إزاء قضية قد تكونت منهما، وإذن فلا بد من افتراض وجود القضايا عند التفكير في الروابط المختلفة التي تصل الفئات بعضها ببعض؛ لكنك تستطيع أن تعالج موضوع القضايا وما ينشأ بينها من علاقات دون الالتجاء إلى منطق الفئات؛ لأنك حين تربط قضيتين (أو أكثر) بعلاقة ما، كان الناتج قضية، هكذا يمكنك أن تظل تتحرك في محيط كله قضايا بعضها بسيط وبعضها مركب دون افتراض وجود الفئات.

(٢) ويأتي علم الحساب بعد المنطق في سلم العلوم، فهو أخص من المنطق لكنه أعم من سائر العلوم كلها؛ وذلك معناه أن علم الحساب في حِلٍّ من استخدام المعاني المنطقية دون أن يطالب بتعريفها، لأنه معتمد فيها على علم سابق؛ فله مثلاً أن يستعمل أداة «إذا ... إذن ...» أو أداة «إما ... أو ...» فيقول مثلاً: «إذا كان العدد الصحيح أكثر من اثنين وأقل من أربعة، إذن فهو ثلاثة» أو يقول: «العدد إما أن يكون زوجياً أو فردياً» هو مطالب بتحديد فكرة «العدد» وفكرة «زوجي» وفكرة «فردي» لكن تحديد «إذا» و«أو» من شأن المنطق.

لكن علم الحساب أعم من سائر العلوم، لأن سائر العلوم لها الحق في استعمال العدد والقوانين الحسابية دون مناقشتها وتحديدها معتمدة في ذلك على علم سابق هو علم الحساب.

(٣) وعلم الهندسة يفرض أسبقية المنطق والحساب، ثم هو يسبق بدوره كل العلوم التي تفرض في أبحاثها وجود المكان؛ فلا حرج على علم الهندسة أن يستخدم الأدوات المنطقية مثل «إذا» و«أو» و«ليس» وغيرها؛ والأدوات الحسابية مثل «العدد» و«الزيادة» و«النقصان» وغيرها، ثم عليه بعد ذلك أن ينصرف هو إلى تحديد ما هو خاص به، كالنقطة

والخط والسطح — وكلها أشياء خاصة بالمكان وتقسيمه — فتأتي العلوم الأخرى بعد ذلك وتستخدم فكرة النقطة وفكرة الخط وفكرة السطح، معتمدة في استخدامها على علم الهندسة.

(٤) ويأتي بعد الهندسة في سُلّم الترتيب علم الحركة^٤ لأنه يُدخل على المكان الذي فرغت الهندسة من بحثه فكرة الزمان، أي فكرة الحركة التي تجعل الحالات متتابعة حالة في إثر حالة.

(٥) ولما كان أبسط فروع العلوم الطبيعية، هو الذي يشغل نفسه بوصف الحركة في ذرة واحدة، أو في مجموعة من الذرات منظورًا إليها كوحدة واحدة، كان علم الميكانيكا، هو أسبق العلوم الطبيعية جميعًا، بعد العلم الذي يبحث مبادئ الحركة بصفة عامة؛ والفكرة الرئيسية التي يهتم علم الميكانيكا ببحثها وتحديدها، هي «الكتلة».

(٦) ثم تأتي العلوم الطبيعية التي تدرس خصائص الأجسام، الحرارة والكهرباء والمغناطيسية.

(٧) وهناك مجموعة كبيرة من العلوم مثل، الفلك والجيولوجيا، تُعدُّ فروعًا من علم الميكانيكا أو علم الطبيعة، لأنها لا تستخدم ألفاظًا جديدة خاصة بها، إنما هي استمرار لبحث الأجسام من حيث حركاتها وخصائصها.

(٨) وهناك اختلاف في الرأي على الكيمياء، هل تُعدُّ خطوة قائمة بذاتها في سُلّم ترتيب العلوم، أو تُعدُّ فرعًا من العلوم الطبيعية؛ ذلك لأن الفكرة الوحيدة التي تستحدثها الكيمياء، هي فكرة «التكافؤ»^٥ بين العناصر، أي القدرة على الائتلاف بعضها مع بعض بمقادير معينة، كما يأتلف الإيدروجين والأكسجين مثلًا في تركيب الماء. ولم يحسم العلماء بعد، هل يمكن ردُّ هذه الفكرة إلى أصول علم الطبيعة، أم هي فكرة جديدة تحتل درجة وحدها في تدرُّج العلوم.

(٩) وبعد ذلك يأتي علم الحياة — البيولوجيا — وها هنا أيضًا خلاف في الرأي؛ فإن عُدت الحياة آلية كانت فرعًا من علم الطبيعة، وإلا فهي علم قائم بذاته، يستحدث فكرة جديدة تتطلب التحديد والبحث، وهي فكرة «الحياة».

^٤ Kinematics.

^٥ Valence.

(١٠) ويجيء علم النفس فيفرض وجود علم البيولوجيا علمًا قائمًا بذاته، مستقلًا عن علم الطبيعة؛ أعني يفرض قيام هذه الفكرة الجديدة، فكرة «الحياة» ثم يخصص من «الحياة» بصفة عامة جانبًا واحدًا بصفة خاصة، هو «العقل» فيأخذ في بحثه وتحديده.

(١١) وأخيرًا يأتي علم الاجتماع فيفرض وجود «العقل»، ثم ينظر في ظواهره — لا في الفرد الواحد كما يفعل علم النفس — بل في مجموعات الأفراد.

وفيما يلي قائمة تلخص ما قلناه في ترتيب العلوم، وفيما يستحدثه كل منها من معانٍ، بحيث يأخذ العلم اللاحق معاني العلم السابق أخذًا لا يطالب نفسه فيه بالبحث والتحديد.^٦

العلم	الحدود والعلاقات التي استحدثها
١ منطق القضايا	«يقضي»، «و»، «أو»، «ليس»، «صدق»
٢ منطق الفئات	«شيء»، «كل»، «لا — ...»
٣ الحساب ...	«العدد»، «أقل من»، «يساوي»، «أكبر من»
٤ الهندسة ...	«النقطة»، «الخط»، «السطح»، «يتقاطع» إلخ
٥ علم الحركة ...	«الزمان»، «الحركة»
٦ الميكانيكا ...	«الكتلة» أو «ذرات المادة»
٧ علم الطبيعة ...	«مجموعات الذرات (مأخوذة كوحدة)»، «الكهرباء»، «الذرة» ... إلخ
٨ علم الحياة ...	«الحياة»، «الحيوان»، «النبات»
٩ علم النفس ...	«العقل»، «الذكاء»
١٠ علم الاجتماع ...	«مجموعات من أفراد أحياء» أو «مجموعات الأفراد الإنسانية»

فمتى نقول عن علمين بأنهما يتدرجان في الحقيقة تحت مجموعة واحدة من القوانين؟ نقول ذلك إذا استطعنا أن نترجم المدركات الأساسية في الأخص منهما إلى لغة

^٦ Churchman, C. West, Elements of Logic and Formal Science، ص ٣٦.

الأعمّ منهما؛ فإذا استطعنا — مثلاً — أن نترجم «الحياة» — التي هي محور يدور حوله علم الحياة — إلى لغة علم الفيزياء، وهي الذرات، بحيث أمكننا الاستغناء استغناء تاماً عن هذه الكلمة، كان معنى ذلك أننا جعلنا علم الحياة فرعاً من علم الطبيعة، وأصبحت مجموعة القوانين التي منها يتألف علم الطبيعة هي نفسها القوانين التي تصدق على علم الحياة ... وما قلناه عن علمين يمكن قوله على مجموعة العلوم كلها، أعني أننا إذا استطعنا ردّ المدركات الأساسية في شتى العلوم إلى أصول أولية قليلة العدد، كانت هذه العلوم كلها جوانب من نسق واحد.

والواقع أنه كلما تقدم العلم، ظهرت علاقات بين أشياء كانت تبدو للإدراك الفطري متباينة، واندمج الشئيت في منظومة واحدة، أي أن المفاهيم المختلفة ظاهراً أخذت تتحول بعضها إلى بعض، بحيث أمكن الاستغناء عن كثيرها بقليلها؛ وقد تمعن في تحليل هذا القليل حتى نرّده إلى الحد الأدنى من المدركات الأولية التي بواسطتها نُعرّف سائر المدركات جميعاً.

فإذا كان المدرك شيئاً مركباً من عناصر أبسط منه، حللناه إلى هذه العناصر، واستغنينا في لغة العلم عن الكلمة الدالة عليه؛ فكلما انكشف لنا مع تقدم العلم كيف يتركب شيء ما كنا نعهده أولياً بسيطاً، استغنينا عن الاسم الذي كان يطلق عليه، وبذلك يقل عدد الكلمات الأولية المطلوبة للتعبير عن علم معين؛ فقد كانت الكيمياء — مثلاً — مضطرة إلى استخدام أسماء العناصر كلها، لكل عنصر منها اسم خاص به؛ أما الآن وقد عرفنا التركيب الذري لتلك العناصر، وعرفنا أنها تختلف في مقدار مقوماتها الذرية، فقد استغنينا عن أسماء العناصر واستبدلنا بها أعدادها الذرية، فبدل قولنا «نحاس» نشير إلى العدد الذري ٢٩ وهكذا.

وخذ علم الجغرافيا مثلاً آخر؛ فبلد أن نضطر إلى ذكر قوائم طويلة عن أسماء بلدان العالم وبقاعه، نكتفي بذكر خطوط الطول والعرض نحدد بتقاطعها أي مكان أردنا تحديده؛ وهكذا قل في علم الفلك الذي هو في الحقيقة ينقسم قسمين: أحدهما نوع من الجغرافيا الكونية، والثاني تطبيق لقوانين الفيزياء؛ فالإشارة إلى أحجام الأجرام وأفلاكها تقع في القسم الأول، والإشارة إلى الجاذبية تقع في القسم الثاني؛ والفرق بين القسمين هو أننا في الأول منهما يهتم بأمور الواقع، فنعرف مثلاً أن الكوكب الفلاني يقع في المكان الفلاني ومساره كذا؛ وأما الثاني منهما فيهتم بقوانين لا مكان لها ولا زمان؛ وفي كلا القسمين نستطيع أن نعرّف ألفاظاً فلكية بألفاظ غير فلكية حتى نستغني عما

يمكن الاستغناء عنه من أفاظ، مكتفين بالحد الأدنى الذي لا غنى عنه لتعريف بقية الكلمات.^٧

وخلاصة القول إن المعرفة العلمية في تقدمها ما تنفك تربط ما قد يبدو شتيتاً، فتطوي القانون الأخص تحت القانون الأعم، وترجم مدرجات العلوم بعضها إلى بعض لتبين ما بينها من روابط، حتى ليجوز أن يجيء يوم يتم فيه الكشف عن هذه الروابط كلها، فإذا نحن إزاء قانون واحد عام، كقانون الحركة مثلاً، تدرج تحته كل القوانين الأخرى عامها وخاصها، فنصبح بذلك أمام علم واحد يشمل ظواهر الوجود كلها. لكن الفرق بعيد بين النسق العلمي الذي يضم في بنائه شتى العلوم الخاصة بجوانب الكون، وبين غيره من الأنساق الفكرية، كالمنظومات اللاهوتية والميتافيزيقية؛ التي كان أصحابها يحاولون محاولة شبيهة بمحاولة العلماء في تنسيق نتائجهم تنسيقاً لعله يضم تلك النتائج كلها في بناء واحد، فاللاهوتي والميتافيزيقي كلاهما يحاول أيضاً أن يلتمس مبدأً واحداً عاماً، تجيء كل المبادئ الأخرى فروعاً عنه ونتائج له؛ أقول إن الفرق بعيد بين محاول العلماء ومحاولة اللاهوتيين والميتافيزيقيين رغم هذا الشبه الظاهر بين المحاولتين، وذلك لأنه بينهما يرتكز العلماء في كل جزء من أجزاء بنائهم النسقي على وسائل التحقيق العلمي التي ذكرنا بعضها وسنذكر فيما بعد بعضها الآخر، ترى هذه الوسائل معدومة عند اللاهوتيين والميتافيزيقيين، حتى ليستحيل عليك أن تتنبأ بأية حادثة مستقبلية تنبؤاً تستند فيه على مبادئهم التي يقيمون عليها أنساقهم الفكرية.

الموضوعية

لا بد للحقيقة العلمية أن تجيء مستقلة — بقدر المستطاع — عن قائلها، فلا يمازجها شيء من ميوله وأهوائه ونزعاته الذاتية وقيمه التي يقوم بها الأشياء من حيث خيرها أو شرها، وجمالها أو قبحها؛ فليس لعالم النفس — مثلاً — حين يصف السلوك الإنساني أن يقول عنه إنه سلوك مستحب أو مستهجن، وليس لعالم النبات حين يصف زهرة أن يقول عنها إنها زهرة جميلة أو قبيحة؛ كلا وليس للباحث العلمي أن يختار من الشواهد

^٧ راجع في ذلك كتاب برتراند رسل Human Knowledge الفصل الثاني والفصل الرابع من القسم الرابع الخاص بالمدركات العلمية.

لبحثه ما يخدم رغبة في نفسه أو ما يحقق له مثلاً أعلى يتمناه؛ بل العالم الحق هو من ينظر إلى الواقع الخارجي المبحوث نظرة منزهة عن كل هذه الجوانب الذاتية.

فالعلم يحصر نفسه فيما هو موضوعي عام، وليس له أدنى شأن بما هو ذاتي خاص؛ وتعريف «الموضوعي» هو: ما تتساوى علاقته بمختلف الأفراد المشاهدين، مهما اختلفت الزاوية التي يشاهدون منها؛ ولكي نوضح الفرق بين «الموضوعية» و«الذاتية» نقول:^٨ افرض أن عددًا كبيرًا من المتفرجين في مسرح كانوا يشاهدون في آن واحد ما يجري على خشبة المسرح؛ وكذلك كان في المسرح عدة آلات للتصوير تلتقط في آن واحد صور ما يحدث على خشبة المسرح، فعندئذ تكون الصور التي تلتقطها آلات التصوير، وكذلك الصور التي يتلقاها المتفرجون، متفقة في وجوه ومختلفة في وجوه؛ وسنستخدم كلمة «موضوعي» لنصف بها ذلك الجانب الذي يشترك فيه المتفرجون جميعاً — أو آلاف التصوير جميعاً — كما سنستخدم كلمة «ذاتي» لنصف بها الجوانب التي ينفرد بها متفرج دون غيره — أو آلة من آلات التصوير دون غيرها —؛ فسيبدو الممثل على خشبة المسرح أطول عند المتفرج القريب منه عند المتفرج البعيد، أما إذا وقف الممثلون في صف واحد، فسيبدون صفًا واحدًا عند المتفرجين كافة؛ وإذن فما دام وقوفهم في صف واحد أمراً اتفقت عليه آلات التصوير كلها واتفق عليه المتفرجون كلهم على السواء؛ فهو جانب «موضوعي» من المنظر المرئي، على حين أن اختلاف أطوال الممثلين عند القريبين منهم بالنسبة إليه معند البعيدين عنهم أمر «ذاتي»؛ وعلى هذا «الذاتية» أمر لا يقتصر على مجرد الأهواء الشخصية بل هو أحد جوانب الطبيعة نفسها، ومعناها أن المؤثر الواحد لا يبدو للأعين المختلفة في أوضاعها، كانت تلك الجوانب المشتركة «موضوعية».

إن الناس ليميلون بفطرتهم إلى توكيد الجانب الموضوعي من الأشياء التي تقع لهم في مجال الإدراك الحسي، فتراهم يطرحون من إدراكاتهم الحسية جوانبها الخاصة الذاتية ليؤكدوا الجوانب الموضوعية التي يشتركون فيها مع سواهم، حتى يعيشوا جميعاً في عالم واحد «مشترك»؛ وتجيء اللغة فتزيد هذا الميل الفطري شدة، لأن استعمال الناس جميعاً للفظه واحدة يطلقونها على مختلف الصور المرئية التي تَرِدُ إليهم من شيء ما، يؤكد وحدانية الشيء المدرك، أي إنه يبرز الجانب الموضوعي من حالات الإدراك الكثيرة المختلفة؛ ثم يجيء بعد ذلك علمنا بالفيزياء فيزيد بدوره من إبراز الجانب الموضوعي من المدركات

^٨ برتراند رسل، الفلسفة بنظرة علمية، ترجمة العربية للمؤلف، ص ١٣١.

الطبيعية، إذ يدلنا على حقائق الأشياء كما هي واقعة خارج أنفسنا، مما يمكننا من طرح الجوانب الذاتية الخاصة في إدراكاتنا كلما أردنا التحدث عن الأشياء حديثاً موضوعياً مشتركاً.

ويخطئ من يظن أن الجوانب الذاتية أقل «واقعية» من الجوانب الموضوعية؛ وكل ما في الأمر أن الأولى أقل أهمية من الثانية في المجال العلمي، لأنها لا تتيح لنا أن نستدل منها نتائج عن عالم الطبيعة الخارجية، بحيث تجيء تلك النتائج موثوقاً بها؛ فلا شك أن آلات التصوير التي ضربناها مثلاً كانت تلتقط صوراً «واقعية» دائماً، سواء كانت تلك الصور خاصة بموقع هذه الآلة دون تلك، أو كانت مشتركة بين الآلات كلها؛ فليس الاختلاف إذن اختلافاً في الواقعية وعدمها، بل هو اختلاف في اشتراك الآلات اللاقطة في صورة واحدة أو عدم اشتراكها؛ وقد قلنا إن الاستدلال العلمي ميسور ومحقق عندما تكون المقدمات التي نستدل منها مقدمات موضوعية يشترك فيها المدركون جميعاً.

التحليل

إن الأشياء والحوادث والمواقف لتمر علينا مرگبة متشابكة ويكاد يستحيل علينا أن نجد في الحياة اليومية الجارية تلك العناصر البسيطة التي منها رُكبت الأشياء والحوادث والمواقف، لكننا لكي نفهم شيئاً من هذه المرگبات، فلا بد لنا من تحليله إلى عناصره البسيطة، تحليلاً قد لا يكون بالتفكيك المادي لأجزائه بل نكتفي فيه بالتحليل العقلي لمقوماته؛ وبغير هذا التحليل قد نطن مشكلة واحدة ما هو في الحقيقة عدد من المشكلات اندمج بعضها في بعض.

فعند حسابنا لسرعة سقوط حجر ملقى، لا يكفي أن نقيم الحساب على جاذبية الأرض وحدها، بل لا بد أن تحسب كذلك مقدار مقاومة الهواء؛ وعند حساب مسار القمر، لا يكفي أن نقيم الحساب على جاذبية الأرض وحدها، بل لا بد كذلك أن تحسب جاذبية الشمس؛ وبهذا نفتت المشكلة المركبة إلى مشكلات بسيطة فنقول: ماذا كان يحدث لو كان القمر منجذباً بالأرض وحدها؟ وماذا كان يحدث لو كان القمر منجذباً بالشمس وحدها؟ ثم كيف كان الأمر عندما انجذب بالأرض والشمس معاً؟ ... هكذا نفصل المواقف المشكلة موقفاً موقفاً، ثم نضمها بعضها إلى بعض؛ وسيأتي ذكر ذلك مفصلاً في حينه عندما نتحدث عن التجارب العلمية وما تلجأ إليه من عزل المتغيرات واحداً واحداً، لنعلم فعلها وهي فرادی وفعلها وهي مجتمعة، وبذلك وحده نستطيع تحديد العلاقة السببية تحديداً رياضياً دقيقاً.

اتصال البحث العلمي

ليس العلم وليد عام واحد أو بضعة أعوام، وليس هو بالسير الذي يبلغ ختامه في يوم من الأيام، بل إنه لفي سير دائم، ما ينفك خلاله يصحح نفسه؛ فالنتائج التي يوصل إليها في بحث سابق، تكون هي نفسها المقدمات التي يبدأ منها بحث لاحق؛ ولما كان هذا البحث اللاحق من شأنه دائماً أن يزيد الأمر دقة وضبطاً، فسيعود بنتائجه الجديدة إلى النتائج التي كان قد وصل إليها فيما قبل ليصححها، وهكذا دواليك.

وحسبنا في هذا الصدد أن نعلم بأنه كلما سار العلم مرحلة من شوطه الذي لا ينتهي، تقدمت الأجهزة التي يستعين بها الباحثون، كالمناظر المقربة والمكبرة، والآلات الحاسبة، وغير ذلك من آلاف الأجهزة التي تزيد من مدى الإدراك الحسي في شتى نواحيه؛ وإن تقدم العلم ليرتبط بتقدم أجهزته ارتباطاً وثيقاً، حتى ليكفيك أن تذكر تاريخ الأجهزة العلمية وكيف تطورت، لتذكر بذلك تاريخ العلم نفسه وكيف تطور؛ ولهذا فإنه بالأجهزة الجديدة التي تتاح لنا في إحدى مراحل السير العلمي، سنصل إلى نتائج لم يكن في مستطاعنا الوصول إليها من قبل، مما يمكننا من الرجوع إلى النتائج القديمة بالتصحيح، على الرغم من أن تلك النتائج كانت هي نفسها نقطة البدء التي منها بدأنا السير في المرحلة الجديدة. فلا عجب بعد ذلك أن نقول عن نتائج العلم إنها احتمالية دائماً، بمعنى أنها لا تبلغ اليقين الرياضي الحاسم، وإن تكن سائرة أبداً في طريقها إليه، فهي على مرّ البحث تظل تزداد ارتفاعاً في درجة احتمالها.

الفصل الثاني

فلسفة العلم ما هي؟

١

معنى فلسفة العلم

يختلف المتحدثون عن «فلسفة العلم» في المعنى المقصود بهاتين الكلمتين، لكنهم على اختلافهم في المعاني المقصودة بهما، متفقون جميعاً على أن «فلسفة العلم» ليست جزءاً من العلم ذاته، يوضع مع بقية الأجزاء في صعيد واحد، بحيث يقال — مثلاً — فيزياء وكيمياء وبيولوجيا وفلسفة علوم؛ كلا بل إن فلسفة العلم تجيء في صعيد وحدها، لأنها حديث عن العلم وتعليق عليه: فنسبناها إلى العلوم كنسبة اللغة الشارحة إلى اللغة في أولى درجاتها؛ فإذا قلت لسامعي: «هذا قلم» كنت بهذا أستخدم اللغة في أولى درجاتها، وهي الدرجة التي يتم عندها التفاهم على الأشياء الموجودة حولنا، فالعلاقة عندئذٍ علاقة مباشرة بين اللغة من ناحية وبين الأشياء التي تدور حولها اللغة من ناحية أخرى؛ أما إذا تناولت هذه العبارة نفسها: عبارة «هذا قلم» وقلت عنها إنها مؤلفة من كلمتين، وإحدى الكلمتين اسم إشارة، وهكذا، فقولِي هذا يكون بمثابة لغة شارحة، لأنه لغة عن اللغة.

وهكذا قل في فلسفة العلوم بالنسبة إلى العلوم، فالعبارة العلمية تتحدث عن الظاهرة المعيّنة حديثاً مباشراً، أما إذا تناولنا العبارة العلمية بالتحليل والتعليق، فعندئذٍ لا يكون مدار كلامنا هو الظواهر الخارجية، بل يكون مداره هو العبارات العلمية، ولذا فهو فلسفة علم وليس علماً، وسنعود إلى الحديث في هذه النقطة تفصيلاً بعد قليل؛ ونضرب لها أمثلة موضحة، فنقول: إننا حين نسوق عبارة كهذه: «الأسرة هي أبسط الوحدات التي ينحل إليها المجتمع» فإنها تكون جملة من صميم علم الاجتماع، أما إذا قلنا: «علم الاجتماع علم وصفي وليس هو بالعلم الصوري» فإن هذا القول لا يكون من علم الاجتماع بل يكون قولاً عنه، ولذلك فهو داخل في فلسفة علم الاجتماع ولا يعدّ قضية من قضايا ذلك العلم.

لكن التحدث عن العلوم له طرائق كثيرة، وليست هذه الطرائق الكثيرة كلها «فلسفة علم»، وإذن فلا يكفي أن نقول عن فلسفة العلم إنها حديث عن العلم وتعليق عليه، بل لا بد من زيادة في التحديد؛ وفيما يلي أمثلة من طرائق الحديث عن العلوم، الذي منها ما نعدّه فلسفة علم وما لا نعدّه كذلك:

(١) فيمكن التحدث عن العلم من حيث هو ظاهرة اجتماعية، لأصحابه نشاط ملحوظ، كأى نشاط آخر تقوم به أية فئة أخرى من الناس، كالزراع أو الصناع أو غيرهم؛ ويكفي لكي نعلم أن العلم ظاهرة اجتماعية أن نذكر أن ما يقوله أحد العلماء إنما يقوله على صورة يراعى فيها أن تكون مفهوم لدى زملائه من العلماء، مما يدل على أن الأمر مشترك بينه وبينهم، وليس هو بالأمر الخاص المقصر عليه وحده؛ ولهذه الصفة الاجتماعية في العلم، ترى الناس يحاسبون العلماء أحياناً بمعيار اجتماعي فيسألونهم عن النتائج التي ينتظر أن تعود على الناس بالنفع من وراء نشاط العلماء في ميادينهم المختلفة؛ وكثيراً ما نجد العكس أيضاً، إذ ترانا أحياناً نطالب المجتمع أن يرمى العلماء وأن يوجه نشاطهم الوجهة المطلوبة.

هذه كلها أمور يجوز أن تكون موضع حدث، وسيكون هذا الحديث عندئذ حديثاً عن العلوم، لكنه ليس هو ما نريده بفلسفة العلم عندما نصفها بأنها حديث عن العلوم وتعليق عليها.

(٢) وكذلك يجوز للمتحدثين أن يتناولوا أوجه النشاط العلمي بالتقويم الخلقي، فيحكمون عليها بالأخلاقية أو بعدمها، كهذا الحديث الذي يتردد اليوم عن العلم الذري وما يؤدي إليه من أدوات الدمار، فهل يعدُّ هذا العلم الخطير مقبولاً من الناحية الخلقية أو مردولاً، أو هل يكون غير ذي شأن بالناحية الخلقية على الإطلاق؟

هذا أيضاً حديث عن العلم، لكنه ليس هو المعنى المقصود بفلسفة العلم.

(٣) ومما يقال عن العلم في عصرنا أيضاً ما يذهب إليه بعض الكتّاب من خطر التقدم العلمي على مصير حرية الإنسان، لأنه كلما ازداد العلم دقة وشمولاً، ازداد بالتالي تحكماً في رقاب الناس، لأنه سيدرس الإنسان دراسة تمكنه من تكييفه على أي صورة شاء، فيمكن بهذا صاحب السلطة السياسية من وضع الخطط العلمية لصبّ الناس فيما يختاره لهم من قوالب، كأنهم آلات يراد لها مصيرها ولا تريد هي مصيرها بنفسها؛ أضف إلى ذلك ما يصحب تقدم العلم في زيادة في أجهزته العلمية ووسائله التقنية (التكنولوجيا) مما يصبح معه الإنسان معدوم الشخصية مسلوب الإرادة، يسير الآلة وكأنه جزء منها.

فهذا أيضًا حديث يجوز أن يقال عن العلم، لكنه هو الآخر ليس ما نقصد إليه بفلسفة العلم.^١

(٤) أما المعنى الذي نقصد إليه بفلسفة العلم عندما نقول عنها إنها حديث عن العلم، فهو ذلك الذي نتناول به قضايا العلم بالتحليل المنطقي.

فالكتاب العلمي — كائنًا ما كان موضوعه — إنما يتألف من عبارات كلامية وصيغ رمزية؛ أكثرها مما نطلق عليه اسم «اللغة الشيئية»^٢ — ونعني بها مجموعة الرموز اللفظية التي نصف بها واقع الأشياء وصفاً مباشراً؛ كأن أقول عن شعاع معين من الضوء إنه ساقط على مرآة معينة، وإن زاوية السقوط مساوية لزاوية الانعكاس.

ونقول إن الكثرة الغالبة من العبارات والصيغ الرمزية في كتاب علمي، مؤلفة من لغة شيئية، لأن رجال العلوم يستخدمون الألفاظ وما إليها من رموز، ليقرروا بها أحكاماً عن الأشياء الواقعة. تلك غايتهم الأولى قبل أي شيء آخر؛ لكنك مع ذلك قد تجد في الكتاب العلمي — إلى جانب العبارات الشيئية — طائفة أخرى من العبارات، لا يراد بها أن تصف الأشياء وصفاً مباشراً، بل يراد بها الحديث عن ألفاظ أو عبارات ساوها، مما ورد في الكتاب العلمي نفسه؛ مثال ذلك أن يسوق المؤلف عبارة يعرف بها طريقة استعماله للفظ معينة واردة في كتابه، أو أن يسوق عبارة ليدل بها على العلاقة المنطقية القائمة بين عبارات وردت، بأن يبين مثلاً أن العبارة س هي نتيجة تلزم حتماً عن العبارة ص، أو أن يبين أن النظرية س والنظرية ص متعارضتان لا يمكن صدقهما معاً؛ أو أن العبارة الفلانية قد سيقّت بمثابة الشواهد المؤيدة للنظرية المعبر عنها بالعبارات الفلانية ... كل هذه حالات لا تكون الصلة فيها مباشرة بين العبارة اللفظية والشيء الخارجي الذي هو مادة العلم الذي نبحث فيه، بل تقوم الصلة بينها وبين مدركات ذلك العلم، أي بينها وبين الألفاظ التي نعبّر بها عن ذلك العلم؛ ولذلك سميت تلك العبارات باسم «اللغة الشارحة»^٣ تمييزاً لها من «اللغة الشيئية» التي سبقت الإشارة إليها.

^١ راجع: May Brodbeck, The Nature and Function of the Philosophy of Science وهو مقال ورد في صدر كتاب Readings in the Philosophy of Science الذي قامت هي و Herbert Feigl على نشره.

^٢ Object-language راجع Rudolf Carnap, Introduction to Semantics. ص ٣.

^٣ Meta-language

«إذا كنا نبحث ونحلل ونصف لغة ما «ل» فإننا بحاجة إلى لغة أخرى «ل٢» نصوغ فيها نتائج

فالعبارات الشيئية في الكتاب العلمي، هي التي تعبر عن النظرية العلمية التي يريد العالم أن يتقدم بها، وأما العبارات الشارحة للعبارات الشيئية، فليست جزءاً من تلك النظرية العلمية ذاتها، بل هي تنتمي إلى ميدان آخر غير ميدان العلم نفسه، إذ تنتمي إلى ما نسميه بفلسفة العلوم وبالطبع لا تكون كل العبارات التي تقال عن عبارات أخرى فلسفة علمية، لكن العكس صحيح، أي إن كل جزء من فلسفة العلوم هو عبارة شارحة لعبارة أخرى.^٤

ونضرب لذلك مثلاً من علم النفس:^٥

«العقل اللاشعوري» فكرة قد تكون مفيدة في نظريات التحليل النفسي، فالقائم بالتحليل النفسي يعلم أنواع الاختبارات التي يجريها على مريضه لكي يرتاح له أن يقرر إن كان عند مريضه كذا وكذا من الذاكرة اللاشعورية أو من المعتقدات اللاشعورية؛ فإذا ما انتهى القائم بالتحليل من بحثه إلى نتيجة هي أن سلوك مريضه راجع إلى هذا العامل اللاشعوري أو ذاك، كانت هذه العبارة التي يقرر بها نتيجة بحثه عبارة شيئية، أي عبارة علمية؛ لكننا قد نعود فنسأل بعد ذلك: هل «اللاشعور» موجود وجوذاً حقيقياً بالمعنى الحرفي للوجود — كما ظن فرويد — أم هي كلمة نطلقها متعمدين على تصور افتراضي، تسهياً على أنفسنا وصف الظاهرة السلوكية التي نحدد بصدد بحثها؟ عندئذٍ تكون المشكلة المطروحة مشكلة فلسفية، لا تدخل في علم النفس، بل تدخل في فلسفته.

ونزيد في توضيح ذلك فنقول: إن الفرويدي الذي يعترف بوجود اللاشعور وجوذاً عينياً، والسلوكي الذي يستغنى عن افتراض وجود اللاشعور، قد لا يكون بينهما اختلاف في ميدان الملاحظة، أعني أن كلياً منهما قد يلاحظ نفس الذي يلاحظه زميله من جزئيات

بحثنا في «ل١»، أو نصوغ فيها قواعد استخدام «ل١»، في هذه الحالة نسمي «ل١» «اللغة الشيئية»؛ ونسمي «ل٢» «اللغة الشارحة» ... فلو كنا نصف بالإنجليزية التركيب النحوي للغة الألمانية الحديثة أو اللغة الفرنسية الحديثة، أو لو كنا نصف التطور التاريخي لصور الكلام، أو نحلل المؤلفات الأدبية في هاتين اللغتين؛ عندئذٍ تكون الألمانية والفرنسية بالنسبة لنا هي لغتي الأشياء، وتكون الإنجليزية هي اللغة الشارحة ... وقد تكون اللغة الواحدة هي لغة الأشياء، ولغة الشرح في آن معاً، مثال ذلك حين نتحدث بالإنجليزية عن النحو الإنجليزي أو الأدب الإنجليزي ... إلخ.

Rudolf Carnap, Introduction to Semantics، ص ٤.

^٤ Ayer, A. J., The Philosophy of Science (Scientific Thought in Twentieth Century) ص ٣.

^٥ المثل مأخوذ من المرجع السابق نفسه. ص ٦-٧.

السلوك، بل قد لا يختلفان على الطرق التي ترتبط بها أجزاء الظواهر السلوكية المختلفة بعضها ببعض، وكل ما يختلفان عليه هو أن أحدهما يعترف بوجود لا شعور «وراء» الظواهر السلوكية البادية، بينما يصر الآخر على أن يحصر نفسه في الظواهر السلوكية البادية وحدها، ولا يمانع هذا الآخر في أن تستخدم كلمة «اللاشعور» على أن يكون مسماهما شيئاً مما يبدو للحس في الظاهرة السلوكية الموضوعية تحت البحث. وعلى ذلك، فإن كل هذا هو موقف الفرويدي والسلوكي، فلا اختلاف بينهما على شيء من «علم النفس» باعتباره علماً، وإنما وجه الخلاف بينهما واقع في فلسفة ذلك العلم.

وكما سألنا أنفسنا عن فلسفة العلم هل تكون جزءاً من العلم ذاته أو لا تكون ثم أجبنا بأنها ليست تعدُّ علماً من العلوم، ولكنها حديث عن تلك العلوم من الناحية المنطقية؛ فإننا نعود فنسأل عن فلاسفة العلم من أي طائفة هم؟ أمن رجال العلم أم من سواهم كالفلاسفة مثلاً؟

ولو استندنا في الإجابة عن هذا السؤال على واقع التاريخ، فاستعرضنا من اشتغلوا فعلاً بفلسفة العلم — أو بمناهج البحث، والمعنى واحد — لوجدناهم فريقين، فمنهم نفر كانوا في الوقت نفسه علماء، ونفر آخر من غير العلماء؛ فمن أمثلة الأولين جاليليو، ونيوتن، وكلود برنار، ومن أمثلة أخرى بيكن، ومل، وجفنز، وجون ديوي.

وإننا لنلاحظ فرقاً في حديث هاتين الطائفتين إذ تتحدثان عن منهج البحث العلمي، فأما العلماء منهم فتراهم يستبطنون أنفسهم ليروا ماذا هم في الحقيقة يصنعون بإزاء علومهم إذ يقفون منها موقفاً نقدياً؛ وأما غير العلماء منهم فيعتمدون على مشاهدة ما يصنعه العلماء إبان قيامهم ببحوثهم العلمية ليستدلوا بالمنهج العلمي استدلالاً من أعمال هؤلاء العلماء وأقوالهم؛ فحديث العلماء عن مناهجهم العلمية كثيراً ما يكون أقرب إلى مادة علم النفس لأنه حديث مستمد من ملاحظة العالم لنفسه ملاحظة باطنية هو وحده الذي يستطيع القيام بها، وأما حديث غير العلماء عن منهج العلم فأقرب إلى مادة المنطق، لأنه قائم على تحليل الجانب الظاهر من أقوال العلماء وتجاربه العملية.

وإننا لمن الآخذين بالمعنى الذي يجعل فلسفة العلم — أو علم مناهج البحث — مقتصرة على الجانب المنطقي وحده من الإنتاج العلمي، لكننا لا نغض العين عما يقوله أنصار الرأي الآخر، بأنه لا يجوز أن يتحدث عن منهج البحث العلمي إلا العالم نفسه الذي كابد البحث وعاناه، لأننا لو اكتفينا بالجانب المنطقي وحده، ضاعت علينا جوانب كثيرة مما يتعرض له الباحث العلمي أثناء قيامه ببحثه، كالنشوة التي تهتز بها نفسه كلما انكشف له شيء من الحق، وكالدوافع التي تحفزه إلى مواصلة البحث.

وأهم من ذلك أن الاكتفاء بالجانب المنطقي وحده من جوانب البحث العلمي، من شأنه أن يطمس تفصيلات العلوم الخاصة ومميزاتها؛ لأن الجانب المنطقي إنما يُوصَلُ إليه بعد تجريد مادة البحث من كل خصائصها الفردية المميزة لها مما عداها، فإطار المنطق الصوري واحد في النهاية ومشترك بين فروع العلم المختلفة؛ وماذا يبقى من خصائص الفيزياء أو من خصائص الكيمياء أو من خصائص علم الحيوان أو النبات، إذا نحن اهتمنا بصورة القضايا — دون مادتها — التي ترد عليها تلك العلوم كلها، فعندئذٍ ستكون التفرقة الوحيدة التي نبرزها هي التي تختلف بها قضايا العلوم الطبيعية كلها من ناحية وقضايا العلوم الرياضية كلها من ناحية أخرى؛^٦ ثم تزداد المعالم المميزة انطماًساً وانبهاًماً، حين نحاول الوصول إلى الجذور المنطقية المشتركة بين العلوم الطبيعية والعلوم الرياضية على اعتبار أنها جميعاً جوانب من شيءٍ واحدٍ هو «العلم»؛ فعندئذٍ لا يبقى بين أيدينا إلا ما يصح تسميته بالروح العلمية التي يتساوى فيها كل علم بكل علم آخر.^٧

٢

فلسفة الرياضة

وسنسوق فيما يلي مثلاً لفلسفة العلم مأخوذة من وجهة نظره، وهي وجهة النظر التي تجعل فلسفة العلم مرادفةً للتحليل المنطقي لقضايا العلم، والمثل الذي سنسوقه هو فلسفة الرياضة؛ فماذا تعني؟ وما الفرق بينها وبين العلم الرياضي؟

الرياضة لون من الدراسة، إذا ما بدأنا فيها من أجزائها المألوفة وهي الأعداد، استطعنا أن نسير من تلك الأجزاء في أيٍّ من الاتجاهين، فإما إلى أمام وإما إلى وراء، والاتجاه المألوف المعهود عند معظم الناس هو السير بها إلى أمام، فمن نقطة البداية، أعني الأعداد، نمضي إلى دراسة الكسور، ومن عمليتي الجمع والطرح نمضي إلى دراسة الضرب والقسمة، وما يتركب منهما من عمليات تزداد تعقيداً وتركيباً كلما علونا في سلم الدراسة الرياضية.

^٦ راجع [العلم الصوري وعلم الواقع] من كتاب المنطق الوضعي للمؤلف.

^٧ Cornelius Benjamin, Is the Philosophy of Science Scientific? مقال منشور في مجلة «فلسفة العلم».

وأما الاتجاه الثاني في دراسة الرياضة — وهو اتجاه لم يألفه من الناس إلا قلة قليلة — فيسير في نقطة البداية إلى الوراء، إذ يأخذ في تحليل تلك البداية نفسها، على اعتبار أنها في ذاتها نتيجة لعمليات فكرية سابقة لها، وإذن فهو اتجاه يحفر تحت تلك البدايات ليهتدي إلى أسسها، وما دامت تلك البدايات هي الخطوة الأولى في الرياضة كما يعرفها معظم الناس، إذن فتلك الأصول التي يخرجها لنا التحليل من وراء تلك البدايات، تكون جزءاً من علم آخر غير الرياضة وهو علم المنطق، وهي أصول تنطبق على الرياضة وغيرها من العلوم التي تأتي بعد الرياضة في سلم التعميم، ولئن أطلقنا — بمقتضى العرف — اسم «الرياضة» على الاتجاه الأول الذي يسير من نقطة البداية — وهي الأعداد — صاعداً نحو عمليات تزداد في تعقيدها وتركيبها كلما مضينا في السير، فنستطيع أن نطلق على الاتجاه الثاني الذي يسير من تلك البداية راجعاً إلى الوراء بحثاً عن الأسس والأصول التي تزداد في درجة التبسيط والتعميم كلما مضينا في السير، أقول إننا نستطيع أن نطلق على هذا الاتجاه الثاني اسم «فلسفة الرياضة».

وإذا ما أردنا تمييز الرياضة البحتة من بقية العلوم، فيجب أولاً أن نفرق بين شيئين هما في الحقيقة مختلفان أحدهما عن الآخر اختلافاً تاماً، وهما مدركات الرياضة من ناحية، وقضاياها من ناحية أخرى، ومن أمثلة المدركات الرياضية «٢» «+» «=» ومن أمثلة القضايا الرياضية قولنا $٢ + ٢ = ٤$.

فالكثرة الغالبة ممن بحثوا في فلسفة الرياضة قد أخطأت بتركيز الانتباه في ناحية واحدة دون الأخرى، فترى فريقاً يبحثون في المدركات الرياضية وحدها على اعتبار أن القضايا الرياضية تأتي من تلقاء نفسها نتائج لأبحاثهم، وترى فريقاً آخر يجعلون القضية الرياضية هي مدار البحث، ظناً منهم بأن حقيقة المدركات التي منها تتألف القضايا الرياضية تتكشف من تلقاء نفسها إذا ما انتهينا إلى تحليل القضية الرياضية تحليلًا صحيحًا.

فمدرسة الشكلين^٨ — وأبرز ممثليها اليوم هلبيرت^٩ — قد حصرت انتباهها في قضايا الرياضة مثل قولنا $٢ + ٢ = ٤$ ، فقال أتباع هذه المدرسة عن قضايا الرياضة إنها صيغ متفق على معاني رموزها، دون أن يكون لها مدلولات خارجية تشير إليها، كما يشير

^٨ Formalist School

^٩ Hilbert

الاسم إلى مسماه مثلاً؛ بعبارة أخرى يتفق الرياضيون على قواعد معينة، تراعي عند استخدام الرموز الرياضية، فطالما حافظ الرياضي على هذه القواعد في عملياته الرياضية، كان بعيداً عن الخطأ، بغض النظر عما يكون هناك في العالم الخارجي من واقع يتفق أو لا يتفق مع الصيغ الرياضية؛ ويقول أنصار المدرسة الشكلية إن علمنا الرياضي يتألف من معرفتنا كيف نستدل صيغة رمزية من صيغة رمزية أخرى استدلالاً يتفق مع القواعد الموضوعية؛ وما دام ذلك هو رأيهم في قضايا الرياضة، فإن فهمهم لمدرجاتهم — كالعدد ٢ مثلاً — يلزم عن ذلك الرأي لزوماً مباشراً؛ فالعدد «٢» يكون عندهم رمزاً بغير مدلول خارجي، وهو رمز يرد في الصيغ الرياضية التي هي الأخرى بغير مدلول خارجي؛ ومهما يكن موقفنا إزاء هذا الرأي في القضايا الرياضية، فلسنا نشك في أنه رأي لا يصلح بالنسبة للمدرجات الرياضية، لأن هذه المدرجات لا يقتصر ورودها على القضايا الرياضية وحدها، بل إنها لترد كذلك في حياتنا اليومية؛ فالعدد «٢» لا يقتصر وروده فقط على مثل قولنا $٢ + ٢ = ٤$ بل إننا لنستخدمه كذلك في مثل قولنا: «إن المسافة إلى المحطة طولها ٢ ميل» وليست هذه العبارة بغير مدلول خارجي، بل هي قضية تصف موقفاً معيناً في الدنيا الواقعة، ويستحيل عقلاً أن يكون العدد «٢» فيها رمزاً بغير مدلول؛ كلا وليس هناك من شك في أن «٢» قد وردت بمعنى واحد في كلتا الحالتين السالفتين: حالة الصيغة الرياضية « $٢ + ٢ = ٤$ »، وحالة العبارة الدالة على أن المسافة إلى المحطة طولها ٢ ميل؛ والدليل على أن «٢» قد وردت بنفس المعنى في الحالتين، هو أننا نستطيع استخدام الصيغة الرياضية $٢ + ٢ = ٤$ في أن نستدل من قولنا: «المسافة إلى المحطة ميلان، والمسافة من المحطة إلى مدخل القاهرة ميلان» أقول إنني أستطيع بواسطة الصيغة $٢ + ٢ = ٤$ ، أن أستدل من العبارة السابقة نتيجة هي «أن المسافة أربعة أميال إلى مدخل القاهرة عن طريق المحطة» — وإننا للمعنى المؤلف في الحياة اليومية للعدد ٢ وللعدد ٤، هو نفسه المعنى المقصود في العبارة الرياضية $٢ + ٢ = ٤$ ولهذا، كانت هذه النظرية — نظرية المدرسة الشكلية — ناقصة نقصاً معيناً ونقصها ناشئ — إلى حد ما — من قصر النظر على قضايا الرياضة وإهمال تحليل المدرجات الرياضية منفصلة عن قضاياها؛ ويمكن إلقاء ضوء على معاني هذه المدرجات الرياضية بالنظر إليها وهي خارج نطاق الرياضة، أعني وهي مستخدمة في قضايا الحياة اليومية.^{١٠}

^{١٠} هذا الرأي عن المدرسة الشكلية في فلسفة الرياضة مأخوذ من: Ramsey, F. P., The Foundations of Mathematics, ص ٢.

ويوجه رسل نقده إلى مدرسة الشكليين فيقول في المقدمة التي أضافها إلى الطبعة الثانية من كتابه «أصول الرياضة» ما معناه:

المدرسة الشكلية — كما تتمثل في هلبرت — تدع الأعداد بغير تعريف، لكنها تفترض من البديهيات ما يمكننا من استنباط القضايا الحسابية المعتادة؛ ومعنى ذلك أنهم لا يحددون معنى خاصاً للأعداد صفر، ١، ٢ ... إلخ سوى تحميلها بعض الخصائص التي تذكر في البديهيات؛ وعلى ذلك تصبح هذه الأعداد متغيرات لا ثوابتاً، لأن سائر أرقام السلسلة العددية يتحدد بتحديدنا للصفر، على أن الصفر إنما يكون كما نفرضه له نحن من خصائص نضعها له وضعاً، [فقد نجعل الصفر هو العشرة أو المائة أو أي بداية نشاء] وبالتالي تتحدد سائر الأعداد؛ ومن ثم تكون سلسلة الأعداد ليست هي بالضرورة هذه السلسلة التي نألفها، بل تكون أي متوالية نختار.

ولقد نسي الشكليون أننا لا نحتاج إلى الأعداد فقط لأداء عمليات حسابية، بل نحتاج إليه أيضاً للقيام بعد الأشياء؛ فنسق الشكليين لا يفسر لنا قضايا مثل «في الأسبوع سبعة أيام» و«في القاهرة ثلاثة ملايين من السكان»، لأن الصفر قد يكون معناه أي عدد دون أن تجاوز بذلك بديهيات هلبرت، وبهذا يكون لأي عدد من الأعداد ما شئت من معانٍ، إن الشكليين لكصانع الساعات الذي شغله اهتمامه بأن تظهر الساعة التي يصنعها جميلة الشكل، بحيث نسي أن الغاية من صنع الساعة هي أن تدل على الزمن، حتى لقد فاتته أن يضع العدة داخل غلافها.^{١١}

أخطأت المدرسة الشكلية في نظرها إلى قضايا الرياضة وحدها وإهمالها لتحليل المدركات الرياضية مستقلة عن تلك القضايا، ثم جاءت المدرسة المنطقية — وعلى رأسها فريجه ووايتهد ورسل — فأخطأت خطأ آخر، وذلك أنها حصرت انتباهها في تحليل المدركات الرياضية، موضحة كيف يمكن تعريف هذه المدركات بواسطة عدد قليل جداً من المدركات المنطقية الأساسية، حتى إذا ما فرغوا من تحليلهم للمدركات الرياضية على هذا الأساس، استدلوها منها شرح القضايا الرياضية، فقالوا إنها هي القضايا الصادقة التي لا يرد فيها سوى مدركات رياضية ومدركات منطقية.^{١٢}

^{١١} Russell, B., Principles of Mathematics ص ٦ من مقدمة الطبعة الثانية.

^{١٢} المرجع السابق نفسه، ص ٣.

فهذا هو برتراند رسل يعرف الرياضيات بالبحث^{١٣} بأنها «مجموعة القضايا التي تتخذ الصورة الآتية: «ق تقتضي ك» حين تكون ق، ك قضيتين محتويتين على متغير واحد أو أكثر، بحيث يتحقق هذا في القضيتين على السواء، ولا تكون ق أو ك مشتملة على ثوابت غير الثوابت المنطقية ... مضافاً إليها ... فكرة الصدق».

وهكذا ترى «الشكليين» في تحليلهم للقضايا الرياضية تحليلًا انتهى بهم إلى أنها بغير مدلول خارجي، قد أهملوا مضمون تلك القضايا وفحواها، كما ترى «المنطقيين» قد عنوا بالمضمون وأهملوا صورة القضية الرياضية، حين جعلوها صيغة مركبة من أجزاء مضمونها — أي من المدركات الرياضية — وكفى.

لكننا لا نظفر بنظرة شاملة وافية عن أسس الرياضة، إلا إذا وضعنا في اعتبارنا الجانبين معاً، المضمون والصورة معاً، المدركات والقضية التي تتألف منها معاً.^{١٤} وسنعرض فيها يلي خصائص القضية الرياضية، ثم نتبع ذلك بتحليل لبعض المدركات الرياضية، حتى يتكامل لدينا الجانبان اللذان لا بد منهما معاً.

خصائص القضية الرياضية

إننا في حديثنا عن القضية الرياضية، إنما نعني الرياضة بالبحث لا الرياضة التطبيقية، فينبغي بادئ ذي بدء أن نتبين الفرق بينهما.

الرياضة بالبحث تقصر نفسها على استدلال صيغة معينة من صيغة أخرى، وهذه من ثلاثة، والثالثة من رابعة ... وهكذا، حتى تنتهي بنا السلسلة عند مُسَلَّمات نفرضها في البداية، كالتعريفات التي نشترطها لبعض الألفاظ المستخدمة في استدلالنا، وكالبديهيات التي نفرض فيها الصدق بغير برهان.

فالرياضة بالبحث لا شأن لها بالسؤال الآتي: هل تصدق هذه القضية الرياضية المعينة على الواقع أو لا تصدق، بل سؤالها دائماً هو: هل تلزم هذه القضية الرياضية المعينة عن الفروض الأولى أو لا تلزم؟ ففي هندسة إقليدس مثلاً، تكون النظرية صادقة

^{١٣} Russell, B., Principles of Mathematics, ص ٣.

على أن رسل يعود فيدخل بعض التعديلات على هذا التعريف. انظر مقدمته للطبعة الثانية من كتابه المذكور.

^{١٤} راجع: Ramsey, F. P., Foundations of Mathematics, ص ٥.

إذا وجدناها نتيجة لازمة عن بديهياته وتعريفاته، أما هل تصدق البديهيات التي سلّم بها إقليدس في بداية بحثه، وهل تصدق النظريات المترتبة عليها، على المكان الحقيقي أو لا تصدق، فسؤال متروك للرياضة التطبيقية، لأن المعمول فيه على التجربة الحسية والمشاهدة، لا على مجرد سلامة استدلال نتيجة من مقدماتها.

علاقة اللزوم المنطقي هي — إذن — أول خصائص الرياضة البحتة، بمعنى أنه إذا كان للمكان الحقيقي كذا وكذا من الصفات، فإن ذلك يستتبع أيضًا أن يكون له كيت وكيت، لأن هذه الأخيرة نتيجة ضرورية محتومة مترتبة على تلك.

ولهذا نفسه يتعدد الصدق في الرياضة البحتة، لأننا كلما بدأنا بمجموعة معينة من الفروض، نتج لدينا منها مجموعة من النظريات؛ والفروض وما ينتج عنها من نظريات تكون نسقًا رياضيًا توصف أجزاؤه بالصدق إذا كان استدلال الأجزاء بعضها من بعض منطقيًا سليمًا؛ وقد يكون هناك نسق رياضي آخر، بل نسقات كثيرة أخرى، كلها صادق معًا، لأن مقياس الصدق في كل منها هو سلامة استدلال النتائج من الفروض؛ فلا غرابة — إذن — أن نرى هندسة إقليدية، وأخرى غير إقليدية تختلف عنها في بعض النظريات، لأنها تبدأ بفروض مختلفة عن الفروض التي تبدأ بها الهندسة الإقليدية، وكلا الهندستين صحيح.

فالإثبات في القضية الرياضية منصبٌّ على لزومها المنطقي عن سواها، أي على أن شيئًا غيرها يقتضيها بالضرورة.

والخاصة الثانية التي تتميز بها القضية الرياضية — الخاصة الأولى هي كونها تعبر عن لزوم منطقي لعبارة من عبارة أخرى — هي اشتمالها على متغيرات لا على ثوابت — فيما عدا الثوابت المنطقية.

والرمز «الثابت» هو الذي لا يتغير معناه رغم اختلاف مواضعه، فكلمة «سقراط» ثابتة المعنى، والأعداد ١، ٢، ٣، ٤ ... كلها ثوابت، لأن كل عدد منها له نفس المعنى أينما ورد، و«الصفر» ثابت لأن معناه كذلك لا يتغير، والرموز «+»، «-»، «×»، «÷»، «=» كلها كذلك ثوابت لأنها دائماً ذات دلالة واحدة لا تتغير بتغير سياقها ووضعها.

وأما الرمز «المتغير» فهو عادة يختار من أحرف الهجاء، مثل س، ص، وليس للمتغيرات معنى بذاتها، بل يتغير معناها بتغير السياق؛ فقد نستخدم المتغير «س» في العبارة الآتية «س إنسان» وعندئذ يكون معناه سقراط أو العقاد أو أي فرد آخر من أفراد الإنسان، ثم قد نستعمله هو نفسه في العبارة الآتية «س عدد» وعندئذ يكون معناه «١» أو «٢» أو «١٠» أو أي عدد آخر من سلسلة الأعداد.

ونحن نقول هنا إن القضية الرياضية (في الرياضة البحتة) تتميز باشتمالها على متغيرات، وليس فيها من الثوابت إلا ثوابت المنطق؛ وقد يبدو هذا القول عجيباً، لأن عبارة كهذه: $٢ + ٢ = ٤$ كلها ثوابت، لأن كل جزء منها له معنى لا يتغير بتغير مواضعه، أفنقول إذن إنها ليست قضية رياضية؟ ويجيب «رسل» عن مثل هذا السؤال فيقول:

«أحب أن أقرر في وضوح إن جميع القضايا الرياضية مؤلفة من متغيرات، حتى حين يبدو للوهلة الأولى أنها خالية منها؛ فقد يظن أن قضايا الحساب الأولى استثناء لهذه القاعدة، فقولنا $١ + ١ = ٢$ قد يبدو أنه [يفقد الخاصيتين اللتين ذكرناهما عن القضية الرياضية] فلا هو مشتمل على متغيرات، ولا هو دال على لزوم منطقي؛ وحقيقة الأمر هي ... أن المعنى الصحيح لهذه القضية هو هذا: «إذا كانت س واحداً، وكانت ص واحداً، ثم إذا كانت س تختلف عن ص، فإن س، ص يكونان اثنين» وهذه القضية الجديدة تشتمل على متغيرات، وهي في الوقت نفسه دالة على لزوم منطقي ... فالقضية السابقة يمكن التعبير عنها كما يلي: أي واحدة وأي وحدة أخرى تكونان وحدتين».^{١٥}

إن تحويلنا للثوابت في قضية ما إلى متغيرات، يجعل القضية رياضية؛ لأن تحويل الثوابت إلى متغيرات ينقل معناها من تخصيص إلى تعميم؛ والتعميم المطلق هو الذي يبرز الجانب الصوري الذي تتميز به الرياضة البحتة. خذ مثلاً العبارة الآتية: «سقراط إنسان» ها هنا تجد رمزين ثابتين، ولا متغير هناك ولهذا فهي بعيدة عن طبيعة القضايا الرياضية؛ ثم ضع متغيراً مكان الثابت الأول، واجعلها «س إنسان» فها هنا ستجد بعض الفروض التي نفرضها للرمز «س» تصدق، وبعضها لا يصدق؛ فقولنا عن «س»: «س يوناني» يجعل العبارة «س إنسان» قولاً صادقاً، لأن عبارة «س يوناني» مشمولة في عبارة «س إنسان» — على اختلاف القيم التي نفرضها للرمز س — فكأن مجمل قولنا في هذا الموقف هو: «إذا كان س يونانياً فإن س يكون إنسان» ... هذا تعميم في القول، ولكنه مع ذلك لا يجعل القول قضية رياضية، لأن معناه معتمد على ثابتين، هما: يوناني، وإنسان؛ أما إذا خطونا خطوة أخرى، واستبدلنا بهذين الثابتين متغيرين، فإننا نحصل على جملة رياضية، لأننا سنحصل على الجملة الآتية: (إذا كانت أ، ب فئتين، ثم إذا كانت أ

^{١٥} Russell, B., Principles of Mathematics، ص ٥.

محتواة في ب، كان قولنا «س هي أ» متضمناً لقولنا «س هي ب» - وهذه الأخيرة قضية من قضايا الرياضة البحتة، فيها ثلاثة متغيرات: أ، ب، س؛ وليس فيها من ثوابت غير الثوابت المنطقية وهي: «فئة» و«محتواة في» و«إذا كانت ... كان ...».

وهكذا ترى أن تحويل الثوابت في قضية إلى متغيرات يكسبها تعميماً مطلقاً، فتصبح بهذا التعميم قضية رياضية.^{١٦}

ذكرنا خاصتين تميزان القضية الرياضية، هما: اللزوم المنطقي، والتعميم؛ على أن هاتين الخاصتين وحدهما لا تكفيان، فقد تتوافر الخاصتان في قضية ومع ذلك لا تكون قضية رياضية؛ يقول «رامزي»: ^{١٧} «ليس كل القضايا العامة قضايا رياضة أو منطق رمزي، خذ هذا المثل «أي شيئين يختلفان في ثلاثين وجهاً على الأقل» فهذه قضية فيها التعميم كامل، ويمكن وصفها بأنها عملية لزوم (منطقي) لا يتضمن سوى ثوابت ومتغيرات منطقية، ثم قد تكون صادقة [معنى ذلك أن كل الشروط التي يشترطها رسل في تعريفه للقضية الرياضية متوافرة] ^{١٨} ومع ذلك فلا نستطيع اعتبارها حقيقة رياضية أو منطقية، فهي تختلف اختلافاً تاماً عن قضية كهذه: «إن أي شيئين يضافان إلى أي شيئين يكون مجموعهما أربعة أشياء» فهذه الأخيرة حقيقة منطقية وليست هي بالحقيقة التي نحصلها بالخبرة ... فنحن متفقون على أن هنالك فرقاً بين هاتين القضيتين، وعلى أنه لا ينبغي أن يقتصر تعريف القضايا الرياضية على كونها عامة تعميماً كاملاً، بل لا بد لها من صفة أخرى، وهي صفة أشار إليها رسل - وهو بصدد ذكره لوتجنشتين - في كتابه «مقدمة الفلسفة الرياضية» (ص ٢٠٥) لكنه لا يذكرها أبداً في كتاب «برنكيا ماثماتيكا»، ولا أظن أن مستر رسل قد أدرك ما لهذه الصفة [المميزة للقضايا الرياضية] من أهمية كبرى ... وأعني بها صفة تحصيل الحاصل».

فمتى تكون القضية تحصيلاً لحاصل؟ تكون كذلك إذا حكمنا عليها بالصدق في جميع الحالات الممكنة، أي حين يستحيل أن تكون هنالك حالة تكذب فيها.

^{١٦} Russell, B., Principles of Mathematics, ص ٧.

^{١٧} Ramsey, F. P., Foundations of Mathematics, ص ٤-٥.

^{١٨} يلاحظ أن رسل عدل رأيه في مقدمة الطبعة الثانية لكتابه «أصول الرياضة» إذ قال إن تعريفه السابق للقضية الرياضية ينطبق على كل القضايا الرياضية، وغيرها، أي إنه جامع وليس بمانع. راجع ص ٩ من المقدمة.

ذلك هو رأيي وتجنشتين في تحصل الحاصل، ولشرح رأيه هذا ينبغي أن نبدأ أولاً بشرح نظريته في القضايا بصفة عامة.

نبدأ بفكرة القضية الذرية^{١٩} «رامزي» هو الذي أطلق عليها اسم «ذرية» أما وتجنشتين فسماهما أولية elementary فالقضية الذرية هي التي لا يمكن تحليلها إلى قضايا أخرى، وهي التي يمكن أن تتألف من أسماء فقط بغير ثوابت منطقية. فمثلاً حين نربط بين فرد وصفته هكذا ص أ (الرمز ص يرمز إلى اسم صفة ما، والرز أ يرمز إلى فرد ما) فإننا بذلك نحصل على قضية ذرية تثبت اتصاف الفرد بالصفة، وعلى ذلك فقولنا «سقراط حكيم» قضية ذرية، أما قولنا «كل الناس حكماء» أو قولنا «ليس سقراط حكيمًا» فليس قضية ذرية.

افرض الآن أن لدينا ق من القضايا الذرية، ولتكن رموزها ق، ك. ل ... فبالنسبة إلى صدقها أو كذبها يكون لدينا احتمالات كثيرة، لا يعتمد احتمال منها على سائر الاحتمالات من حيث قبولنا أو رفضنا، ويكون عدد الاحتمالات هو ٢^ق. وسنفرض للسهولة أن عدد القضايا هو ٢، فيمكن ترتيب احتمالات صدقها وكذبها في جدول كالآتي:

ق	ك
ص	ص
ك	ص
ص	ك
ك	ك
ص = صادقة	ك = كاذبة

هذه الاحتمالات التي يبلغ عددها ٢^ق سنطلق عليها اسم «احتمالات الصدق»^{٢٠} وهي الحالات المختلفة الممكنة للقضايا الذرية التي عددها ق. وحينما نستعرض هذه الممكنات

^{١٩} راجع الفصل الرابع من كتاب المنطق الوضعي (الجزء الأول) للمؤلف.

^{٢٠} Truth-Possibilities.

فلسفة العلم ما هي؟

للحكم عليها بالصدق أو بالكذب، نجد أننا نقبل بعضها ونرفض بعضها الآخر؛ فلو سجلنا رأينا هذا أمام كل حالة من الحالات الممكنة، تكون لدينا جدول كالآتي (وهو جدول يصور حالة القضية القائلة: «ق، ك لا يصدقان معاً»):

ق	ك
ص	ص
ص	ك
ك	ص
ك	ك

أو جدول كالآتي (وهو جدول يصور حالة القضية القائلة: «إذا صدقت ق صدقت معها ك»).

ق	ك
ص	ص
ص	ك
ك	ص
ك	ك

وسنطلق على كل جدول نعبر به عن موافقتنا أو عدم موافقتنا على احتمالات الصدق، اسم «دالة الصدق».^{٢١}

ومن رأى وتجشنتين أنه ليس ثمة ما يمنع أن تكون رموز القضايا في دالة الصدق لا نهائية العدد؛ ولم يسبقه كاتب آخر إلى اعتبار أن دالة الصدق قد تشمل على عدد لا نهائي من الرموز — رموز القضايا — «ولذلك فإننا نعد فكرته هذه المبتكرة غاية في الأهمية».^{٢٢}

^{٢١} Truth-Function.

^{٢٢} Ramsey, F. P., Foundation of Mathematics، ص ٨.

على أنه بطبيعة الحال، لو كانت رموز القضايا لا نهائية العدد، فلا يمكن سردها كلها في جدول الصدق؛ ولا حاجة بنا لهذا السرد الكامل إذا استطعنا تحديدها بأية طريقة أخرى، وذلك ممكن باستخدامنا لدالات القضايا.

فبواسطة دالة القضية، مثل «س إنسان» يمكن تجميع كل القيم مهما تكن قيمة س ... فالعبارة «س إنسان» تطوى تحتها كل القضايا التي من قبيل «أ إنسان» و«ب إنسان» ... إلخ.

وبناءً على ذلك تكون العبارة التي فيها «كل» أو «بعض» عبارة عن دالة قضية. ولو أننا أنشأنا جدولاً لدالة الصدق للعبارة التي فيها «كل»، فإننا سنقبل من الحالات الممكنة كلها حالة واحدة فقط، هي التي يكون فيها جميع القضايا الذرية صادقاً، ونرفض الحالات الأخرى جميعاً.

لكننا لو أنشأنا جدولاً لدالة الصدق بالنسبة للعبارة التي فيها «بعض» فإننا سنقبل كل الممكنات ولا نرفض إلا حالة واحدة فقط، هي التي تحكم على كل القضايا الذرية بالكذب.

وبعد هذا التحليل نعود فنقول إنه قد تعرض لنا في دالات الصدق حالتان متطرفتان لهما بالغ الأهمية: إحداهما حين نوافق على كل ممكنات الصدق، والأخرى حين نرفض كل ممكنات الصدق.

فالقضية التي من الفرع الأول تسمى تحصيلاً لحاصل، والتي من النوع الثاني تسمى تناقضاً.

ونوضح ذلك بالجدولين الآتيين:

(١) حالة تحصيل الحاصل (كما هي الحال في قولنا إما ق أو لا - ق)

ق	
صادقة	صادقة
صادقة	كاذبة

مثل هذه الدالة — في الدول السابق — لا يثبت لنا شيئاً، إذ هي لا تفيدنا بنبأ جديد؛ فأنت تعرف شيئاً عن الجو إذا علمت أنه إما ممطر أو غير ممطر.^{٢٣}

(٢) حالة التناقض (كما هي الحال في قولنا ق، لا - ق معاً)

ق

ص ك

ك ك

وهذا معناه أن ق لا هي صادقة ولا كاذبة، وهو تناقض واضح، لا يمثل حالة ممكنة من حالات الواقع.^{٢٤}

يقول وتجنشتين تعليقاً على رأيه في أن قضايا الرياضة تحصيلات حاصل، إننا في الحياة الواقعة «لا نجد الحالة التي نحتاج فيها إلى قضية رياضية، ولا نستخدم القضايا الرياضية إلا لنستدل من قضايا لا تنتمي إلى الرياضة قضايا أخرى هي أيضاً لا تنتمي إلى الرياضة».^{٢٥}

مثال ذلك: أننا نستخدم $2 \times 2 = 4$ (وهي قضية رياضية) لنستدل من قولنا «لي جيبان وفي كل منهما قرشان» (وهي قضية غير رياضية)، لنستدل من هذا القول قولاً آخر هو «عندي أربعة قروش في جيبِي» (وهي أيضاً قضية غير رياضية). أما عبارة « $2 \times 2 = 4$ » نفسها فليست قضية بالمعنى الصحيح، لأنها تحصيل حاصل لا يحتاج في تأييده إلى خبرة من خبرات الحس.

ولا جدال في أننا حين نتقدم في الرياضة، تزداد القضايا تعقداً بحيث يتعذر علينا أن ندرك إدراكاً مباشراً حقيقة كونها تحصيل حاصل؛ فإذا أردنا أن نتبين هذه الصفة فيها، فعلينا أن نستدلها بطريق الاستنباط من تحصيلات حاصل ظاهرة الوضوح؛ حتى

^{٢٣} Wittgenstein, Tractatus، ٤.٦١، ٤.

^{٢٤} لاحظ أن نفي تحصيل الحاصل ينتج تناقضاً، ونفي التناقض ينتج تحصيل حاصل.

^{٢٥} Wittgenstein, Tractatus، ٢.١١، ٦.

ننتهي بتحليلنا آخر الأمر إلى قضايا أولية لا تتطلب إثباتاً، لأنها عندئذ تكون تحصيلات حاصل صارخة، مثل «إذا صدقت ق صدقت ق».^{٢٦}

هذا تحليل نخلص منه إلى أن الرياضة تتميز بخصائص ثلاث: أولاً أن القضية الرياضية يتوافر لها الصدق إذا لزمنا منطقياً عن مقدماتها، فليس صدقها مرهوناً بمطابقتها للواقع؛ وثانيها أن القضية الرياضية إذا حللتها وجدتها لا تشتمل على رموز ثابتة المعنى، بل هي تشتمل فقط على متغيرات (مثل س، ص، ط ... إلخ) وليس فيها من الثوابت إلا الثوابت المنطقية وحدها؛ وثالثها أن القضية الرياضية تحصيل حاصل، لأنها تصدق على الحالات الممكنة كافة، والقضية التي هذا شأنها (كقولنا: إما «ص» أو «لا - ص») لا يتقيد صدقها بحالة جزئية معينة، ولا تتعرض للكذب قط، لكنها أيضاً لا تكفي وحدها لاستدلال شيء عن حالة الواقع.

فبماذا تسمى هذا التحليل للرياضة؟ إنه ليس جزءاً من العلم الرياضي ذاته، بل هو كلام إن يكن خارج حدود العلم الرياضي، إلا أنه متعلق به، فهو فلسفة له؛ وذلك هو ما نعنيه بقولنا إن فلسفة العلم المعين هي تحليلات منطقية لمدرات ذلك العلم وقضاياها، وفلسفة العلم على إطلاقه هي التحليل الذي يستخرج الإطار المنطقي لبنية العلم كائناً ما كانت مادته، وقد تسمى كذلك باسم «مناهج البحث».

^{٢٦} Ramsey, F. P., Foundations of Mathematics ص ١٢.

العلم الصوري وعلم الواقع

١

نوعان من الجمل

مهما تكن مادة العلم، فهو على كل حال مؤلف من مجموعة جُمَلٍ لغوية وصيغ رمزية؛ فلو فرقنا بين العلم الصوري وعلم الواقع، فإنما نفرق في الحقيقة بين نوعين من الجمل اللغوية والصيغ الرمزية تفرقة منطقية، أعني أننا إنما نفرق بينهما في خصائص التركيب ونوع الدلالة؛ والفرق المنطقي بين هذين النوعين الرئيسيين من العلوم، هو — على وجه الإجمال — الفرق بين القضية التحليلية من جهة والقضية التركيبية من جهة أخرى،^١ فالأولى هي وحدة العلم الصوري، والثانية هي وحدة علم الواقع. فالرموز التي يستخدمها العلم (بما في ذلك كلمات اللغة وأحرفها مثل س، ص ... إلخ، والأعداد، والعلامات التي من قبيل + ÷ √ ... إلخ) إما أن تكون:^٢

(أ) رموزاً منطقية وهي التي تؤدي في الجملة أو في الصيغة الرمزية مهمة ربط الأجزاء في وحدة معينة، دون أن يكون لها هي بذاتها دلالة في عالم الأشياء؛ مثل «أو» و«ليس» و«كل» و«إذا» و«٣» و«+».

(ب) رموزاً وصفية (أو شئئية) وهي التي تستخدم لتشير إلى مسميات في عالم الأشياء الفعلية، مثل «ماء» و«حديد» و«القاهرة».

^١ راجع الفصل الثالث من المنطق الوضعي (الجزء الأول).

^٢ راجع الفصل الثاني والفصل السادس من المنطق الوضعي (الجزء الأول).

ويتبع تقسيم الرموز إلى منطقية ووصفية (أو بنائية وشيئية) تقسيم للعبارات التي ترد فيها تلك الرموز:

(أ) فكل عبارة لا تشتمل إلا على رموز منطقية فقط تكون جملة مقطوعاً بها — فهي إما مقطوع بصوابها أو مقطوع ببطلانها — وإذا وصفنا عبارة بقولنا إنها «جملة منطقية» كان المراد هو أنها جملة لا تشتمل إلا على رموز منطقية فالجملة المنطقية نوعان:

(١) جملة تحليلية، وذلك حين يكون صدقها صدقاً مطلقاً، نقرره لها بناءً على طريقة بنائها وحدها، دون النظر إلى أي شيء في العالم الواقع، وبغض النظر عن صدق أو كذب أية جملة سواها؛ ومن قبيل ذلك قولنا: («أ» أو «لا - أ») وقولنا: («أ» هي «أ»).

(٢) جملة متناقضة، وذلك حين يكون بطلانها بطلاناً مطلقاً، نقرره عنها بناءً على طريقة بنائها وحدها، دون النظر إلى أي شيء في العالم الواقع، وبغض النظر عن صدق أو كذب أية جملة سواها؛ مثل قولنا: («أ» و«لا - أ»).

(ب) وأما النوع الثاني من العبارات فهو الجمل الوصفية وأعني بها الحالات التي تشتمل فيها الجملة على كلمة وصفية (شيئية) واحدة على الأقل، أي إنها لا تقتصر على الرموز المنطقية وحدها، مثل قولنا: «إما أن تكون شيكاغو واقعة على نهر الهدسن أو لا تكون» وقولنا: «الرصاص ينصهر في درجة ٣٣٠ مئوية» ومن ذلك نرى أن الجملة الوصفية إما أن تكون:

(١) تحليلية، وذلك حين يكون بناء الجملة وحده كافياً للدلالة على صدقها. كقولنا «إما أن تكون شيكاغو واقعة على نهر الهدسن أو لا تكون» وكقولنا «عدد سكان القاهرة لا يكون زوجياً وفردياً في آن واحد».

(٢) أو تركيبية، وذلك حين تكون لا هي تحليلية فيقطع بصوابها ولا هي متناقضة فيقطع ببطلانها، لكنها تحتاج إلى مراجعتها على الواقع لنعلم إن كانت صادقة أو باطلة؛ وذلك كقولنا «نهر النيل أطول من نهر الكونجو»، فليس في بناء الجملة نفسه هنا ما يدل على أنها صواب ولا ما يدل على أنها خطأ، بل الأمر مرهون بمطابقتها أو عدم مطابقتها للواقع الخارجي.

ونعود إلى تقسيم العلوم نوعين: علوم صورية وعلوم عن الواقع؛ فأما العلوم الصورية فهي التي لا تشتمل إلا على جمل تحليلية، وهي التي يدل بناؤها اللفظي وحده على صدقها؛ وهذه الجمل التحليلية إما أن تكون مقتصرة على رموز منطقية فقط، وإما أن ترد فيها رموز وصفية (أي مشيرة إلى أشياء) لكن بناءها وحده — رغم ذلك — يكون دالاً على صدقها.

وأما علوم الواقع فهي التي تشتمل على جمل تركيبية تنبئ عن حقائق الواقع، ولا يكفي بناؤها اللفظي وحده للدلالة على صدقها، بل لا بد كذلك من مطابقتها على الواقع؛ وقد لا تقتصر علوم الواقع على الجمل التركيبية؛ إذ قد تشتمل — بالإضافة إلى ما فيها من جمل تركيبية — على جمل تحليلية أيضاً؛ فبالجمل التركيبية فيها نصوغ الحالات الممكنة جميعاً؛ ما تحول منها إلى حالات فعلية وما لم يتحول؛ وأما الجمل التحليلية فيها فترد بنوعيتها للذين أسلفناهما، أي إنها إما أن تكون:

- (١) جملة تحليلية وصفية وهي المشتملة على رموز ليست منطقية (كأسماء الأشياء) إلا أنها تحتوي على هذه الرموز اللامنطقية بصورة تمكنا من الحكم عليها بالصدق أو بالبطان، لمجرد طريقة بنائها، وبغض النظر عن دلالات الرموز الداخلة في تكوينها، كقولنا: «إما أن تكون جبال الهملايا في آسيا أو لا تكون».
- (٢) جملة تحليلية منطقية، وهذه قسمان:

- (أ) جملة تحليلية منطقية بالمعنى الضيق لكلمة «منطقية»، وهي التي لا تشتمل إلا على رموز مما جرى العرف على أنها داخلة في مجال علم المنطق.
- (ب) جملة تحليلية منطقية بالمعنى الواسع لكلمة «منطقية» وعندئذٍ تشمل مجال الرياضة بالإضافة إلى مجال المنطق.

على أن علوم الواقع إذ تشتمل على جمل تركيبية وجمل تحليلية بنوعيتها السالفين، فإنما تستخدم الجمل التركيبية لغرض والجمل التحليلية لغرض آخر؛ فهي تستخدم الجمل التركيبية لتصف بها الوقائع المشاهدة، كأن يصف العالم الطبيعي — مثلاً — ما يحدث في معمله إبان قيامه بالتجارب التي يجريها، وكأن يصف الجغرافي ما يشاهده إبان ارتياده مكاناً كان مجهولاً؛ لكن رجال العلم هؤلاء لا يكتفون بمجرد تسجيلهم لما يشاهدونه أثناء قيامهم ببحوثهم، بل هم في نهاية هذه المشاهدات يحاولون أن يصوغوا «فروضاً» ليفسروا بها الظواهر التي هي موضع بحثهم؛ وبطبيعة الحال لا تجيء هذه

الفروض على صورة الوصف الجزئي لحادثة مفردة، بل تجيء على صورة صيغة عامة لتصلح أن تكون قانوناً ينطبق على كل الحالات التي تنتمي إلى ظاهرة بعينها؛ وهذه الصياغات العامة هي أيضاً من قبيل الجمل التركيبية في بناء علوم الواقع.

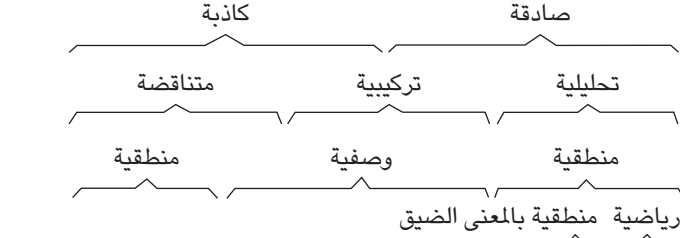
إلى هنا قد تجمعت لدى العالم طائفة من جمل تركيبية، بعضها جزئي يصف حالة مفردة شوهدت، وبعضها كليٌ يعمم حكماً من الأحكام؛ فماذا هو صانع بعد ذلك بهذه الجمل التركيبية التي تجمعت لديه؟ إنه يتخذها مقدمات ليستنبط منها نتائج، كأن يتنبأ — مثلاً — بما عساه أن يحدث في الجو غداً من تغيرات، بناءً على ما لديه من قوانين الضغط الجوي والحرارة ... إلخ؛ وعندئذٍ تجيء مهمة الجمل التحليلية بنوعيتها: المنطقي بالمعنى الضيق والمنطقي بالمعنى الواسع (الذي يشمل الرياضة)؛ وإذن فالجمل التحليلية تؤدي مهمة الانتقال من جملة تركيبية إلى جملة تركيبية أخرى — كما سيرد ذكر ذلك بالتفصيل في مواضع أخرى من هذا الكتاب — أي إن الجمل التحليلية، أو إن شئت فقل إن العلوم الصورية من منطق ورياضة، ليس لها دلالة مستقلة قائمة بذاتها، بل هي عوامل مساعدة نستخدمها للسير في البحث العلمي من جملة إخبارية إلى جملة إخبارية أخرى؛ فإذا عرفنا مثلاً أن حجم الغاز في وعاء يقل كلما زاد الضغط الواقع عليه (هذه جملة إخبارية في صورة التعميم) ثم عرفنا أن الهواء داخل أنبوبة معينة قد ضوعف مقدار الضغط الواقع عليه (وهذه جملة إخبارية في صورة جزئية تصف حالة مفردة) استنتجنا (وعملية الاستنتاج عملية منطقية بالمعنى الضيق لكلمة منطق) أن حجم الغاز سيكون نصف حجمه الأول (وهذه عملية رياضية، أي إنها عملية منطقية بالمعنى الواسع لكلمة منطق).^٢

هكذا ترى أننا بالخطوات الصورية (من منطق ورياضة) لا نضيف مادة جديدة إلى مادة البحث، لكننا نستعين بها على الانتقال مما عندنا إلى ما ليس عندنا من معلومات مما كان متضمناً في معلوماتنا الأولى، فأصبح الآن معلوماً لنا علماً صريحاً. وفيما يلي جدول يبين ما قد أسلفناه من أنواع الجمل وأنواع العلوم، وهو من وضع رودلف كارناب.

^٢ Carnap, Rudolf, Erkenntnis, 5, 1934, Erkenntnis (المعرفة) دورية كان يصدرها رجال الوضعية المنطقية.

العلم الصوري وعلم الواقع

أنواع الجُمْل



لغة ل ₁	لغة ل ₂	٥ = ٢ + ٢	
		د (س) و ن د (س)	
		شيكافو على نهر الهدسن وشيكافو ليست على نهر الهدسن	
		شيكافو على نهر الهدسن	
		شيكافو على بحيرة متشجان الرصاص ينضهر في ٢٠٠ م	في المكان الفلاني جملة معطوفة
		شيكافو على نهر الهدسن أو شيكاغو ليست على نهر الهدسن	جملة متناقضة
		د (س) أو ن د (س)	جملة عطفية
		٤ = ٢ + ٢ ٥ عدد أولي	

تقسيم العلوم

بنية لغوية خالصة بنية لغوية وصفية

رياضة منطق بالمعنى منطق
الضيق تطبيقي

منطق بمعناه الواسع
علم صوري علم واقع

وها نحن أولاء نحلل لك محتوى الجدول لأهميته في تلخيص منطق العلوم تلخيصاً مرگراً ولكنه شامل.

فهو يقسم الجمل إلى صادقة وكاذبة، وهنا نلاحظ أن الجملة التي لا تصلح لأن توصف بصدق أو بكذب تكون جملة خارجة عن نطاق المنطق، أي إنها خارجة عن مجال العلوم، كالعبارات التي يعبر بها أصحابها عن حالاتهم الوجدانية مثلاً.

أما الجمل الصادقة فهي إما تحليلية أو تركيبية، وأما الجمل الكاذبة فهي إما تركيبية أو متناقضة؛ ومعنى ذلك أن الجملة إذ تكون صادقة فإنما يعتمد صدقها هذا إما على طريقة بنائها الرمزي نفسه — ومن قبيل ذلك المنطق والرياضة — كقولنا «أ = أ» وقولنا «سكان القاهرة إما يقلون عن ثلاثة ملايين نسمة أو يزيدون على ثلاثة ملايين نسمة أو يساؤون ثلاثة ملايين نسمة» ففي مثل هذه الحالات نحكم بالصدق بمجرد النظر في طريقة البناء اللفظي، أو يعتمد صدق الجملة الصادقة لا على مجرد بنائها اللفظي، بل على مطابقة صورتها اللفظية لصورة الواقعة الخارجية التي جاءت الجملة لتصفها.

والجملة إذ تكون كاذبة، فإنما يجيء كذبها هذا إما من ناحيتها الوصفية، بمعنى أنها تدّعي وصف الواقع الخارجي مع أنها لا تطابقه، أو يجيء كذبها نتيجة لتركيبها اللفظي نفسه، وذلك إذ يشتمل هذا التركيب على رموز متناقضة، كأن نقول مثلاً: «إن طنطا شمالي القاهرة وليست شماليها».

ثم نعود إلى أنواع الجمل الصادقة فنحللها على النحو الآتي:

(١) الجملة التحليلية تكون إما منطقية وإما وصفية؛ أعني أنها إما أن تكون مقتصرة على رموز منطقية فقط، أو أن تكون مشتملة على كلمة شيئية واحدة على الأقل تربط الصلة بينها وبين الواقع.

فإن كانت منطقية كانت إما رياضية مثل قولنا $2 + 2 = 4$ ، أو كانت منطقية بالمعنى الضيق لهذه الكلمة كقولنا: («أ» إما أن تكون «س» أو «لا - س»).

وأما إن كانت الجملة التحليلية وصفية، كانت مشتملة على كلمات شيئية وكانت في الوقت نفسه دالة على صدقها بمجرد الطريقة التي صيغت بها كلماتها، مثل: «إما أن تكون شيكاغو واقعة على نهر الهدسن أو غير واقعة على نهر الهدسن».

(٢) الجملة التركيبية الصادقة لا تكون إلا وصفية تصف الواقعة التي جاءت لتصفها وصفاً صحيحاً، كقولنا: «شيكاغو على شاطئ بحيرة ميشجان» وقولنا: «الرصاص ينصهر في درجة حرارة ٣٣٠ مئوية».

ويلاحظ أنه من هذا القبيل نفسه أن يقول القائل عن جملة ما وردت في مكان ما من كتاب معين مثلاً: هنالك في ذلك الموضع المعين جملة عطفية؛ فعندئذ تكون العبارة تركيبية وصفية تتحقق بالرجوع إلى الواقع بنفس الطريقة التي تتحقق بها عبارة تتحدث عن مدينة شيكاغو أو نهر النيل.

إلى هنا انتهينا من أقسام الجملة الصادقة؛ وننتقل إلى الجملة الكاذبة فنقول إنها تجيء على إحدى الصور الآتية:

١- فهي إما تركيبية كاذبة، أي إنها جاءت زاعمة أنها تصف واقعة ما، لكن زعمها باطل، لأنها لا تطابق الواقعة التي جاءت لتصفها، كقولنا: «شيكاغو على نهر الهدسن» (مع أن شيكاغو في الحقيقة على شاطئ بحيرة ميشجان).

أو هي متناقضة، فليس كذبها نتيجة لعدم مطابقتها للواقع فحسب، بل إن رموزها نفسها يناقض بعضها بعضاً حتى ليحكم الإنسان عليها بالبطلان بغير رجوع إلى الواقع؛ وهذا التناقض يتخذ إحدى صورتين:

(أ) فهو إما تناقض في جملة وصفية كقولنا: «شيكاغو واقعة على الهدسن وليست واقعة على الهدسن»؛ أو هو تناقض في جملة منطقية كقولنا: «أ هي س ولا - س معاً».

تلك هي أقسام الجملة الصادقة والجملة الكاذبة، وذلك كله حين تكون الجملة المعنوية منصبة على حقيقة غير لغوية؛ لكن كلام المتكلم قد يجيء من نمط أعلى، وذلك حين يتكلم عن الكلام نفسه، فيقول عنه - مثلاً - إنه متناقض أو غير متناقض (وقد أشير إلى النمط الأدنى في الجدول بعبارة «لغة ل») وإلى النمط الأعلى بعبارة «لغة ل»). وعلى أساس تقسيم الجمل السالف ذكره، يجيء تقسيم العلوم، فهي إما:

(١) صورية، وتشمل الرياضة، والمنطق بمعناه الضيق، والمنطق التطبيقي. فالرياضة هي الجمل الصادقة، التحليلية، المنطقية، مثل « $٢ + ٢ = ٤$ »، و«٥ عدد أولي».

والمنطق بمعناه الضيق هو الجمل الصادقة، التحليلية، المنطقية، المقتصرة على مصطلحات المنطق كما جرى به العرف، مثل «أ ~ أ» جملة عطفية» (أي أ ولا - أ جملة عطفية). لاحظ أنه لا فرق بين الرياضة والمنطق إلا بما نصلح عليه من حيث

سعة المجال ليشمل الأعداد أو ضيقه لتخرج منه الأعداد، وهو اصطلاح جزافي صرف لأن الجواهر واحد فيما يسميه العرف منطقاً وما يسميه رياضة.

والمنطق التطبيقي هو الجمل الصادقة، التحليلية، الوصفية مثل «شيكاغو واقعة على الهدسن أو غير واقعة على الهدسن».

(٢) أو قد تكون العلوم واقعية وهي تشمل الجمل التركيبية الوصفية (لاحظ أن الجملة التركيبية قد تكون منطقية لا وصفية، كقولنا «إما أن تكون شيكاغو على الهدسن أو ليست على الهدسن» وعندئذٍ تندرج تحت العلوم الصورية).

٢

طريق السير في العلم الصوري وفي علم الواقع

إن البحث العلمي — سواء أكان العلم صورياً أم كان علماً من علوم الواقع — ليسير في حُطًى يتقدم بها نحو هدفه، والهدف هو النتيجة التي تبدو للباحث وكأنها هي التي تفضُّ له الإشكال الذي كان من أجله قد بدأ البحث؛ وفي كل خطوة من خطوات السير بالبحث، تتجمع نتائج الخطوات السابقة؛ والجملة أو الصيغة الرمزية التي نسوق في ألفاظها أو في رموزها ما يصور كل خطوة من خطوات البحث، هي ما نطلق عليه في المنطق اسم «قضية»؛ وإذن فطريق السير بالبحث تُصَوِّرُهُ عند الباحث طائفة من قضايا يسجل فيها خطاه، حتى ليجوز أن يجيء عالم آخر فيستأنف السير من حيث انتهى العالم الأول؛ وبطبيعة الحال لا تكون تلك القضايا المتعلقة ببحث ما مبتورة الصلة بعضها ببعض، وإلا لما ارتبطت معاً حول بحث واحد؛ فلا بد أن يكون لها ترتيب خاص؛ وإن ترتيب القضايا ل يختلف طابعه باختلاف نوع العلم الذي تتعلق به القضايا، فإذا كان علماً صورياً — كالرياضة — جاء ترتيبها بحيث تكون علاقة القضية اللاحقة بالقضية السابقة علاقة استنباط النتيجة من مقدماتها، أما إذا كان علماً من علوم الواقع، جاء ترتيب القضايا على صورة أخرى، وهي أن تستقل كل منها عن الأخرى، على شرط أن تكون كلها متجهة نحو هدف واحد؛ فقضايا العلم الصوري تكون «مسلسلة»؛ وأما قضايا علم الواقع فتكون «مجموعة» لا تسلسل فيها؛ ولئن كانت القضايا المتسلسلة في التدليل العقلي الصوري شبيهة في ترتيبها بترتيب

درجات السُّلَم، فالقضايا التي تقول عن أمر من أمور الواقع أشبه بخطوط يتقاطع بعضها مع بعض، تقاطعًا من شأنه أن يحصر رقعة تقوم بذاتها وكأنها كلٌّ واحد.^٤

ونقصر حديثنا الآن على قضايا العلم الصوري، لنعود بعد فراغنا منها فنتناول قضايا علم الواقع، كي تتبين المقارنة بينهما واضحة؛ فإذا ما وجدنا أنفسنا أمام موقف مشكل، وعرض لنا فرض ما باعتباره طريقًا ممكنًا للحل، مَثَلُ هذا الفرض أمام أذهاننا في صورة قضية (اللهم إلا إذا قبلناه فورًا وصدقناه ثم طبقناه على الموقف المشكل، وعندئذٍ لا تكون قضايا ولا يكون بحثٌ علمي) لكن هذه القضية التي ستضع الحل الممكن للمشكلة الماثلة أمام العقل، سرعان ما يتبين أنها ليست قائمة في الفراغ وحدها، بل إنها لترتبط مع عدد غيرها من الأفكار التي كان قد سبق لنا تحصيلها وتحقيقها في مجرى حياتنا الماضية، فإذا ما ربطنا هذه القضية الجديدة بزميلاتها القدامى، راعينا في الربط أن نلتمس لها مكانًا في نسق يشملها ويشمل تلك الزميلات شمولًا يمكننا من استنباط أجزاء النسق بعضها من بعض، استنباطًا نظل نسير فيه داخل عقولنا خطوة بعد خطوة، فمن مقدمة إلى نتيجة، ومن هذه النتيجة إلى نتيجة تلزم عنها، وهكذا نسير في تسلسل لا نخبط به خبط الأعشى، بل نتجه به وجهة نتصور أنها قد تنتهي بها آخر الأمر إلى نتيجة ربما وجدناها حل المشكلة التي كانت عرضت لنا بادئ ذي بدء.

على أننا في طريق سيرنا الداخلي من قضية إلى أخرى تلزم عنها، نراعي أن تجيء خطى السير صارمة في التزامها قواعد الاستنباط المنطقي عند الانتقال من خطوة إلى الخطوة التي تليها، فلا نترك أي عنصر يتسلل إلى النتيجة المنتزعة دون أن يكون مأخوذًا من المقدمة، كما نراعي أن تجيء تلك الخطى منتجة. أعني أن تكون متجهة نحو نتيجة من شأنها أن تحلَّ المشكلة العارضة لنا، وإلا كان تفكيرنا كله عبثًا في عبث؛ وليس المهم بالطبع هو أن تتسلسل القضايا واحدة بعد أخرى من حيث التتابع الزمني، بل المهم أن يكون التسلسل منطقيًا، وهو لا يكون كذلك إلا إذا كانت القضية اللاحقة مساوية في قوتها المنطقية للقضية التي سبقتها، وإلا لكانت الثانية «تابعة» للأولى وليست «لازمة» عن الأولى.^٥

^٤ جون ديوي، المنطق، ص ٥٠٦ (الترجمة العربية للمؤلف).

^٥ المرجع السابق، ص ٥٠١ (الترجمة العربية).

وإذا قلنا إن القضية التالية تكون «مساوية في قوتها المنطقية» للقضية الأولى، فلسنا نريد بذلك أنها تكون مجرد «تحصيلاً للحاصل»، إذ إن «تعاادل» القضايا ليس هو بذاته «تحصيل الحاصل» إلا إذا فهمنا عبارة «تحصيل الحاصل» بمعنى اصطلاحي خاص يسوّي بينه وبين «التعاادل» المقصود؛ والمعنى المقصود بالتعاادل هو أن تجيء القضايا الأخيرة في تسلسل التفكير بحيث تكون هي نفسها القضايا الأولى في ذلك التسلسل، لا من حيث «المضمونات» بل من حيث القوة الإجرائية؛ فالمضمونات تختلف في كل خطوة عنها في الخطوة التي سبقتها، لكن تبقى القوة الإجرائية واحدة في كلتا الخطوتين؛ ومن ثم يجيء مبدأ «الاتجاه» الذي لا بد أن نسير فيه أثناء البحث لكي ينتج، فنحن إذ ننتقل من مضمون فكري إلى مضمون فكري آخر يختلف عنه مادة ولكنه يتساوى معه إجراء، نتخير من المضمونات الكثيرة المختلفة في مادتها ولكنها متساوية في قواها الإجرائية، ما عساه أن ينقلنا نحو نتيجة يمكن الانتفاع بها في التطبيق الفعلي على المشكلة القائمة تطبيقاً لم يكن مستطاعاً ونحن بعدُ بإزاء مضمونات القضايا الأولى؛ فاختلاف المضمونات الفكرية في آخر الشوط الفكري النظري عنها في أوله، هو الذي لا يجعل الآخر تحصيلاً للحاصل بالنسبة للأول، إلا إذا كان المقصود هو تساوي «القوة الإجرائية» في الحالتين، لا تساوي المضمونات تساويًا ذاتيًا، بالمعنى الذي يجعل الحالتين حالة واحدة مكررة في صورتين لغويتين مترادفتين.

خذ مثلاً لذلك فكرة «التيار الكهربائي» وفكرة «المقاومة» للمعادن تختلف في قابليتها لتوصيل التيار وفي مقاومته؛ فإذا عرف الباحث أن فكرة «التيار الكهربائي» مساوية من حيث القوة الإجرائية لفكرة «فرق الجهد مقسوماً على المقاومة» بحيث استطاع أن ينتقل من مضمون الفكرة الأولى إلى مضمون الفكرة الثانية، كان بذلك يستبدل بفكرة لم يكن يعرف كيف يستخدمها في حل مشكلة يراد حلها، فكرة أخرى مختلفة عنها مضموناً، ومساوية لها إجراء، ويعرف كيف يستخدمها في التطبيق العملي على ما هو ماثل أمامه من مشكلات الوجود الفعلي؛ وها هنا تكمن قدرة الباحث العلمي، فليس الأمر مقصوراً على انتقال لفظي بين «مترادفات» بل إنه إدراك للتساوي في قوة الإجراء الفعلي بين أفكار كانت تبدو وكأنها متباينة إلى الحد الذي لا تستقيم معه في نسق فكري واحد.

وننتقل الآن إلى قضايا الواقع لنبين مواضع الاختلاف بينها وبين قضايا الاستنباط الصوري؛ فأنت إذا كنت بصدد موقف معين تريد أن تصفه وصفاً يحدد فيه موضوع المشكلة المراد حلها، أخذت تتخير جوانب معينة من ذلك الموقف لتسوق كل جانب منها في قضية تصوره، بحيث يتكون من مجموعة القضايا صورة متكاملة لما تريد تصويره؛ فكل

قضية هنا مستقلة وغير معتمدة على أخواتها، وإن تكن متعاونة معها على بناء صورة واحدة؛ وما أشبه ذلك بالشهود في المحكمة، فكل شاهد يصف جوانب الموقف كما رآها، وعلى القاضي أن يجمع هذه الأقوال جمعاً يكون منه موقفاً متماسكاً، فها هنا لا تكون شهادة أحد الشهود «مستنبطة» من شهادة شاهد آخر، ولا هي لازمة عنها بأي معنى من المعاني، بل يجيء كل منها مستقلاً، وربما تناولت إحداها جانباً من الموقف غير الجانب الذي تناولته الأخرى.

وهكذا قل في مجموعة القضايا التي يسوقها الباحث وصفاً للموقف المائل أمامه؛ مثال ذلك الطبيب في تشخيصه للمرضى، تراه يقوم بإجراءات مستقل بعضها عن بعض، تزوده بمعلومات أولية متنوعة، فيعلم منه درجة الحرارة، والنبض، والتنفس، وإفراز الكليتين، وحالة الدم ... إلخ، وربما بحث في العناصر الموروثة في مريضه؛ وهكذا يمضي في جمع معلومات مستقلة بعضها عن بعض، ولا يجمع بينها إلا التقاؤها كلها في الدلالة، إذ قد يقوِّي بعضها بعضاً في الدلالة على أن المريض مصاب بكذا وكذا؛ فلو أخذنا القضايا التي سبقت فيها تلك المعلومات واحدة بعد واحدة، ألفيناها ذات قوة دلالية في بيان طبيعة المرض وفي الإيحاء بطريقة العلاج الممكن، وإذا تجمعت فإن قوة الواحدة منها تزيد من قوة الأخرى.

والعلاقة المتبادلة بين الجانب الصوري النظري في التفكير وبين الجانب الوصفي التطبيقي، واضحة؛ فأولاً لا يمكن البدء في شوط التفكير النظري إلا من بداية توحى بها مشاهدة الواقع، لأن مشاهدة المشكلة القائمة أمامنا في العالم الخارجي هي التي توحى بطريقة حلها، فنضع أمام الأذهان هذا الفرض الموحى به، ونترك الواقع مؤقتاً، لنأخذ في استبدال نظري ننتقل به من فكرة إلى فكرة مساوية لها في قوة الإجراء وإن اختلفت معها في مادة المضمون، حتى ننتهي في سلسلة الاستبدالات الفكرية إلى نتيجة يخيل إلينا أنها قد تكون فعالة في علاج المشكلة القائمة في الموقف الخارجي، فعندئذٍ نخرج بتلك النتيجة إلى التطبيق لنرى مدى توفيقها في ذلك.

وهنا نقطة منهجية هامة لا بد من ذكرها في هذا الموضع، وهي أننا عندما نخرج بالنتيجة النظرية إلى الواقع الفعلي، فإما أن نجدها قابلة للتطبيق على ذلك الواقع أو غير قابلة، فإن كانت غير قابلة للتطبيق، أعني أن الواقع يكذبها، كان لا مناص من نبذ الفرض الذي كانت تلك الفكرة قد بنيت عليه في الاستنباط النظري؛ وأما إن وجدناها قابلة للتطبيق على الواقع، أعني أن الواقع يؤيدها، لم يكن معنى ذلك أنها فكرة صادقة

حتماً، وكل ما في الأمر أن درجة احتمال صدقها تزداد إلى أن تجيء شواهد أخرى من الواقع تريد من تأييدها، وهكذا تظل درجة التأييد في الزيادة دون أن نبلغ منه درجة اليقين الكامل.

فمن المبادئ المنطقية المعلومة أن إثبات التالي في القضية الشرطية لا يضمن لنا إثباتاً للمقدم،^٦ على حين أن نقض التالي يقضي حتماً بنقض المقدم؛ فإذا انتهى بنا — مثلاً — تفكيرنا النظري عن مريض نفحصه إلى قضية كهذه: «إذا كان المريض مصاباً بالملاريا كانت درجات حرارته كذا وكذا» ثم خرجنا بهذه النتيجة إلى المريض نفسه، جزمنا بنفي المقدم، أي إننا نقول إنه ما دامت حرارته ليست كذا وكذا، إذن فليس هو مصاباً بالملاريا؛ وأما إذا وجدنا حالة حرارته متفقة مع ما ورد في تالي تلك القضية الشرطية، وأما إذا وجدنا حالة حرارته متفقة مع ما ورد في تالي تلك القضية الشرطية، لم يكن معنى ذلك أنه مصاب بالملاريا حتماً — لأن صدق التالي في القضية الشرطية لا يحتم صدق المقدم فيها — بل يكون ذلك أحد الشواهد على احتمال على احتمال أن يكون المقدم صادقاً، ثم نأخذ في البحث عن شواهد أخرى، كأن نقول مثلاً: «إذا كان المريض مصاباً بالملاريا كان نبضه كذا وكذا» فإذا وجدنا حالة نبض المريض مطابقة لما ورد في هذه القضية الشرطية، ازدادت درجة احتمال الصدق بأن المرض هو الملاريا، لكن القطع الجازم بصدق ذلك الحكم محال؛ فلئن كان اليقين علامة تميز العلم الصوري، فالاحتمال علامة تميز علوم الواقع.

إن لهذه الحقيقة أهمية منهجية كبيرة، فكثيراً ما حدث في تاريخ العلوم الطبيعية أن طُنَّ الصدق بنظرية ما حين وُجِدَ بعض نتائجها محققاً على الواقع، على حين أن هذه النتائج نفسها يجوز أن تنتج عن نظرية أخرى معارضة ما، لاشتراك النظريتين في بعض جوانبهما، وإن لم يكونا متطابقتين تماماً؛ فلا استحالة — والحالة هذه — أن تكون النتائج التطبيقية التي وجدناها على الواقع، ناشئة عن الجوانب المشتركة بين النظريتين، وإذن فهي وحدها لا تصلح إثباتاً لإحدهما دون الأخرى، ولا بد من المضي في جمع الشواهد حتى نمس بها الجوانب غير المشتركة بين النظريتين، فعندئذٍ فقط نستطيع رد النتائج السالفة الذكر إلى هذه أو تلك من النظريتين.

^٦ راجع الفصل السادس من كتاب المنطق الوضعي.

فالهندسة الإقليدية والهندسة اللاإقليدية مشتركتان في جوانب ومختلفتان في جوانب أخرى؛ وكلنا يعلم كيف أن انطباق هندسة إقليدس على الأسطح والخطوط التي تقع لنا في عالمنا الأرضي انطباقاً لا يتخلف أبداً، قد اتخذ فيما مضى دليلاً يقضي بأن تكون تلك الهندسة لا يقتصر صدقها على جانبها الصوري وحده، بل إنها تصدق كذلك على الواقع، مما حدا بكثير من الفلاسفة (وعلى رأسهم كانت) أن يصبّ بحثه الفلسفي كله على هذا التوافق بين ما ينتهي إليه العقل النظري من نتائج، وبين ما تصادفه التجربة العملية من وقائع؛ والغلطة هنا هي ما قد أشرنا إليه، وهو أن انطباق نتائج النظرية على حالات الواقع لا يكفي وحده دليلاً على صدق النظرية بالنسبة إلى الواقع، لأن تلك النتائج قد تكون تابعة لنظرية أخرى مشتركة مع النظرية الأولى في بعض الجوانب التي كان من شأنها أن تولدت تلك النتائج؛ ولو قلنا ذلك بلغة منطقية اصطلاحية مختصرة، فإننا نقول: إن إثبات التالي في القضية الشرطية لا يستتبع بالضرورة إثبات المقدّم.

٣

تحويل المفاهيم الرياضية بعضها إلى بعض

ركن أساسي من أركان الفكر الرياضي أن تكون مفاهيم النسق الرياضي الواحد ممكنة التحويل بعضها إلى بعض؛ فلقد أسلفنا القول في الفقرة الماضية بأنه إذا ما واجه الباحث موقفاً مشكلاً وأراد أن يفض إشكاله، فكثيراً ما يوحى إليه الموقف نفسه بفكرة لحله، فيأخذ الباحث عندئذٍ في تحويل هذه الفكرة داخل رأسه تحويلاً ينتقل فيه من قضية إلى قضية أخرى تلزم عنها، ومن هذه إلى ثالثة فرابعة حتى ينتهي إلى مضمون فكري يرى فيه أنه قد يكون هو الأداة المباشرة لحل الإشكال في الموقف الخارجي إذا ما طُبّق على الوجود الفعلي؛ ورأينا فيما مضى كذلك أن سلّم القضايا الذي ننقل عليه من بداية الشوط إلى نهايته يكون سلسلة، ولا يكون مجرد مجموعة أفرادها مستقلة كما هي الحال في جمع الشواهد من المشاهدات الخارجية؛ فكل قضية في تلك السلسلة تكون «لازمة» عن التي سبقتها، وقد شرحنا «اللزوم» في هذه الحالة بأنه «تبادل» بين القضيتين: السابقة واللاحقة، وهو تبادل من حيث القوة الإجرائية لكل منهما، وليس هو تعادلاً في مضمونهما؛ فقد تكون قضية منهما عن «الحركة» وقد تكون قضية أخرى عن «الحرارة» لكن الجانب الأدائي للأولى هو نفسه الجانب الأدائي للثانية، فتؤدي بالثانية في الواقع الخارجي ما تؤديه بالأولى.

وما دامت قضايا المسلسلة العقلية متعادلة بالمعنى المذكور، فهي إذن ممكنة التحويل بعضها إلى بعض، فَلَكَ أَنْ تُحْلَ أَيُّهَا محل أَيُّهَا؛ ويستحيل أَنْ تتكسب المفاهيم هذه الخاصية إلا إذا صيغت كلها صياغة علمية كمية تُظهر ما بينها من تعادل، أما إذا تركت في صورتها التي تجري بها في مجرى التفاهم بين الناس في شئون حياتهم اليومية، فعندئذٍ لا يكون ثمة من سبيل لإدراك التعادل بينها، ذلك التعادل الذي يمكننا من إحلال بعضها محل بعض كما نشاء، فإذا كان كل مفهوم منها هو عبارة عن حالة «ممكنة» من حالات الوجود الفعلي، كان تسلسل المفاهيم في تفكيرنا الرياضي معناه الانتقال من حالة «ممكنة» إلى حالة «ممكنة» أخرى من حالات الوجود الفعلي؛ وهذه «الإمكانات» الكثيرة تصاغ في رموز رياضية فتكون هي المعادلات الرياضية التي نظل ننتقل فيها من معادلة إلى معادلة حتى نرسو آخر الأمر على معادلة نلمح فيها أنها مُيسِّرة التطبيق المباشر على الوجود الخارجي؛ وبهذا يكون تفكيرنا الرياضي متحرراً من قيود الواقع الفعلي، لكنه في الوقت نفسه يستهدف الوصول إلى مرحلة يكون فيها التطبيق على الواقع أمراً ميسوراً؛ على أن الجانب الرياضي من تلك المفاهيم المتعادلة في النسق الواحد، ليس هو في مضمونات تلك المفاهيم، لكنه قائم في العلاقات الضرورية التي ترتبط بها تلك المفاهيم ببعضها ببعض؛ ففي قولنا إن « $2 + 2 = 4$ » مثلاً ربط بين مفهومين هما: مفهوم ٢ ومفهوم ٤، بغض النظر عن مضمون كل من هذين المفهومين، إذ جانب الرياضة في الأمر هو أن أعلم أن المفهوم الأول لو أُجْري عليه التكرار مرتين لصار متعادلاً مع المفهوم الثاني.

والذي يهمننا في هذا الفصل هو بيان العلاقة بين العلم الصوري وعلم الواقع — بين الرياضة من جهة والعلوم الطبيعية من جهة أخرى — ففضلاً عن أن الفرض أو مجموعة الفروض التي نفرضها لتفسير العالم الخارجي وحلّ مشكلاته تُدرَس في العقل دراسة رياضية، بمعنى أننا نحاول استخراج ما يلزم عنها من نتائج، أعني أننا نحاول العثور على ما يساويها بين المفاهيم الأخرى من الناحية الأدائية، بعيداً عن صدق تلك الفروض والمفاهيم أو عدم صدقها من الناحية المادية، مما يجعلها في صورتها المجردة تلك قابلة لأكثر من تطبيق مادي واحد، لأنها عندئذٍ تكون كأنها الأواني الفارغة مستعدة أن تُمَلَأ بأيّة مادة صالحة للملئها، أقول إنه فضلاً عن ذلك فإن دراسة الصور الرياضية على هذا النحو المجرد تعيننا على استكشاف العامل الثابت أو الجانب المطرد الوقوع في المواقف الفعلية المختلفة التي تعرض لنا في مجرى التجربة الحسية؛ فألوف الأجسام المادية تسقط في عالم الحسّ: ماء النهر، وقطرات المطر، وقذائف المدافع، والأحجار الملقاة ... إلخ، إلخ،

وهي كلها مواقف تختلف في تفصيلاتها، لكن بينها جانباً مشتركاً ثابتاً مطرداً، هو نفسه الجانب الذي تظهره الصيغة الرياضية التي نصوغ بها قانون الجاذبية.

فبين القانون الرياضي وبين الواقعة الحسية التي ينطبق عليها ذلك القانون موازاة في طريقة البناء أو صورة التركيب، وغاية ما في الأمر أن القانون الرياضي يقدم هذا البناء ميكلاً فارغاً من المادة، وأما الواقعة المعينة فتقدمه مليئاً بمادة متعينة؛ وجدير بنا في هذا الموضع من سياق الحديث أن نوضح فكرة الموازاة هذه لبالغ أهميتها في فهم العلاقة بين الرياضة والعلوم الطبيعية:

يقال عن بنائين — أو أكثر — إنهما متوازيان أو متناظران إذا كان بينهما علاقة واحد بواحد في شبكة العلاقات التي تكون البنية في كل منهما.

فبين المصوّر الجغرافي ورقعة الأرض التي يصورها موازاة من هذا القبيل، لأن العلاقات التي تربط أجزاء الخريطة الجغرافية هي نفسها العلاقات التي تربط أجزاء الرقعة الأرضية؛ فعلاقات «فوق» و«تحت» و«على يمين» و«على يسار» في الخريطة، هي التي تقابل علاقات «شمالي» و«جنوبي» و«شرقي» و«غربي» في الرقعة الأرضية؛ ولا عبرة بعد ذلك بالاختلاف في «المادة» بين المتوازيين، فالخريطة مسطوحة على ورق ورقعة الأرض مقوسة على كرة أرضية، والمدينة على الخريطة نقطة من مداد، وأما المدينة على الرقعة الأرضية فبيوت وشوارع وناس ... إلخ؛ لا بل إن هنالك طرائق عدة لرسم الخرائط،^٧ على حين تكون الرقعة المصوّرة واحدة؛ ومع ذلك تظل علاقة الموازاة ثابتة؛ وإن هذا ليلقي لك ضوءاً على معنى «الصدق» بالنسبة للقانون العلمي أو لأي شيء آخر نقول عنه إنه صادق؛ فالقول أو المصوّر يكون صادقاً إذا ما كانت له قوة إجرائية؛ فهذه الطرق المختلفة التي ترسم بها الخرائط والتي توصلنا إلى مصوّرات مختلفة الشكل، كلها صادق، لأن كل خريطة تساوي زميلاتها في القوة الإجرائية، فلا فرق بين رحلة تهتدي فيها بخريطة رسمت على طريقة ميركاتور ورحلة تهتدي فيها بخريطة رسمت على الطريقة المخروطية. والحقيقة الرياضية وكل ما يساويها من حقائق رياضية هي بمثابة بناءات هيكليّة يوازي بعضها بعضاً من جهة، ثم قد نجد من وقائع الطبيعة الخارجية ما يكون أيضاً موازياً لها في طريقة البناء، فإن وجدنا، كانت تلك الصورة الرياضية هي القانون

^٧ هناك طريقة ميركاتور، والطريقة المخروطية، والطريقة الأسطوانية، وطريقة التجسيد؛ والصورة في كل من هذه الطرق تختلف عنها في الطرق الأخرى.

الصوري الذي ينتظم هذه الواقعة الطبيعية وكل ما جرى مجراها من وقائع، وإلا بقيت تلك الصورة الرياضية صورة بغير تطبيق؛ فقانون الجاذبية صورة رياضية تلبس عدة ظواهر طبيعية تبدو وكأنما هي مختلفة، ولا ينبهنا إلى كونها مظاهر لحقيقة طبيعية واحدة إلا أن صورة رياضية واحدة تلبسها جميعاً على حد سواء، فقانون الجاذبية ينطبق على حركة الكواكب انطباقه على أرجحة البندول، وعلى سقوط قطرة الماء أو سقوط قطعة من الحجر.

وسنذكر لك فيما يلي أربعة بناءات متوازية أو متناظرة، أحدها صوري بحت (أي رياضي بحت) والثلاثة الأخرى بناءات فعلية مما يصح وقوعه في الطبيعة، وما دامت البناءات كلها مشتركة في «الصورة» حق لنا أن نقول عنها إنها تندرج تحت قانون رياضي واحد.^٨

بناء (١)

فيما يلي بناء رياضي بحت، مقدّم له بسبع بديهيات يُعقَّبُ عليها ببعض النظريات التي تلزم عنها:

مجموعة البديهيات

بديهية ١: إذا كان هنالك مجموعة ما «س» وكانت «أ» و«ب» عضوين في هذه المجموعة، كان هنالك على الأقل فئة فرعية واحدة مشتملة على أ، ب معاً.

بديهية ٢: إذا كانت «أ» و«ب» فردين متميزين من أفراد «س»، لم يكن هناك أكثر من فئة فرعية واحدة مشتملة على أ، ب معاً.

بديهية ٣: أي فئتين فرعيتين في المجموعة «س» فيهما على الأقل عضو واحد مشترك بينهما.

بديهية ٤: هنالك في المجموعة «س» فئة فرعية واحدة على الأقل.

^٨ المثل مأخوذ من: Morris R. Cohen and Ernest Nagel, An Introduction to Logic and Scientific Method.

بديهية ٥: كل فئة فرعية تشتمل على ثلاثة أفراد — على الأقل — من أفراد المجموعة «س».

بديهية ٦: أعضاء المجموعة «س» لا تنتمي كلها إلى فئة فرعية واحدة.

بديهية ٧: ليس هناك فئة فرعية تشتمل على أكثر من ثلاثة من أعضاء المجموعة «س».

نلاحظ في هذه البديهيات السبع، أنه لا يرد فيها ذكر صريح لأية مادة بعينها، فلسنا ندري ماذا تكون المجموعة «س» ولا ماذا تكون فئاتها الفرعية التي تنبثق منها؛ ولا نتطلب فيها إلا رموزاً عامة في دلالاتها.

- فالكلمات: «مجموعة» و«فئة فرعية» و«أفراد» و«أعضاء»؛ وكذلك أسماء العلاقات: «ينتمي إلى» و«يشتمل على» ... إلخ؛ وكذلك فكرة «العدد» مثل «واحد» و«اثنين» و«ثلاثة» كل هذه الكلمات من الجهاز اللفظي الأساسي في علم المنطق، فلسنا في حاجة إلى أي علم آخر ليتاح لنا استخدامها.
- فلو استطعنا أن نستنتج بعض النتائج من هذه البديهيات لم يكن ذلك بسبب علمنا بأي شيء من أشياء الطبيعة.
- فهذه المسلمات السبع ليست من قبيل القضايا التي يقال عنها إنها صادقة أو كاذبة، بل هي فروض قُدمت على أن يُسَلَّم بها؛ وكفي لبيان ذلك أن نرى أن رموزها الواردة فيها كلها «متغيرات» وليست هي من «الثوابت»^٩ فرموز «س» و«أ» و«ب» و«مجموعة» و«فئة فرعية» ليست بذات الدلالة الثابتة، بل تتغير دلالتها بحسب سياقها، فلا اشتراط فيها سوى أن يجيء استعمالها في نسق ما متسقاً مطّرداً، فيحافظ كل رمز على دلالة واحدة ما دام داخل ذلك النسق، أما إذا استخدم في نسق آخر، فقد يكون له معنى مختلف كل الاختلاف عن معناه في النسق الأول؛ وما دامت الرموز غير ذات قيمة متعينة محددة لها دائماً مهما كان السياق الذي ترد فيه، فلا تكون الصيغة التي تجيء تلك الرموز جزءاً من بنائها قضية تصدق أو تكذب، بل تكون دالة قضية لا توصف بصدق أو بكذب حتى تحل محل الرموز المجهولة الدلالة رموز أخرى معلومة الدلالة.

^٩ راجع الفصل الخامس من كتاب المنطق الوضعي (ج)١).

فهذه المسلمات السبع — إذن — تصور علاقات قائمة بين أطراف غير مُعرَّفة، أي إن هذه الأطراف قد تدل على أي شيء نريده لها، ما دامت هذه الدلالة تتمشى مع إطار العلاقات القائمة بينها.

ومن هذه البديهيات السبع نستنتج النظريات (أي النتائج) الآتية:

نظرية ١: إذا كان «أ» و«ب» عضوين متميزين من أعضاء المجموعة «س»، كانت هناك فئة فرعية واحدة — وواحدة فقط — مشتملة على أ، ب معًا ويطلق عليها الفئة الفرعية أ.ب.

هذه النظرية تلزم مباشرة عن بديهية ١ وبديهية ٢.

نظرية ٢: أي فئتين فرعيتين متميزتين يكون بينهما عضو واحد — وواحد فقط — من أعضاء المجموعة «س» مشترك بينهما.

هذه النظرية تلزم عن بديهية ٢ وبديهية ٣.

نظرية ٣: هناك ثلاثة أعضاء من المجموعة «س» لا تقع كلها في فئة فرعية واحدة بذاتها. هذه النظرية نتيجة مباشرة للبديهيات ٤، ٥، ٦.

نظرية ٤: كل فئة فرعية في المجموعة «س» تشتمل بالضبط على ثلاثة أعضاء من المجموعة «س».

هذه النظرية تلزم عن بديهية ٥ وبديهية ٧ ... إلخ، إلخ.

هذا يبين البناء الرياضي كيف يكون، من حيث هو علم فرضي استنباطي؛ فالمسلمات الأولى والنظريات المستنتجة منها ليست مستمدة من أية خبرة حسية، وهي وحدها لا تبين إن كان هنالك أو لم يكن في العالم الخارجي مجموعة معينة من أشياء تتفق مع هذا البناء الرياضي فيما بين أفرادها من علاقات.

بناء (٢)

فيما يلي مثل لمجموعة من أفراد وما بينها من علاقات، مما يجوز وجوده في العالم الخارجي؛ فالرموز هنا ليست «متغيرات» ولكنها «ثوابت».

فافرض أن شركة مؤلفة من سبعة شركاء، قرروا أن يكونوا من أنفسهم سبع لجان، لتنظر كل لجنة منها في مجال معين من المجالات التي يشتمل عليها نشاط الشركة؛ ثم

اتفقوا كذلك على أن يكون كل عضو منهم رئيساً لإحدى هذه اللجان، وأن يكون كل عضو منهم مُدَرِّجاً في ثلاثة لجان فقط.

فعندئذٍ يكون تقسيم الأسماء على لجان الشركات الفرعية على الوجه الآتي، على فرض أن مجالات النشاط التي تتناولها الشركة هي: النسيج، والنقل، والمباني، والطباعة، والفنادق، وصيد الأسماك، وصناعة الورق، وعلى فرض أن أعضاء الشركة هم، أحمد بكر، وتوفيق، ثروت، حسن، جلال، خالد (والاسم الأول من كل لجنة هو اسم رئيسها).

النسيج	أحمد	بكر	توفيق
النقل	بكر	ثروت	جلال
المباني	ثروت	توفيق	حسن
الطباعة	توفيق	جلال	خالد
الفنادق	جلال	حسن	أحمد
صيد الأسماك	حسن	خالد	بكر
صناعة الورق	خالد	أحمد	ثروت

ونظرة تحليلية لهذه القوائم تبين لك أنها تحقق البديهيات السبع الواردة في البناء الرياضي الذي أسلفناه، إذا كنا نفسر «س» بأنها مجموعة الشركاء، ونفسر الفئات الفرعية بأنها اللجان؛ ولنراجع هذه القوائم على تلك البديهيات:

تقول البديهية الأولى إنه إذا كان هناك مجموعة ما «س» وكانت «أ» و«ب» عضوين في هذه المجموعة، كان هناك على الأقل فئة فرعية واحدة مشتملة على أ، ب معاً؛ وبترجمة هذه البديهية إلى ما نحن بصدد من أعضاء الشركة، تصبح:

إذا كان أحمد وبكر عضوين متميزين من أعضاء الشركة، فهناك على الأقل لجنة واحدة مشتملة على أحمد وبكر معاً وكذلك بناءً على البديهية الثانية يكون هناك على الأكثر لجنة واحدة تضم أحمد وبكر معاً.

وبالجمع بين البديهيتين معاً، يكون هناك لجنة واحدة — وواحدة فقط — من لجان الشركة يجتمع فيها أحمد وبكر معاً.

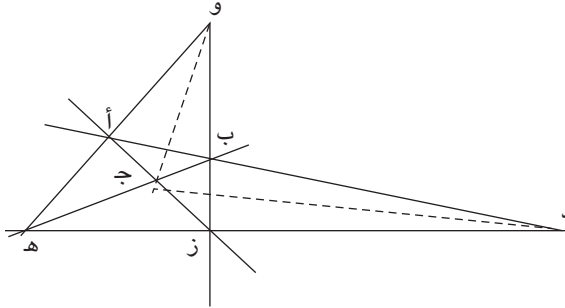
وهكذا قل في أي عضوين من أعضاء الشركة، فهما لا يجتمعان إلا في لجنة واحدة، وواحدة فقط، فلا أقل من لجنة واحدة، ولا أكثر من لجنة واحدة.

وانتقل إلى البديهية ٣ وطبقها على حالة الشركة التي نحن بصددتها فالبديهية تقول: «أي فئتين فرعيتين في المجموعة «س» فيهما على الأقل عضو واحد مشترك بينهما» طبق هذا على حالة الشركة تجد أن أي لجنتين من لجانها لا بد أن يكون فيهما عضو واحد مشترك بينهما؛ وانظر إلى قائمة الأسماء، تجد بكرةً عضواً مشتركاً بين لجنتي النسيج والنقل، وتجد توفيقاً عضواً مشتركاً بين لجنتي النسيج والمباني، وتجد أيضاً عضواً مشتركاً بين النسيج والطباعة ... وهكذا مهما تكن اللجنتان تختارهما، تجد بينهما عضواً مشتركاً.

وتستطيع أن توازن بين بقية البديهيات السبع، وما يلزم عنها من نتائج، وبين الشركة وأعضائها ولجانها، وستجد أن الموازنة تامة بينهما.

بناء (٣)

وسنورد فيما يلي مثلاً آخر، قوامه شكل هندسي ذو خطوط متقاطعة عند نقط بعينها، وسنرى أن شبكة العلاقات التي كانت قائمة في البناء الصوري (١) وقائمة في مثال الشركة الذي رقمناه بالبناء (٢) هي نفسها شبكة العلاقات القائمة في هذا المثال الجديد.



في هذا الشكل سبع نقط هي: أ، ب، ج، د، هـ، و، ز تقع ثلاثاً ثلاثاً على سبعة خطوط (أحدها خط منكسر هو الخط المنقوط) وهي: أ د، أ ز، هـ د، هـ ب، و ز، و ج د (وهو خط منكسر)، وهـ فاجعل كل نقطة تمثل عضواً من أعضاء المجموعة «س» التي ورد ذكرها في البناء الصوري (١)، واجعل كل مجموعة ذات ثلاث نقط واقعة على خط من الخطوط

السبعة فئة فرعية، تجد البديهيات السبع متحققة تمامًا كما تحققت في حالة الشركة التي أسلفنا ذكرها.

فبناء على البديهيتين ١، ٢ معًا لا تجتمع أية نقطتين معًا إلا على خط واحد فقط، فلا بد من اجتماعهما على الأقل على خط واحد.

فالنقطتان أ، ب لا تجتمعان إلا على خط واحد هو الخط أ د؛ والنقطتان ج، د لا تجتمعان إلا على خط واحد هو الخط المنكسر و ج د، وهكذا.

وبناء على البديهية ٣ تجد أن أي خطين بينهما نقطة مشتركة واحدة، فالخطان أ د، أ ز يشتركان في النقطة أ، وهكذا.

البناء (٤)

وفيما يلي سبعة أعمدة من أعداد، ترى فيها البديهيات المذكورة في البناء الصوري (١) متحققة تمامًا كما تحققت في حالة الشركة ولجانها وأعضائها، وفي حالة الشكل الهندسي ونقطه وخطوطه؛ وأعمدة الأعداد هي:

٠	١	٢	٣	٤	٥	٦
١	٢	٣	٤	٥	٦	٠
٣	٤	٥	٦	٠	١	٢

فها هنا أيضًا تجد أن أي عشرين مجتمعان في عمود واحد فقط؛ وستجد أيضًا أن أي عمودين تختارهما كما اتفق، يشتملان على عدد واحد فقط مشترك بينهما، وهكذا. فالبناءات الأربعة السابقة كلها متوازية أو متناظرة أو متشابهة تشابهًا صوريًا، بمعنى أن بينها علاقة واحد بواحد، فكل عنصر في أحدها يقابله عنصر في الآخر. فمثلاً:

أحمد في أعضاء الشركة يقابله النقطة أ في الشكل الهندسي، ويقابله أيضًا الصفر في الأعداد.

وبكر في أعضاء الشركة يقابله النقطة ب في الشكل الهندسي، ويقابله أيضًا العدد ١ في مجموعة الأعداد ... وهكذا والعلاقة المثلثة الأطراف بين لجنة النسيج في الشركة، وهي اللجنة المؤلفة من أحمد وبكر وتوفيق، يقابلها العلاقة المثلثة الأطراف بين أعداد العمود

الأول (في قوائم الأعداد) وهي الأعداد ٠، ١، ٣؛ ويقابلها العلاقة المثلثة الأطراف بين النقط أ، ب، د التي تقع معًا على خط واحد من الشكل الهندسي.

وهذه العلاقات المتناظرة كلها يمكن تجريدتها وتعميمها بحيث تصاغ صياغة صورية منطقية هي التي قدمناها في البناء الأول.

ومؤدَّى ذلك كله هو أن البناءات الصورية (في المنطق والرياضة) وإن تكن متحررة من ضرورة ملازمتها لمادة الواقع، إلا أنها قد تجد من مواف الواقع المتجسد ما يتوازى معها طرفًا بطرف وعلاقة بعلاقة.

فإذا كان لدينا صورة رياضية كهذه: «س × ص = ثابت» أي إنه إذا زادت قيمة س نقصت قيمة ص بحيث يظل حاصل ضرب القيمتين ثابتًا دائمًا. فهذه صورة لا مادة فيها، تستطيع أن تجري عليها من التحويلات الصورية النظرية ما يتفق معها؛ لكن ذلك لا يمنع أن نجد من ظواهر الطبيعة ما يوازيها في طريقة التكوين الصوري، فالعلاقة بين حجم الغاز والضغط الواقع عليه تتمثل فيها هذه الصورة نفسها، إذ أن «حجم الغاز × الضغط = ثابت» فلو فرضنا أن حجم الغاز في حالة معينة يساوي تسع أقدام مكعبة، وأن الضغط الواقع عليه يساوي أربعة ضغوط جووية، كان حاصل الضرب الذي هو ٣٦ مقدارًا ثابتًا، بحيث إذا تغير حجم الغاز وأصبح ست أقدام مكعبة، لزم أن يكون الضغط الواقع عليه هو ست ضغوط جووية، لكي يظل حاصل الضرب ٣٦ كما كان في الحالة الأولى.

وربما كانت هذه الصورة الرياضية نفسها هي القالب الصوري الذي ينطبق على علاقة عرض السلعة وثمانها، فربما كان عرض السلعة مضروبًا في ثمنها يساوي مقدارًا ثابتًا، بحيث إذا زاد العرض لزم أن يقل الثمن بحيث يظل حاصل الضرب واحدًا أيضًا. بهذا تتضح العلاقة بين ما هو صوري خالص من جوانب تفكيرنا، وبين ما هو تجريبي واقع، فعلى الرغم من أن الأول لا يعتمد على الثاني، إلا أنه ضروري لتطوير علمنا بالجانب الثاني تطويرًا سريعًا؛ إذ لولا أننا نطوّر الفكرة المعينة صوريًا في أذهاننا تطويرًا يستخرج منها نتائج قد نجدها نافعة في تحوير العالم الخارجي، لاضطررنا — كما هي الحال عند الحيوان — أن نحور العالم الخارجي تحويرًا فعليًا دائمًا في كل خطوة نحتاج فيها إلى ذلك، وفي ذلك تضيق شديد لنطاق قدرتنا على التصرف في ظواهر الطبيعة؛ لكننا قد نُجري تحويرات صورية في أذهاننا تعد بالألوف، دون أن نضطر دائمًا إلى التطبيق الفعلي على الطبيعة في كل حالة من هذه الحالات؛ فلا تناقض — إذن — بين أن نقول عن

العلم الصوري وعلم الواقع

العلوم الصورية من رياضة ومنطق ألا شأن لها بالعالم الواقع في مادته الفعلية، وبين أن نقول إنها مع ذلك ممكنة التطبيق — عند أي مرحلة شئنا من مراحل سيرها — على ذلك العالم الواقع.

الفصل الرابع

بناء العلم الصوري

١

بناء النسق الاستنباطي

العلم الصوري أو الاستنباطي يتميز بناؤه بما يأتي:

(١) يبدأ بتعريفات للألفاظ الرئيسية التي ينوي استخدامها؛ والتعريف هنا يكون «اشتراطياً»^١. بمعنى أن العالم ها هنا من حقه أن يُعرّف اللفظة التي سيستعملها في بنائه العلمي، بما شاء من معنى، على شرط أن يلتزم هذا التعريف في بنائه العلمي كله.

(٢) تأتي بعد ذلك طائفة من فروض، يُفرض فيها الصدق بغير برهان:

(أ) إما لأنها مستقاة من علم سابق منطقياً على العلم الذي نحن بصددده، وإذن فبرهانها يكون من شأن ذلك العلم السابق لا من شأن هذا العلم — وهذه هي البديهيات.^٢
(ب) وإما لأنها فروض خاصة بهذا العلم الذي نحن بصدد بنائه، نفترضها افتراضاً ولا ندعي أنها مستندة إلى برهان، وعلى القارئ أن يقبلها كما هي، على أن يكون من حقه بعد ذلك أن يطالبنا بأن تكون كل النظريات الواردة في العلم الاستنباطي الذي نقيم

^١ راجع الفصل الثامن من كتاب المنطق الوضعي (ج ١).

^٢ Axioms.

بناءه، متمشية مع تلك الفروض وغير متناقضة معها — وهذه الفروض هي ما نسميه بالمصادر.^٣

(٣) ومن التعريفات والفروض المسلّم بصحتها منذ البداية، ننقل بطريقة استنباطية إلى ما يترتب عليها من نتائج، فنسمي هذه النتائج بالنظريات.^٤

من ذلك يتبين أن العلم الصوري يتميز بصفة التسليم الافتراضين فإذا صدقت كل مُسلّماته الأولى — البديهيات والمصادر — كانت نظرياته صادقة؛ فصدق النظريات فيه متوف على صدق المسلّمات الأولى، وليس من شأنه أن يقيم البرهان على تلك المسلّمات، بل هو يفترضها افتراضاً، ثم عليه بعد ذلك أن يلتزم حدودها في استنباطه كلّ ما يلزم عنها من نظريات، وذلك على خلاف العلم المادي الذي لا يفترض صدق شيء في بداية شوطه، وإنما يجعل البداية حقائق صادقة فعلاً بحكم ما شهدته الحواس من جزئيات.

إنك إذ تقول لمن تجادله الحجة: «افرض جدلاً أن كذا وكذا صادق، لنرى ماذا عسى أن يترتب عليه من النتائج» فإنك في هذه الحالة تسير في حجتك سيراً صورياً استنباطياً، أما إذا اقتضاك الأمر أن تتحقق من الصدق الفعلي لما افترضت فيه الصدق بادئ ذي بدء، فعندئذ يكون سيرك في التفكير على غرار ما تسير عليه العلوم المادية الاستقرائية.

ويطلق على مجموعة التعريفات والمسلّمات في العلم الصوري عبارة: «النسق الصوري» أو «النسق الاستنباطي».^٥

وليس يتحتم على العلم الصوري المعين — كعلم الهندسة مثلاً — أن يكون له «نسق استنباطي» بذاته لا يتغير؛ فليس عالم الهندسة مُلزماً بأن يبدأ بفروض معينة لا بد منها هي دون غيرها؛ بل هو حر في افتراض ما يشاء من «مصادر» يطالب القارئ بالتسليم بها تسليماً لا يستند إلى برهان؛ فله الحرية — مثلاً — في أن يفرض بأن المكان مستوي

^٣ Postulates

^٤ Theorems

^٥ نستعمل كلمة «نسق» ترجمة للكلمة الإنجليزية System، وليس «النسق» مجرد مجموعة أجزاء، بل لا بد أن يكون بينها رابطة؛ فأجزاء المجموعة الشمسية «نسق» لأنها مرتبطة بعضها ببعض على نحو ما؛ وكذلك أفراد الأسرة الواحدة «نسق»؛ ومجموعة القضايا التي يكون بينها رابطة منطقية تكون نسقاً.

راجع Stebbing, S., A Modern Intr. to Logic، ص ١٧٤.

ثم يبني سائر فروضه على هذا الأسا — كما فعل «إقليدس» — أو أن يفرض بأن المكان على شكل السطح الداخلي للأسطوانة ثم يبني سائر فروضه على هذا الأساس — كما فعل «لوباشوفسكي»^٦ — أو أن يفرض بأن المكان على شكل السطح الخارجي للكرة — كما فعل «ريمان»^٧ — ثم يبني فروضه على هذا الأساس.

نقول إنه لا يتحتم على العلم الصوري المعين — كالهندسة مثلاً — أن يكون له «نسق استنباطي» بذاته لا يتغير؛ بل للعالم الصوري أن يفرض أي فرض شاء، ثم يلتزمه بعد ذلك في استنباط نظرياته؛ لكن إذا تعددت النسقات الصورية لعلم واحد، فيستحيل أن تكون كلها صادقة صدقاً مادياً، لأن الصدق المادي لا يكون إلا على صورة واحدة؛ ومن ثم ترى فرقاً جوهرياً بين العلم الصوري والعلم المادي، فبينما صدق العلم الصوري لا يتطلب إلا أن تكون فروضه متسقة بعضها مع بعض، وليس بينها تناقض، ولذلك قد يتعدد فيه الصدق، بمعنى أن قد تجد لعلم الهندسة مثلاً أكثر من نسق واحد؛ ترى صدق العلم المادي يتحتم فيه التطابق التام بين قضاياها وبين الواقع الخارجي، ولذلك يستحيل فيه تعدد الصدق، إذ لا يصور العالم الخارجي تصويراً صحيحاً إلا صورة واحدة.

قلنا إن العالم الصوري وهو يبني «نسقه الاستنباطي» حُرٌّ في فرض ما شاء من فروض، لا يحدده في ذلك إلا أن يجيء «النسق» خالياً من التناقض؛ ودراسة الظروف التي تجعل «النسق الاستنباطي» نسقاً صحيحاً خالياً من التناقض، هو موضوع «منهج البحث الصوري» أو ما قد يسمى بـ «فلسفة العلم الصوري»، وهو ما يقابل «منهج البحث المادي» في العلوم الطبيعية.

«ليس المنهج الاستنباطي من نتاج العصر الحديث؛ ففي كتاب «المبادئ» للرياضي اليوناني إقليدس (حوالي سنة ٣٠٠ ق.م.) نجد دراسة لعلم الهندسة لا تترك كبيرَ زيادةٍ لمستزيد، من حيث المبادئ المنهجية ... ولقد لبث الرياضيون مدى ألفين ومائتي عام، ينظرون إلى كتاب إقليدس نظرتهم إلى المثل الأعلى والنموذج الذي يُحتذى فيه مراعاة الدقة العلمية»^٨. والحق أن قد كان لليونان نبوغ ملحوظ في التفكير على المنهج الاستنباطي، وحسبهم

^٦ Lobachevsky (١٧٩٣-١٨٥٦م).

^٧ Rieman (١٨٢٦-١٨٦٦م).

^٨ Tarski, Alfred, Introduction to Logic، ص ١٢٠ هامش.

في ذلك أن أنتجوا فيثاغورس وإقليدس من الرياضيين، وأن أنتج أرسطو — مما يشبه العدم — علم المنطق؛ والرياضة والمنطق هما العلمان اللذان يجري فيهما التفكير مجرى الاستنباط لأنهما العلمان الوحيدان اللذان يتألفان من قضايا تكرارية يقينية، لا من قضايا إخبارية احتمالية كما هي الحال في سائر العلوم الطبيعية. ونعود إلى ذكر خطوات السير في بناء «النسق الاستنباطي» في شيء من التفصيل.

التعريف

أول ما يبدأ به العالم الصوري هو أن يحدد معاني ألفاظه الهامة التي ينوي استعمالها؛ أو أن يذكرها بغير تعريف إذا أراد أن يفرضها فرضاً، على اعتبار أنها بداية لبنائه العلمي تُستعمل في تعريف غيرها، دون أن يكون لها هي تعريف؛ وعندئذ تسمى بـ «اللامُعَرَّفَات»^٩ والألفاظ هنا إما «حدود» أو «علاقات» مما ينتمي إلى العلم الذي يكون موضوع البحث؛ ففي علم الهندسة — مثلاً — يُبدأ بتحديد معاني «الحدود» الهندسية كالنقطة والخط والشكل والزواية، ومعاني «العلاقات» الهندسية مثل التوازي والتقاطع؛ وفي علم الحساب يُبدأ بتحديد معاني «الحدود» الحسابية، كالعدد الصحيح والكسر والجمع والطرح، ومعاني «العلاقات» الحسابية، مثل يساوي، وأكبر من، وأصغر من. ولن نعود هنا إلى شرح الطريقة التي يتبعها العالم الصوري في تعريف ألفاظه، فقد أسلفنا القول في ذلك تفصيلاً؛^{١٠} لكننا نحب أن نضيف إلى ذلك، أننا كلما هبطنا في سلم العلوم — أعني كلما سرنا من علم أكثر تعميماً إلى علم أقل تعميماً — وجدنا أن كل علم يستخدم الحدود والعلاقات التي استخدمها العلم الذي يسبقه في سلم التعميم، فيأخذها عنه بغير تعريف؛ فعلم الهندسة — مثلاً — أقل تعميماً من علم الحساب، ولذا فلا بأس في أن يستعمل عالم الهندسة في علمه ألفاظ العدد وعلاقة التساوي، دون أن يأخذ على نفسه مهمة تعريف «العدد» أو «التساوي»؛ وكذلك علم الحساب أقل تعميماً من علم المنطق، ولذا فلا بأس في أن يستعمل عالم الحساب ألفاظاً منطقية مثل «إذا» و«أو» و«ليس» بغير محاولة تعريفها.

^٩ Indefinables.

^{١٠} راجع الفصل الثامن من كتاب المنطق الوضعي (ج ١).

فلا مندوحة — إذن — عن ترتيب العلوم بالنسبة لدرجة تعميمها واعتماد بعضها على بعض، لكي نعلم — عندما نبني «نسقًا استنباطيًا» لأي علم منها — ما الحدود والعلاقات التي يجوز لهذا العلم المعين أن يستخدمها بغير تعريف مستندًا إلى استخدامها في علوم سابقة عليه في سلم التعميم؛ نقول إن أولى خطوات العالم وهو يبني نسقه الاستنباطي الذي يستعين به في استنتاج نظريات علمه، هي تحديد الألفاظ الهامة التي يستعملها في بحثه، أعني هي «الحدود» و«العلاقات» التي سيجعلها مدار بحثه؛ فإن كان علمه مسبقًا في سُلّم التعميم بعلوم أخرى، جاز له أن يستعمل الألفاظ التي استخدمتها تلك العلوم السابقة، بغير حاجة منه إلى تحديدها وتعريفها، وأما إن كانت الألفاظ جديدة مستحدثة خاصة بمجال بحثه هو، كان عليه إما تعريفها، أو الاعتراف بأنها «لا مُعرَّفات» يتركها بغير تعريف.

ومن أمثلة التعريفات التي قدّم بها إقليدس كتابه في الهندسة (وهو كتاب — كما قلنا — يُعدُّ نموذجًا لبناء النسق الاستنباطي) ما يأتي: (سنحتفظ للتعريف برقمه في القائمة الأصلية).

(١) «النقطة» هي ما ليس له أجزاء.

(٢) «الخط» هو طول بغير عرض.

(٥) «السطح» هو ما له طول وعرض فقط.

(٢٣) الخطوط المستقيمة المتوازية هي خطوط مستقيمة لا تلتقي في أي من الطرفين — إذا كانت كلها في مسطح واحد — مهما امتدت حتى اللانهاية.

نلاحظ أن «إقليدس» في تعريفاته هذه قد استخدم ألفاظًا فرضها فرضًا بغير تعريف، كأنما يُعدها من قبيل «اللامُعرَّفات» مثل «جزء» (في تعريفه للنقطة) ومثل «مستقيم» و«لا نهاية» (في تعريفه للتوازي).

البديهيات

أسلفنا لك القول بأن العالم في علم من العلوم له الحق في استخدام الألفاظ التي استخدمتها العلوم السابقة لعلمه^{١١} دون أن يأخذ على نفسه تعريفها؛ ونضيف الآن أن من حقه كذلك

^{١١} راجع في الفصل الأول من هذا الكتاب قائمة العلوم متدرجة حسب درجة التعميم.

أن يستعير من تلك العلوم السابقة فروضها التي كانت زعمت صدقها لتقيم بناءها على أساسها، فتكون تلك الفروض المزعومة في العلوم السابقة هي «بديهيات» هذا العلم الذي نكون الآن بصدد بحثه.^{١٢}

إن فكرة «البديهية» من الفكرات التي أحاط بها خلط كثير عند الفلاسفة وعلماء المنطق، ولا بد من تحديد المقصود بها تحديداً واضحاً لا لبس فيه ولا غموض. فقد كان يقال إن «البديهية» هي ما هو صادق بالضرورة؛ وكان يقال أيضاً عن هندسة إقليدس — مثلاً — أو أي بناء استنباطي آخر، إنه يستنتج نظرياته من بديهيات، والبديهيات لا تحتاج إلى برهان لأنها واضحة بذاتها وصادقة بالضرورة. مع أن كون الشيء واضحاً بذاته، أمر نسبي يتوقف على علمنا السابق وقدرتنا العقلية؛ الحقيقة تكون واضحة بذاتها حين نستمدّها من علم سابق سلّمنا بصحته، لكنك تستطيع — منطقياً — ألاّ سلّم بصحة ذلك العلم السابق، فلا تعود «البديهية» المزعومة واضحة بذاتها؛ «فلقد لبث نسق إقليدس في الهندسة مدى قرون طويلة، مفروضاً فيه أنه قائم على بديهيات واضحة بذاتها، وأن ذلك معناه الصدق الذي لا يتطرق إليه الشك، ومن تلك البديهيات تُستنتج كل نظرياته بطريقة الاستنباط؛ لكن هذا الظن قد تبين اليوم ما فيه من خطأ؛ فبناء هندسات «لا إقليدية» قد أظهر أنه من الممكن إقامة نسقات هندسية على أساس بديهيات أخرى غير بديهيات إقليدس، فتنتهي إلى نتائج تختلف عن نتائجه».^{١٣}

إن من أهم الأمور في بحث التفكير الاستنباطي، أن نسأل: ما البديهية؟ — لأن البديهيات هي من الخطوات الأولى التي نفرضها لنستنتج منها نظريات العلم الذي نكون بصدد بحثه — ولسنا نستطيع أن نوافق على الجواب الذي كان يجاب به عن هذا السؤال: بأن البديهية هي ما يكون صادقاً بالضرورة؛ لأننا لا ندري ما معنى هاتين اللفظتين «صادق بالضرورة»؟ كلا، ولا نرى أن استخدام البديهيات في بناء النسق الاستنباطي متوقف على كونها صادقة؛ فقد تفرض — كما فرض إقليدس — بديهية عن المكان بأنه مستو، ثم تبني بناءك الهندسي على هذا الأساس؛ ثم قد «تنكر» — كما فعل لوباشوفسكي — استواء المكان وتفرض بديهية أخرى، وهي أن المكان منحني، وتبني بناءك الهندسي على هذا الأساس أيضاً.

^{١٢} Churchman, C. West, Elements of Logic and Formal Science، ص ٩.

^{١٣} Stebbing, S., A Modern Intr. to Logic، ص ١٧٤.

إذن فلا غناء في قولنا عن البديهية إنها «واضحة بذاتها» دون أن نسأل بالتالي: كيف يكون الشيء واضحاً بذاته؛ ثم لا صدق في قولنا عن البديهية إنها ما يكون صادقاً بالضرورة، إذ — كما رأينا — لا يتحتم أن تكون البديهيات صادقة فعلاً، بل يكفي فيها «افتراض» الصدق.

وإنما يتحدد معنى «البديهية» بفكرة الأسبقية المنطقية المترتبة على قائمة العلوم التي أسلفناها^{١٤} — فما يأخذه العلم المعين عن العلوم السابقة في سُلّم التعميم، من فروض زعمتها تلك العلوم، يكون بديهيات لهذا العلم المعين؛ وواضح من ذلك أن «الأسبقية المنطقية» شيء نسبي، فما هو سابق منطقياً بالنسبة لعلوم ما وبالتالي فهو بديهية بالنسبة له — هو نفسه الموضوع الذي يحتاج إلى تدليل وبرهان لعلوم أخرى.

فلكي تعلم هل القول المزعوم الذي أمامك بديهية أو ليس ببديهية فانظر: هل يشمل هذا القول ألفاظاً مما يتبع العلم نفسه الذي نكون بصدد بحثه، أم هو مؤلف كله من ألفاظ تابعة لعلوم مفروضة سابقاً؟ فإن كانت هذه الأخيرة هي الحالة، فالقول «بديهية»؛ أما إذا اشتمل على لفظ تابع للعلم نفسه الذي نحن بصدد بحثه، سواء كان هذا اللفظ من «اللامعرفات» أو كان لفظاً مُعَرَّفًا بواسطة تلك «اللامعرفات» فهو ليس بالبديهية، بل سنطلق عليه اسماً آخر هو كلمة «المصادرة»^{١٥} على الرغم من أن العالم يفترض صدقه افتراضاً ليستخدمه في استنباط نظرياته، كما يفترض صدق البديهيات سواء بسواء؛ وكل الفرق، هو أنه في افتراضه صدق البديهيات، معتمد على علوم سابقة، وفي افتراضه صدق «المصادر» لا يعتمد على شيء سوى مجرد المطالبة بأن تُسَلَّم معه بهذا الصدق تسليماً، وكل ما يُسأل عنه بعد ذلك، هو أن يبين أن نظرياته مستنبطة من تلك الفروض. وسنجعل هذه «المصادر» موضوع حديثنا بعد قليل.

وعلى ذلك فكل علم بعد المنطق في سُلّم العلوم، يأخذ مبادئ المنطق على أنها «بديهيات»، فالحساب — مثلاً — لا يهتم بإقامة البرهان على أن الشيء إما أن يكون «أ» أو «لا — أ»؛ والهندسة تأخذ فروض الحساب — إلى جانب المنطق — على أنها «بديهيات» فتراها تسَلَّم بأنه «إذا أضيفت كميات متساوية إلى كميات متساوية كانت النتائج كميات متساوية».

^{١٤} راجع الفصل الأول من هذا الكتاب.

^{١٥} Postulate.

ويتضح من هذا أن العلم من العلوم الدنيا في سُلَّم التعميم، كعلم الحياة — مثلاً — أو علم النفس، يكون قائماً على بديهيات كثيرة جداً، لأنه يقوم على فروض استمدها من العلوم السابقة جميعاً؛ على حين أن منطق القضايا في علم المنطق لا يشتمل على بديهية واحدة.

المصادر

إلى هنا سار العالم الذي يبني نسقاً استنباطياً، خطوتين: ففي الخطوة الأولى حدد الألفاظ التي ينوي استخدامها في علمه، وفي الخطوة الثانية استعار ما يلزمه من فروض العلوم السابقة لعلمه فَسَلَّم بها تسليماً واتخذها أساساً، وهي ما نسميه بالبديهيات.

أما الخطوة الثالثة، فهي أن يفرض من عنده هو فروضاً يطالبنا معه بالتسليم بصدقها، لتكون إلى جانب البديهيات أي طائفة المسَلَّمات الأساسية التي تنبني عليها نظريات علمه كلها؛ والفرق بين المصادر والبديهيات، هو — كما أسلفنا — أن المصادر تَسْتُخدم في تركيبها ألفاظاً جديدة لا تستعملها العلوم السابقة وهذه الألفاظ إما أن تكون مما لا تعريف له عند هذا العلم، وهو ما نسميه «باللامُعَرَّفَات»، أو تكون ذات تعريف تدخل في بنائه هذه «اللامُعَرَّفَات» وسواء كانت هذه أو تلك، فهي على كل حال ألفاظ جديدة لم تَرِدْ في العلوم السابقة.

إن للعالم الصوري الحق في فرض ما شاء من مصادر، حتى وإن كانت هذه المصادر مما يتنافى مع واقع العالم كما تشهد الحواس؛ له مثلاً أن يبدأ بحثه بقوله: افرض أن المكان مسطح، أو افرض أنه مستدير، أو افرض أنه مثلث، دون أن يكون لنا نحن الحق في معارضته بقولنا: بل إنه كذا أو كيت، لأن المصادر مجرد فرض يفرضه العلم الصوري، وليس تقريراً وصفيّاً لجزء من أجزاء الطبيعة، حتى يجوز لنا أن نقول عنه إنه تقرير أصاب في الوصف أو أخطأ.

كل ما نطالب به العالم الصوري في فرض مصادرته هو ألا يكون تناقض بين تلك المصادر، أعني ألا يفرض صدق نقيضين معاً، فعلم الحساب الذي يطالبنا بافتراض أن $٢ + ٢ = ٤$ لا يجوز له أن يطالبنا في الوقت نفسه بأن $٢ + ٢ = ٥$ أيضاً؛ لأن علم الحساب — باعتباره تالياً للمنطق في قائمة العلوم — لا بد أن يراعي مبادئ المنطق، ومن مبادئ المنطق ألا يجتمع النقيضان.

كذلك مما يجب للعالم الصوري أن يراعيه في فرض مصادراته، أن تكون كل مصادرة «مستقلة» عن سائر المصادرات، بمعنى ألا تكون مما يمكن استنتاجه من المصادرات الأخرى؛ وإلا فلو أمكن استنتاجها من سواها، كانت نظرية من نظريات العلم الذي نحن بصدده، ولم تكن مصادرة مفروضة علينا بغير برهان؛ وواضح أيضًا أنه من الضروري للعالم الصوري أن يفرض من المصادرات ما يكفي للبرهنة على نظرياته كلها؛ فمصادرات الهندسة — مثلًا — تكون «كافية» لو أمكننا بها أن نقيم البراهين على كل خصائص النقط والخطوط والسطوح والأجسام.

نعود فنذكر هذه الحقيقة الهامة مرة أخرى، وهي أن العالم الصوري ليس مسئولاً عن الصدق الفعلي لمصادراته التي يفرضها، إنه بمثابة من يغلق دونه أبواب داره، وأمامه «فروض» فرض فيها الصدق، وكل مهمته أن يستولد هذه الفروض كل ما تحتل من نتائج، هي «النظريات» على أنه قد يجيء بعد ذلك عالم آخر في عصر آخر، فيحقق لذلك العالم الصوري مزاعمه تحقيقاً فعلياً، وعندئذ يكمل بناء العلم، لأن بقية البناء — وهي النظريات — كانت قد كملت فعلاً على يدي العالم الأول، ولم يبق إلا أن يثبت صدق المزاعم التي فرض فيها الصدق بغير برهان، فإقليدس — مثلًا — يفرض فرضاً، هو أن المكان مسوٍ، ويبني على هذا الفرض نظرياته، فإذا ما جاء عالم آخر وحقق أن المكان مستوٍ فعلاً تكامل الصدق للبناء كله، وإلا فستظل نظريات إقليدس صادقة «على فرض» أن زعمه الأول صادق.

وفيما يلي المصادرات التي يفرضها إقليدس في هندسته:

- (١) يمكن رسم خط مستقيم بين أي نقطتين.
- (٢) أي خط مستقيم محدود الطرفين يمكن امتداه امتداداً متصلًا في خط مستقيم.
- (٣) يمكن لأي نقطة أن تكون مركز الدائرة، وأن يكون نصف القطر في هذه الدائرة أي بعد كما تشاء.
- (٤) كل الزوايا القائمة متساوية.
- (٥) إذا قطع خط مستقيم خطين مستقيمين بحيث كانت الزاويتان الداخليتان في أحد الجانبين أقل من زاويتين قائمتين. فإن الخطين إذا امتدا إلى ما لا نهاية، يتلاقيان في هذا الجانب الذي تكون فيه الزاويتان الداخليتان أقل من قائمتين.
- (٦) الخطان المستقيمان يتقاطعان في نقطة واحدة فقط.

ما دامت هذه المصادر خالية من التناقض، أي ما دامت إحداها لا تناقض الأخرى، فهي متسقة ومقبولة.

لكن شرط «الاستقلال» الذي اشترطنا توافره في كل مصادرة على حدة، أعني ألا تكون إحداها نتيجة لسواها؛ يظهر أنه موضع اختلاف بين علماء الرياضة، فقد كان الرأي بين هؤلاء العلماء حيناً من الدهر، أن المصادرة الخامسة — وهي ما يسمونه بمصادرة إقليدس في الخطين المتوازيين — يمكن استنتاجها من غيرها. أي يمكن إقامة البرهان عليها غيرها، وبالتالي فهي «نظرية» وليست مصادرة؛ وقد بذلت بالفعل عدة محاولات في هذا السبيل، من أهمها محاولة الرياضي الإيطالي «ساتشيري»^{١٦} الذي حاول أن يبرهن عليها ببرهان الخلف، فيفرض صدق نقيضها، ليجد أن مثل هذا الفرض ينتهي به إلى تناقض وإذن تكون المصادرة صحيحة بالبرهان.

والحقيقة هي أن افتراضنا الصدق في نقيض المصادرة الخامسة؛ لا يتنافى مع بقية المصادرات؛ أي إننا نستطيع أن نستبدل بالمصادرة الخامسة نقيضها، وتظل مجموعة المصادرات الست على حالها من الاتساق الذي يبرر قبولها، فأوحى هذا إلى «لوباشوفسكي» الرياضي أنه من الممكن بناء هندسة تفرض المصادرات الأربع الأولى، ومعها نقيض المصادرة الخامسة؛ ومثل هذه الهندسة لا تكون إقليدية في نظيراتها لأنها رغم اتفاقها مع هندسة إقليدس في نظريات كثيرة، إلا أنها تختلف وإياها في نظريات أخرى هامة، من ذلك أن «مجموع زوايا المثلث تكون أقل من ١٨٠ درجة» وأنه «من نقطة ما خارج خط، يمكن رسم أكثر من خط واحد تكون كلها متوازية مع الخط الأصلي، مع أنها تكون كلها في مستوى أفقي واحد».

وليست هندسة «لوباشوفسكي» هي وحدها التي يمكن بناؤها بناءً متسق الأجزاء، رغم كونها «لا إقليدية» النظريات، بل إن رياضياً آخر، هو «ريمان» افترض عدم صدق المصادرة السادسة من مصادرات إقليدس، وبذلك تصبح المصادرة الخامسة نظرية، أي ممكنة البرهان، أي يمكن استنتاجها من المصادرات الأخرى؛ ففي هندسة «ريمان» يستحيل في أي مستوى أفقي واحد أن ترسم خطوط متوازية، لأن كل الخطوط التي نرسمها في أي مستوى، لا بد أن تتقاطع؛ كذلك من نظريات هندسة «ريمان» أنه لا

^{١٦} Saccheri (١٦٦٧-١٧٣٣م) راجع في ذلك: Chruchman, C. West, Elements of Logic and

Formal Science. ص ١٢.

يمكن من نقطة ما خارج خط معين، أن يرسم أي خط مواز له وفي مستواه (ومن ثم تصدق المصادرة الخامسة من مصادرات إقليدس)؛ ومن نظريات هندسة «ريمان» أيضًا أن «مجموع زوايا المثلث أكبر من ١٨٠ درجة».

ويمكنك أن تستعين على تصور هندسة «لوباشوفسكي» من جهة، وهندسة «ريمان» من جهة أخرى، بأن تتصور المكان في هندسة «لوباشوفسكي» على هيئة السطح الداخلية لأسطوانة، فعندئذٍ تستطيع أن تتصور كيف أن الخطين غيرا لمتوازيين قد لا يلتقيان أبدًا — على خلاف ما قال إقليدس — وأن تتصور المكان في هندسة «ريمان» على هيئة سطح الكرة، وعندئذٍ تكون الخطوط المرسومة كلها متقاطعة، ويستحيل أن يوازي منها خطان بحيث يظلان متوازيين مهما امتدا إلى اللانهاية — وذلك على خلاف ما قال إقليدس أيضًا — لأن الخطوط في هذه الحالة ستكون شبيهة بخطوط الطول على الكرة الأرضية، كلها تتلاقى ثم تتقاطع عند القطبين.^{١٧}

أهمية هذا كله لنا في دراستنا لبناء «النسق الاستنباطي» هي توضيح مبدأ المصادرات الذي يقتضي أن تكون كل مصادرة مستقلة عما عداها بحيث لا يمكن استنتاجها من غيرها، على شرط ألا تجيء متناقضة مع مصادرة أخرى، فلقد شرحنا لك كيف أمكن — في مجموعة مصادرات «إقليدس» — أن يتسق نقيض المصادرة الخامسة مع بقية المصادرات، مما يدل على أنها قائمة بذاتها، غير مستنتجة من سواها، لأنها لو كانت نتيجة لغيرها، لاستحال لنقيضها أن يكون مُتَسَقًّا مع بقية المصادرات.

وكذلك تبين لنا مما أسلفناه، كيف يمكن بناء أكثر من نسق استنباطي واحد في العلم الواحد، ما دمت تغير في المصادرات؛ فهذا هو ذا «إقليدس» قد فرض ست مصادرات وأقام على أساسها بناء الهندسي، وجاء «لوباشوفسكي» وغير من المصادرات فاستطاع إقامة بناء هندسي آخر، ثم جاء «ريمان» وغير مرة أخرى من المصادرات، فاستطاع إقامة بناء هندسي ثالث، وكل نسق من تلك النسقات الهندسية صحيح في ذاته، لأن أجزاء متسقة لا تناقض بينها، إذ الصواب في النسق الاستنباطي لا يكون عماده مطابقة الواقع، وإنما يكون مجرد اتساق الأجزاء بعضها من بعض.

والظاهر أن «موريس شليك» قد جعل البديهيات والمصادرات شيئًا واحدًا واكتفى بكلمة «البديهيات» اسمًا لكل المسلّمات المفروضة في بداية البحث العلمي المعين، ثم تراه

^{١٧} Churchman, C. West, Elements of Logic، ص ١٣.

يقول فيما كنا نحدثك فيه الآن: «إن اختيارنا للقضايا التي نجعلها بديهيات أمر جزاف إلى حد ما؛ فيمكننا اعتبار أية قضية «بديهية» ما دمنا نستوفي بها شرطاً واحداً، وهو أن يكون في مستطاعنا استنباط كافة نظرياتنا من مجموعة البديهيات التي اخترناها لتكون أساساً لبحثنا؛ فكون القضية المعينة بديهية، لا يركز على شيء في طبيعة القضية نفسها، يضطرنا اضطراراً أن نقول عنها إنها بديهية؛ بل الأمر متوقف على اختيارنا نحن، وليس هناك علة لاختيارنا لمجموعة معينة من القضايا، كي تكون هي البديهيات في بحثنا العلمي المعين إلا النفع العلمي، وسهولة السير في بناء ما نحن بصدد بنائه من علوم».^{١٨}

النظريات

فرغنا الآن من دراسة ثلاث خطوات يبدأ بها العالمُ الصوري سيره في بناء علمه: تعريف الألفاظ وإعلانه صراحة للبديهيات التي يستعيرها من العلوم السابقة لعلمه في سُلّم العلوم، ثم فرضه طائفة من مصادرات يطالب القارئ بالتسليم بها بغير برهان. على أساس هذه المُسَلِّمات كلها يبني العالمُ الصوري نظرياته مستنبطاً إياها من تلك المُسَلِّمات. يقوم صدق «النظرية» في البناء الاستنباطي على أساس صدق الفروض الأولى، فهو صدق مشروط بصدق تلك الفروض فكأننا في بنائنا الاستنباطي بمثابة من يقول: إذا كانت هذه الفروض الأولى صادقة، فإنه ينتج عنها كذا وكذا من النظريات الصادقة.

ولا بد لأية نظرية من نظريات البناء الاستنباطي، أن يكون البرهان على صدقها قائماً على أساس التعريفات والمُسَلِّمات التي بدأنا بها العلم نفسه الذي نكون بصدد بحثه، ولا يجوز أن تبرهن على نظرية في علم ما بمُسَلِّمات وتعريفات علم آخر؛ ولا يجوز كذلك أن يقوم البرهان على مزاعم نفرضها ضمناً لا تصريحاً، مهما كانت تلك المزاعم واضحة الصدق، إذ لا بد لك أن تضع كل ما تريد أن تزعم له الصدق وضْعاً صريحاً في قائمة المصادرات الأولى، حتى إذا ما طولبت بالبرهان على نظرية ما، رجعت إلى تعريفاتك ومصادراتك المذكورة في أول النسق ذكرًا صريحاً.

وليس من شك في أن مراعاة هذا الشرط الأخير في بناء النسق الاستنباطي هي أمر عسير غاية العسر ويحتاج إلى تنبه شديد ودقة بالغة، لأنه كثيراً ما يحدث للإنسان أن

^{١٨} Schlick, Moritz, Philosophy of Nature, Eng. trans. by Amethe Von Zeppelin ص ٢٤.

تنطوي أقواله على مزاعم مفروضة وهو لا يشعر، «فكلما عبّر إنسان عن فكرة في عبارة، كان في عقله أفكار أكثر بكثير جدًّا من تلك التي عبّر عنها في عبارته ... وبعض تلك الأفكار القائمة في عقله عندئذٍ، يكون بالنسبة للفكرة التي عبّر عنها بمثابة الافتراض السابق»^{١٩} الذي لولا وجوده في عقله لما صحَّ له أن يقول الفكرة التي قالها؛ ونحن نطالب العالم الصوري ألا يقول قولاً في نسقه الاستنباطي الذي يبنيه، مستنداً فيه إلى افتراض سابق متضمن في غرض قوله، دون أن يكون مذكوراً ذكراً صريحاً بين الفروض التي صدَّرها بها بنائه الفكري.

وإذا ما بنى العالم الصوري نظرية ما على تعريفاته ومُسلماته الأولى، كان له الحق بعد ذلك أن يستخدمها هي نفسها في البرهان على غيرها. ونسوق فيما يلي مثلاً من «إقليدس» نبين به كيف يقيم البرهان على تعريفاته ومصادراته، كما نبين به كيف يعاب على «إقليدس» استناده أحياناً إلى فروض غير مذكورة ذكراً صريحاً بين التعريفات والمسلمات. نظرية: المفروض خط مستقيم (محدود بطرفين) $A B$ إذن فمن الممكن إنشاء مثلث متساوي الأضلاع على الخط $A B$.

البرهان

- (١) اجعل نقطة A مركزاً لدائرة، نصف قطرها $A B$ ، وارسم الدائرة (هذا ممكن بمقتضى مصادرة (٣)).
- (٢) اجعل نقطة B مركزاً لدائرة، نصف قطرها $A B$ ، وارسم الدائرة (نفس المصادرة السابقة).
- (٣) لما كانت الدائرتان ستتلاقيان في نقطة C ، فإن خط $A B$ وخط $A C$ يكونان متساويين لأنهما نصفاً قطر لدائرة واحدة (بمقتضى تعريف الدائرة).
- (٤) كذلك الخط $B A$ والخط $B C$ نصفاً قطر لنفس الدائرة، إذن فهما متساويان.
- (٥) وإذا كان $A C = A B$

^{١٩} راجع في «الافتراضات السابقة» الفصل الرابع من كتاب: Collingwood, R. C., An Essay on Metaphysics.

$$\begin{aligned} & \text{ب ج} = \text{أ ب} \\ & \therefore \text{أ ج} = \text{ب ج} \end{aligned}$$

وذلك بناءً على بديهية أخذتها الهندسة من الحساب، إذ يزعم علم الحساب أن الأشياء المتساوية مع شيء واحد بذاته، تكون هي نفسها متساوية.

$$(٦) \text{ إذن يكون } \text{أ ب} = \text{أ ج} = \text{ب ج}.$$

ويكون المثلث أ ب ج مثلثاً متساوي الأضلاع.

ها هنا في هذا البرهان، يؤخذ على «إقليدس» أنه رغم مراعاته كثيراً من الدقة الاستنباطية في بناء برهانه على أساس التعريفات والمسلمات. قد أخطأ منطقياً حين اعتمد في بعض المواضع على فروض قائمة ضمناً لا تصريحاً.
من ذلك:

(١) قد افترض أن الدائرتين المرسومتين من مركزاً أ ومركز ب على التوالي، ستلتقيان في نقطة ج، فكيف وثق من ذلك؟ نعم إنه بالنظر إلى الخط أ ب، وبالتصور الخيالي نستطيع أن نعلم أنه ما دامت الدائرة المرسومة من مركز أ، سيكون نصف قطرها أ ب، والدائرة الموسومة من مركز ب، سيكون نصف قطرها ب أ، فمن المستحيل ألا تتلاقى الدائرتان في نقطة ما؛ إن الخيال محال عليه أن يتصور غير ذلك، ومع هذا فترك الأمر للافتراض الضمني غير جائز، وكان كمال التفكير الاستنباطي يقتضيه أن يذكر هذا الزعم بين المصادرات المفروضة، حتى يبني برهانه كله على ما هو مذكور من فروض وتعريفات.

(٢) لما تلاقى الخطان أ ج، ب ج في نقطة ج، قال «إقليدس» في برهانه: إذن فالمثلث أ ب ج ... إلخ - فكيف عرف أن هذه الخطوط الثلاثة أ ب، ب ج، أ ج تكون مثلثاً؟ إن تعريف المثلث الذي قدّمه هو: سطح مستو محوط بثلاثة خطوط مستقيمة، فهو بافتراضه أن أ ب ج مثلث قد افترض ضمناً أن السطح هنا مستو، وكان ينبغي ذكر ما يريد افتراضه ذكرًا صريحاً.

(أ) تساوي البناءات الرياضية

إن من أهم أركان المنهج الرياضي أن نتبين في وضوح أنه ليس هنالك قضايا لا تحتاج بطبيعتها إلى برهان؛ فإذا لم نتبين هذه الحقيقة وقعنا فيما وقع فيه الفلاسفة من خطأ

الظن بأن بعض القضايا هو واضح بذاته، إذ قد تظن خطأ أنه ما دامت قضية ما في بناء رياضي معين مقبولة الصدق دون أن يكون صدقها هذا مستندًا إلى مقدمات سبقتها في ذلك البناء، فلا بد أن يكون صدقها أمرًا بديهيًا واضحًا بذاته ولا يحتاج إلى برهان.

وإنه لما يلقي الضوء على حقيقة الأمر في هذا الموضوع هو ما يكون بين بناءين رياضيين من تساوي دون أن يكون هان البناءان متحدين اتحادًا ذاتيًا، بمعنى أن أحدهما هو نفسه الآخر، فالمسلّمات هنا هي نفسها المسلمات هناك؛ أي إن البناءين الرياضيين قد يتساويان على الرغم من أن قضية ما في أحد البناءين ترد أسبق من سواها، وتكون سندًا لصدقها، إذ تكون مقدمة أو جزءًا من المقدمة التي تلزم عنها القضية الثانية؛ مع أن هذه القضية السابقة نفسها قد ترد في البناء الرياضي الآخر نتيجة لا مقدمة للقضية الثانية؛ وبعبارة أخرى فإذا فرضنا أن القضية أ في أحد البناءين المتساويين هي إحدى المسلمات بالنسبة للقضية ب، فقد نجد الوضع معكوسًا في البناء الآخر، فتكون القضية ب هي المسألة بالنسبة للقضية أ.

ومؤدّى ذلك أن القضايا المسلّمة إنما تكون مُسلّمة لا لوضوح ذاتي فيها لا يقبل البرهان بل تكون مسلّمة في بناء رياضي معين دون سواه، وقد تعود هي نفسها في بناء آخر فتكون هي النتائج التي يقام عليها البرهان بما اتُّخذ في البناء الآخر من مسلّمات؛ ويتساوى البناءان الرياضيان إذا اشتملا على الفروض والنظريات ذاتها، بغض النظر عما يكون فرضًا أو يكون نظرية، فيكفي أن كل ما يرد في أحد البناءين يرد في البناء الآخر، مهما اختلف بعد ذلك الوضع بالنسبة إلى قضية ما: أهى فرض من المسلّمات أم هي نتيجة من النتائج المقام عليها البرهان، فإذا كانت كل مسلّمة في أحد البناءين هي في البناء الثاني إما مسلّمة أو نظرية، وكل مسلمة في البناء الثاني هي إما مسلمة أو نظرية في البناء الأول، فالبناءان متساويان صوريًا.

وما قلناه عن القضايا نقوله أيضًا على الحدود، فكما أنه ليس هناك قضية ما واضحة بذاتها ولا بد أن تكون دائمًا ضمن المسلّمات، بل قد تكون القضية المعينة مسلمة في بناء رياضي ما ونظرية مستنبطة في بناء رياضي آخر، فكذاك ليس هنالك حدود بذاتها لا بد أن تقبل دائمًا بغير تعريف لتكون أساسًا لتعريف غيرها من الحدود، فالأمر هنا نسبي أيضًا، فقد تبدأ بناءً رياضيًا معينًا ببضعة كلمات تأخذها بغير تعريف، لتعرّف بها غيرها، ثم يحدث في بناء رياضي آخر أن تجعل اللامعرفات من بين الكلمات التي كانت مُعرّفة في البناء الأول، وأن تجعل لا مُعرّفات البناء الأول بين ما يُعرّف في البناء الثاني؛

فمن حق الرياضي مثلاً أن يجعل كلمة «النقطة» مقبولة بغير تعريف، ثم يُعرّف بها الخط، كأن يقول — مثلاً — عن الخط إنه نقطة متحركة في اتجاه ما، ومن حقه أيضاً أن يجعل كلمة «الخط» مقبولة بغير تعريف، ثم يُعرّف بها النقطة، كأن يقول عنها — مثلاً — إنها هي الجزء اللامتناهي في الصغر والذي ينقسم إليه الخط؛ ومن ثم فقد اختلف الرياضيون في الطريقة التي وضعوا بها هندسة إقليدس؛ فبينما ترى هلبرت يجعل لها واحداً وعشرين فرضاً، تحتاج من الحدود إلى خمسة لا مُعرّفات، ومن تلك الفروض وهذه اللامعرفات يستنبط النظريات جميعاً، ترى فبلن يكتفي باثني عشر فرضاً تحتاج إلى حدين لا مُعرّفين فقط، ومنها يستنبط النظريات جميعاً؛ والبناء الرياضي في كلتا الحالتين هو نفسه هندسة إقليدس.

فالمسألة في ترتيب المسلّمات والنظريات في إقامة البناء الرياضي ليس محتوماً لها أن تجيء على صورة واحدة، بحيث يجوز لنا أن نقول عن قضية ما إنها واضحة بذاتها حتماً ولا بد أن تساق بين المسلّمات حتماً، وعن قضية أخرى إنها نتيجة متولدة عن غيرها حتماً ولا بد أن تجيء مسبوقة بمقدمات حتماً، بل الأمر في ذلك نسبي كما رأيت.

وربما ازداد الأمر وضوحاً إذا نحن فرقنا — كما فرق أرسطو — بين الترتيب الزمني في عملية استخراج النتائج من مقدماتها، والترتيب المنطقي لما بين المقدمات والنتائج من لزوم؛ فمن حيث الترتيب الزمني تُستكشف المسلّمات بعد النظريات، لكن المسلّمات تسبق النظريات من حيث الترتيب المنطقي؛ فكأنما سأل إقليدس نفسه قائلًا: على فرض قبولنا للنظريات الهندسية التي نراها مستعملة استعمالاً تطبيقياً، فما هو أقل عدد ممكن من الفروض التي يمكن لهذه النظريات أن تُستدل منها؟ فما هنا قد ينشأ الاختلاف بين رياضيين: فأحدهما قد يجد أن النظريات المشار إليها تحتاج — مثلاً — إلى عشرين فرضاً لتبني عليها كنتائج مستنبطة، على حين أن الآخر قد يجد أنه يستطيع أن يختصر هذا العدد، أو أنه يستطيع أن يجعل من النظريات ما هو بالنسبة لغيره مسلّمات مفروضة، وهكذا، وعلى كل حال فالبناء الرياضي في كلتا الحالتين هو في صميمه واحد.

ولا بد هنا من الإشارة إلى نقطة هامة، وهي انطباق البناء الرياضي على الواقع: أهو شرط لصدقه؟ والجواب هو ما قد ذكرناه في مواضع كثيرة من هذا الكتاب، من أنه حتى إذا وجدنا بناءً رياضياً معيناً ينطبق على الواقع المادي فليس ذلك بموجب أن نقول إن صدقه متوقف على ذلك الانطباق، لأنه قد لا ينطبق، ومع ذلك يظل صادقاً من الناحية الرياضية، التي هي سلامة استنباط النتائج من مقدماتها، فإذا وجدت الرياضة

سبيلها إلى التطبيق الفعلي كانت رياضة تطبيقية — أي إنها تكون عندئذ جزءاً من العلم الطبيعي — وإذا لم تجد سبيلها إلى التطبيق الفعلي ظلت رياضة بحتة.

٢

الرياضة والمنطق الرمزي

من أعظم الكشوف العلمية التي تمت في عصرنا الحاضر، هو أن الرياضة منطق رمزي، فإذا صدق هذا الزعم، كان حسَبنا أن نحلل المنطق الرمزي فيتم لنا بالتالي تحليل الأصول التي تقوم عليها الرياضة بأسرها.^{٢٠}

غير أن فضل البداية يرجع — بغير شك — إلى ليبنتز، إذ أنه قد أشار إلى هذا الاتجاه بصفة عامة، وذكر أن الرياضة كلها إن هي إلا استنباط من مبادئ منطقية وبواسطة مبادئ منطقية، وما فتئ يكرر أن البديهيات التي يُظن أحياناً أنها بداية الطريق في العلوم الرياضية لا بد هي نفسها أن يقوم عليها البرهان، أعني أنها قابلة بدورها للتحليل بحيث نردها إلى أفكار أساسية، هي نفسها المدركات المنطقية^{٢١} نعم، قد كان ليبنتز أول من أدرك التشابه بين المنطق والرياضة، وإذا لم يكن قد نجح في إتمام الفكرة بكل تفصيلاتها، فيكفيه أنه أشار إلى الخطوط العريضة في هذا الاتجاه، فستجد في كتاباته ثلاث أفكار رئيسية تمس موضوع المنطق الرياضي في الصميم.

الأولى فكرة البحث عن أبجدية الفكر الإنساني، ومعنى ذلك محاولة حصر المدركات البسيطة، التي يمكن أن نردَّ إليها كل فكرة إنسانية أخرى: وهذه المدركات البسيطة تظل بغير تعريف، لكنها هي التي تكون وسيلتنا لتعريف أي مدرك آخر، فكأنما هي الشرط الضروري للتفكير؛ ونعني بالمدركات البسيطة المدركات المنطقية؛ والمنطق الرمزي الحديث — ويسمونه اللوجستيقا^{٢٢} — هو طريقة للبحث عن هذه الأصول البسيطة الأولى، التي تكون بغير تعريف، والتي بواسطتها يمكن تعريف المدركات الرياضية.

^{٢٠} Russell, B., Principles of Mathematics ص ٥، فقرة ٤.

^{٢١} المرجع السابق نفسه، ص ٥، فقرة ٥.

^{٢٢} يرجع إطلاق اسم «لوجستيقا» Logistics على المنطق الرمزي إلى اقتراح تقدم به «إيتسُن» Itetson سنة ١٩٠٤م في مؤتمر جنيف.

والفكرة الثانية خاصة بضرورة استخدام الرموز في بحثنا المنطقي الذي نحاول به أن نستخرج الأصول الأولية للفكر، فليست تقتصر فائدة الرموز على تمثيلها للأفكار، بحيث يدل كل رمز على فكرة معينة، بل هي كذلك تعين على عملية الاستدلال، فالغاية الرئيسية من استخدامنا للرموز في المنطق هي أن نتمكن من عرض البناء الرياضي في صورة منطقية دقيقة، وأن نتمكن أيضاً من التمييز بين النتائج التي استنبطناها من جهة، وبين الفروض التي اضطررنا اضطراراً إلى افتراضها بادئ ذي بدء لتكون أساس ما يأتي بعد ذلك من استنباط لتلك النتائج، من جهة أخرى.

والفكرة الثالثة هي الإشارة التي أشارها ليبنتز بأن التدليل العقلي هو ضرب من الحساب، فكانت هذه الإشارة هي البداية التي على أساسها أصبح المنطق الحديث ضرباً من العمليات الجبرية.^{٢٣}

إن من أهم ما يميز القضايا الرياضية — كما أسلفنا^{٢٤} — هو أن إثباتها منصبٌ على سلامة استدلالها من فروض سابقة؛ وهذه الصفة الهامة في كل تفكير رياضي — بل في كل ما يسمى بالتفكير العقلي الذي يقال إنه ينتهي إلى نتائج يقينية ضرورية — قد بدأت أصولها في التفرقة الهامة التي تكون ركناً أساسياً من فلسفة ليبنتز، وأعني بها التفرقة بين ما أسماه بالحقائق الضرورية وما أسماه بالحقائق العرضية، فكون زوايا المثلث مجموعها قائمتان حقيقة ضرورية، وكون الشمس تطلع من الشرق حقيقة عرضية؛ وقد بنى ليبنتز الحقائق الضرورية على مبدأ الذاتية، كما بنى الحقائق العرضية على مبدأ فكري آخر أطلق عليه «مبدأ العلة الكافية»، فإذا سألنا: لماذا حدث أن الشمس تطلع من الشرق ولا تطلع من أي جهة أخرى؛ كان الجواب: لأن طلوعها من الشرق هو أنسب الممكنات لملاءمة مع بقية حوادث الكون ... لكن ليس هذا هو موضوعنا الآن، فموضوعنا هو الحقائق الضرورية، لأن حقائق الرياضة من هذا القبيل.

يقول ليبنتز في شرحه للحقيقة الضرورية إنها لا تثبت وجود شيء، أي إنها لا تقول: هذا الشيء المعين موجود فعلاً، بل هي تقول إنه على فرض وجود الشيء الفلاني فإن شيئاً آخر لا بد من وجوده أيضاً؛ وبعبارة أخرى، فالحقيقة الضرورية فرضية شرطية؛ مثل قولنا: «إذا كانت ق كانت ك» — فصفة الضرورة في صدق «ك» — أي صفة كونها

^{٢٣} Darbon, André, La Philosophie Des Mathematiques, ص ٢-٣.

^{٢٤} راجع الفصل الثاني من هذا الكتاب.

حقيقة عقلية يقينية، ناتجة عن التطابق الذاتي بينها وبين «ق»، أي من التطابق الذاتي بين المقدمة ونتيجتها، بين الفرض وما يلزم عنه ... من هذا القبيل كل حقائق الرياضة وكل حقائق المنطق؛ كل هذه حقائق ضرورية عقلية، أي حقائق فرضية شرطية، أي حقائق ينصبُّ الصديق فيها على سلامة استدلال نتيجة من فرض، دون ادعاء بأن هذه النتيجة وهذا الفرض أمر واقع فعلاً؛ ولذلك رأى ليبنتز إمكان الوصول من مجموعة الأقوال المنطقية إلى مجموعة الأقوال الرياضية، أو العكس، أي الوصول من الرياضة إلى المنطق.^{٢٥}

ففي هذا يتفق ليبنتز اتفاقاً تاماً مع رجال المنطق الرياضي الحديث، وهو أن يقين القضايا الرياضية ناشئ من كونها قضايا تحليلية، ما دام تعريف الحقيقة التحليلية هو «أن نستطيع استنباطها بوسيلة واحدة فقط وهي أن تستنبط من تعريفات المنطق ومبادئه» فهذا هو نفسه ما يقوله رسل في تفسيره لقبيلة القضايا الرياضية، إذ يقول «إنه ما دامت مقدمات الرياضة لا تشتمل إلا على ثوابت منطقية فقط، فهذا — فيما أعتقد — يعطينا معنى دقيقاً لما قصده الفلاسفة من قولهم إن الرياضة قبلية؛ فالأمر على حقيقته هو أننا إذا ما قبلنا العُدَّة المنطقية، نتجت لنا الرياضة بأسرها بحكم الضرورة».^{٢٦}

والتطابق الذاتي بين المنطق والرياضة، أو إن شئت فقل كون الرياضة جزءاً من المنطق واستمراراً له، هو من أهم ما تصدى رسل لبيانه في كتبه «أصول الرياضة» و«برنكبيا ماثماتكا» (أسس الرياضة) و«مقدمة للفلسفة الرياضية».

«وهو يؤدي هذا العمل على خطوتين، ففي الخطوة الأولى يقدم تعريفاً للأعداد الإيجابية، وهي ما تسمى بالأعداد الطبيعية، مبيناً إمكان التعبير عنها بألفاظ دالة على مدركات منطقية محض ... وفي الخطوة الثانية يبين — ويخالفه في ذلك رياضيون آخرون — أن الرياضة كلها يمكن ردها إلى فكرة العدد الطبيعي».^{٢٧}

على أنه ينبغي أن نلاحظ أن الصيغة الرياضية إذا ازداد تعقدها، تعذر تحويلها تحويلاً فعلياً إلى مدركات منطقية بسيطة، لقصور الإنسان في قدراته التحليلية، لكن

^{٢٥} Darbon, André, La Philosophie Des Mathématiques, ص ٤.

^{٢٦} Russell, B., Principles of Mathematics, ص ٨، فقرة ١٠.

^{٢٧} Hans Reichenbach, B. Russell's Logic (The Philosophy of B. Russell, ed. by Schilpp, p.

يكفي أن نثبت أن هذا التحويل ممكن من حيث المبدأ — وإن يكن متعذرًا فعليًا — فذلك وحده دليل على بصيرة نافذة تدعو إلى الهشة والعجب؛ «ويمكن مقارنة إدراك رسل لهذه العلاقة بين الرياضة والمنطق وبإدراك العلاقة التي تجعل من الفيزياء والكيمياء شيئًا واحدًا كما يظهر من نظرية «بور Bohr» في الذرة، لأن هذه أيضًا نتيجة ندركها من حيث المبدأ فقط، إذ يستحيل علينا التحويل الفعلي لتفاعل كيميائي إلى عمليات كمية (الكوانتم)، لا تشتمل إلا على بروتونات وإلكترونات وما إلى ذلك».^{٢٨}

ويعدُّ كتاب «أسس الرياضة» (برنكيا ماثماتكا)^{٢٩} حدًّا فاصلًا بين عهدين للدراسة المنطقية، والغاية التي قصد إليها المؤلفان «رسل» و«وايتهد» من هذا الكتاب هي تحليل الرياضة تحليلًا يردّها إلى أصولها المنطقية، ثم تحليل المبادئ المنطقية نفسها تحليلًا ينتهي بنا إلى عدد قليل من الفروض التي منها نستطيع أن نستنبط كل قواعد المنطق وكل قواعد الرياضة معًا؛ وإن شئت فقل إنه في هذا الكتاب تزول الفوارق بين الرياضة والمنطق، إذ ليست الرياضة إلا امتدادًا للمبادئ الاستنباطية التي هي مبادئ منطقية فالرياضة مرحلة متممة لمرحلة المنطق الخالص وامتداد لها.

ذلك لأن الرياضة لون من الدراسة، إذا ما بدأنا فيها من أجزائها المألوفة كالأعداد مثلاً، استطعنا أن نسير من تلك الأجزاء في أيّ من الاتجاهين، فإما إلى الأمام وإما إلى الوراء؛ والاتجاه المألوف المعهود عند معظم الناس هو السير بها إلى أمام، فمن نقطة البداية — الأعداد مثلاً — نمضي إلى دراسة الكسور. ومن عمليتي الجمع والطرح نمضي إلى دراسة الضرب والقسمة وما يتركب منهما من عمليات تزداد تعقيدًا وتركيبًا كلما علونا في سُلّم الدراسة الرياضية.

وأما الاتجاه الثاني في دراسة الرياضة — وهو اتجاه لم يألّفه من الناس إلا قلة قليلة — فيسير من نقطة البداية إلى وراء، إذ يأخذ في تحليل تلك البداية نفسها، على اعتبار أنها في ذاتها نتيجة لعمليات فكرية سابقة لها، وإذن فهو اتجاه يحفر تحت تلك البدايات ليهتدي إلى أسسها، وما دامت تلك البدايات هي الخطوة الأولى في «الرياضة» كما

^{٢٨} المرجع السابق نفسه، في نفس الموضع.

^{٢٩} Principia Mathematica، تأليف «برتراند رسل» و«وايتهد» وهو ثلاثة أجزاء صدرت بين عامي ١٩١٠-١٩١٣م: وهو غير كتاب «أصول الرياضة» Principles of Mathematics تأليف رسل وحده وصدر سنة ١٩٠٣م.

يعرفها معظم الناس، إذن فتلك الأصول التي يخرجها لنا التحليل من وراء تلك البدايات، تكون جزءاً من علم آخر غير الرياضة وهو علم المنطق؛ وهي أصول تنطبق على الرياضة وغيرها من العلوم التي تأتي بعد الرياضة في سُلّم التعميم.

ولئن أطلقنا — بمقتضى العرف — «اسم الرياضة» على الاتجاه الأول الذي يسير من نقطة البداية — كالأعداد — صاعداً نحو عمليات تزداد في تعقيدها وتركيبها كلما مضينا في السير، فنستطيع أن نطلق على الاتجاه الثاني الذي يسير من تلك البداية راجعاً إل الوراء بحثاً عن الأسس والأصول التي تزداد في درجة التبسيط والتعميم كلما مضينا في السير، أقول إننا نستطيع أن نطلق على هذا الاتجاه الثاني اسم «فلسفة الرياضة».^{٢٠}

ونستطيع أن نميز بين الرياضة وفلسفة الرياضة بطريقة أخرى، فنقول: إن أوضح الأشياء وأبسطها في الرياضة، ليست هي الأشياء التي تجيء أولاً من الوجهة المنطقية، بل هي أشياء تجيء في موضع ما من وسط الطريق (ذلك أن نظرنا إلى الأمر من وجهة الاستنباط المنطقي)؛ فكما أن أيسر الأجسام إدراكاً هي تلك التي لا تكون شديدة القرب ولا تكون شديدة البعد؛ وهي أيضاً تلك التي لا تكون شديدة الصغر ولا شديدة الكبر، فكذلك أيسر الأفكار العقلية إدراكاً هي تلك التي لا تكون شديدة التركيب ولا تكون شديدة التبسيط (وأعني «بالبساطة» هنا البساطة المنطقية)، وكما أننا بحاجة إلى نوعين من آلات الإدراك: المنظار المقرب والمنظار المكبر، لنوسع بهما قدرتنا على الإبصار، فكذلك نحن بحاجة إلى نوعين من الوسائل، نوسع بهما قدرتنا على الإدراك المنطقي؛ فنسير بالوسيلة الأولى قدماً نحو الرياضيات العليا، ونسير بالوسيلة الثانية القهقري نحو الأسس المنطقية الكامنة وراء الأشياء التي نسلم بها في الرياضة تسليماً؛ ... ومعالجة هذا التحليل على هذا النحو شامل هو موضوع كتاب «برنكيبا ماثماتكا».^{٢١}

ونعود بالقارئ إلى ما ذكرناه له من خطوات إقامة البناء الصوري: فيبدأ الباحث بألفاظ يفرضها فرضاً بغير تعريف هي ما نسميه باللامُعَرَّفَات. ثم بألفاظ أخرى هامة في موضوع بحثه يُعَرِّفها بواسطة اللامُعَرَّفَات، ثم بطائفة من المسلمات يفرض صدقها فرضاً على نفسه وعلى القارئ، يستخدم فيها الألفاظ التي بدأ بتحديدها، وبعد ذلك يأخذ

^{٢٠} راجع Russell, B., Intr. to Math. Philosophy، ص ١.

^{٢١} المرجع نفسه، ص ٢.

في استنباط نظرياته، على أنه كلما استنبط نظرية، جاز له أن يستخدمها في استنباط نظرية سواها.

ومن أهم الألفاظ المنطقية، أعني الألفاظ التي تأخذها العلوم كلها بغير مناقشة معناها، والتي يكاد ينحصر عمل المنطق كله في تحديد معناها: «الإثبات»، ليس (أو النفي)، «و» «أو»، «يستلزم»، «يساوي»، «إذا» «كل»، «بعض».

ومن هذه الألفاظ المنطقية، بدأ كتاب «برنكييا» بثلاثة، فرضها فرضاً بغير تعريف. هو لا يدعي أنها مستحيلة التعريف بغيرها، لكنه لم يحاول تعريفها، ثم استطاع رد سائر الألفاظ المنطقية إلى تلك الثلاثة المفروضة، أعني أنه عَرَفَ سائر الثوابت المنطقية بتلك الألفاظ الثلاثة التي جعلها «لا مُعَرَّفَات» وبعدئذٍ فرض مصادرات طالب بتصديقها بغير برهان، والمصادرات مركبة من الألفاظ اللامُعَرَّفة والمُعَرَّفة معاً، وأخيراً أخذ في استنباط نظرياته.

وأما الألفاظ الثلاثة التي فُرضت بغير تعريف، فهي: «الإثبات»^{٣٢} و«النفي»، و«أو». ويرمز للقضايا المثبتة بالرموز «ق» و«ك» و«ل» ...

ويرمز للنفي بهذه العلامة «~» فإذا قلنا «~ ق» كان معناها «القضية ق كاذبة». ويرمز لكلمة «أو» بهذه العلامة «∨» فإذا قلنا «ق ∨ ك» كان معناها أن قضية واحدة على الأقل من هاتين القضيتين صادقة؛ وإذا قلنا «~ (ق ∨ ك)» كان معناها إن قولنا إما ق أو ك قول كاذب.

وننظر الآن كيف يمكن تعريف الألفاظ المنطقية الأخرى بواسطة علامة النفي «~» وعلامة البدائل «∨».

(تعريف ١) أداة العطف «و» ورمزها نقطة «·» فإذا قلنا «ق · ك» كان معناها القضية «ق» والقضية «ك» صادقتان؛ ففي هذه العبارة، يمكن الاستغناء عن أداة العطف على النحو الآتي:

$$ق · ك = (ق ∨ ك) \sim ك$$

وتقرأ هكذا: قولنا إن القضية «ق» والقضية «ك» صادقتان، مساوٍ لقولنا إنه من الكذب أن يقال إما «ق» كاذبة أو «ك» كاذبة.

^{٣٢} يعبر الكتاب عن فكرة الإثبات بكلمة «قضية» على اعتبار أن القضية المذكورة بغير نفي، يكون المفروض بيها أن قائلها يزعم لها الصدق، أي يريد إثباتها. وقد آثرنا كلمة «الإثبات» في هذا الموضع.

وبهذا أمكن تعريف الواو، بعلامتي النفي والبدائل.
(تعريف ٢) أداة اللزوم ورمزها «C»، فإذا قلنا «ق C ك» كان معناها أن القضية «ق» يلزم عنها القضية «ك» أو بعبارة أخرى: إذا صدقت القضية «ق» صدقت معها القضية «ك».

ففي هذه العبارة يمكن الاستغناء عن أداة اللزوم على النحو الآتي:

$$ق C ك = ق \sim \vee ك = ق \sim \cdot ك$$

وتقرأ هكذا: قولنا إن القضية «ق» يلزم عنها القضية «ك» مساوٍ لقولنا إنه إما أن تكون «ق» كاذبة أو تكون «ك» صادقة، وهو مساوٍ كذلك لقولنا إنه من الكذب أن يقال إن القضية «ق» تكون صادقة والقضية «ك» تكون كاذبة وي وقت واحد.
وبهذا أمكن تعريف «اللزوم» بعلامتي النفي والبدائل، كما أمكن تعريفه أيضاً بعلامتي النفي والعطف، والعطف بدوره يمكن تعريفه بعلامتي النفي والبدائل كما في تعريف (١).

(تعريف ٣) أداة التساوي أو التطابق بين القضايا، ورمزها «≡»، فإذا قلنا «ق ≡ ك» كان معناها أن القضية «ق» والقضية «ك» متطابقتان.

ففي هذه العبارة يمكن الاستغناء عن علامة التطابق بعلامتي اللزوم والعطف [وهذان بدورهما كما رأينا في تعريف (١) وتعريف (٢) يمكن الاستغناء عنهما بعلامتي النفي والبدائل] على النحو الآتي:

$$ق \equiv ك = ق C ك \cdot ك C ق$$

وتقرأ هكذا: قولنا إن القضيتين «ق» و«ك» متساويتان، مساوٍ لقولنا إن «ق» يلزم عنها «ك»، وأيضاً «ك» يلزم عنها «ق».

المصادر

قدمنا ثلاثة ألفاظ أولية بغير تعريف هي: الإثبات (أو القضية) والنفي، و«أو» استخدمناها في تعريف ثلاثة ألفاظ أخرى، هي «و» و«اللزوم» (أو «إذا») و«التساوي» — وها نحن أولاء نذكر المصادر — أي المسلمات المفروضة بغير برهان. فنكون بذلك قد وضعنا الأساس الذي يمكننا من استنباط النظريات؛ ومما تجدر ملاحظته هنا، أننا لم نذكر «بديهيات»، لأن «البديهية» هي التي يستعيرها علمٌ ما من العلم السابق عليه، أما ونحن بصدد المنطق الذي هو أسبق العلوم كلها في سُلّم التعميم، بل نحن الآن بصدد منطق

القضايا بصفة أخرى، وهو سابق على منطق الفئات، فليس هنالك علم سابق نستعير منه شيئاً نقول عنه إنه بديهية وعلى ذلك فالمسلّمات هنا مقصورة على «المصادر» التي هي أقوال خاصة بالعلم نفسه، الذي نكون بصدده بحثه، ويُطلَب التسليم بها بغير برهان؛ والمصادر المطلوبة التسليم بها هنا خمس، هي:

(مصادرة ١) ق ٧ ق ٠ ق ٠

وتقرأ هكذا: إذا صدق قولنا «إما «ق أو ق» فإن القضية «ق» تكون صادقة.

وهذا هو المبدأ المعروف باسم «تحصيل الحاصل».^{٣٣}

(مصادرة ٢) ك ٠ ق ٠ ق ٧

وتقرأ هكذا: إذا كانت القضية «ك» صادقة، فإنه يصدق تبعاً لذلك قولنا إما «ق» صادقة أو «ك» صادقة.

وبعبارة أخرى، إذا صدقت قضية، أمكن أن تضاف إليها أية قضية أخرى بأداة البدائل، لأنه ما دام معنى أداة البدائل — التي هي «أو» — هو أن أحد البديلين على الأقل صحيح، فلا ينفي صحة أحد البديلين أن نضيف إليه بدلاً آخر، مثال ذلك: إذا كان قولنا «المطر هاطل» صادقاً، كان من الصدق أيضاً أن نقول: «إما أن يكون المطر هاطلاً أو تكون الشمس طالعة».

وهذا ما يسمى بمبدأ الإضافة.^{٣٤}

(مصادرة ٣) ق ٧ ق ٠ ك ٠ ق ٧

وتقرأ هكذا إذا كان قولنا: إما «ق» صادقة أو «ك» صادقة قولاً صحيحاً، فإنه يلزم عن ذلك صدق قولنا إما «ك» صادقة أو «ق» صادقة.

وهذا هو ما يسمى بمبدأ التبديل؛^{٣٥} وبعبارة أخرى: علاقة البدائل التي نعبر عنها بأداة «أو» هي علاقة تماثلية؛ فأى عبارة ترد فيها أداة «أو» يمكن أن تقرأ من طرف البداية إلى طرف النهاية، كما يمكن أن تقرأ من طرف النهاية إلى طرف البداية، دون أن يتغير الموقف من حيث الصدق.

وهذا نفسه يصدق على علاقة العطف بالواو؛ فإذا قلنا «ق ٠ ك» أمكن كذلك أن نقول «ك ٠ ق» لكننا لم نذكر هذه العلاقة بين المصادر، إذ يمكن استنباطها من غيرها،

^{٣٣} Principle of tautology.

^{٣٤} Principle of addition.

^{٣٥} Principle of permulation.

وشرط المصادر أن تكون غير مستنبطة من أقوال سواها، وإلا كانت في حكم النظريات التي يقوم عليها البرهان.

(مصادرة ٤) $ق \vee ك \vee ل$ $ك \vee ل$ $ك \vee ل$ $ك \vee ل$

وتقرأ هكذا: إذا صدق قولنا: إما أن تكون «ق» صادقة أو تكون العبارة القائلة «إما ك أو ل» صادقة؛ فذلك يقتضي صدق قولنا أيضًا: إما أن تكون «ك» صادقة أو تكون العبارة القائلة «أما ق أو ل» صادقة.

وهذا هو مبدأ الترتيب بين القضايا (أو بين الحدود).^{٣٦}

(مصادرة ٥) $ك \vee ل$ $ك \vee ل$ $ك \vee ل$ $ك \vee ل$

وتقرأ هكذا: إنه إذا كان «ك» يلزم عنها «ل» فإن ذلك يقتضي أن عبارة «إما ق أو ك» يلزم عنها «إما ق أو ل» بعبارة أخرى: إن إضافة أي بديل إلى المقدم والتالي معًا في القضية الشرطية، لا تغير من صدق هذه القضية.

مثال ذلك: إذا كان الجدُّ يلزم عنه الغنى، فكون الإنسان إما ذكي أو مُجِد، يلزم عنه كونه إما ذكي أو غني ويسمى هذا بمبدأ الزيادة.^{٣٧}

النظريات

من التعريفات والمصادر السابقة يمكن استخلاص كل النظريات المنطقية التي هي في الوقت نفسه أساس للبناء الرياضي من أوله إلى آخره.

وسنكتفي على سبيل التمثيل بالنظريات الآتية:

(نظرية ١) $ق \sim ك \vee ل$ $ك \vee ل$ $ك \vee ل$ $ق \sim ك \vee ل$

وتقرأ هكذا: إذا كانت «ق» تستلزم «لا - ك» فإن «ك» تستلزم «لا - ق».

مثال ذلك: إذا كانت الحرب تستلزم عدم الإنتاج، فإن الإنتاج يستلزم عدم قيام الحرب.

البرهان:

$ق \sim ك \vee ل$ $ك \vee ل$ $ق$ (بمقتضى مصادرة ٣)

لكن $ق \sim ك \vee ل$ $ك = ق \vee ل$ (بمقتضى تعريف ٢)

^{٣٦} Principle of association

^{٣٧} Principle of summation

وكذلك $\sim ك \vee \sim ق = ك \subset ق$ (بمقتضى تعريف ٢)
 $\therefore ق \subset \sim ك \subset \sim ك \vee \sim ق$

وهو المطلوب

(نظرية ٢) $ك \subset ل \subset \sim ك \subset \sim ق \subset ق \subset ل$
 وتقرأ هكذا: إذا كانت «ك» تستلزم «ل» فإنه إذا كانت «ق» يلزم عنها «ك» فلا بد أن يلزم عنها كذلك «ل».
 مثال ذلك: إذا كان العرب متصفين بالكرم، نتج عن ذلك أنه إذا كنت نسبة المرء إلى المصريين تجعله بالتالي منسوباً للعرب، كانت نسبة المرء إلى المصريين تقتضي أن يوصف بالكرم.

البرهان:

$ك \subset ل \subset \sim ك \subset \sim ق \subset ق \subset ل$
 وبوضع « $\sim ق$ » مكان «ق» ينتج:
 $ك \subset ل \subset \sim ك \subset \sim ق \subset ق \subset ل$
 لكن $\sim ق \vee ك = ق \subset ك$ (بمقتضى تعريف ٢)
 وكذلك $\sim ق \vee ل = ق \subset ل$ (بمقتضى تعريف ٢)
 $\therefore ك \subset ل \subset \sim ك \subset \sim ق \subset ق \subset ل$

وهو المطلوب

(نظرية ٣) $ق \subset ك \subset ل \subset \sim ك \subset \sim ق \subset ق \subset ل$
 وتقرأ هكذا: إذا كانت القضية «ق» تقتضي أن «ك» يلزم عنها «ل» فإن ذلك كله يستلزم أن تكون القضية «ك» مما يقتضي أن «ق» يلزم عنها «ل».
 مثال ذلك: لو قلنا إن المرء حين يكون شاباً يكون كذلك صحيح البدن وبالتالي يكون سعيداً، فإن ذلك يلزم عنه أن نقول إن المرء حين يكون صحيح البدن يكون كذلك شاباً وبالتالي يكون سعيداً.

البرهان: $ق \vee (ك \subset ل) \subset \sim ك \vee (ق \subset ل) \dots$ (مصادرة ٤)
 وبوضع « $\sim ق$ » مكان «ق» و« $\sim ك$ » مكان «ك» ينتج
 $\sim ق \vee (\sim ك \subset ل) \subset \sim ك \vee (ق \subset ل)$
 لكن $\sim ك \vee ل = ك \subset ل$ (بمقتضى تعريف ٢)
 وكذلك $\sim ق \vee ل = ق \subset ل$ (بمقتضى تعريف ٢)

∴ ق ∨ (ك ⊂ ل) ∼ ∙ ∙ ∙ ك ∨ (ق ⊂ ل)

لكن ∼ ق ∨ (ك ⊂ ل) = ق ∙ ∙ ∙ ك ⊂ ل (بمقتضى تعريف ٢)

وكذلك ∼ ك ∨ (ق ⊂ ل) = ك ∙ ∙ ∙ ق ⊂ ل (بمقتضى تعريف ٢)

∴ ق ∙ ∙ ∙ ك ⊂ ل : ك ∙ ∙ ∙ ق ⊂ ل وهو المطلوب

وحسبنا هذا القدر من نظريات «برنكيا ماثماتكا»، لأن غايتنا من هذا الفصل هي توضيح الطريقة الاستنباطية في ذلك الكتاب، ونرجو أن نكون قد وفقنا إلى بلوغها.

٣

سنضرب فيما يلي مثلاً للبناء الرياضي ذلك الجزء من علم الحساب، الخاص بعمليتي الجمع والطرح، وعلاقتي «أكبر من» و«أصغر من» والألفاظ التي ستهمنا في البحث هي: «عدد»، «أصغر من»، «أكبر من»، «حاصل».

سنرمز بالرموز «س» «ص» «ط» ... إلخ للأعداد، كل منها يرمز إلى عدد ما وسنرمز لطائفة الأعداد مجتمعة بالرمز «ن»، بحيث إذا فرضنا أن «س» عدد ما من طائفة الأعداد، كانت الصيغة التي تعبر عن علاقة «س» بـ «ن» هي:

س ∈ «ن»

أي إن العدد «س» عضو في فئة «ن» التي هي فئة الأعداد؛ وسنرمز للعلاقة «أصغر من» بهذه العلامة «>» بحيث إذا كتبنا صيغة كهذه.

س > ص

كان معناها أن العدد «س» أصغر من العدد «ص»

وسنرمز للعلاقة «أكبر من» بهذه العلامة «<» بحيث إذا كتبنا صيغة كهذه.

ص < س

كان معناها أن العدد «ص» أكبر من العدد «س»

وسنرمز للعلاقة «ليس أصغر من» بهذه العلامة «∼ >» وللعلاقة «ليس أكبر من»

بهذه العلامة «∼ <».

وسنرمز لحاصل جمع عددين «س» و«ص» بهذه العلامة المألوفة «+» توضع بين

العددين أو رمزيهما هكذا:

س + ص

وسنرمز بالعلامة «=» للتساوي، أو التطابق الذاتي بين حَدَّين. سنبداً البحث في علاقتي «أصغر من» و«أكبر من» — ونترك مؤقتاً البحث في عمليتي الجمع والطرح؛ وسنفرض لهاتين العلاقتين («أصغر من» «أكبر من») خمس بديهيات.^{٢٨} (بديهية ١) بالنسبة لأي عددين «س» و«ص» (مأخوذين اتفاقاً من طائفة الأعداد «ن») لا بد أن تكون:

س = ص، أو س < ص، أو س > ص

(بديهية ٢) إذا كانت س > ص إذن ص ~ س

(بديهية ٣) إذا كانت س < ص إذن ص ~ س

(بديهية ٤) إذا كانت س > ص وص > ط إذن س > ط

(بديهية ٥) إذا كانت س < ص وص < ط إذن س < ط

والآن سبيلنا أن نستنبط من هذه التعريفات والفروض والبديهيات، بعض ما يترتب عليها من نظريات:

(نظرية ١) العدد لا يكون أبداً أصغر من نفسه:

س ~ س > س

البرهان: افرض خطأ هذه النظرية؛ إذن فسيكون هنالك عدد ما «س» يحقق الصيغة الآتية:

(١) س > س [أي «س» أصغر من «س»] ولكننا في (بديهية ٢) نستطيع أن نضع أي «متغير» مكان الرمز «ص» فافرض أننا سنستعمل مكانها الرمز «س»، فإننا نحصل على ما يأتي من تلك البديهية.

(٢) إذا كانت س > س إذن س ~ س

[أي: إذا كانت «س» أصغر من «س» إذن «س» ليست أصغر من «س»]

ومن السطرين (١)، (٢) ينتج أن:

س ~ س > س [أي «س» ليست أصغر من «س»]

^{٢٨} نعود فنذكر القارئ أن معنى «بديهيات» هنا هو أنها مأخوذة من العلم السابق لعلم الحساب. وهو علم المنطق.

لكن هذه النتيجة تناقض الصيغة (١) التي فرضنا فيها الصدق جدلاً، وإذن فلا بد من رفض تلك الصيغة، وقبول ما كنا فرضنا خطأه، وهو أن «العدد لا يكون أبداً أصغر من نفسه».^{٣٩}

(نظرية ٢) العدد لا يكون أبداً أكبر من نفسه:

س ~ < س

والبرهان هنا يتبع نفس الخطوات التي اتبعت في البرهان على (نظرية ١).
(نظرية ٣) تكون «س < ص» في حالة واحدة فقط، وهي إذا كانت «ص > س».
البرهان: أولاً يجب أن نبين أن الصيغتين:
«س < ص» و «ص > س».

صيغتان متساويتان، أعني أن الأولى تتضمن الثانية والثانية تتضمن الأولى. فلنبداً بالصيغة:

(١) ... ص > س [ومعناها «ص» أصغر من «س»].

بناءً على (بديهية ١) لا تخرج الحالة عن واحدة من الثلاثة الآتية، بالنسبة للعديدين «س»، «ص»:

(٢) ... س = ص، أو س > ص، أو س < ص.

فلو كانت الحالة ها هنا هي أولى هذه الحالات الثلاث، أي لو كانت:

«س = ص» لأمكننا — بناءً على قانون ليبنتز في الذاتية^{٤٠} — أن نضع «ص» مكان «س» في أي صيغة شئنا، وإذن لأمكن أن نكتب الصيغة (١) هكذا:

ص > ص [ومعناها «ص» أصغر من «ص»]

لكن هذه الصيغة تناقض (نظرية ١)، إذن:

(٣) ... س ≠ ص [أي إن «س» لا تساوي «ص»].

وكذلك بناءً على (بديهية ٢) لا يمكن للصيغتين الآتيتين:

س > ص و ص > س

أن يصدقا معاً.

^{٣٩} البرهان المستعمل هنا هو البرهان غير المباشر، أو ما يسمى ببرهان الخلف. راجع شرحه وتحليله في الفصل الخامس عشر من كتاب المنطق الوضعي (ج ١).

^{٤٠} راجع الفصل التاسع من كتاب المنطق الوضعي (ج ١).

ولما كنا قد بدأنا بافتراض «ص > س»، فإنه ينتج أن:

(٤) ... «س ~ > ص» [أي إن «س» ليست أصغر من «ص»].

فبناءً على (١)، (٢)، (٣) يتحتم أن يكون:

(٥) ... «س < ص».

وهكذا قد أقمنا البرهان على أننا لو بدأنا بفرض أن «ص > س» انتهينا إلى نتيجة أن «س < ص».

ونستطيع بنفس الطريقة أن نبرهن على أننا لو بدأنا بفرض أن «س < ص» انتهينا إلى نتيجة أن «ص > س».

ومعنى ذلك أن الصيغتين: «س < ص» و«ص > س» متساويتان وهو المطلوب إقامة البرهان عليه.

(نظرية ٤) إذا كانت $s \neq v$ فإنه إما أن تكون $s > v$ أو $s < v$.

البرهان: إنه ما دامت $s \neq v$.

فإنه ينتج — بحكم (بديهية ١) — أن.

$s > v$ أو $s < v$

والصيغة الثانية من هاتين الصيغتين تتضمن — بحكم (نظرية ٣) — $s > v$.
وإذن ينتج أنه:

إما أن تكون $s > v$ أو $s < v$.

وهو المطلوب إقامة البرهان عليه

(نظرية ٥) إذا كانت $s \neq v$ فإنه إما أن تكون $s < v$ أو $s > v$.

وتتبع هنا نفس طريقة البرهان التي اتبعت في (نظرية ٤).

(نظرية ٦) أي عديدين «س» و«ص» لا بد أن يحققا حالة واحدة فقط من الحالات

الثلاث الآتية:

$s = v$ ، $s < v$ ، $s > v$

البرهان: من (بديهية ١) ينتج أن حالة واحدة على الأقل من هذه الحالات الثلاث لا بد أن تتحقق [وقولنا «على الأقل» لا يتنافى مع وجود أكثر من حالة واحدة؛ فكل (البديهية ١) لا تحتم وجود حالة واحدة فقط من هذه الحالات الثلاث].

ولكي نبرهن على أنه — بالنسبة لأي عديدين — تكون الحالتان الآتيتان مستحيلتين معاً.

$s = v$ ، $s < v$

فإننا نسير في البرهان بنفس الخطوات التي اتبعناها في البرهان على (نظرية ٣) وذلك بأن نضع «ص» مكان «س» في الصيغة الثانية من هاتين الصيغتين، فنحصل على $ص < ص$ ، وهي صيغة تناقض (نظرية ١) وإذن نستنتج أنه لا يمكن اعتبار «س» و«ص» متساويتين، وأن نعتبر في الوقت نفسه أن «س» أكبر من «ص». وكذلك يمكن بيان استحالة الجمع بين:

$$س = ص، س > ص$$

وأخيراً نبين أن الصيغتين:

$$س > ص، س < ص$$

لا يمكن صدقهما معاً، لأنه — بمقتضى (نظرية ٣) — لو صدقت هاتان الصيغتان معاً، ينتج أن:

$$س > ص، ص > س$$

صادقتان معاً. وهو ما يناقض (بديهية ٢).

وعلى ذلك، فأى عددين «س» و«ص» لا بد أن يحققا حالة واحدة فقط من الحالات الثلاث المذكورة آنفاً.

وهو المطلوب إقامة البرهان عليه.

ننتقل الآن إلى علاقيتين أخريين، غير علاقتي «أصغر من» و«أكبر من» وأعني بهما العلاقتين اللتين نرمز لهما بالرمزين: « $\geq$ » و« $\leq$ » على التوالي.

أما الرمز الأول « $\geq$ » فنحدد معناه بالتعريف الآتي:

(تعريف ١) نقول إن « $س \geq ص$ » في حالة واحدة فقط، وهي إذا كانت « $س = ص$ » أو « $س > ص$ ».

وعلى ذلك فالصيغة:

$$س \geq ص$$

تقرأ هكذا: («س» إما أن تكون أصغر من «ص» أو تكون مساوية لـ «ص»).

(نظرية ٧) تكون « $س \geq ص$ » في حالة واحدة فقط، وهي حين تكون « $س \sim <$

ص»

البرهان: هذه النظرية تنتج مباشرة عن (نظرية ٦)

لأنه إذا كانت الصيغة:

$$س \geq ص$$

المنطق الوضعي

معناها بحكم تعريف الرمز « $\geq$ » السالف، هو:
إما أن تكون «س = ص» أو تكون «س > ص».
فمن المستحيل أن تصدق الحالة الثالثة وهي: «س < ص».
وكذلك إذا كانت الصيغة:

$$س \sim < ص$$

صادقة، فلا بد أن تصدق أيضاً العبارة الآتية:
إما أن تكون «س = ص» أو تكون «س > ص»
ومن هذه العبارة ينتج — بحكم (تعريف ١) — أن:
س $\geq$ ص

لا بد أن تكون صحيحة.

وعلى ذلك فالصيغتان:

$$(١) س \geq ص, (٢) س \sim < ص \text{ متساويتان.}$$

وهو المطلوب إقامة البرهان عليه.

(نظرية ٨) تكون «س > ص» في حالة واحدة فقط، وذلك حين تكون «س $\geq$ ص» و«س $\neq$ ص».

البرهان:

إذا كان:

$$س > ص \dots (١)$$

إذن فبحكم (تعريف ١) ينتج:

$$س \geq ص \dots (٢)$$

أي إن قولنا عن «س» إنها أصغر من «ص» يمكن منطقياً ألا يتعارض مع قولنا إن «س» إما أن تكون أصغر من «ص» أو تكون مساوية لـ «ص».

فإذا استبعدنا حالة تساوي «س» و«ص»، فلا يبقى لنا إلا حالة واحدة وهي أن «س» أصغر من «ص».

وأما الرمز الآخر « $\leq$ » الذي معناه: «إما أكبر من أو مساوٍ لـ» فإنه يمكن تعريفه تعريفاً شبيهاً بتعريف الرمز « $\geq$ » الذي أسلفناه، فيكون كما يأتي:

نقول إن «س $\leq$ ص» في حالة واحدة فقط، وهي حين تكون

$$س = ص \text{ أو } س < ص$$

وكذلك يمكن استنباط نظريتين عن الرمز « $\leq$ » شبيهتين بالنظريتين السابقتين (٧)،
(٨) الخاصتين بالرمز « $\geq$ ».

قوانين الجمع والطرح

فرغنا من النظريات الخاصة بعلاقتي «أكبر من» و«أصغر من» في علم الحساب، ونتناول الآن جزءاً آخر من ذلك العلم وهو الجزء الخاص بعملياتي الجمع والطرح. وهو كأني جزء آخر من أي نسق استنباطي، يبدأ بمسلمات يستخلص منها نظرياته. وها نحن أولاء نذكر «البديهيات» الخاصة بهذا الجزء من علم الحساب، وسنرقمها بادئين من (٦) استمراراً للبديهيات الخمس التي صدرنا بها الجزء السابق.
(بديهية ٦) بالنسبة لأي عددين «ص» و«ط» لا بد أن يكون هنالك عدد آخر «س» بحيث نجد أن:

$$س = ص + ط$$

بعبارة أخرى؛ إذا كان «ص $\in$ ن» [ومعناها «ص» عضو في فئة الأعداد «ن»]، وإذا كان «ط $\in$ ن» إذن يكون أيضاً «ص + ط $\in$ ن» [ومعناها أن مجموع العددين «ص» و«ط» عضو في فئة الأعداد «ن»].

$$(بديهية ٧) س + ص = ص + س.$$

$$(بديهية ٨) س + (ص + ط) = (ص + ط) + س.$$

(بديهية ٩) بالنسبة لأي عددين «س» و«ص» لا بد أن يكون هنالك عدد آخر «ط» بحيث نجد أن:

$$س = ص + ط$$

$$(بديهية ١٠) إذا كنت «ص > ط» إذن تكون:$$

$$«س + ص > س + ط»$$

$$(بديهية ١١) إذا كانت «ص < ط» إذن تكون:$$

$$«س + ص < س + ط»$$

وفيما يلي النظريات التي يمكن استنباطها من تلك البديهيات — بادئين برقم (٩) استمراراً للنظريات الثمان التي ذكرناها عن علاقتي «أكبر من» و«أصغر من».
(نظرية ٩) س + (ص + ط) = (ص + ط) + س.

المنطق الوضعي

البرهان: من بديهيتي (٧) و (٨) نحصل على ما يأتي:

$$ط + ص = ص + ط \dots (١)$$

$$س + (ط + ص) = (س + ط) + ص \dots (٢)$$

وبناءً على قانون «ليبنتز» نستطيع وضع أي صيغة مكان الصيغة التي تساويها، فبناءً على (١) نستطيع في (٢) أن نضع «ص + ط» مكان مساويتها «ط + ص» فينتج أن:

$$س + (ص + ط) = (ط + ص) + ص$$

وهو المطلوب

(نظرية ١٠) إذا كانت «ص = ط» إذن يكون:

$$س + ص = ص + س + ط$$

البرهان: ما دمنا قد سلّمنا بوجود العدد «ص» فبناءً على بديهية (٦) يحق لنا أن نسلم أيضاً بوجود العدد «س + ص»؛ وبناءً على قانون الذاتية يكون:

$$س + ص = ص + س + ص \text{ (أي الشيء يساوي نفسه)}$$

ولما كانت «ص» بحكم الفرضية مساوية لـ «ط»، إذن يحق لنا أن نضع في هذه المعادلة الأخيرة: «ط» مكان «ص» فتكون:

$$س + ص = ص + س + ط$$

وهو المطلوب

ومن عكس النظرية السابقة (١٠) تنشأ نظرية أخرى، كما يأتي:

$$(نظرية ١١) إذا كانت س + ص = س + ط$$

$$\text{إذن تكون } ص = ط$$

البرهان: افرض خطأ هذه النظرية، ينتج لك أنه بالنسبة للأعداد الثلاثة «س» و «ص» و «ط»:

$$س + ص = س + ط \dots (١)$$

ومع ذلك تكون:

$$ص \neq ط \dots (٢)$$

ولما كانت «س + ص» و «س + ط» عددين (بمقتضى بديهية ٦) فإنه ينطبق عليهما ما قلناه في (نظرية ٦) وهو أنه لا بد أن تصدق حالة واحدة فقط من الحالات الثلاث الآتية:

$$س + ص = ص + س + ط$$

س + ص > س + ط

س + ص < ص + ط

[أي إنه بالنسبة لأي عددين، لا تخرج الحالة عن أن تكون واحدة من ثلاثة: أن يكون عدد منهما مساوياً للآخر، أو أن يكون أصغر منه، أو أن يكون أكبر منه].

وبناء على (١) الحالة الأولى من هذه الحالات الثلاث هي الصادقة؛ وإذن فالحالتان الثانية والثالثة كاذبتان، أي إن:

س + ص ~ > س + ط ... (٣)

وأيضاً س + ص ~ < س + ط ... (٣)

[أي إن العدد الأول لا هو أصغر ولا هو أكبر من العدد الثاني].

ونعود مرة أخرى إلى تطبيق (نظرية ٦) فنجد أننا من اللامعادلة رقم (٢) السابقة يمكن أن نستنتج أن:

ص > ط

أو أن:

ص < ط

[أي إنه ما دامت «ص» لا تساوي «ط» فهي إما أن تكون أصغر منها أو أكبر منها]. ومن ثم ينتج لنا بمقتضى بديهيتي (١٠)، (١١) أن:

س + ص > س + ط ... (٤)

أو أن س + ص < س + ط ... (٤)

لكن (٤) تناقض (٣)، وإذن فالفرض الذي انتهى بنا إلى هذا التناقض — وهو افتراضنا خطأ النظرية من أول الأمر — لا بد أن يكون فرضاً خاطئاً ولا بد بالتالي أن تكون النظرية صحيحة.

(نظرية ١٢) إذا كانت س + ص > س + ط

إذن يكون ص > ط

(نظرية ١٣) إذا كانت س + ص < س + ط

إذن يكون ص < ط

والبرهان على هاتين النظريتين يجري على نسق البرهان على (نظرية ١) ونكتفي بهذا القدر من النظريات الخاصة بعملية الجمع، ونضيف نظرية أخرى نبين بها العلاقة بين عمليتي الجمع والطرح.

(نظرية ١٤) بالنسبة لأي عددين «ص» و«ط» لا يكون هناك إلا عدد واحد «س»

بحيث نجد أن:

$$ص = ط + س$$

البرهان: بناءً على (بديهية ٩) يتأكد لنا وجود على الأقل عدد واحد «س» بحيث

يحقق لنا هذه الصيغة:

$$ص = ط + س$$

وعلى الآن أن نبين أنه لا يوجد غير هذا العدد الواحد محققاً للصيغة المذكورة أو

بعبارة أخرى: لو وجدنا رمزين «م» «ن» كل منهما يحقق الصيغة المذكورة، كان كلاهما دالاً على عدد بعينه.

فافرض أن:

$$ص = ط + م \text{ (وأيضاً) } ص = ط + ن$$

فهذا يتضمن أن:

$$ط + م = ط + ن$$

ومن ذلك نستنتج بمقتضى (نظرية ١١) أن:

$$م = ن$$

وإذن فهناك عدد واحد «س» هو وحده الذي يحقق الصيغة الآتية:

$$ص = ط + س$$

وهو المطلوب

وهذا العدد الواحد والوحيد «س» المشار إليه في النظرية السابقة، قد ندل عليه بالعبارة الآتية:

$$ص - ط$$

وبهذا نحصل على تعريف لعملية الطرح، وهو:

(تعريف ٢) نقول إن «س = ص - ط» في حالة واحدة فقط وتلك حين تكون «ص

$$= ط + س».$$

الكتاب الرابع: العلم التجريبي

الفصل الخامس

العلم التجريبي

تمهيد

(١) الوقائع الجزئية والقوانين

تتبدى الطبيعة لحواسنا في سلسلة من الظواهر، التي ما تنفكُ متصلة بعضها ببعض، أو منفصلة بعضها عن بعض، في صورة لا نهاية لها ولا حصر؛ وإن الإنسان لِيَتَوَجَّهَ بانتباهه إلى هذه الظاهرة أو تلك بدافع من صالحه في البقاء واجتناب الخطر؛ فتراه يستبقي في ذاكرته طائفة مما شاهده من ظواهر، حتى إذا ما عبرتُ أمام حواسه ظاهرة كانت قد وقعت له في خبرته الماضية، أدرك علاقة الشبيه بين ما يحسه الآن وما يستبقيه في ذاكرته من خبرة الماضي، وجعل من المتشابهات كلها طائفة يطلق عليها اسمًا واحدًا، هو ما نسميه بالاسم الكلي، مثل: نهر، وجبل، وقط، وسحاب، وشجر، وحرارة، وضوء ... إلخ.

ها هنا تتكون الخطوة الأولى من خطوات التفكير العلمي؛ لأن العلم — كما يقول «جفنز» — هو الكشف عن أوجه الشبه بين المختلفات،^١ فمعرفتنا لجزئية واحدة لا تكون علمًا، لأن الجزئية الواحدة وهي معزولة عما عداها، لا تؤدي إلى إدراك لقوانين الطبيعة؛ وما العلم إلا أن ندرك القانون أو القوانين التي تقع الجزئية الواحدة وفقًا لها؛ وفي ذلك يقول «رسل»: «يبدأ العلم بدراسة الحقائق الجزئية، غير أن هذه الحقائق الجزئية لا

^١ Jevons, W. S., Principles of Science ص ١.

تكون بذاتها علمًا؛ لأن العلم لا يكون إلا إذا كشفنا عن القوانين العامة التي تكون هذه الجزئيات تطبيقًا لها؛ فأهمية الحقيقة الجزئية هي أنها مَثَلٌ يدلنا على قانون من قوانين الطبيعة.^٢ فالمقارنة بين الظواهر المختلفة التي نصادفها في سياق خبرتنا، ثم استخلاص ما بينها من نواحٍ مشتركة، نُطَلِّقها عليها جميعًا، أو على طائفة منها، على سبيل التعميم، هو بعض ما نعنيه بالتفكير العلمي.

نقول إن حقائق العالم في ظاهرها مفككة متفرقة، والتفكير المنهجي هو الذي يربط هذه الحقائق بعضها ببعض في مجموعات متسقة الأجزاء، هي العلوم المختلفة؛ فعلم الفلك — مثلاً — هو مجموعة من قوانين، كل قانون منها يختصر وصفًا لحركات الأجرام السماوية كما شوهدت في جزئياتها وتفصيلاتها، وعلم النبات مجموعة من قوانين، كل قانون منها عبارة عن تعميم لخصائص وجدت فيما لوحظ من أنواع النبات المختلفة، وهكذا.

وفهمك لظاهرة جديدة معناه أن تجد رابطة بينها وبين ما تعرفه، أي وضعتها مع غيرها في واحد من تلك التعميمات، أو القوانين، التي وصلت إليها من مشاهداتك السابقة، وإذا لم تجد القانون الذي يضمها مع أشباهها من الظواهر، فستظل ظاهرة «غير مفهومة»، فالطبيب «يفهم» الظاهرة المرضية التي هو بصدد فحصها، إذا عرف في أي طائفة يضعها، والتاجر «يفهم» ارتفاع ثمن القطن في سنة ما، إذا وجد العلاقة بينه وبين حقائق أخرى كحالة العرض والطلب الموجودة في الأسواق العالمية.

ولو عرفت ألوف الحقائق الجزئية عن الطبيعة دون أن تجد الروابط التي تسلكها في مجموعات من القوانين، فلست بالعالم على الرغم من معرفتك لتلك الحقائق الجزئية كلها، فالقروي الذي يرى كسوف الشمس لا يكون برؤيته هذه عالمًا فلكيًا، لأنه يدرك هذه الحقيقة الجزئية منعزلة عن سائر الحقائق الفلكية المرتبطة بها، كوضع القمر بالنسبة للأرض والشمس وما يستلزمه ذلك بناءً على قوانين الضوء وهكذا؛ وكذلك قد يشهد القروي سقوط المطر عشرات المرات، دون أن تجعل منه هذه المشاهدة عالمًا جغرافيًا، لأنه في هذه الحالة أيضًا لا يربط بين قطرات الماء الهابطة من السماء، وبين حقائق أخرى سواها كحرارة الشمس وبخر الماء واتجاه الرياح وتشبع الهواء بالرطوبة وهكذا.

^٢ Russell, B., The Scientific Outlook ص ٥٩.

فالحقائق الجزئية المعزولة وحدها لا قيمة لها البتة في العلم، كما أسلفنا، ما لم نربط العلاقة بينها وبين حقائق أخرى ربطاً يكون لنا بمثابة الكشف عن قانون من قوانين الطبيعة، نهتدي به في التنبؤ بأحداث المستقبل، فالرابطة التي يحاول العالم أن يكشف عنها في الجزئيات التي يجعلها موضوع بحثه، هي التي تمكنه من استدلال حقيقة لو عرف حقيقة أخرى، لما بين الحقيقتين من رابطة لاحظها وكشف عنها، وجدير بنا في هذا الموضوع أن نذكر أن الخرافة رابطة عرضية بين شيئين، سبق إلى الوهم أنها رابطة دائمة بين دينك الشيئين، بحيث يصلح اتخاذها أساساً للتنبؤ والاستدلال، كالتشاؤم مثلاً إذا نعق الغراب عند السفر، فذلك معناه إيجاد رابطة بين ظاهرتين قد تكون حدثت مرة أو مرتين، فظن أنها دائمة بينهما، كدوام اقتران هبوب الرياح العكسية مع سقوط المطر مثلاً.

وحين نقول إن المنهج العلمي هو ربط الحقائق المشاهدة بعضها ببعض بحيث يمكننا التنبؤ بوقوع بعضها إذا وقع بعضها الآخر، فإنما نعني بصفة خاصة أن يكون هذا الربط بين واقعة مشاهدة بالحواس، بغيرها مما يشاهد بالحواس أيضاً، لأنه ليس من المنهج العلمي في شيء أن نربط الظاهرة التي أمامنا، والتي نريد تفسيرها بأخرى مما لا يمكن مشاهدتها ولا إخضاعها للتجارب، كالحقائق الغيبية الخارقة للطبيعة.

وفي ذلك يروي «سير برسي نُن» هذه القصة الآتية:^٢ كان رحالة علمي التفكير متنقلاً على هضبة من جبال الأنديز، ومستصحباً معه دليلاً من أهل الجبل فلاحظ الرجلان — وهما على قمة الهضبة — حين أرادا طهو طعامهما من البطاطس أن البطاطس لا تنضج بالرغم من غليان الماء، فعللّ الدليل الظاهرة بأن وعاء الطهو قد حلت به الشياطين فمنعت البطاطس من النضج، وأما الرحالة ذو التفكير العلمي فقد وجد في هذه الظاهرة مثلاً واضحاً يبين كيف تتوقف درجة الغليان على ضغط الهواء، فلما كان ضغط الهواء على قمة الجبل العالية قليلاً، تطلب غليان الماء درجة من الحرارة أقل من الدرجة التي يغلي عندها وهو على سطح البحر، وهكذا ترى الرجلين إزاء موقف واحد من وقائع محسوسة، إلا أن كلا منهما ذهب مذهباً يختلف عن مذهب زميله في التعليل. فواحد يربط المحسوس بالغيبى فلا يكون عالماً، وآخر يربط المحسوس بمحسوس غيره فيتوافر فيه شرط المنهج العلمي.

^٢ Nunn, Sir Percy, the Aim and Achievement of Scientific Method ص ٤٦.

ومن هنا لا نعد الأساطير علمًا، حتى وإن اتسقت أجزاؤها، لأنها تعطل الأشياء بقوى خارقة للطبيعة.

فالذي يميز العقل العلمي هو هذا المنهج، الذي يربط الظاهرة التي نريد تحليلها بظواهر أخرى مما يقع في التجربة البشرية، ربطًا يجعلها جزءًا من مجموعة واحدة مطردة الحدوث.

إن تعريف العلم هو أنه ما اصطنع هذا المنهج في البحث؛ فليس العلم موقوفًا على نوع الحقائق التي يبحثها العالم، لأن الحقائق التي يبحثها العلماء مختلفة، فعالم يجعل بحثه أفلاك السماء، وآخر يبحث في طبقات الأرض، وثالث في النبات، ورابع في الحيوان وهلم جرا، وكلهم علماء رغم اختلاف موضوعاتهم، والذي جعلهم جميعًا علماء هو منهجهم الذي اصطنعوه في البحث، لا مادتهم التي يبحثون فيها.

العلم طريقة أكثر منه طائفة من قوانين معينة وصلت إليها العلوم المختلفة، لأنه لو كان معنى العلم هو مجموعة القوانين التي بين أيدينا اليوم، لكان العلم ثابتًا جامدًا، لا يقبل تغييرًا ولا تعديلًا في هذه القوانين؛ لكنه متغير؛ نظريات اليوم ليست هي نظريات الأمس وقد لا تكون هي نظريات الغد، وذلك لا يجعلنا ننفي صفة العلم عن أصحاب النظريات التي تغيرت، فهم ما زالوا في نظرنا علماء إذا كان المنهج الذي اصطنعوه في بحثهم هو هذا المنهج العلمي.

وقد تكون ذا منهج علمي في حياتك اليومية نفسها، إذ ليس العلم مقصورًا على المعامل والأنابيب، بل هو أي تفكير منظم يستمد الحقائق من المشاهدة الدقيقة والتجربة ثم يرتبها ويربطها في نسق يضمها معًا فيفسرها، لأن أخص خصائص التفكير العلمي — كما قدمنا — هو ألا تجاوز دائرة التجربة والواقع، وأن تنسق ما جاءك عن طريق التجربة من جزئيات.

(٢) حداثة العلم التجريبي

لم يدخل العلم التجريبي عنصرًا من عناصر الحياة الإنسانية إلا منذ عهد قريب نسبيًا، إذا قيس بالفن الذي سار خطوات نحو التقدم قبل العصر الثلجي الأخير — ذلك إن صح أن يقال عن الفنون إنها تتقدم — إذ تدل الرسوم التي نراها على جدران الكهوف القديمة، على أن الإنسان القديم ساكن تلك الكهوف، قد عرف التعبير عن نفسه تعبيرًا فنيًا حتى في ذلك العهد البالغ في القدم.

وكذلك يتصف العلم التجريبي بالحدّاثَة إذا قيس بالدين، لأنّ الإنسان قد اعتقد وعَبَدَ منذ فجر التاريخ، فلست تجد بين المديّنات القديمة، مهما رسخت في القِدَم مَدَنِيَّة خَلَتْ من الدين عنصراً أساسياً جوهرياً يصبغ كل آثارها بصبغته.

وأما العلم فيمكن القول بأنّه لم يبدأ شوطه في حياتنا الإنسانية بصفة جدية إلا منذ النهضة الأوروبية؛ وعلى ذلك فعمره لا يزيد على ثلاثة قرون أو نحو ذلك، وحتى في هذه الفترة القصيرة، تراه قد اقتصر في نصفها الأول على العلماء وحدهم، بحيث لم يكد يتغلغل بتأثيره إلى عامة الناس في حياتهم اليومية؛ فلم يكن له هذا الأثر العميق في حياة الناس اليومية إلا في المائة والخمسين عاماً الأخيرة، واستطاع في هذا العمر البالغ في القَصَر أن يغيّر من وجه الحياة الإنسانية بما لم تغيّرهُ القرون منذ كذا ألفاً من السنين قبل ذاك، فمائة وخمسون عاماً من حياة العلم، هي في حياتنا أعمق أثراً من خمسة آلاف عام مضت، كادت ألا تعرف العلم في ثقافتها.

ولم يكن ظهور الروح العلمية الصحيحة أيام النهضة الأوروبية؛ ثم تطورها تطوراً سريعاً مدى ثلاثة قرون، مصادفة عمياء جاءت عرضاً في سير التاريخ، بل جاء ذلك نتيجة مباشرة لبذر بذور المنهج العلمي على يدي «فرانسيس بيكن» أيام النهضة، وقد رأينا أن العلم إن هو إلا منهج في التفكير، بغض النظر عن الموضوع الذي ندرسه بذلك المنهج.

(٣) موقف اليونان

ولا يسع قارئ الأسطر القليلة التي أسلفناها، سوى أن يعترض محتجاً بالعرب وبالـيونان الأقدمين — ذلك إذا لم يدفعه حُبُّ الماضي إلى النظر إلى ما قبل العرب واليونان من شعوب شرقية قديمة — لا يسع القارئ سوى أن يعترض بما بلغه العرب واليونان من شوط لا بأس به في العلوم الطبيعية، ألم يكن بين علماء العرب الطبيعيين من اشتغل بالكيمياء والطب، ثم ألم يقل اليونان بالنظرية الذرية في تحليل الأجسام المادية؟ ألم يكونوا أصحاب النظرية التطورية والانتخاب الطبيعي الذي يجعل بقاء الكائنات الحية مرهوناً بصلاحيّتها لبيئتها؟ ولم يقفوا بنظرتهم العلمية عند حد الطبيعة وظواهرها، بل طبقوها كذلك على غير ذلك من مجال الفكر، فطبقوها على كتابة التاريخ، إذ لم يجعلوه سلسلة حوادث، يتبع بعضها بعضاً وكفى، إنما درسوه دراسة علمية مقارنة، وكذلك قل في دراستهم للنظم السياسية وللأدب والفن حين أخذوا يحللون آثارهما في النفس — فعلوا ذلك كله ولم نُقل شيئاً بعد عن أروع ما صنعوه في الميدان العلمي، وهو ما بلغوه

من شأو بعيد في العلوم الاستنباطية المجردة كالرياضة والمنطق؛ وحسبنا الآن أن نذكر لهم في ذلك هندسة إقليدس، ومنطق أرسطو.

إنه لما يستوقف النظر حقاً، ما اختلف به اليونان عن الشعوب الشرقية القديمة في نظرتهم العلمية؛ فقد كان يكفي الشعوب السابقة لليونان أن تأخذ المعرفة عن العالم من أقوال الكهنة أو شيوخ القبائل؛ فلما جاء اليونان يطلبون تعليل ما يقال لهم عن العالم، كانوا أول رواد العلم بمعناه الصحيح، «فهم الذين ابتكروا الرياضة والعلم والفلسفة».^٤ ولقد سبقهم المصريون — مثلاً — إلى بعض الحقائق الرياضية، لكنهم كانوا يقنعون من العلم بما يخدم الأغراض العلمية فحسب؛ كانوا مثلاً يعرفون أن الحبل إذا عُقِدَ على مسافات متساوية، ثم أُخِذَت من هذه الوحدات المتساوية أضلاعٌ قوامها ٣، ٤، ٥ من هذه العقد على التتابع ووضعت هذه الأضلاع على هيئة مثلث، كان لهم بذلك زاوية قائمة،^٥ فكانوا يستفيدون بهذه الخبرة العملية في الزراعة والبناء والصناعة؛ حتى جاء «فيثاغورس» من اليونان، وطالب نفسه باستخراج النظرية التي تجعل هذه المسافات حتمًا مثلثًا قائم الزاوية، فكان له بذلك نظريته المعروفة باسمه في علم الهندسة، وهي أن المربع المنشأ على وتر المثلث القائم الزاوي يساوي مجموع المربعين المنشأين على الضلعين الآخرين.

كذلك الآشوريون قد سبقوا اليونان في ملاحظة النجوم ومعرفة شيء عن ظهورها واختفائها؛ لكنهم لم يريدوا من وراء ذلك إلا خدمة أغراضهم العملية أيضًا؛ متى يجوز السفر، ومتى يصلح الزرع، ومتى يستحب الزواج وهكذا؛ أما اليونان فقد جاءوا بعد ذلك يرقبون النجوم للكشف عن قوانين ظهورها واختفائها وسيرها، فكانوا بذلك هم واضعي أساس علم الفلك، بعد أن كان على أيدي الآشوريين «تنجيماً».

الفرق بعيد بين رجلين: رجل يعرف كيف «يعمل» دون أن يعلم النظرية التي ينبني عليها ذلك العمل، ورجل يعرف كيف يعمل تطبيقًا لنظرية يعلمها؛ فقد تصادفك المرأة العجوز التي تصف لك الدواء الناجع لمرض ما، وقد يكون الدواء ناجعًا حقاً، ومع ذلك فلست تعد تلك المرأة العجوز من العلماء، لأنها عرفت بالخبرة كيف تعمل العمل الصحيح، لكنها لم تعرف «بتفكير علمي» ماذا يكون القانون، أو ماذا تكون النظري

^٤ Russell, B., History of Western Philosophy ص ٢١.

^٥ Ritchie, A. D., Scientific Method ص ٢.

التي جاء دواؤها الناجع ذاك مَثَلًا قد يرتبط بأمثلة أخرى، فيجعلها جميعًا بمثابة الحالات التطبيقية لقانون ما أو نظري معينة.

وإذا أمكن أن يقال هذا كله عن اليونان وأن يقال شيء قريب منه عن العرب، فقد كان القارئ على حق حين اعترض على قولنا إن العلم حديث جدًا في حياة الإنسان، وإن عمره لا يكاد يزيد على الثلاثة القرون الأخيرة، إذ ماذا نقول في هؤلاء السابقين وفيما صنعوه في سبيل التقدم العلمي؟

وجوابنا على ذلك هو أننا الآن بصدد الحديث في العلوم التجريبية؛ قد كانت براعة هؤلاء السابقين منصبةً قبل كل شيء على العلوم الاستنباطية وحدها: الرياضة والمنطق. لقد بلغوا الأوج في التفكير الاستنباطي، حتى ليُعد كتاب الهندسة لإقليدس مثلًا كاملاً للتفكير الرياضي الكامل، كما بلغوا الأوج في التفكير المنطقي، حتى لقد جاء ما كتبه أرسطو في ذلك بداية أوشكت — لما بلغته من درجة بعيدة في دقة التفكير — أن تكون هي النهاية أيضًا، لولا أن قيَّض الله للمنطق رجالاً في هذا القرن الأخير، فتحو له النوافذ فتجدد هواؤه وانبعث بعثًا جديدًا يبشر بالتطور والماء السريعين.

برع اليونان والعرب من بعدهم غاية البراعة في نوع التفكير الذي يبدأ مُسَلَّمات المفروضة، ثم يستنبط منها ما يمكن استنباطه من نظريات، وفي مثل هذه الحالة تكون صحة التفكير متوقفة على صحة استدلال النظريات من المُسَلَّمات الأولى — البديهيات والمصادرات — ولا شأن لهم بعد ذلك بالطبيعة الواقعة، ولا حاجة بهم إلى ملاحظتها أو إجراء التجارب على أشيائها وظواهرها؛ إذ ما حاجتهم إلى ذلك ما دام «العقل» وحده كافيًا لإتمام البناء كله؟

وقد يجوز لنا أن نغترف لليونان تقصيرهم في مجال الملاحظة الحسية والتجارب العلمية بعض المغفرة، وذلك لفقرهم في أدوات التجارب العلمية واعتمادهم على الحواس المجردة العارية؛ لكنهم من جهة أخرى مسئولون عن كثير من هذا التقصير، لأنهم كانوا يزدرون كل ما من شأنه استخدام الحواس؛ فما دمت تذهب إلى أن الإنسان قوامه شيئان: جسم وعقل، ثم ما دمت تضيف إلى ذلك عقيدة بأن العقل كائن روحاني خالد، بينما الجسم كتلة مادية فانية، فلا بد أن تترتب على ذلك أعمق النتائج في وجهة نظرك وفي تقديرك للأمور؛ من ذلك تقديرك لمن يستخدم عقله بأكثر مما تقدر به من يستخدم جسمه في عمله، وبذلك يكون «المفكر» أرفع منزلة من «العامل»؛ وبذلك أيضًا يكون المفكر النظري البحث، الذي يتأمل ويستنبط، دون حاجة منه إلى استخدام يديه وحواسه، أولى

بالتقدير من المفكر العملي الذي ينظر بعينيه ويجري التجارب بيديه؛ فلا غرابة بعد ذلك كله أن نجد رجلاً مثل أفلاطون، يقترح أن يتولى قيادة الإنس «فيلسوف»، ويجعل من أفحش الأخطاء السياسية أن يشترك «عامل» في إدارة الحكم.

وإنه لما يجدر ذكره في هذا الصدد، أن «أرشميدس» (٢٥٧-١٢٢ ق.م.) قد مهر في العلوم التجريبية، فاستخدمه ابن عمه أمير سرقصة في اختراع آلات حربية يستعين بها في حماية مدينته من هجمات الرومان المغيرين؛ فترى المؤرخ اليوناني «فلوطوخس» (بلوتارك) حين يؤرخ لأرشميدس، يعتذر عن اشتغاله باختراع الآلات، كأنما أحس أنه عمل لم يكن يليق برجل مهذب من علية القوم أن يعمل؛ فيلتمس له العذر في ذلك قائلاً إنه اضطر إلى ذلك اضطراراً ليعاون قريبه الأمير في ساعة الخطر.

ومما يلفت النظر في «أرشميدس»، أنه — رغم براعته في الجانب العملي من العلوم — كان في تفكيره العلمي متأثراً أيضاً بالطريقة الاستنباطية التي غلبت على اليونان جميعاً، والتي باعدت بينهم وبين إجراء التجارب، فهو يحاول — مثل إقليدس في هندسته — أن يقيم بناءه العلمي على بديهيات يفرض فيها أنها «واضحة بذاتها» والتسليم بها محتوم بغير برهان نستمد من ملاحظة أو تجربة؛ ولم يكن «أرشميدس» عالماً تجريبياً بالمعنى الذي نفهمه اليوم من هذه الكلمة، إلا في كتابه عن «الأجسام الطافية» الذي قيل إنه كتب بمناسبة مشكلة قامت حول تاج الملك «هيرو»؛ فقد حامت الريبة حول ذلك التاج، ألا يكون ذهباً خالصاً، وفكر المفكرون فيما يمكن عمله للبرهنة على أن التاج مصنوع من الذهب الخالص، أو على أنه لم يكن كذلك، وكلنا يعلم كيف أشرفت الفكرة على «أرشميدس» وهو في الحمام، إذ رأى سطح الماء يعلو بحلول جسمه فيه، فأدرك أنه لا بد أن تكون هنالك علاقة في الوزن النوعي بين الجسم الحال وبين الماء المزاح؛ وبالتالي نستطيع أن نعرف إن كان التاج ذهباً خالصاً أو لم يكن، بوضع سبيكة من الذهب الخالص بمثل وزنه، في وعاء به ماء، ثم نضع التاج بعدئذٍ في الوعاء، لنرى هل يرتفع الماء في الحالتين إلى درجة بعينها، أم أن ارتفاعه في الحالة الأولى يختلف عنه في الحالة الثانية. لكنه رغم هذه البراعة التجريبية، تراه حتى في هذا الكتاب، يبدأ بفروض ثم يسير من الفروض إلى النظريات التي يمكن استنباطها منها؛ غير أننا نرجح أنه قد أثبت الفروض في ذلك الكتاب مستنداً إلى تجربة، وإن لم يذكر التجربة التي استند إليها في ذلك.

فنحن إذ نزعم لك أن العلم قد بدأ شوطه منذ عهد قريب، مستبعدين بذلك ما تمّ على أيدي اليونان، لم ننس نبوغهم في التفكير الرياضي، لكننا كذلك لم ننس قصورهم وتقصيرهم في العلوم التجريبية، والعلوم التجريبية الطبيعية هي الآن موضوع الحديث.

الفصل السادس

الأورغانون

١

معنى الاستقراء عند أرسطو

«لقد كُتِبَ الخلود لأرسطو لهذا السبب الآتي: وهو أنه — فيما يسجله التاريخ المدوّن — أول رجل حاول أن يرسم منهجًا للوصول إلى معرفة صحيحة يمكن الركون إليها، قائمة على أساس من المشاهدة وقد جَمَعَ ناشروه الأولون تأليفه في هذا الموضوع، وجعلوا لها عنوانًا كلمة «أورغانون» — ومعناها «الأداة» — قاصدين بذلك إلى أنه باستخدام هذه «الأداة» يمكن اكتساب المعرفة الصحيحة».^١

هذا رأي كاتب معاصر في أرسطو، يقابله رأي زميل آخر معاصر، يجعل الفضل الأول في وضع أساس المنهج العلمي لـ «بيكن» إذ يقول: «إن فرانسس بيكن هو أول من حاول محاولة جدية لتحديد طريقة البحث في العلوم الطبيعية والدفاع عنها».^٢ لكننا نرى في هذا الرأي الثاني تجنبًا على أرسطو، الذي كان له في هذا المضمار فضل السبق على أفضل تقدير، إن لم تُقَلَّ إنه صاحب فضل في الكشف عن بعض المبادئ الثابتة في طريقة البحث العلمي؛ ولا أدلَّ على ذلك من «بيكن» نفسه الذي أراد بمنهجه أن يعارض المنهج الأرسطي؛ ولولا أن لأرسطو أسبقية في هذا الميدان، لما كان هناك موضع للمعارضة، وحسبك أن تعلم أن «بيكن» قد أطلق على كتابه اسم «الأورغانون الجديد» أي

^١ Brown, G. Burniston, Science: Its Method and Its Philosophy ص ٤٤.

^٢ Kneale, William, Probability and Induction ص ٤٨.

الأداة الجديدة لتحصيل العلم — لتعلم أنه منذ عنوان الكتاب، يضع نصب عينيه معارضة أرسطو، الذي أُطلق على مجموعة كتبه المنطقية اسم «الأورغانون».

والظاهر أن اختلافهما في المعنى المراد بكلمة «استقراء» — التي يراد بها على وجه التقريب منهج العلوم التجريبية — كان مصدرًا لكثير من الخلط والخطأ عند كثيرين ممن وازنوا بين ما قاله أرسطو قديمًا، وما جاء به المناطقة حديثًا؛ لأن أرسطو حدد استعماله لهذه الكلمة تحديدًا، بحيث أخرج من معناها جوانب هي التي يطلق عليها «بيكن» وغيره من المناطقة المحدثين اسم «الاستقراء»؛ فحين ينظر هؤلاء المحدثون إلى ما قاله أرسطو، ثم يقررون أنه لم يقل شيئًا في «الاستقراء» بمعناه الجديد، فإنما يفوتهم أن ما يريدونه هم بهذه الكلمة، قد ذكره أرسطو تحت اسم آخر؛ وليس الاختلاف في الأسماء بذى خطر كبير، إذا كان هنالك اتفاق على الموضوع ومادته.

ونحن إذ نثبت فضل الأسبقية ووضع الأسس لفيلسوفنا القديم، لا ننسى أن في بحثه للموضوع عيوبًا فاحشة تحدُّ من قيمته الحقيقية العملية في تقدم العلوم: «فمن الأمور العسيرة أن تتحدث عن أرسطو بغير إسراف، لأنك ستحس إزاءه أنه عملاق جبار، لكنك ستعلم إلى جانب ذلك أنه مخطئ فيما قال؛ إنك إذ تنظر إليه بعين التاريخ، لترى هذا الأفق الفسيح الذي جال فيه بنظراته، لا يسعك إلا العجب والإعجاب، لكنك إذا نظرت إليه بعين العلم، لترى كم أصاب في تلك النظرات فاحصًا كل نظرة منها على حدة، ومختبرًا لما يترتب عليها من نتائج، لا يسعك إلا أن تسدل عليه ستار الإهمال ... إننا اليوم إذا ما أردنا تقدير حصيلة عمله في الكشف عن الحقائق الإيجابية، رأينا أن أقواله — حين تكون خالية من الخطأ — أقوال تافهة لا قيمة لها؛ فلن تجد في الكشف العلمية العظيمة كشفًا واحدًا يجرع فيه الفضل إليه أو إلى أحد من تلاميذه».^٣

فما الذي كان يعنيه أرسطو «بالاستقراء»؟ هو عنده إقامة البرهان على قضية كلية، لا بإرجاعها إلى قضية أعم منها، بل بالاستناد إلى أمثلة جزئية تؤيد صدقها، فالبرهنة على قضية ما إذا استندت إلى قضية أخرى أعم منها، كان ذلك قياسًا، كأن تطلب مني البرهان على أن البقرة حيوان مُجَبَّرٌ، فأقول: لأنها من ذوات القرن، وكل ذوات القرن مجترّة، أما البرهان «الاستقرائي» فيرجع في إثبات القضية الكلية إلى أمثلة جزئية، فنقول في البرهنة

^٣ Lewes, G., Aristotle

على أن ذوات القرن مجترة، ما يأتي: إن البقرة والخروف والغزال ... إلخ حيوانات مجترة، والبقرة والخروف والغزال ... إلخ من ذوات القرون، وإذن فذوات القرون مجترة.

معنى «الاستقراء» عند أرسطو، هو إقامة البرهان على قضية كلية بالرجوع إلى أمثلة جزئية تؤيد صدقها؛ غير أنه لا يريد بالأمثلة الجزئية — في هذا السياق — أفراداً، بل يريد أنواعاً، بمعنى أنك تنظر — في المثل السابق — إلى بقرة واحدة، لا على أنها فرد قائم بذاته، بل على أنها عينة تمثل نوعاً بأسره، بحيث تشعر بعد ذلك ألا حاجة بك إلى النظر إلى بقرة أخرى، ثم تنتقل إلى عينة أخرى من نوع آخر، وهكذا.

ويشترط في البرهان على قضية كلية بالطريقة الاستقرائية أن نحصي الأمثلة الجزئية كلها — أي الأنواع كلها — قبل أن يجوز لنا أن نقول إننا قد أقمنا البرهان المطلوب، فطريق السير في إقامة البرهان على أن «كل ذوات القرون مجترة» هو كما يأتي:

البقرة، والخروف، والغزال ... إلخ حيوانات مجترة

البقرة، والخروف، والغزال ... إلخ هي كل ذوات القرون

∴ فكل ذوات القرون حيوانات مجترة

فها هنا لا يجوز لي أن أنتهي إلى أن «كل» ذوات القرون مجترة إلا إذا كنت قد أحصيت الأنواع المجترة — في المقدمة الثانية — إحصاء تاماً كاملاً، فوجدتها جميعاً من ذوات القرون.

والصورة الرمزية التي تعبر عن الاستدلال الاستقرائي عند أرسطو هي:

«أ، ب، ج ... إلخ» هي «ك»

«أ، ب، ج ... إلخ» هي كل «و»

∴ كل «و» هي «ك»^٤

وواضح أن هذه الصورة استدلال قياسي، ولذا أطلق على هذا الاستدلال القياسي الذي تذكر الجزئيات في مقدماته بالقياس الاستقرائي، لأنه قياس من حيث صورته العامة

^٤ بهذا نستطيع أن نفهم اللغة الاصطلاحية التي استعملها أرسطو في هذا الموضوع؛ إذ قال: «إن الاستقراء هو البرهان على نسبة الحد الأكبر للحد الأوسط بواسطة الحد الأصغر؛ (وهو يستعمل ألفاظ «الأكبر» و«الأوسط» و«الأصغر» لا بالنسبة لمواضع الحدود في القياس كما في العادة اليوم، بل بالنسبة لاتساع مجال المسميات) ففي الصورة الرمزية المذكورة ترى النتيجة تنسب الحد الأكبر «ك» إلى الحد الأوسط «و» وذلك بواسطة الحد الأصغر «أ، ب، ج ... إلخ».

(راجع Joseph, H. W. B., An Intr. to Logic ص ٢٧٩).

واستقراء من حيث استقصاء الجزئيات في المقدمات، ولا بد لصحة الاستدلال أن يكون الحد الأوسط — كما يقول أرسطو^٥ — شاملاً لجميع الجزئيات.

هذا هو الاستقراء عند أرسطو، وهو أول من استخدم هذه الكلمة، فهو استدلال يقوم على حصر الجزئيات كلها حتى نضمن ضمناً قاطعاً صحة النتيجة التي نصل إليها، والاستقراء بهذه الصورة خطوة لا بد منها في بنائه المنطقي، لأننا إذا أقمنا البرهان على قضية كلية بنسبتها إلى قضية كلية أعم منها، أو بعبارة أخرى، إذا استندنا في صدق النتيجة إلى المقدمات التي توجبها، ثم إذا استندنا في صدق المقدمات نفسها إلى مقدمات سابقة لها، وهكذا، اضطررنا آخر الأمر إلى الرجوع إلى الجزئيات الواقعية نفسها لنبحثها بالملاحظة الحسية، فيكون ذلك هو مستندنا في صدق المقدمة الأولى التي يتفرع عنها كل ما تلاها من نتائج.

فالبناء المنطقي كله عند أرسطو، أساسه في النهاية عملية استقرائية يتحتم فيها — من جهة نظره — أن نستقصي الأمثلة الجزئية كلها حتى نضمن اليقين: ولو انهار هذا الأساس انهار في إثره البناء كله.

لكن أي أمثلة يريدنا أرسطو أن نستقصيها في الخطوة الأولى؟ أهي الأمثلة الجزئية بمعنى الأفراد؟ أم هي الأمثلة الجزئية بمعنى الأنواع؟ إن المثل الذي يسوقه هو — توضيحاً للاستدلال الاستقرائي — يدل على أنه إنما أراد استقصاء الأنواع لا الأفراد، لأنه إذ يذكر أن الاستقراء يبدأ سيره بحصر كل الأمثلة الجزئية التي تقع تحت الكلي، يوضح ذلك بمثال فيقول:

الإنسان، والحصان، والبغل ... إلخ طويلة العمر

الإنسان، والحصان، والبغل ... إلخ هي كل الحيوانات التي لا مرارة لها

∴ فالحيوانات التي لا مرارة لها طويلة العمر

وواضح أن «الإنسان» و«الحصان» ... إلخ الواردة في المقدمات هي الأنواع؛ فلاهي أفراد الإنسان: زيد وعمرو وخالد، ولا أفراد الحصان، هذا الحصان وذاك؛ فلكي أكون المقدمة الكبرى — مثلاً — لا بد لي من عدة قضايا هي في ذاتها قضايا كلية، هي: «الإنسان طويل العمر» و«الحصان طويل العمر» ... إلخ وهذه القضايا محتاجة بدورها إلى الجزئيات التي تؤيدها.

^٥ التحليلات الأولى ب ٢٤، ٦٨، ١٥-٢٩.

بل إنني لكي أصل إلى قضية «الإنسان طويل العمر» — التي هي جزئية واحدة من جزئيات الاستقراء عند أرسطو — لا بد لي قبل أن أبحث زيِّداً وعمراً وخالداً وغيرهم من أفراد الإنسان لأعلم هل هم طوال العمر حقاً أو لا، لا بد لي قبل ذلك من خطوة أعرف بها ما الإنسان، حتى أستطيع على أساس تعريفه أن أميز زيِّداً وعمراً وخالداً مما يحيط بهم من أشياء، فأقرر أن هؤلاء هم أفراد الإنسان أولاً، ثم أخذ في بحثهم من حيث طول العمر أو قصره.

وعلى ذلك فالجزئية الواحدة في استقراء أرسطو، هي في الواقع تعميم من الدرجة الثانية: الخطوة الأولى هي التعميم من الجزئيات، أي إن ألاحظ الأشياء التي حولي على اختلافها، وأقارن بينها، لأستخرج العلامات التي تميز النوع الإنساني من سائر الأنواع، وأقول «الإنسان دائماً يتصف بكذا وكذا»؛ والخطوة الثانية في التعميم، هي أن أبحث في الأفراد الذين يتقرر بحكم التعريف أنهم من بني الإنسان فأرى أنهم طوال العمر، وعندئذ أقول «الإنسان طويل العمر».

قد يقال دفاعاً عن أرسطو إن خطوة التعريف لا تأتي نتيجة للمشاهدة الحسية للجزئيات، على الرغم من أننا نرى خصائص الجزئيات وصفاتها بالحواس فنعلم أنها مؤيدة للتعريف؛ إنما التعريف ندركه بالحدس العقلي المباشر، فبالحدس الصادق — لا بالحواس — أعرف الارتباط الضروري بين الصفات التي تُكوِّن تعريف الشيء؛ بالحدس الصادق — لا بالحواس — قد عرفت أن صفة الحيوانية وصفة التفكير يرتبطان ارتباطاً ضرورياً في الكائن الذي يكون إنساناً؛ وبعدئذ أستطيع أن ألاحظ أفراد الإنسان لينكشف لي صدق التعريف، لا لأتخذ من تلك الملاحظة برهاني على صدقه؛ كالطفل الذي يتعلم بالخرزات أن $2 + 2 = 4$ ، لتتكشف له الحقيقة الرياضية مُمثلةً في جزئية من جزئياتها، لا ليستمد الحقيقة الرياضية من تلك الجزئية؛ قد يقال ذلك دفاعاً عن أرسطو، ونحن نسلم به جداً دون اقتناع بصدقه لأن استطراد الحديث فيه يخرجنا عن سياق الموضوع؛ نسلم به جداً لنسأل: وما الرأي في الخطوة الثانية التي تأتي بعد التعريف؟

أليس من الضروري فيها أن أرجع إلى الملاحظة. ملاحظة زيد وعمرو وخالد، حتى يتسنى لي أن أدخلها مع غيرها من الحقائق في المقدمة التي أستعين بها في الاستدلال الاستقرائي؟ إن كان ذلك كذلك، فالأساس الذي بنى عليه أرسطو استقراءه، لم يكن يصلح أن يقام عليه البناء، بل كان لا بد له من خطوة سابقة.

وليس ذلك كل ما يؤخذ على الاستقراء الأرسطي من عيوب؛ إذ مما يؤخذ عليه كذلك، استحالة استقصاء الجزئيات استحالة منطقية؛ فيستحيل أولاً أن تأخذ «الجزئيات»

بمعنى الأفراد» ثم تحصيلها في بحثك إحصاء كاملاً؛ إذ حتى لو استطاعت قدرة خارقة أن تستقصي البقر الموجود الآن بقرة بقرة لتعلم أن البقر كله ذو قرون، وأنه كله مجتر، فماذا هي صانعة بالبقر الذي مضى والبقر الذي لم يولد بعد؟ لكن أرسطو، يقصد «بالجزئيات» الأنواع لا الأفراد، فيكيفك عينة من البقر، ترى أنها ذات قرون وأنها مجتر، لتحكم على البقر كله بهاتين الصفتين حكماً يأتينا بالحدس الصادق أيضاً، لا بالاستقصاء؛ وبهذا الحدس الصادق تعرف أن البقر كله سواء في صفة أ، وأن الخراف كلها سواء في صفة أ، وأن الغزلان كلها سواء في صفة أ، وبعدئذ يأتي دور الاستقصاء المقصود، وهو أن نحصي الأنواع كلها إحصاءً كاملاً في الحكم الذي نريد أن نصل إليه في النتيجة، حتى نضمن يقين تلك النتيجة. غير أن الاعتراض نفسه الذي أقمناه في حالة الأفراد نقيمه الآن في حالة الأنواع: فمن ذا أدراك أن قائمة الأنواع التي لاحظت أنها ذوات قرون، هي كل ما هنالك من أنواع من هذا القبلي، في الحاضر وفي الماضي وفي المستقبل على السواء؟

وهنا يأتي مأخذ ثالث يؤخذ على الاستقراء الأرسطي، وهو أنه حتى لو وفق في حصر الجزئيات جميعاً في مقدماته، لما بقي هناك استدلال نستدله بالنسبة إلى شيء نصادفه؛ فافرض مثلاً أن النتيجة التي أصل إليها بالعملية الاستقرائية هي: «كل مادة تتعرض للجاذبية»، ثم افرض أنني لم أستبح لنفسي أن أحكم هذا الحكم في النتيجة إلا بعد أن استقصيت ذلك في كل أجزاء المادة؛ ولنرمز لعينات المادة التي بحثناها ووجدنا أنها معرضة للجاذبية بالرمز س_١، س_٢، س_٣ ... س_ن، فسيكون استدلالنا على النحو الآتي:

س_١، س_٢، س_٣ ... س_ن معرف للجاذبية

س_١، س_٢، س_٣ ... س_ن هي كل أجزاء المادة

∴ كل المادة معرضة للجاذبية

فإذا صادفني حجر مثلاً، عرفت أنه معرض للجاذبية، لا لأني أستدل حكماً جديداً، بل لأن الحجر قد سبق ذكره في المقدمات، وإلا لما كان استقصاء الأمثلة في المقدمات كاملاً. إنما يكون الاستدلال، حين يصادفني شيء لم أكن قد بحثته بذاته ضمن الأمثلة التي أدت بي إلى النتيجة، فأستدل أن الحكم الذي في النتيجة لا بد منطبق عليه هو أيضاً، بالرغم من أنني لم أكن قد بحثته؛ مثال ذلك أن أبحث بعض أجزاء المادة فأجده معرضاً للجاذبية، فأستنتج أن كل مادة هي كذلك معرضة للجاذبية، وبعدئذ يصادفني حجر فأستدل أنه لا بد هو الآخر معرض للجاذبية، ولذا تراني لا ألقيه من نافذتي خشية أن يقع على رءوس المارة في الطريق، دون أن أنتظر حتى أعلم هل هذا الحجر يندرج في الحكم مع الجزئيات التي بحثتها أو لا يندرج.

أضف إلى هذه المآخذ الثلاثة التي ذكرناها عن الاستقراء الأرسطي، نقيصة رابعة، وهي أن أرسطو — بعد أن يقدّم في المقدمات عددًا معينًا محددًا من الجزئيات التي بحثها ولاحظها، والتي فرض فيها أنها كل ما هنالك من جزئيات، تراه يبيح لنفسه أن يستنتج من كل المقدمات نتيجة كلية مطلقة التعميم، فيقول: «كل س هي ص» بغير تحديد،^٦ ولو كان منطقيًا مع نفسه، لما أجاز لنفسه أن يستنتج من المقدمات إلا نتيجة كهذه: «كل السينات التي بحثتها ولاحظتها هي ص» لأنه ليس هناك مانع منطقي أن تظهر «سينات» جديدة غير التي بحثها ورأى أنها تتصف بـ «ص».

لكن هذا المآخذ الرابع مردود عليه من أرسطو نفسه؛ إذ تراه يذكر في «التحليلات الثانية» مصدرًا آخر نستمد منه القضايا الكلية العامة تعميمًا ضروريًا غير الجزئيات المحدودة المحصورة، وذلك يكون بالحدس المباشر، فقد تستطيع من جزئية واحدة أن تنفذ بحدسك إلى الرابطة الضرورية التي تربط صفتين من صفاتها، فتكون لك من هذه الرابطة الضرورية قضية كلية ضرورية التعميم؛ فمثلًا قد تنظر إلى شيء مُلَوّن، فتقول: إن كل ما هو ملون لا بدّ أن يكون ممتدًا في المكان؛ وإذا جاز لي في أي مثل واحد أن أدرك بأن الشيء إذا كان «س» لزم أن يكون «ص» كذلك، (إذا كان «ملونًا» لزم أن يكون «ممتدًا» كذلك) جاز لي بالتالي أن أقول إن كل «س» هي «ص» بالضرورة؛ ولو كان ذلك كذلك، فقد وجد أرسطو طريقًا يؤدي بنا إلى تكوين القضايا الكلية الضرورية في تعميمها، غير طريقة تلخيص الجزئيات المعروفة في مقدمة كلية محدودة بحدود تلك الجزئيات. ونستطيع أن نسمي هذا النوع من طرائق إدراك القضية الكلية، بالاستقراء الحدسي، تمييزًا له من الاستقراء التلخيصي الذي يتقيد بحدود الأمثلة المذكورة في مقدماته؛ وقد يسمى هذا النوع الأخير بالاستقراء التام، لأنه يزعم أنه استقى النتيجة من دراسته لكل الجزئيات الموجودة، لكن أرسطو لم يطلق اسم «الاستقراء» على ذلك النوع من الإدراك الحدسي الذي يهدينا إلى صدق القضايا الكلية الضرورية، وقصر التسمية على الاستقراء التام الذي تجيء النتيجة فيه تلخيصًا لمقدماته.

^٦ يجب التفرقة بين نوعين من القضية الكلية من حيث معنى التعميم، فهناك قضية كلية يكون تعميمها عبارة عن تلخيص للجزئيات الكثيرة التي مرت بتجاربنا، مثل: «طالب في الجامعة يحمل الشهادة الثانوية»، وقضية كلية يكون تعميمها غير مقتصر على تلخيص المفردات التي وقعت لنا في التجربة. بل يكون تعميمًا ضروريًا في أي زمان ومكان، مثل كل مثلث سطح مستوٍ محوط بثلاثة خطوط مستقيمة.

وجدير بنا في هذا الصدد أن نذكر شيئاً آخر يدخله المحدثون في صميم المنطق الاستقرائي، ويأتي عند أرسطو تحت عنوان آخر، هو «الجدل» (الديالكتيك)^٧ ذلك أن لكل علم من العلوم الخاصة مبادئه الخاصة به وأحكامه الخاصة به، لكن للمنطق مبادئ عامة يطبقها على العلوم جميعاً، ليتسنى له قبول ما تقوله العلوم الخاصة أو رفضه؛ وتطبيق تلك المبادئ العامة هو ما يذكره أرسطو تحت عنوان «الجدل».

ولشرح ذلك نقول: إن لكل علم موضوعه الخاص، فالهندسة تبحث في خصائص الخطوط والسطوح والأشكال، وعلم طبقات الأرض يبحث في العوامل التي تؤثر في توزيع العناصر المختلفة في القشرة الأرضية، وكيفية تكون تلك القشرة؛ وعلم وظائف الأعضاء يبحث فيما تؤديه أعضاء الكائنات الحية وأنسجتها وخلاياها وما إلى ذلك؛ كذلك لكل علم من تلك العلوم مبادئه الخاصة به، والتي يفسر بها الحقائق الداخلة في نطاق بحثه؛ فعالم الهندسة مثلاً يستخدم في تفكيره البديهية القائلة إن الخطين المتوازيين مع خط بعينه يكونان متوازيين، على حين لا يدخل في موضوعه كيف تتكون الرواسب الجيرية فوق سطح الأرض؛ ويأتي عالم الجيولوجيا فيستخدم في تفكيره مثل المبدأ الذي يقول إن الصخور تتآكل بعوامل التحات، ولا يدخل في موضوعه شيئاً عن الخطوط المتوازية أو تعريف الدائرة، ولعالم وظائف الأعضاء مشاكله ومبادئه الخاصة، والتي لا شأن لعالم الهندسة أو عالم الجيولوجيا بها، وهكذا.

ذلك شأن العلوم المختلفة، وأما «الجدل» — الديالكتيك — فليس له موضوع خاص به كما هي الحال في العلوم، ولكن كل العلوم خاضعة لمبادئه، لأنها مبادئ عامة تنطبق عليها جميعاً، ولكن كل العلوم خاضعة لمبادئه، لأنها مبادئ عامة تنطبق عليها جميعاً، كمبدأ عدم التناقض مثلاً، فافرض أن عالم وظائف الأعضاء قد قبل تعريف الحياة (الذي ذهب إليه هربرت سبنسر) بأنها «المحاولة المتصلة للملاءمة بين ما هو داخلي وما هو خارجي»، فيأتي «الجدلي» ليسأل هل هذا التعريف مقبول؟ هل لفظتا «داخلي» و«خارجي» هنا واضحتا المعنى محدداً المدلول؟ هل كل كائن يتغير باطنه تغيراً يلائم التغيرات الحادثة في المحيط الخارجي، يكون كائناً حياً؟ لأنه لو كان هنالك شيء ينطبق عليه تعريف الحياة على النحو المذكور، ولم يكن كائناً حياً، كان التعريف مرفوضاً من الوجهة المنطقية، لأنه أدخل أشياء زائدة على الأشياء المراد تعريفها. إن الجدلي في كل

^٧ راجع Joseph, H. W. B., An Introduction to Logic ص ٢٨٧ وما بعدها.

هذه الأسئلة ليس من شأنه أن يجيب، لأن الموضوع ليس موضوعه، وإنما يترك الإجابة للعلماء في هذا الموضوع المعين، ومهمته أن يرى إن كان الكلام مقبولاً أو مرفوضاً من حيث الشكل وحده. بعبارة أخرى هو الذي يستخلص القواعد العامة التي لا بد من تحقيقها في كل قضية علمية كي تكون قضية صحيحة مقبولة، وذلك هو صميم منطق المناهج.

وصفوة ما نريد قوله عن أرسطو فيما يختص بمنهج البحث الاستقرائي في العلوم الطبيعية، أنه ذكر ثلاثة أشياء كلها متصل بالاستقراء على نحو ما تفهم الكلمة عند المحدثين، لكنه قصر التسمية على واحد منها فقد، فكان ذلك مصدر خلط كثير؛ وأما الأشياء الثلاثة فهي:

(١) إحصاء الأمثلة الجزئية والوصول منها إلى نتيجة كلية، وهذا هو وحده ما أطلق عليه أرسطو اسم «الاستقراء».

(٢) الحدس المباشر الذي نصل به إلى الأحكام العامة الضرورية، التي تجد من الجزئيات الحسية ما يؤيدها لا ما يبررها؛ ولم يطلق أرسطو اسم «الاستقراء» على هذا الفعل العقلي، مع أننا نستطيع أن نسميه الاستقراء الحدسي الذي ربما رأى القانون العام من النظر إلى جزئية واحدة، إذا كانت هذه الجزئية الواحدة تكفي العقل أن يدرك الرابطة الضرورية بين الصفات.

(٣) تحليل القوانين العلمية تحليلًا منطقيًا، من حيث معاني الألفاظ وتركيب العبارات وما إلى ذلك لترى هل تُقبل تلك القوانين أو تُرفض، ولم يطلق أرسطو على ذلك اسم «الاستقراء» بل أسماه «بالجدل».

وخلاصة ما يراه أرسطو عن بناء العلم، هي أنه بناء استنباطي، كل نتيجة فيه تؤيدها مقدمات، ثم يؤيد هذه المقدمات نفسها مقدمات، وهكذا دواليك حتى تنتهي في الطرف الأعلى للسلسلة إلى مقدمات أولية لا تحتاج بدورها إلى ما يثبت صدقها، لأنها قائمة على الإدراك الحسي لظاهرة ما، ثم تجيء الرؤية الحدسية المباشرة فترى خلال ذلك الإدراك الحسي ما يكمن وراءه من مبادئ عامة؛ ذلك لأن الظواهر الحسية إن هي إلا علامات خارجية تشير إلى ما وراءها من عقل كوني كامن، ولما كان العقل الإنساني شبيهًا بالعقل الكوني، فإنه إذا ما أدرك ظاهرة ما، أدرك خلالها بالتالي ما وراءها من روابط علّية؛ فكأنما الحدس، أو إن شئت فقل العيان العقلي المباشر للمبادئ الأولى، هو نقطة

البدء في بناء العلم، يستنبط منها نتائج، ومن النتائج نتائج وهلمَّ جرًّا حتى يتكامل بناء العلم من أعلاه إلى أدناه.^٨

إن منهج البحث عند أرسطو هو في صميمه منهج لإقامة البرهان على حقيقة معلومة، لا للكشف عن حقيقة جديدة؛ وهو بعد ذلك منهج يراود به الإقناع، إقناع من يختلف وإياك في الرأي، فتبين له المقدمات التي تؤيد ما تراه؛ «ولكن البرهنة والإقناع كليهما يستهدفان السيطرة على العقل لا السيطرة على الطبيعة؛ فضلاً عن أنهما يفترضان أن فرداً من الناس قد حصل بالفعل على حقيقة معينة أو اعتقاد معين، وأن المشكلة كلها هي كيف يقنع غيره بما قد علم أو اعتقد»^٩ ولو لبث الناس على هذه الحال أبد الدهر لما زاد علمهم عن العالم الخارجي شيئاً يذكر؛ إنما يزداد هذا العلم بمنطق الاستكشاف لا بمنطق إقامة البرهان والجدل والإقناع.

المنطق الأرسطي قائم على أن يعلم الناس بعضهم بعضاً، فهذا ينقل علمه على ذاك، على أن يكون المفروض هو أن العلم موجود في رأس زيد من الناس، وأن كل المطلوب هو أن ينتقل إلى رأس عمرو؛ فزيد من الناس يوقن بحقيقة معينة لا يوافقها عليها عمرو، فليس على زيد عندئذٍ سوى أن يقيم له الحجة ببيان المقدمات التي تستلزم النتيجة التي يعرضها؛ فكأنما الناس لا يراود لهم أن يعلموا إلا ما قد علمه بعضهم من قبل، فلا غرابة أن يجد مفكرو العصور الوسطى في المنطق الأرسطي أداة فعالة في أيديهم ينشرون بها التعاليم المراد نشرها بين الناس.

زيادة العلم ونماؤه — عند أرسطو — لا تعني سوى ربط حقيقة عقلية كلية بحقيقة حسية جزئية سبق إدراكها على حدة، فنقول إنه ما دامت الحقيقة الكلية الفلانية مسلماً بها، وما دامت هذه الحقيقة الجزئية تدرج تحتها، إذن فالحكم فيها يكون هو الحكم الوارد في الحقيقة الكلية؛ لكن ازدهار العلم ونماءه وريادته لا تكون إلا بالكشف عن الجديد، ولا يكون هذا الكشف إلا إذا خرجنا عن حدود الحقائق الكلية التي نحملها في أذهاننا ونظن أنها هي كل ما يمكن الوصول إليه من علم؛ نخرج عن هذه الحدود الضيقة إلى حيث الطبيعة نلاحظها ونجري عليها التجارب لتنتق بأسرارها، وذلك هو المنهج الفكري الجديد الذي جاء فرانسس بيكن ليحل محل المنهج الفكري القديم.

^٨ Beth, Evert W., Critical Epochs in the Development of the Theory of Science (British Journal of the Philosophy of Science. no. 1. vol. 1)

^٩ Dewey, Reconstruction in Philosophy (Mentor Edition) ص ٩٨.

من أرسطو إلى جاليليو

إن أبرز ما يميز ما نسميه بالعصور الحديثة مما نسميه بالعصور القديمة هو العلم الطبيعي؛ وقد كان القرن السابع عشر هو فترة الانتقال الرئيسي من القديم إلى الجديد، كما كان جاليليو (١٥٦٤-١٦٤٢م) هو القطب الذي انقلبت على يديه صفحة من تاريخ النظرة العلمية لتنبسط مكانها صفحة أخرى؛ وليس موضوعنا هو عرض الحقائق العلمية التي أضافها جاليليو،^{١٠} بل هو إبراز الجوانب الرئيسية التي أدخلها في «منهج» التفكير العلمي.

فقد كان يشوب العلم قبله أن يُسقط الباحث شخصه البشري على موضوع بحثه، فيخلع على هذا الموضوع نوازه هو وإحساساته هو؛ ولذلك كانت نظرة الباحث إلى موضوع بحثه كيفية الطابع؛ فتراه — مثلاً — يتحدث عن «الأضداد» في ظواهر الطبيعة حديثاً ينساق فيه مع وقع تلك الأضداد على إدراكه الذاتي، فيقول: «حار» و«بارد» و«يابس» و«رطب»، على أساس أنه هكذا يجد الأشياء في مجرى خبرته الحسية؛ على حين

^{١٠} كشف جاليليو عن أهمية «العجلة» في الديناميكا، والعجلة معناها تغير السرعة من حيث المقدار والاتجاه، مثال ذلك أن الجسم المتحرك بسرعة منتظمة في دائرة، تكون به عجلة نحو مركز الدائرة؛ وكان مما كشف عنه جاليليو كذلك أن أي جسم متحرك إذا ترك لنفسه بغير مؤثر خارجي، يظل يتحرك في خط مستقيم بسرعة منتظمة، فإذا حدث له تغير إما في سرعته أو في اتجاه حركته، كان ذلك التغير حاجة إلى تعليل؛ وهذا هو المبدأ الذي أسماه نيوتن بعدئذٍ باسم «القانون الأول للحركة» وهو كذلك يسمى بقانون القصور الذاتي؛ وكذلك كان جاليليو أول من أثبت قانون الأجسام الساقطة، ومؤداه أن الجسم الساقط إذا لم تؤثر فيه العوامل الخارجية، كان ذا عجلة ثابتة، وأن العجلة واحدة بالنسبة إلى جميع الأجسام على السواء، ثقيلة كانت أو خفيفة، كبيرة أو صغيرة؛ وكان الظن قبل عهده أن كتلة كبيرة من الرصاص — مثلاً — لو أُلقيت إلى الأرض مع كتلة أصغر منها، كانت الكبيرة أسرع وصولاً إلى الأرض من الصغيرة، فبرهن جاليليو عن خطأ ذلك؛ وعلى الرغم من أن عمليات التقدير الكمي لم تكن دقيقة في عصره، إلا أنه مع ذلك قد توصل إلى قانون الأجسام الساقطة في صياغته الكمية؛ فلو كان جسم ما ساقطاً في فراغ سقوطاً غير متأثر بأي عامل خارجي، زادت سرعة سقوطه بنسبة ثابتة، ففي نهاية الثانية الأولى تكون سرعته ٣٢ قدمًا في الثانية، وفي نهاية الثانية التي تليها تكون سرعته ٦٤ قدمًا في الثانية، وفي نهاية الثانية الثالثة تكون سرعته ٩٦ قدمًا في الثانية، وهكذا؛ ففي كل ثانية تزيد السرعة ٣٢ قدمًا في الثانية، وهذه الزيادة هي التي تسمى بالعجلة.

أُننا لو نظرنا إلى الأمر بعين الباحث العلمي الحديث، لوجدنا كل زوج من هذه الأضداد درجاتٍ متفاوتة من سَلَمٍ واحد؛ فدرجات الحرارة تتدرج في الصعود أو في الهبوط تدرجاً لا نجد فيه حدّاً فاصلاً بين ما هو «حار» في ناحية وما هو «بارد» في ناحية أخرى؛ وكذلك قل في «درجات» الرطوبة؛ وكذلك قل في كلِّ ازدواجٍ كَيْفِيٍّ من هذا القبيل؛ فمثل هذا الازدواج الكيفي في الصفات، مألوف لنا في مجال إدراكنا الفطري، ولذلك ترانا نستخدمه في حديثنا الجاري عن حياتنا اليومية، أما لغة العلم الحديث فقد أصبحت كمية الطابع، تتحدث عن كل شيء «بدرجته» المقيسة بهذه الأداة من أدوات القياس أو تلك، بالترموتر أو بالبارومتر أو غير ذلك.

وكان من نتائج هذه النزعة البشرية في العلم القديم — كما كان مثلاً عند أرسطو — أن دخلت القيم الإنسانية — كالقيم الجمالية والخلقية — في المفاهيم العلمية؛ فترى العالم القديم يحدثك عن حركة الأجسام، لا كالحديث الذي يتحدث به عنها جاليليو ونيوتن، حديث الأعداد والمعادلات، بل يحدثك عنها حديث المقوّم لها بقيم متفاضلة تجعل بعضها أرفع مقاماً من بعضها الآخر؛ فالحركة الدائرية هي أعلى ضروب الحركة، ولا تكون إلا للأجرام السماوية، أما العالم الأرضي فالحركة فيه كانت تعدُّ من طراز أدبي. وكذلك في تعليل الحوادث بأسبابها، كانت الأسباب تقوّم بالقيم الإنسانية، فمنها ما هو «خير» ينحو بالجسم نحو الكمال، ومنها ما هو ضار كالمصادفات التي تنزل بالجسم شيئاً من الاضطراب الذي يعوق نموه واكتماله.

وإنه لما يستحق الذكر في هذا السياق أن العلوم الإنسانية — كعلم النفس مثلاً — ما يزال حتى اليوم متورطاً في بعض الرواسب التي بقيت قائمة من النزعة البشرية القديمة؛ فما زلنا نرى علماء النفس يتأثرون في علمهم بالقيم الخلقية، فيقولون مثلاً: هذا «سويٌّ» وذلك «مرضيٌّ»، وهي تفرقة شبيهة بالتفرقة القديمة بين ما هو «سماوي» وما هو «أرضيٌّ»؛ وما زلنا كذلك نرى علماء النفس يتحدثون عن «القيمة العلاجية» أو «القيمة التربوية» للمدركات التي تَرُدُّ في مجال بحثهم، أو نراهم يتحدثون عن «خداع» الحواس وعن «شدوذ» الأطفال الجانحين وغير ذلك مما يشبه اللغة الكيفية القديمة ومما لا يشبه أبداً لغة العلم الحديث في ضبطه الكمي.^{١١}

^{١١} راجع الفصل الأول من كتاب «نظرية الشخصية الديناميكية» Lewin, Kurt. A Dynamic Theory of Personality.

وجاءت نهضة العلوم الطبيعية في القرن السابع عشر، فتغير الأساس والبناء جميعاً؛ أما الأساس فقد كان عند أرسطو هو تصنيف الطبيعة إلى أنواعها، حتى إذا ما تم لنا هذا التصنيف ثم استطعنا أن نعرّف كل صنف بالجنس الذي ينتمي إليه هذا الصنف وبالفصل الذي يفصله عن بقية الأصناف التي تندرج معه تحت ذلك الجنس، فإن علمنا بالعالم يبلغ تمامه؛ وما علينا بعد ذلك، إذا ما صادفتنا إحدى الظواهر الكونية، كأن نصادف نباتاً أو حيواناً معيماً أو غير ذلك مما عساه أن يقع لنا في مجرى الحياة، إلا أن ندرجه في النوع الذي هو منتمٍ إليه، وذلك وحده كافٍ لتحديد طبيعته الحقيقية، ومن علمنا بتلك الطبيعة الحقيقية لنوعه نستطيع أن نستنبط كيف يكون سلوك ذلك الكائن المفرد الذي صادفناه.

وما دام أساس العلم هو تصنيف الكائنات إلى الأنواع التي تنتمي إليها، فلا بد أن يجيء العلم ذا طابع كیفٍ، لأن التصنيف معتمد على الخصائص المدركة في الأفراد كما تقع لنا في طريق إدراكنا إياها؛ «فالحار» عندئذٍ يعدُّ صنفاً يختلف عن «البارد» و«اليابس» يعدُّ صنفاً يختلف عن «الرطب» وكذلك قلّ في بقية الأنواع التي نصنف بها الكائنات في جرى إدراكنا الفطري: الذكي والغبي؛ الغني والفقير؛ المرتفع والمنخفض؛ السريع والبطيء؛ الناجح والفاشل؛ الصحيح والمريض؛ الشبعان والجائع وهلمّ جراً. وهي كلها مدركات كيفية لا أثر فيها للدقة الكمية.

أما الأساس العلمي الجديد الذي جاء به جاليليو في القرن السابع عشر، فهو إذابة هذه «الأنواع» إلى ما هو متضمّن فيها من عوامل متفاعلة تخضع للقياس الكمي؛ وعندئذٍ نرى أن تلك الازدواجات المذكورة قد اختفت ليحل محلها درجات عديدة وتفاعلات؛ فكما ينساب الحار والبارد أحدهما في الآخر ويصبحان درجات متفاوتة من ظاهرة واحدة تقاس بمقياس خاص، كذلك ينساب الذكي والغبي في درجات متفاوتة من ظاهرة تُعدُّ لها طرق قياسها، وينساب الغني والفقير في سلم واحد متدرج يقاس التفاوت فيه بمقدار الدّخل السنوي مثلاً، وهكذا؛ فالمنهج العلمي على أساسه الجديد لا يقف عند تصنيف الكائنات على الطريقة الأرسطية — التي هي نفسها طريقتنا في حياتنا اليومية المعتمدة على الإدراك الفطري — بحيث يفرّق بين أنواع الحيوان وأنواع النبات وأنواع الكائنات الجامدة، بما لكل نوع منها من صفة جوهرية تفصله عما عداه، بل إن المنهج العلمي على أساسه الجديد يحل هذه المفاهيم الكيفية ليردها إلى الجذور الأولية الداخلة في تكوينها من فيزيائية وكيميوية، وعندئذٍ يتحول «النوع» إلى شبكة من تفاعلات تبين

علاقة الشبه — إن كان هنالك شبه — بين نوعين ظاهريهما مختلف، لكنهما متحدان في الأصول التحليلية؛ فقد يتبين مثل هذا التحليل أن «الإنسان» — مثلاً — ليس نوعاً قائماً بذاته، بل هو إحدى درجات السلم في ظاهرة بيولوجية واحدة؛ وقد يبين التحليل أن ما نسميه «عقلاً» ويخص به الإنسان وحده، إن هو إلا ظاهرة سلوكية يشترك فيها الحيوان مع الإنسان، ولا يكون الاختلاف بينهما فيها إلا من حيث الدرجة وحدها؛ وبمقدار تخلص العلم من الألفاظ الدالة على مفاهيم كيفية، ليحل محلها عوامل متفاعلة مقيسة قياساً عددياً مضبوطاً، ويكون بينها علاقة متبادلة، فإذا زاد أو نقص هذا بمقدار كذا أو نقص ذلك بمقدار كيت، يكون مدى تقدم ذلك العلم، ومدى انتقاله من القديم إلى الجديد.

كان تصنيف العالم إلى أنواع غير متداخلة هو — إذن — أساس العلم الطبيعي عند أرسطو؛ فإذا وجدنا لأحد الكائنات نوعه الذي ينتمي إليه، عددها متسقاً مع الطبيعة في اطرافها أي إننا نعده جاريًا مع القانون الطبيعي، أما إذا تعذر ذلك عددها كائنًا شاذًا، أي إنه كائن جاء بفعل المصادفة لا وفق القانون؛ ولما كانت اتساق الكائن مع قانون الطبيعة معناه عند أرسطو «معقولة» ذلك الكائن، كان حدوث الشيء مرة واحدة يجعله أمرًا غير معقول، لأنه يكون بمثابة المصادفة العابرة التي لا تستحق النظر.

وأما عند المنهج العلمي الجديد، كما استخدمه جاليليو ممثلًا به نظرة القرن السابع عشر وما تلاه من قرون هذا العصر الحديث، فلا فرق بين ظاهرة تدرج تحت قانون وأخرى لا تدرج وتبدو «شذوذًا» في اطراف الطبيعة؛ لا فرق بينهما من حيث إن الطبيعة لا تعرف «شذوذًا»، لأن الحادثة الفريدة التي لا نجد لها — فيما نعلم — قانونًا يطويها، إنما يزول عنها شذودها الظاهر إذا ما حللناها إلى مقوماتها، فعندئذٍ ستتكشف لنا الروابط التفاعلية بين عناصرها، والتي تحملها بمثابة التطبيق لما نعلمه من قوانين الطبيعة، وإلا جعلناها موضوع بحث جديد لنوسع من علمنا بقوانين الطبيعة توسيعًا يشمل هذه الظاهرة الفريدة كما يشمل سواها؛ وبعبارة أخرى، كان من الفوارق الأساسية بين النظرة الأرسطية والنظرة الجديدة، أن الأولى لم تكن تقبل في مجال البحث العلمي إلا ما قد علمنا عنه اطراف الحدوث، وأما النظرة الجديدة فتهم بالحادثة غير المطردة، لأنها حافز على البحث أكثر من زميلتها المطردة، لكونها دالة بحدوثها «الشاذ» على قصور القوانين الطبيعية القائمة بوجه من الوجوه.

وجدير بنا أن نلاحظ هنا بأن كثيرين ممن عارضوا وجهة النظر الأرسطية من رجال النهضة الأوروبية، وعلى رأسهم «بيكن»^{١٢} لم يتخلصوا كل التخلص من تلك النظرة الأرسطية التي جعلت أساسها ظهور جوهري معين (هو جوهـر النوع) في مفردات الكائنات، فالكائن المفرد الذي لا تكشف فيه عن جوهـر معلوم يطويه تحت نوعه — أعني أنه يطويه تحت تعميم أو تحت قانون من قوانين الطبيعة — يخرج من نطاق البحث العلمي ويعدُّ شذوذاً مهماً؛ أقول إن «بيكن» لم يتخلص كل التخلص من هذه النظرة، وذلك عندما جعل أساسه العلمي كثرة الشواهد التي تدل على أن مجموعة معينة من الخصائص في الشيء المبحوث فيه، هي خصائص جوهريـة فيه وليست عرضية؛ أي إنه يستوثق — قبل الحكم بثبوت حقيقة علمية معينة — من قوائم تثبت تكرار الظاهرة تكراراً عددياً؛ كأنما هو يقول بذلك إن ما ليس يتكرر حدوثه لا يقوم الدليل على إثبات نسبته إلى قانون طبيعي معلوم.

فالاتـمـاد في مثل تلك النظرة القديمة — سواء كانت في صورتها الأرسطية، أو فيما بقي من آثارها عند رجال النهضة — هو على اطراد الحدوث اطراداً فعلياً، أعني بمعناه «التاريخي»؛ فلا بدّ للخاصة المعينة أن يشاهد وقوعها «فعلاً» في ظاهرة معينة يتكرر حدوثها «فعلاً»، حتى يتاح لنا أن نثبت انتماءها إلى تلك الظاهرة، أما أن نحكم بانتماء تلك الخاصة إلى الظاهرة من مثل واحد نخضعه للتحليل والبحث، فأمر لم يكن مقبولاً ولا مفهوماً، ما دام الأساس العميق هو تصنيف الكائنات أنواعاً وأجناساً بالمعنى الذي نألفه في المنطق الأرسطي؛ فإذا رأينا لهب النار — مثلاً — متجهاً دائماً إلى أعلى، وإذا رأينا الأحجار المتحركة متجهة دائماً إلى أسفل، وإذا رأينا دائماً في سطح أفقي، جعلنا هذه الاتجاهات المختلفة للحركة «أنواعاً» قائمة بذاتها؛ فنهالك «نوع» من الحركة هو الحركة إلى أعلى وتتمثل في النار، وهناك «نوع» آخر من الحركة هو الحركة إلى أسفل وتتمثل في الأحجار، وهلمَّ جراً.

ووجه الانقلاب المنهجي الذي تحقق على يدي جاليليو، هو ألا يكون البحث العلمي قائماً على أساس «تاريخي»، أي أساس ما يقع «فعلاً» من أحداث، وبالصورة التي وقعت بها تلك الأحداث «فعلاً»؛ بل لا بد من تجريد الظاهرة من حدودها المكانية والزمانية التي

^{١٢} انظر الفصل الآتي.

تجعلها حدثاً «تاريخياً» ذا مكان معلوم وزمان مرصود محدد؛ لا بد من تجريدها بحيث تصبح عوامل نظرية نبحث في تفاعلها تحت ظروف نخلقها لها خلقاً؛ وما دمنا قد ضربنا المثل بالحركة، فلنتناول هذا المثل نفسه لنرى كيف يكون البحث العلمي فيه؛ إننا نغض النظر عن الشيء المتحرك ونوعه، سواء أكان ناراً أم حجراً أم ماء أم هواء؛ ونحاول أن نلتمس ما هو مشترك في ظاهرة الحركة على إطلاقها، متجردة من الأشياء المتحركة؛ وقد نصل بعدئذٍ إلى أن القانون الذي تسيّر الأجرام السماوية على مقتضاه هو نفسه القانون الذي تسقط على مقتضاه الأحجار الساقطة، أو ينداح الماء ويهب الهواء على مقتضاه؛ وإذا صحَّ لنا ذلك، كنا بمثابة من أزال الحواجز الظاهرية التي حسبناها تقسم الظواهر أنواعاً متباينة، وردَّ الحقيقة كلها إلى أصولها المتجانسة فالحركة هي الحركة سواء كان المتحرك طائراً يطير أو ماء يسيل أو ناراً تعلقو بلهبها أو حجراً يهوي على الأرض؛ وهكذا تنهار الفواصل بين الأنواع الأرسطية حين يوصلنا تحليل الطبيعة إلى الوحدات البسيطة التي تتجانس عندها الظواهر التي كنا قد عدناها منتمية إلى أنواع مختلفة، أقول إن الفواصل التي كانت تفصل «الأنواع» على أساس اختلافاتها الكيفية تنهار، لتصبح تلك «الأنواع» درجات من سلّم واحد، تتفاوت كما ولا تختلف نوعاً، كما انهارت الفواصل بين الأضداد القديمة: الحار والبارد، واليابس والرطب، وغيرها؛ وبعبارة موجزة، جاء المنهج الجديد على يدي جاليليو فأحل فكرة «التسلسل» — أي تدرج الظاهرة المعينة في سلسلة متزايدة من المقادير الكمية — محل فكرة المفاهيم المستقل بعضها عن بعض.

فلم يعد الشيء الهام في البحث العلمي هو أن نصنّف الكائنات والأحداث على أساس ظواهرها البادية، بل أصبح الشيء الهام هو التحليل الذي يوصلنا إلى الوحدات والعوامل الأولية التي تتفاعل على نحو ما فتكون هذه الظاهرة، أو على نحو آخر فتكون تلك الظاهرة؛ فلو أخذنا دوران الكواكب في أفلاكها، ودحرجة الصخور على سفوح الجبال، وذبذبة البندول، أقول لو أخذنا هذه الأشياء بخصائصها الكيفية الظاهرة، لجعلناها «أنواعاً» من الحوادث مختلفات، ولجعلنا لكل «نوع» منها جوهرًا مستقلًا عن جوهر الأنواع الأخرى، لكنها جميعاً عند النظرة العلمية الجديدة تطبيقات متعددة لقانون واحد، هو قانون الحركة.

كانت الفكرة القديمة هي أن الذي يميز الأنواع بعضها من بعض هو ما يتصف به كل نوع من صفات جوهرية تحده، فإذا ما عرفنا عن نوع ما صفاته الجوهرية — أعني إذا ما عرّفناه بتحديد جنسه وفصله — فقد أحطنا به علمًا، فيكفي — مثلاً — أن

يقال عن الإنسان إنه حيوان ناطق، وعن الحصان إنه حيوان صاهل وهكذا، لنلمّ بماهية الإنسان أو بماهية الحصان، وذلك هو العلم بطبائع الأشياء؛ لكن هذه الصفات على إطلاقها وبغير تكميم بمقدار معين يستطاع قياسه لم تعد تكفي من وجهة نظر المنهج العلمي الذي استُحدث في القرن السابع عشر؛ فالصفة الواحدة يمكن تحليلها إلى عناصر بسيطة يُضَبَط قياسها، وبذلك تتفاوت هذه الصفة الواحدة درجات تتسلسل زيادة أو نقصاً؛ فلا يكفي أن يقال عن الشيء إنه ذو «حياة» وإنه ذو «فكر»، لأن الحياة بدورها صفة تنحلُّ إلى بسائط وإلى تفاعلات، وكذلك الفكر بدوره صفة يحاول علماء النفس تحليلها إلى عواملها البسيطة؛ تماماً كما نحلل «الحركة» أو «الحرارة» أو «الصوت» أو «الضوء» أو «الثقل» — كل هذه صفات كانت تُقبل في العبارات العلمية على علّاتها وبغير تحليل ولا تقدير لكميتها، لكننا اليوم لا نقبلها هكذا في أي سياق علمي، بل نضع مكانها مقادير عددية تحددها تحديداً رياضياً، فنفهمها فهماً أصح وأدق وأكمل وأقدر على الإمساك بزمام الطبيعة على النحو الذي يتيح لنا أن نوجد أية ظاهرة شئنا في أي وقت نريد.

كان المنهج العلمي الذي اصطنعه جاليليو في بحوثه — إذن — ثورة على المنهج الأرسطي في كثير من نواحيه، وسنجد فرصة أوسع فيما يلي من فصول الكتاب لنفيض القول في طبيعة القانون العلمي من وجهة نظرنا اليوم، وذلك بعد أن نستعرض في الفصل الآتي موقف بيكن الذي جاء في القرن التاسع عشر استمراً له، وموقف ديكارت الذي أراد أن يخضع العلوم الطبيعية لنفس المنهج الذي تسير عليه العلوم الرياضية.

الأورغانون الجديد

١

الجانب السلبي من منهج بيكن

كان «بيكن» على عقيدة بأن المذهب الأرسطي مسئول عن تأخر العلوم الطبيعية، لأنه «لا يفيد شيئاً في الكشف العلمي»؛^١ إذ القوانين العلمية من شأنها أن تعين الإنسان على الحكم بما سيقع قبل وقوعه، ومنطق أرسطو لا يعين على شيء من ذلك، لأنه منطق قياسي «والقياس المنطقي وسيلة عقيمة في كثير من وجوهه، لأنك مضطر فيه أن تسلم بمقدماته تسليمًا لا يجوز فيه الشك» وعلى ذلك فستجد نفسك متنقلاً من قضية إلى قضية تلزم عنها، ثم من هذه إلى أخرى تلزم عنها دون أن يؤدي ذلك إلى علم جديد؛ بل دون أن نعلم هل قضاياها التي ندور فيها تصور الواقع أو لا تصوره، اللهم إلا إذا جعلنا نتعقب سلسلة الاستدلالات القياسية واحدة بعد أخرى، صاعدين بها إلى طرف بدايتها الذي استقيناها بادئ ذي بدء من ملاحظة الواقع المحسوس، لنعلم هل كانت تلك البداية صادقة في تصويرها للواقع أو لم تكن، بحيث يجوز لنا بعدئذٍ — أو لا يجوز — أن نترك الواقع وراء ظهورنا ونأخذ في توليد القضايا بعضها من بعض بطريقة استنباطية قياسية. فإن كانت النهضة الأوروبية قد جاءت بمثابة الثورة على النموذج الأرسطي في التفكير، فصمم الثورة هو الدعوة إلى الخروج إلى الطبيعة لملاحظتها، بعد أن أغمضت العصور الوسطى عيونها عن الطبيعة، قانعة في تفكيرها بالاستدلال الاستنباطي من

^١ Novum Organum، ج ١، ص ١١.

مُسَلِّمات جعلوها مقدمات لا يجوز الشك في صدقها، «فقد عملت الديانة المسيحية والفلسفة الأفلاطونية كلاهما على الحد من شغف الإنسان بملاحظة الطبيعة؛ أما الأولى فبكونها زادت من اهتمامه بالعالم الآخر دون هذا العالم، وأما الثانية فبكونها ذهبت إلى أن كل ما نعرفه بواسطة حواسنا المعرضة للخطأ، إن هو إلا صور ناقصة شائئة من المثل الكاملة التي توجد للأشياء في عقل الله؛ ونسحب أن لو قام رجل [في العصور الوسطى] وأنفق زهرة شبابه في دراسة دقيقة للأجيال المتعاقبة لذبابة الفاكهة [كما فعل عالم أمريكي في العصر الحاضر] فقد كان ذلك ليبدو حتمًا في أعين تلك العصور الوسطى عملًا لا غناء فيه، بل كان ليبدو عملًا لا يتصور عقل عاقل أن يشتغل به الإنسان؛ كما يبدو في أعيننا نحن الآن أن حياة الراهب أو الراهبة في دير مغلق شيء لا غناء فيه؛ ذلك لأن واجب المسيحي هو أن يركّز اهتمامه في إعداد نفسه للحياة الآخرة، حيث قد توجد الفاكهة بغير ذباب يفسدها؛ وأما الأفلاطوني فربما وجد في التغيرات المفاجئة التي تتعاور لون أعين الذباب وسائر أجزائه، فَهَمًّا ناقصًا للمثال الكامل لذبابة الفاكهة. ذلك المثال الثابت الذي لا تتغير صورته في عقل الله».^٢

نعم إن «بيكن» يعترف بأن أرسطو قد زعم أن التجربة الحسية هي نقطة بدايته، لكنه يرى ذلك مجرد زعم منه، لا يجوز لنا المبالغة في تقديره، «لأنه يقرر لنفسه قبل البدء قرارًا — دون الرجوع إلى خبرته الحسية ليتخذ منها أساسًا لقراره ذلك — ثم يعمد بعد ذلك إلى الخبرة الحسية فيرغمها إرغامًا على أن تسير ما قد انتهى إليه من قرار، كأن تلك الخبرة أسيرة، مضطرة أن توائم بين نفسها وبين قراره؛ لذلك فهو أحق باللوم من أتباعه المحدثين — يعني رجال العصور الوسطى — الذي نفضوا أيديهم من الخبرة الحسية نفصًا تامًا».^٣

كان المنهج الأرسطي — إذن — ناقصًا معيبيًا، وأراد «بيكن» أن يضطلع «بأورغانون جديد» يصطنعه الناس منهجًا في تفكيرهم العلمي بدل «الأورغانون» الأرسطي. لكنه أثر قبل إقامة البناء الجديد، أن يزيل ركاب القديم وأنقاضه، وما ركاب القديم إلا أنواع من الخطأ، لو زلَّ فيها المفكر، أدت به حتمًا إلى الخطأ في النتائج التي ينتهي إليها بتفكيره؛ وقد أطلق «بيكن» على أربعة هامة من تلك الأنواع اسم «الأوهام» أو «الأوثان»

^٢ Brown, G. Burniston, Science: Its Method and Its Philosophy ص ٦٦.

^٣ Novum Organum، ج ١، ص ٦٣.

الأربعة، ولا بد لنا أن نقول كلمة مختصرة فيها، قبل الانتقال إلى وصف الجانب الإيجابي من منهجه.

أوهام الجنس^٤

وهي أخطاء يقع فيها الإنسان بحكم طبيعته البشرية، فلا فرق في التعرض لها بين فرد وفرد، ومن أمثلتها سرعة الوثوب إلى الأحكام العامة قبل التثبت من الأساس المأمون الذي يبرر لنا تعميم الحكم؛ هذا التسرع نقص بشري عام في الجنس كله، ولئن كان خليقاً بالرجل من سواد الناس أن يبرأ من مثل ها النقص في أحكامه، فالعلماء أخلق بهذا في أبحاثهم، وفي ذلك يقول «بيكون»: «لا يجوز أن تسمح للعقل بأن يثب أو يطير من الحقائق الجزئية إلى القضايا العامة الشاملة ... لا ينبغي أن تمد العقل بالأجنحة، بالأولى أن تثقله بالأغلال حتى تحول بينه وبين القفز والطيران».

ومن أمثلة الأوهام البشرية أيضاً ما يلوّن أفكارنا من عواطف مختلفة كالكبرياء والأمل والقلق والشهوة، فانظر كم تأبى الكبرياء على باحث أن يعلن الصواب، بعد أن تورط في الخطأ، وكم سار باحث في بحثه مؤملاً أن ينتهي إلى نتيجة معينة، فيحدوه ذلك الأمل حتى ليميل به إلى تخير الطريق التي تؤدي إلى تحقيق ما يرجو أن يحققه، دون النظر المحايد إلى الحق وحده، وكم دفع القلق باحثاً أن يُسرع الخطى في بحثه حتى يفرغ منه في فترة وجيزة؛ ثم انظر فوق ذلك كله كم تُزوّق لنا الشهوات والرغبات آراء معينة نخtarها وندافع عنها، لأنها تُشبع تلك الشهوات والرغبات، بغض النظر عن نصيبها من الصدق والحق.

ولعل من أخطر ما تضللنا به أهواؤنا، أنها تميل بنا إلى اختيار الأمثلة التي تؤيد وجهة نظرنا، وإغماض العين عن الأمثلة التي تناقضها؛ ومن أمثلة ذلك تأييد رأينا في أن الأحلام تكشف عن حوادث المستقبل، فترانا نختار أمثلة قليلة لأحلام سبقت وقوع الحوادث، غاضين الطرف عن آلاف الأحلام التي لم يتحقق منها شيء، وبيروي لنا «بيكن» عن رجل كان ينكر أثر النذور في استرضاء الآلهة، «فكم أصاب في الجواب حين عُرِضت عليه صور أولئك الذين وفوا بنذورهم بعد نجاتهم من خطر الغرق إثر تحطم سفنهم،

^٤ Idols of the Tribe

عُرضت عليه تلك الصور معلقة على جدار معبد، ثم أُخرج بالسؤال الآتي: ألا تعتقد بعد ذلك في حكمة الآلهة؟ فسأل بدوره قائلاً: لكن أين عسى أن أجد صور أولئك الذين نذروا النذور لنجاتهم ثم هلكوا؟^٥

وكذلك من أمثلة الأخطاء البشرية عامة، إسراف الإنسان في تبسيط الظواهر الطبيعية، ورؤية العالم على أنه منظم مُطّرد أكثر مما هو في حقيقة أمره؛ فقد تكون الظاهرة التي نلناها بسيطة؛ غاية في التعقيد؛ وتتابع الظواهر الذي قد نلناه منتظماً مطّرداً قد يكون مليئاً بمواضع الشذوذ والاضطراب.

أوهام الكهف^٦

«إن لكل إنسان ... كهفًا خاصًا به يعمل على كسر أضواء الطبيعة والتغيير من لونها» فلئن كان الجنس البشري كافة يشترك في طبيعة واحدة تؤدي إلى لون معين من الأخطاء، فإن كل فرد يعود فيضيف إلى تلك الطبيعة المشتركة ميولاً خاصة به، قد لا يشترك معه فيها أحد سواه؛ ثم يكون لهذه الميول بدورها أثر في طريقة تفكيره وطريقة نظره إلى الأمور؛ وإنما تتكون تلك الميول الخاصة بحكم عوامل البيئة والتربية والتغذية والمهنة الخاصة التي يشتغل بها؛ وإنه لمن تحصيل الحاصل أن نذكر هنا ما لا بد أن يكون كل قارئ مُلمّاً بشيء منه، في كيفية تلوين البيئة الطبيعية والاجتماعية لوجهة نظر الإنسان، فالرجل من البيئة الزراعية له وجهة نظر تختلف في كثير من جوانبها عن الرجل من البيئة الصناعية، ومن نشأ في بيئة عوز وفقير وحاجة قد تتشكل آراؤه على غير ما تتشكل به آراء الناشئ في بيئة بحبوحة وعز وثراء؛ وصاحب المرض أو العاهة الجسدية تتكون لديه عقدة نفسية خاصة به قد يكون لها فيما بعد أكبر الأثر في توجيه حياته الفكرية؛ وهكذا وهكذا من مئات العناصر التي تصادف الشخص في حياته فتؤثر في توجيهه الفكري.

وكثيراً ما يؤدي هذا التوجيه الفكري بصاحبه إلى الوجه الخاطيء، فيتعصب لشيء ما — مدفوعاً بعوامل في نفسه هو — تعصباً يعميه عن الحقيقة الواقعة؛ إذ قد تتسلط عليه فكرة معينة، هي وليدة نشأته وتربيته، فيفسر في ضوءها كل شيء تفسيراً يتفق مع

^٥ (Novum Organum, (Kitchin's ed.), ص ٢٢.

^٦ Idols of the Cave

هواه لا مع الواقع؛ ويزعم لنا «بيكن» في هذا الصدد أن أرسطو نفسه قد أصيب بهذا النقص: «إذ جعل فلسفته الطبيعية عبداً تابعاً لمنطقه، فجعلها بذلك فلسفة من وجهة نظر واحدة، وتوشك أن تكون معدومة الفائدة».^٧

أوهام السوق^٨

وهو اسم يطلقه «بيكن» على الأخطاء التي تنشأ من استعمال اللغة في التفاهم ونقل الأفكار؛ وفي رأينا أن هذا النوع من الخطأ الفكري هو أخطر «الأوهام الأربعة جميعاً»، ولذلك نلتمس لأنفسنا عذراً في الإفاضة فيه بعض الشيء، إفاضة نستخدم فيها بعض النتائج التي وصل إليها أصحاب المدرسة التحليلية المعاصرون لنا، وعلى رأسهم «مور» و«رسل» وجماعة المذهب الوضعي المنطقي، ومن زعمائها «مورتس شليك» و«كارناب» و«آير».^٩

ومصدر الكارثة في هذا النوع من الخطأ، هو أن الناس — كما يقول «بيكن» بحق: «يعتقدون أن عقولهم تتحكم في الألفاظ التي يستعملونها، ناسين أن الألفاظ — إلى جانب ذلك — تعود فتتحكم بدورها في عقولهم، وأن ذلك هو نفسه الذي أصاب الفلسفة والعلوم بالسفسطة والجمود».^{١٠}

ومن أهم ما نريد أن نبرزه في عقول القراء من أنواع الخطأ الفكري الذي ينشأ عن ألفاظ اللغة، هو أن الكلمة الكلية كائنة ما كانت، لا تجعل الكلام ذا معنى إلا إذا كانت دالة على أفراد جزئية يمكن الرجوع إليها إذا ما أردنا التحقق من صدق الكلام أو كذبه؛ ولقد أطلقنا على الكلمة التي لا تدل على أفراد جزئية، اسم الفئة الفارغة،^{١١} والذي نحب أن نعيده ونكرره حتى يرسخ في الأذهان — ولن نَمَلَّ من إعادته وتكراره — هو أن الكلام الذي يحتوي على لفظة دال على فئة فارغة، يتساوى فيه النفي والإثبات؛ فعبارة «ملوك فرنسا في القرن العشرين» ليست بذات مسميات، أي إنها دالة على فئة فارغة؛ ولذلك يحق

^٧ Novum Organum، مجموعة مؤلفات بيكن، ج ٤، ص ٥٩.

^٨ Idols of the Market Place

^٩ Moritz Schlick; B. Russell; G. E. Moore; A. J. Ayer; Rudolf Carnap

^{١٠} Novum Organum مجموعة مؤلفات «بيكن»، ج ٤، ص ٦١.

^{١١} راجع الفصل العاشر من الجزء الأول.

لك أن تقول: «كل ملوك فرنسا في القرن العشرين عُمِّروا أكثر من مائة عام» كما يحق لك أيضًا أن تقول: «إن أحدًا من ملوك فرنسا في القرن العشرين لم يعمر أكثر من مائة عام».

ولما كانت القضايا الميتافيزيقية كلها، تحدثنا عن فئات فارغة — ذلك بحكم تعريف الميتافيزيقا نفسه، لأنها أقوال تتحدث عما لا وجود له في الطبيعة — فإن كل قضية ميتافيزيقية يتساوى فيها الإيجاب والسلب، ومن ثم تستطيع أن ترى العبث الذي لا طائل وراءه في المناقشات الميتافيزيقية.

الأصل في كل كلمة من كلمات اللغة أن تشير إلى مدلولات جزئية، فإن كانت هنالك كلمة ليس لها مدلول جزئي يشار إليه، فهي لفظة فارغة زائفة، أشبهت في أعيننا وآذاننا صورة الألفاظ الحقيقية، فَرَحْنَا نستعملها في كلامنا ومجادلاتنا، استعملًا يستحيل أن يؤدي إلى نتائج علمية إيجابية، إلا إذا كان ظل الشيء كالشيء نفسه، له مادة ووزن وطعم ورائحة!

ونعيد هنا ما قلناه في موضع سابق.^{١٢} الفرق بين اللفظة الحقيقية واللفظة الزائفة، هو أن الأولى وراءها «رصيد» من المسميات الجزئية، وأما الأخرى فليس وراءها شيء يشار بها إليه، فما أقرب الشبه بينهما وبين الورقة النقدية الحقيقية بالقياس إلى الورقة النقدية الزائفة؛ فهاتان تكونان في الصورة الظاهرة متساويتين، لكن الأولى حقيقية لأن هنالك «رصيدًا» من الذهب أو ما إليه يجعل لها «قيمة» فعلية، وأما الورقة الزائفة، فليس وراءها مثل ذلك «الرصيد» ولذا فهي لا تشير إلى شيء وراءها من محفوظات «البنك» مما يجعل لها قيمة حقيقية.

إن الكلمة لا ينفي عنها الزيف طول استعمالها في التفاهم بين الناس، فإذا مضينا في تشبيهنا الألفاظ الزائفة بالنقد الزائف، قلنا إن اللفظة الزائفة التي طال أمد استعمالها بين الناس، حتى ظنوا أن لها معنى، شبيهة بظرف مقبل ليس بداخله شيء، لكنه دار بين الناس مدة طويلة على زعم وهمي، وهو أن فيه ورقة من أوراق النقد، فظلت له هذه القيمة في التعامل حتى تشكك في أمره متشكك، وفتح له يستوثق من أن له قيمته المزعومة، فلم يجد شيئًا، بل وجده فارغًا ولا «قيمة» له.

^{١٢} راجع الفصل السابع من الجزء الأول.

كم يزول عن صدورنا من أنقال الأخطاء والأوهام، إذا نحن ألقينا في اليمّ بكل جملة فيها كلمة فارغة؟

ولا تتقف مدرسة التحليل الجديدة عند الألفاظ، بل تتجاوزها إلى تحليل العبارات؛ وقد اختط «مور» و«رسل» طريقاً في هذا السبيل، ليعرف من شاء أن يعرف، هل العبارة التي هو بصدها عبارة ذات معنى، أم هي فارغة خالية من المعنى، فالعبارات ثلاثة أنواع:

(١) عبارات تتحدث عن أشياء جزئية حقيقية يمكن الإشارة إليها بالإصبع مثلاً، كما يمكن إدراكها بالحواس؛ مثل قولنا عن قطعة من السكر موضوعة أمامنا؛ هذه القطعة من السكر مربعة.

(٢) عبارات تتحدث عن كلمات لا عن أشياء، مثل قولنا: السكر كلمة مكونة من خمسة أحرف.

(٣) عبارات تتحدث عن أشباه أشياء؛ أعني أنها تتحدث عن كلمات فنظنها خطأ أنها تتحدث عن أشياء حقيقية؛ أي إنها تكون من النوع الثاني فنظنها خطأ أنها من النوع الأول. وفي هذه العبارات يقع معظم الكوارث من حيث الزلل والخطأ.

ذلك لأن كل عبارة فيها لفظة كلية هي من هذا النوع الثالث: كقولنا: السكر طعمه حلو.

والكلمة الكلية ليس لها مدلول بذاتها، غير الأفراد الجزئية؛ الكلمة الكلية «سُكَّر» لا تدل إلا على هذه القطعة المعينة من السكر وتلك القطعة المعينة؛ «السكر» كلمة تدل على هذا الشيء الجزئي وذلك الشيء الجزئي. فحين نقول: «السكر طعمه حلو» فإننا بمثابة من يقول: «السكر كلمة تستعمل لنشير بها إلى الجزئي «س١» والجزئي «س٢» والجزئي «س٣» ... إلخ» وهذه الجزئيات حلوة الطعم.

فماذا لو استعملنا عبارة فيها كلمة كلية لا نجد لها الأفراد الجزئية التي تشير إليها تلك الكلمة؛ الجواب هو: تكون العبارة كلاً فارغاً من المعنى وخالياً من المدلول، إلا إذا أريد بها تفسير معنى كلمة، ولم نرد بها ذكر حقيقة عن العالم الذي نعيش فيه.

وانظر بعد ذلك في ضوء هذا التحليل إلى الفلسفة التأملية حين تسوق لنا كلاً عن ألفاظ كلية لا جزئي لها تشير إليه؛ ورغم ذلك تراها تجسّد تلك الألفاظ وتجعلها في ذاتها كائنات، تحكي عنها القصص والحكايات.

ترى العالم الطبيعي يحدثنا فيقول: «الأكسجين عنصر بسيط». فإذا ما طلبنا إليه الشرح والبرهان، أشار بإصبعه إلى كميات جزئية من غاز معين، قائلاً هذا أكسجين؛ أو

على الأصح «الأكسجين» مجرد رمز أستخدمه لأشير به إلى هذا الجزئي أو ذلك الجزئي مما نستطيع إدراكه بالحواس على وجه ما؛ ثم تراه يعرف لنا «العنصر البسيط» بأنه المادة التي مهما حللتها وجدتها هي نفسها قائمة أمامك، فلا يمكن رُدُّها إلى عناصر غيرها. ويجيء الميتافيزيقي فينسج على غرار زميله العالم، ويقول: «النفس عنصر بسيط» فتطلب منه أن يشير إلى الجزئيات كما فعل زميله العالم، فلا يجد ذلك في مستطاعه؛ «النفس» التي يتحدث عنها بكذا وكيت، ليس في مستطاعه أن يرينا إياها لنعلم إن كان حديثه صادقاً أو كاذباً؛ وبالتالي — طبعاً — لا يكون في مستطاعه أن يجد ما يحلله ليعلم إن كان لا يزال بسيطاً أم هو مركَّب — فيم يتحدث إذن هذا الميتافيزيقي، ولماذا يحدثنا مثل هذا الحديث؟ هل ينقل لنا به خبراً أم إنه يقول القول لنستمتع برنينه ووقعه في الأذان؟ إن كانت الثانية فمجاله الفنون التي توصف بالجمال أو القبح لا بالصدق أو بالكذب؛ وأما إن كانت الأولى، فالشرط الجوهري في الخبر أن يكون ممكن التحقيق. «لو تقدم لك عالم بقضية لا يمكن أن تستنبط منها ما عساك أن تدركه بالحس، فماذا يكون موقفك إزاءه؟ افرض مثلاً أنه زعم أن الأجسام ليست فقط تتأثر في مجال الجاذبية تبعاً لقوانين الجاذبية المعروفة، بل أضاف إلى ذلك زعمًا آخر، وهو أن للأجسام مجالاً آخر تتأثر فيه أيضاً، وهو مجال «اللاذبية» فإذا سألته: ماذا عساي أن أشاهد في ظواهر الأجسام مما ينتج عن هذا المجال «اللاذبي» تبعاً للنظرية المزعومة؟ وأجاب بأنه ليس هناك أثر مما تمكن مشاهدته بالحواس؛ أو بعبارة أخرى إذا سألته هذا السؤال فاعترف بعجزه عن تقديم طريقة معلومة يمكننا بمقتضاها أن نعلم ما يمكن مشاهدته بالحس مما يطرأ على الأجسام في مجالها «اللاذبي» فماذا يكون موقفك إزاءه؟ لا شك أنك ستقف من كلامه موقفك من الكلام الذي يتخذ صورة الكلام وليس منه؛ إن كلامه فارغ لا يتحدث به عن شيء قط».^{١٣}

أوهام المسرح^{١٤}

«أوهام المسرح» اسم يطلقه «بيكن» على الأخطاء التي يزلُّ فيها الإنسان نتيجة اعتقاده في صدق فلسفات قديمة ومؤلفين قدماء؛ ويختلف هذا الضرب الرابع من ضروب الخطأ،

^{١٣} راجع Carnap, Rudolf, The Logical Syntax of Language، ص ١٣-١٤ وأيضاً فقرة ٧٤.

^{١٤} Idols of the Theatre

عن الضروب الثلاثة الأولى، في أنه لا يتسرب إلى عقل الإنسان خلسة وعن غير وعي كما هي الحال في الثلاثة الأولى؛ بل يتطلب الإنسان جهداً واعياً حتى يحصل الفلاسفات القديمة ويتفهم المؤلفين القدماء؛ فإذا ما وعى ذلك، أصبح من العسير عليه بعدئذ أن يتخلص من تأثير ما وعى، فيتلون فكره به.

ومن أوضح الأمثلة، على ذلك، ما حدث لجاليليو حين زعم لصحبه أن الحجرين المختلفين في الوزن إذا ألقيا من علٍ، سقطا على الأرض في وقت واحد، فأنكر عليه زملاؤه ذلك استناداً إلى ما قاله اليونان الأقدمون في الموضوع؛ فصعد جاليليو إلى برج بيزا المائل، وأسقط حجرين على مشهد من زملائه، أحدهما يزن عشرة أرطال، ويزن الآخر رطلاً واحداً؛ فسقط الحجران على الأرض في لحظة واحدة؛ وكان ذلك يختلف عما يُعلمه هؤلاء الزملاء — إذ كان جاليليو وزملاؤه هؤلاء أساتذة في جامعة بيزا — وكان هؤلاء يعلمون الموضوع على الصورة التي قالها أرسطو في علم الطبيعة، وهي أن حجراً زنته عشرة أرطال يسقط في عُشر الوقت الذي يسقط فيه حجر زنته رطل واحد، لو أُسقط الحجران معاً من ارتفاع واحد.

فوجئ زملاء جاليليو بهذه التجربة الحسية؛ فماذا قالوا؟ زعموا إزاء ذلك أن أعينهم لا بد أن تكون قد خدعتهم فيما رأوا، لأن أرسطو لا يخطئ؛ وأعجب العجب أن طلاب الجامعة عندئذ، كانوا يسخرون منه هو، لا من أولئك الزملاء، مما يعيد إلى الذاكرة شيئاً مما حدث لأينشتين في جامعة برلين.

وضع جاليليو منظراً مقرباً، وطلب إلى زملائه الأساتذة أن ينظروا خلاله إلى الأقمار التي تدور حول المشتري، فرفضوا، وبنوا رفضهم على أساس أن أرسطو لم يذكر هذه التوابع المزعومة للمشتري، فمن ظن أنه رأى توابع للمشتري، كان واهماً مخدوعاً. إلى هذا الحد قد يتأثر الإنسان بما عرفه عن الأقدمين، حتى ليتنكر لما تراه عيناه احتفاظاً بالثقة في الأقدمين، ومما يجدر ذكره بمناسبة جاليليو، أن خصومه قدموه إلى محكمة التفتيش فحكمت عليه، فتستطيع أن تقول إن موقف جاليليو أمام محكمة التفتيش، هو التعبير الصريح عن الصراع بين منهجين: بين منهج الاستقراء الجديد، الذي يقيم بناءه على أساس المشاهدة الحسية، ومنهج الاستنباط القديم الذي لم يكن أمامه بُد من التماس مُسلّماته التي يستنبط منها نتائجه ونظرياته، عند تراث الأقدمين وفي الكتب المقدسة.

الجانب الإيجابي من منهج بيكن

يفرغ «بيكن» من ذكر الأخطاء الشائعة بين الناس، فينتقل إلى الجزء الثاني من الأورغانون الجديد، ليصف منهجه الإيجابي في البحث الاستقرائي، وهو يبدأ — كما بدأ أرسطو — بجمع طائفة كبيرة من الحقائق عن الطبيعة، يسميها «بالتاريخ الطبيعي».

لكن أرسطو يقف عند هذا الجمع للحقائق الطبيعية قائمًا، وأما «بيكن» فيضيف إلى تلك القائمة وصفًا للتجارب التي أجراها، باذلاً كل جهد في إثبات شكه حيث أحسّ الشك، فلا هو تسرّع بإثبات الصدق في المواضع التي شك فيها، ولا هو تسرّع فحذفها لأن ما يكون موضعًا للشك اليوم، قد يجد من يحققه غدًا.

إن النقيضة الرئيسية في المنهج الأرسطي — فيما رأي بيكن — أنه اعتمد في الوصول إلى قوانين الطبيعة على طريقة الإحصاء البسيط للأمثلة الجزئية، أي إنه اكتفى بذكر عدد من الأمثلة الجزئية التي تؤيد القانون الذي يصل إليه، فلا هي اتسعت حتى شملت مجال البحث كله، ولا هي دلت على موضع الضرورة التي تجعل من القانون الطبيعي حكمًا عامًا ينطبق في كل الظروف.

وأهم ما ينقض هذه الطريقة في رأيه، هو عملية العزل، فلا يكفي أن تختار الأمثلة التي تؤيد القانون، بل لا بد أن تبحث عن الأمثلة التي تنفيه، لأنك لو جمعت ألف مثل يؤيد صحة القانون، ثم وجدت مثلًا واحدًا ينقضه، كان هذا المثل الواحد كافيًا لنسخه.

ولم يكن «بيكن» مصيبًا كل الصواب في اتهامه لأرسطو أنه اعتمد في الاستقراء على جمع عدد من الأمثلة التي تؤيد القانون، لأننا قد رأينا عند الكلام على مذهب أرسطو في الاستقراء، أنه جعل طريقة جمع الأمثلة الجزئية جانبًا واحدًا من منهجه الاستقرائي، ولم تكن الأمثلة الجزئية عنده تساق لتؤيد القانون الكلي، بل لتكشف عنه للعقل، والحدس العقلي وحده — دون الجزئيات المحسنة — هو الذي يدرك الرابطة الضرورية بين الأشياء والصفات، مما يجعل القانون قانونًا؛ كما أنه فوق هذا وذلك، اصطنع الطريقة «الجدلية» لمناقشة القوانين العلمية من حيث صلاحيتها منطقيًا لأن تكون صحيحة مقبولة.

ولننظر الآن في منهج «بيكن»، الذي لا شك في أنه قد تلافى نقصًا في طريقة أرسطو، وجاء فاتحة عهد علمي جديد وضع البحث العلمي على منهاج سديد: يعتمد منهج «بيكن»

الاستقرائي على مبدأ أساسي؛ هو أنه لا يمكن البرهنة على أي تعميم (أي قانون) بأي عدد من الأمثلة المؤيدة، لكن مثلاً واحداً يكفي لنقضه؛ فالأمثلة السلبية التي تنقض، هي عنده أهم في البحث العلمي من الأمثلة الإيجابية التي تؤيد؛ ويمكننا أن نتثبت — بطريق غير مباشر — من صحة القوانين الطبيعية التي يستحيل علينا أن نتثبت من صحتها بالأمثلة الإيجابية المؤيدة مهما كثرت.

وشرح طريقته هو كما يأتي:

نستقصي الصفات التي تتلقاها حواسنا من الأجسام، كالحرارة واللون والطعم والثقل والصلابة ... إلخ؛ ثم نحاول أن نرى كيفية التركيب الذري للجسم حين يكون متصفاً بصفة من تلك؛ كيف يكون تركيبه الذري حين يكون حاراً؟ وكيف يكون تركيبه الذري حين يكون حاراً؟ وكيف يكون تركيبه حين يكون حلواً؟ وهكذا؛ ولاحظ أن التركيب الذري للجسم، لا يدل بذاته على الصفة التي تترتب عليه، لولا أننا نعتمد على المشاهدة والخبرة، لنرى ما الصفة التي تسير هذا التركيب، بعبارة ثانية، لو أننا لاحظنا جسمًا كيف تتركب ذراته، وعرفنا أن تركيبه الذري هو «س»، فلا نستطيع أن نتنبأ من ذلك وحده ما الصفة التي تصاحب ذلك: أهى اللون الأبيض أم اللون الأسود؟ أهى الحرارة أم البرودة؟ أهى الحلاوة أم المرارة؟ فالتجربة الحسية وحدها هي التي تنبئنا بأن التركيب الذري «س» مصحوب بالصفة «ص» وعندئذٍ فقط يتبين لنا قانون من قوانين الطبيعة: وهو أنه كلما كانت «س» صَحِبَتْهَا «ص» وكلما كان «ص» كانت «س» معها.

ويطلق «بيكن» على التركيب الذري للجسم، الذي تصاحبه صفة ما من صفات ذلك الجسم، اسم «الصورة» فأياً ما كانت «الصورة» التي تصاحب الصفة «ص» في الجسم (الحرارة مثلاً) فلا بد أن تتصل بها على نحو يجعلها تحضر إذا حضرت «ص» وتغيب إذا غابت «ص»، وتزيد أو تنص إذا ما زادت «ص» أو نقصت.

والمشكلة الرئيسية هي كيف نعرف أن «الصورة» الفلانية هي التي تصاحب الصفة «ص»؟ إن مجرد إحصاء أمثلة إيجابية فيها «صورة» معينة مصحوبة بصفة «ص»، لا يكفي لكي أقول إن الواحدة متصلة بالأخرى اتصالاً ضرورياً وعاماً، بحيث أجعل من اتصالهم قانوناً من قوانين الطبيعة، إذ لا بد من أن أتأكد إلى جانب ذلك من أنه لو غابت تلك «الصورة» عن الجسم غابت عنه كذلك الصفة «ص»، ولو زادت أو نقصت، تأثرت «ص» تبعاً لذلك بالزيادة أو النقصان.

لا يكفي الاقتران في الحضور وحده، بل لا بد إلى جانب ذلك من العزل، فحيث لا يستطيع ألف مثال أن يثبت وجود الرابطة الضرورية بين «الصورة» المعينة والصفة «ص»، يستطيع مثل سلبي واحد أن ينفي وجود تلك الرابطة بينهما. ذلك هو أساس طريقته.

فأول ما يجب عمله في البحث العلمي — عند بيكن — هو أن نحصي كل أنواع التركيب الذري للأجسام، أعني كل «الصور» الممكنة، وهو يظن أن أنواع التركيب الذري قليلة العدد ويمكن حصرها حصراً كاملاً — إذ لا يزيد عددها عن أحرف الهجاء على حد تعبيره^{١٥} — وبعد ذلك ترى أي هذه التركيبات الذرية يصاحبها الصفة التي نجعلها موضوع بحثنا — الحرارة مثلاً — وأيها يغيب حين تغيب تلك الصفة.

لنرمز لقائمة التركيبات الذرية للأجسام، أي لقائمة «الصور» بالرموز أ، ب، ج، د. ولنرمز للصفة التي نريد البحث في تعليلها واستخراج قانونها بالرمز «ص» ثم ننظر في كل تركيبة ذرية على حدة، حتى إذا ما وجدناها لا تطرد مع «ص» وجوداً وعدماً ونقصاً وزيادة، عزلناها، أي حذفناها حذفاً، ونحن موقنون بأنها يستحيل أن تكون هي «الصورة» المصاحبة للصفة التي هي موضوع بحثنا؛ حتى إذا ما انتهينا إلى تركيبة ذرية معينة، توجد إذا وجدت الصفة «ص» وتغيب إذا غابت الصفة «ص» وتزيد أو تنقص بنسبة مطردة مع زيادة «ص» أو نقصها كانت هي «صورة» الظاهرة التي نبحث في تعليلها، أي هي «سبب وجود» الظاهرة.

من ذلك ترى أن القانون الذي ننتهي إليه بهذه الطريقة، لا يستند يقينه إلى مجرد اطراد حضور «الصورة» مع الصفة حضوراً إيجابياً، بل يستند إلى الأمثلة السلبية التي تتفاوت فيها درجة «الصورة» زيادة ونقصاً.

الطريقة الاستقرائية عند «بيكن»، هي أن نجتمع ما استطعنا جمعه من الشواهد التي تظهر فيها الظاهرة التي نريد بحثها، ثم نُبَوِّب الشواهد التي جمعناها في ثلاث قوائم:

- (١) قائمة الحضور، أو الإثبات.
- (٢) قائمة الغياب، أو النفي.
- (٣) قائمة التفاوت في الدرجة.

^{١٥} مجموعة مؤلفات بيكن: ج ٤، ص ٣٦١.

ففي قائمة الحضور نضع الأمثلة التي جمعناها والتي تتمثل فيها الظاهرة موضوع البحث، وفي قائمة الغياب نضع الأمثلة التي جمعناها والتي يتمثل فيها انعدام الظاهرة موضوع البحث، وفي القائمة الثالثة نضع الأمثلة التي تتفاوت فيها الظاهرة زيادة ونقصاً. والمثل الوحيد الذي ساقه «بيكن» توضيحاً لمنهجه، هوب بحثه عن «صورة» الحرارة، أي عن سببها، فقد اعتبر الحرارة «طبيعة بسيطة»، أي اعتبرها واحدة من الظواهر الأساسية في الطبيعة. وحاول أن يكشف عن القوانين التي تتحكم في توليدها وإشعاعها.

فأولاً: نختار من الأمثلة التي جمعناها في مرحلة «التاريخ الطبيعي»، كافة الأمثلة التي تظهر فيها ظاهرة الحرارة، فيتكون لدينا بذلك «قائمة الإثبات»^{١٦} فمثلاً، نثبت في هذه القائمة أشعة الشمس والشهب ولهب النار والحيوانات وروث الخيل والفلفل، «وحتى البرد القارص الشديد ينتج نوعاً من الإحساس بالاحتراق» — وهكذا ... وقد ذكر «بيكن» في قائمة الإثبات سبعة وعشرين مثلاً، ثم ترك مسافة خالية لعله يثبت غيرها.

وثانياً: نُعَدُّ «قائمة النفي»^{١٧} حيث نثبت من الأمثلة التي جمعناها، كافة الأشياء التي تخلو من الحرارة — لغياب «صورة» الحرارة عنها — إذ لو غابت «الصورة» غابت تبعاً لها «الطبيعة البسيطة» المترتبة عليها.

ولما كانت الأمثلة التي تدل على انعدام الحرارة لا نهاية لها، فإنه يحسن أن نحصر أنفسنا في حدود الموضوعات الإيجابية المذكورة في قائمة الإثبات؛ فمثلاً قد ذكرنا الشمس في قائمة الإثبات على أنها مصدر للحرارة، فنحاول في قائمة النفي أن نثبت جرماً سماوياً تنعدم فيه الحرارة، كالقمر والنجوم (فيما ظن بيكن وقد أحس شيئاً من الشك، فاقترح إجراء تجارب بعدسة محرقة لنرى هل يمكن للحواس أن تدرك حرارة صادرة عن أشعة القمر والنجوم أو لا يمكن).

وإذا كان في قائمة الإثبات أنواع من الحيوانات قد ذُكِرَتْ على أنها مصدر من مصادر الحرارة، فنحاول في قائمة النفي أن نجد أنواعاً أخرى من الحيوانات لا تشع حرارة.

^{١٦} Table of Affirmatives

^{١٧} Table of Negatives

بمثل هذا النفي نستطيع حذف بعض الأمثلة من قائمة الإثبات، فنحذف الأجرام السماوية، لأن هنالك أجراماً سماوية لا حرارة فيها؛ ونحذف الحيوانات لأن هنالك أنواعاً منها لا حرارة فيها وهكذا.

ثالثاً: نُعدُّ قائمة التفاوت في الدرجة؛^{١٨} فنجمع أمثلة تكون فيها الحرارة حاضرة بدرجات متفاوتة، فليست أمثلة اللهب كلها ذات حرارة واحدة، وليست الحيوانات كلها متحدة في درجة الحرارة التي تشع منها، فهي أكثر حرارة إذا تحركت منها وهي ساكنة، وإذا أصابتها الحمى منها وهي سليمة وهكذا، وليست الأجسام وهي تغلي كلها ذات درجة واحدة من الحرارة، فالرصاص المغلي أكثر حرارة من الماء المغلي وهكذا.

فإذا وجدنا في قائمة الإثبات مصدرًا للحرارة لا ينفيه شيء في قائمة النفي، راجعناه على قائمة التفاوت، لنرى هل تزيد فيه الحرارة وتنقص بزيادة درجة «الصورة» ونقصها أو لا تزيد.

وقد انتهت «بيكن» من بحثه في الحرارة، إلى أن الحركة موجودة في كل جسم حار، وهي تزيد وتنقص في درجتها مع زيادة درجة الحرارة ونقصها. وبذلك تكون الحركة هي «صورة» الحرارة.

هذه هي الطريقة «الاستقرائية» عند «بيكن» — وقد توجّه إليها «جوزف»^{١٩} بالنقد — لأن «جوزف» قد أخذ على نفسه الدفاع عن المنطق الأرسطي بكل تفصيلاته — فقال إن «استقراء» هذا مصبوب في قالب «قياسي»، مع أنه قد جاء بمنهجه ليحارب القياس. ذلك لأن الصورة الشكلية لطريقته هي:

«ح» إما أن تكون «أ» أو «ب» أو «ج» أو «د»

«ح» ليست «ب» وليست «ج» وليست «د»

∴ «ح» هي «أ»

وهو قياس شرطي كما ترى.

لكن «جوزف» في نقده هذا، قد فاتته أن المقدمة الأولى («ح» إما أن تكون «أ» أو «ب» أو «ج» أو «د»)

^{١٨} .Tabe of Degrees

^{١٩} Joseph, H. W. B., An Intr. to Logic، ص ٣٩٣.

مستمدة من المشاهدة الحسية — وهو صميم المنهج الجديد. ويتوجّه «جوزف»^{٢٠} بنقد آخر، لعله قد أصاب فيه، وهو أن «بيكن» لم يبين لنا الطريقة التي نحصر بها «الصُّور» أي التركيبات الذرية للأشياء، حتى نستطيع أن نعرف أيها يصاحب الظاهرة وجودًا وعدمًا وأيها لا يصاحبه — إنه يفترض أن في إمكاننا أن نعرف سلفًا أن «الصور» الممكنة كلها هي «أ» و«ب» و«ج» و«د» — لكن أنى لنا هذا الحصر التام؟ «إنه قد وعدنا بأنه سيحضر لنا الصور الممكنة جميعًا، لكنه لم يفعل، ولم يبين لنا — ولا كان في مستطاعه أن يبين — كيف يمكن هذا».

٣

جون ستيوارت مل

جاء «مل»^{٢١} في القرن التاسع عشر استمرارًا لـ «بيكن»، وسنعرض فيما يلي لثلاثة من طرقه: طريقة الاتفاق،^{٢٢} وطريقة الاختلاف،^{٢٣} وطريقة التغير النسبي،^{٢٤} وهي تقابل عند بيكن «قائمة الإثبات» و«قائمة النفي» و«قائمة التفاوت في الدرجة».

طريقة الاتفاق

إن أهم ما يعيب طريقة «التعداد البسيط» التي تكتفي بملاحظة طائفة من الأمثلة الجزئية فتعمم الحكم بأن «كل أ هي ب»، هو إغفال الجانب السلبي، ولو أكملت نفسها لأضافت إلى قولها «كل أ هي ب» أحد أمرين، فإما أن تضيف الظروف والعوامل التي لا بد من توافرها في «أ» و«ب» لكي يقتربا، كأن تقول مثلًا عند حكمها بأن «الماء سائل» إن الماء

^{٢٠} الموضوع نفسه من المرجع نفسه.

^{٢١} John Stuart Mill (١٨٠٦-١٨٧٣م) راجع الفصلين والتاسع في الجزء الثالث من كتابه: System of Logic.

^{٢٢} Method of Agreement.

^{٢٣} Method of Difference.

^{٢٤} Method of Concomitant Variations.

والسيولة لا يجتمعان إلا في كذا وكذا من ظروف الحرارة والضغط، وإما أن تنص صراحة على أن «كل أ هي ب» بغض النظر عن أي ظرف خارجي.

ولكي نوقن بأن «كل أ هي ب» مهما كانت الظروف والعوامل الأخرى لا بد أن نغيّر من الظروف التي تحيط بعاملي «أ» و«ب» لنرى هل يظل العاملان مقترنين رغم تغير ما يحيط بهما، أم أن هنالك من العوامل ما لو أضيف إلى الموقف امتنع اقترانهما وارتباطهما معًا. ولو كان الأمر كذلك كان القانون العام الذي ننتهي إليه من أن «كل أ هي ب» محتاجًا إلى التقييد بشروط.

فافرض أنني اخترت أربع حالات مما تُلحظ فيها «أ» و«ب» معًا وراعتُ فيها أن تكون مختلفة، وحلّلتُ عناصرها فوجدتها كما يأتي:

- (١) أ^١ — ب^١، ج^١، د^١، ك^١
- (٢) أ^٢ — ب^٢، ج^٢، د^٢، م^٢
- (٣) أ^٣ — ب^٣، ج^٣، م^٣، ن^٣
- (٤) أ^٤ — ب^٤، ك^٤، ل^٤، ن^٤

فعندئذٍ يحق لي أن أنتهي إلى حكم عام عن «أ» و«ب» فأقول: كل حالة من حالات «أ» — مهما كانت الظروف المحيطة — هي أيضًا حالة من حالات «ب».^{٢٥}

لا يمكنني أن أقول إن «كل أ هي ب» لأنها ليست كذلك في الحالة الرابعة، ولا أن أقول إن «كل أ هي د» لأنها ليست كذلك في الحالتين الثالثة والرابعة — وهكذا؛ لكن «أ» و«ب» متلازمتان دائمًا في الحالات الأربع، رغم تغير سائر الظروف والعوامل.

ولعلك تلاحظ كيف تزيد طريقة الاتفاق هذه، عن طريق التعداد البسيط في درجة التعقيد والتركيب؛ لأننا في طريقة التعداد البسيط لا نلتفت إلا إلى عنصري «أ» و«ب» فإذا وجدناهما معًا، قلنا «كل أ هي ب» — أما هنا في طريقة الاتفاق، فننظر كذلك إلى العناصر الأخرى التي تحيط بعاملي «أ» و«ب» لنوقن بأن «ب» وحدها دون غيرها هي التي تصاحب «أ» دائمًا، وفي كل الظروف؛ ولذلك ينبغي في اختيارنا للعينات التي نجمعها

^{٢٥} نص قانون الاتفاق كما صاغه «مل» هو: لو كان مثلاً أو أكثر من أمثلة الظاهرة التي نبحثها، لا تشترك إلا في جانب واحد، كان هذا الجانب الذي تشترك فيه وحده جميع الأمثلة، هو السبب (أو المسبب) للظاهرة المبحوثة.

للفحص والاختبار، أن نتعمد اختيار الأمثلة المنوعة المختلفة للظاهرة التي نضعها تحت البحث، لعل هذا التنوع يُظهرنا على عامل آخر مصاحب لـ «أ» غير «ب».

ونقول عن القانون الطبيعي «كل أ هي ب» إنه قد تأيد صدقه بطريقة الاتفاق إذا وجدنا أن:

- (١) كل أ هي ب مهما تغيرت الظروف الأخرى.
- (٢) في كل مرة نجد فيها «أ» و«ب» معاً، نجد كذلك ظروفًا أخرى مثل ج، د لكنها لا تَطْرُد ظهورًا في كل الحالات.
- (٣) أ، ب هما وحدهما العاملان اللذان يَطْرُد وقوعهما في جميع الأمثلة المبحوثة.
- (٤) ليس هناك حالة واحدة تقع فيها «أ» وحدها من غير «ب» — وهذا معناه أن ليس هناك حالة نفي بين حالات الإثبات التي جمعتها.^{٢٦}

ولطريقة الاتفاق هذه عيوب واضحة، على الرغم من أنها أكثر دقة من طريقة التعداد البسيط، على نحو ما شرحنا فمن عيوب طريقة الاتفاق أننا ما نزال فيها نتعقب الأمثلة التي تؤيد الارتباط بين «أ» و«ب» في قولنا: «كل أ هي ب» نعم نحاول أن نلتمس أمثلة فيها إلى جوار «أ» و«ب» عناصر أخرى مختلفة، حتى نستوثق من أن «أ» و«ب» متلازمتان بغض النظر عن سائر الظروف؛ لكننا في الوقت نفسه قد نكون مُغرضين ونحن لا ندري، فترانا نُغْضِي عن الأمثلة التي تغيب فيها «أ» مع أنها قد تكون مشتملة على «ب»؛ وعندئذ يفوتنا هذا الجانب الهام، ونعمم القول مما شاهدناه، زاعمين أن «كل أ هي ب» وأنهما لذلك مرتبطان ارتباطاً سببياً، مع أن هذا الارتباط لا يتوافر إلا إذا علمنا كذلك أن غياب «أ» يقتضي غياب «ب».

ومن عيوبها كذلك أننا قد نخطئ في تحليل عناصر الموقف الذي نبخته، فنَغْفَل عن عنصر موجود، وبذلك يخرج من حسابنا، مع أنه قد يكون ذا علاقة سببية بما نحن بصدد بحثه؛ فقد يشعر إنسان بألم في جوفه — مثلاً — إثر كل عشاء، ويأخذ في تحليل الأمر إلى عناصره، ليجد أن العنصر الذي يَطْرُد حدوثه كل ليلة هو الماء، وأما سائر الصنوف من طعام وشراب فتتغير، فينتهي إلى النتيجة الآتية، وهي أن شرب الماء مع العشاء والألم

^{٢٦} Black, Max: Critical Thinking، ص ٢٦٩.

الذي يشعر به في جوفه مرتبطان ارتباطاً سببياً. مع أن العلة قد تكون راجعة إلى عدم المشي مثلاً، وفاته أن يضع هذا العنصر وهو يقوم بعملية التحليل.

طريقة الاختلاف

تتلافى طريقة الاختلاف بعض العيوب التي لاحظناها على طريقة الاتفاق وأهم ما تؤديه طريقة الاختلاف في سبيل الضبط والدقة، هو أن تعتمد إلى تجربة تمنع فيها «أ» لترى هل تقع «ب» أو لا تقع، مع احتفاظها بسائر الظروف التي كانت موجودة حين اقترنت «أ» و«ب»؛ أو تعتمد إلى تجربة تمنع فيها «أ» لترى هل تقع «ب» أو لا تقع، مع احتفاظها بسائر الظروف التي كانت موجودة حين اقترنت «أ» و«ب»؛ أو تعتمد إلى تجربة تضيف فيها «أ» إلى مجموعة معينة من الظروف، لترى هل تنشأ كذلك «ب» تبعاً لها أو لا تنشأ.^{٢٧}

من أمثلة ذلك تجربة أجريت حديثاً للتأكد من صدق الفكرة القائلة بأن الماشية تميز فيما يقدم لها من طعام على أساس قيمته الغذائية، فتتقني — مثلاً — العشب إذا كان ذا نسبة عالية من النيتروجين؛ فها هنا «أ» — في صورة القانون «كل أ هي ب» — يكون معناها وجود النيتروجين في العشب، و«ب» يكون معناها إقبال الماشية على أكله. وإثبات ذلك بطريقة الاختلاف، قد تمّ على الوجه الآتي: زرعت قطعة من الأرض بنوع من العشب، وأعدّ نصف الأرض بمخصبات نيتروجينية، وترك النصف الآخر بغير إعداد من هذا القبيل؛ وجمع العشب من الجزأين، وربط حزمًا، كل حزمة تتألف من طبقتين: إحدهما من العشب النيتروجيني، والأخرى من العشب الخالي من النيتروجين، فلاحظ أن الماشية تأكل الأولى وتترك الثانية.^{٢٨}

^{٢٧} نص قانون الاختلاف كما صاغه «مل» هو: «إذا وجدت مثلاً تظهر فيه الظاهرة المارد بحثها، ومثلاً آخر لا تظهر فيه تلك الظاهرة، ثم جدت المثلين متفقين في كل شيء إلا جانباً واحداً، وهو الجانب الذي يظهر في المثل الأول وحده، كان هذا الجانب الذي يختلف فيه المثلان دون سواه، هو نتيجة الظاهرة المبحوثة، أو سببها، أو جزء من سببها».

^{٢٨} التجربة موصوفة في مجلة Scientific Monthly، مجلد ٦٠، ص ٣٤٩، وقد أخذ المثل من Max Black، Critical Thinking، ص ٢٧٢.

ولو وضعنا صورة رمزية شاملة للجوانب الهامة من طريقة الاختلاف، كانت كما يلي:

أ^١ ← ب^١، ج^١، د^١، هـ^١ ...

ب^٢ ← أ^٢، ج^٢، د^٢، هـ^٢ ...

فنحن في هذه الصورة الرمزية إزاء حالتين أو جانبيين من البحث: الأول جانب عرفنا فيه أن «أ» (ومعناها وجود مادة النيتروجين) و«ب» (ومعناها إقبال الماشية على الأكل) متلازمان في ظروف رمزنا لها بالرموز ج، د، هـ مثل درجة الرطوبة والكمية وما إلى ذلك.

وفي الجانب الثاني عرفنا أن عدم وجود «ب» مصاحب لعدم وجود «أ» مع قيام العناصر ج، د، هـ نفسها التي كانت قائمة في الحالة الأولى.

وتتعرض هذه الطريقة للخطأ إذا أخطأنا في التحليل، بحيث ظَنَنَّا أن ما أضيف إلى الموقف المعين عنصر واحد، أو ما حذف منه عنصر واحد، مع بقاء سائر الظروف كما هي بغير تغيير، على حين تكون حقيقة الأمر أن ما أضيف أو حُذِفَ أكثر من عنصر، وفي مثل هذه الحالة قد نخطئ في تعيين الارتباط الحقيقي بين الحوادث.

إن «الحاوي» حين يضيف إلى موقف معين كلمة ينطق بها، مثل «جلا جلا» وبعدئذٍ يَخْرُجُ أرنبٌ من الصندوق الذي بيده، إنما يعتمد على مثل هذا الخطأ فينا، لأن الرائي قد يقول لنفسه: إن ما أضيف إلى الموقف عنصر واحد، هو نطق هذه الكلمة، مع بقاء سائر العناصر ثابتة كما هي، وإن فخرج الأرنب من الصندوق هو نتيجة مباشرة لما نطق به.

وسنذكر فيما يلي: مثلاً عملياً حقيقياً ذكره «كلود برنارد» في كتابه «الطب التجريبي»^{٢٩} نوضح به جوانب كثيرة من المنهج العلمي التجريبي في تطبيقه لطريقتي الاتفاق والاختلاف:

«تلقيت يوماً في معلمي أرانب من السوق، فوضعتها على منضدة، حيث بالت؛ ولاحظت أن البول كان صافياً حامضاً، فاندعشت للأمر، لأن بول الأرانب يكون في العادة عكراً قلوياً، إذ إن الأرانب من أكلة الأعشاب، في حين يكون البول في

^{٢٩} الترجمة العربية للدكتور يوسف مراد والأستاذ حمد الله سلطان، ص ١٦٠-١٦١.

أكلة اللحوم — كما هو معلوم — صافياً حامضاً، فأدى بي ما لاحظته من حموضة البول لدى الأرانب إلى الاعتقاد بأن هذه الحيوانات لا بد أن تكون في نفس الحالة الغذائية التي تكون عليها أكلة اللحوم، فظننت أنها ربما لم تأكل منذ زمن طويل، وأن الصيام قد حولها إلى أكلة لحوم حقيقية تتغذى من دمها هي، وكان من السهل جداً التحقق تجريبياً من صحة هذه الفكرة السابق تصورها، أو من صحة هذا الفرض فقدمت العشب للأرانب فأكلته، ولاحظت بعد بضع ساعات أن البول أصبح عكرًا قلوياً، ثم حبست الطعام عن هذه الأرانب عيناها، فلاحظت بعد مضي أربع وعشرين ساعة، أو ست وثلاثين ساعة على أكثر تقدير، أن البول قد أصبح من جديد صافياً وشديد الحموضة، ثم عاد البول قلوياً بعد أن أطعمت الأرانب عشباً وهكذا دواليك؛ فأعدت هذه التجربة البسيطة عدة مرات على الأرانب، وكانت النتيجة دائماً هي هي؛ ثم أجريتها على الفرس، وهو من أكلة الأعشاب، وبوله أيضاً عكر قلوياً، فوجدت أن الصيام يحدث فيه، كما يحدث في الأرانب حموضة سريعة في البول. فكانت نتيجة تجاربي هذا الحكم العام الذي لم يكن معروفاً من قبل، وهو أن جميع الحيوانات الصائمة تتغذى باللحم بحيث يكون بول أكلة الأعشاب شبيهاً ببول أكلة اللحوم ... ولكي أبرهن على أن الأرانب الصائمة كانت فعلاً من أكلة اللحوم، كان من الضروري القيام بتجربة عكسية، وهي اصطناع التجربة لتحويل أرنب إلى حيوان يأكل اللحم، وذلك بإطعامه لحماً، لكي نرى هل يصبح بوله صافياً حامضاً ... كما يحدث في حالة الصيام؛ وتحقيقاً لهذا الغرض، أطعمت الأرانب لحم بقر مسلوقاً بارداً ... وتحقق فرضي هذه المرة أيضاً، فكان بول الأرانب طوال مدة هذه التغذية الحيوانية صافياً حامضاً.

وتكملة لتجربتي هذه، قمت بتشريح هذه الحيوانات، لأعرف هل يحدث هضم اللحم في الأرانب كما يحدث في أكلة اللحوم، فوجدت فعلاً أن جميع الظواهر الدالة على حدوث هضم جيد جداً، كانت ممثلة في جميع التفاعلات المعوية ...»

(١) بدأ البحث بالمشاهدة الحسية لظاهرة معينة، وهي أن الأرانب رغم كونها من أكلة العشب، قد بالّت بولاً صافياً حامضاً مثل أكلة اللحوم — فلفتت هذه الظاهرة نظر الباحث، وأراد أن يلتمس القانون الذي تجيء هذه الظاهرة تطبيقاً له.

(٢) فرض الباحث فرضًا ليأخذ في تحقيقه، وهو أن الأرانب لا بد أن تكون في نفس الحالة الغذائية التي تكون عليها أكلة اللحوم — أي ليثبت بغير طعام مدة، فأخذت تأكل من دم نفسها.

(٣) لجأ الباحث إلى طريقة الاختلاف بوجهيهما:

(أ) أزال عنصرًا ليرى ما ينتج، وذلك بأن منع عن الأرانب العشب فكانت دائمًا في هذه الحالة تبول بول أكلة اللحوم.

(ب) أضاف عنصرًا ليرى ما ينتج، وذلك بأن أعطى العشب للأرانب، فكانت دائمًا في هذه الحالة تبول بول أكلة الأعشاب.

(٤) أجرى التجربة عدة مرات، ليثق بأن الملاحظة لم تخطئ.

(٥) لجأ إلى طريقة الاتفاق في حالة واحدة مع تغيير سائر الظروف، وذلك بأن أجرى التجربة على فرس، بحيث أعطاها العشب مرة، ومنعه عنها مرة، فكانت النتيجة هي نفسها التي ظهرت في حالة الأرانب.

(٦) وصل في النهاية إلى حكم عام جديد، وهو: أن جميع الحيوانات الصائمة تتغذى باللحم بحيث يكون بول أكلة الأعشاب شبيهًا ببول أكلة اللحوم.

(٧) قام بتطبيق استنباطي تحقيقًا لقانونه الذي وصل إليه، إذ قال لنفسه لو كان القانون صادقًا، لوجدت بول الأرانب صافيًا حامضًا حين أطعمها اللحم فعلًا ... وقام بالتجربة فتبين صدق النتيجة.

(٨) ثم قام بتطبيق استنباطي آخر تحقيقًا لقانون، إذ قال لنفسه: لو كان القانون صادقًا، لوجب أن تكون التفاعلات المعوية للأرنب وهو يتغذى باللحم شبيهة بالتفاعلات المعوية عند أكلة اللحوم ... وقام بالتشريح فتبين صدق النتيجة في هذه الحالة أيضًا.

طريقة التغير النسبي

طريقتا الاتفاق والاختلاف تتوقفان كلاهما على إضافة عامل بأسره أو حذف عامل بأسره لنرى ارتباطه مع عامل آخر، لكي أوقن بأن «كل أ هي ب» التمسهما مجتمعين في ظروف مختلفة، فأكون بذلك مصطنعًا لطريقة الاتفاق، ثم أعزل أحدهما لأرى هل يزول الثاني تبعًا لذلك، فأصطنع بهذا طريقة الاختلاف.

لكن هناك حالات يستحيل فيها التحقق من ارتباط عنصري «أ» و«ب» بحضورهما جملة؛ أو غيابهما جملة، فافرض — مثلاً — أننا نريد أن نعرف مدى الارتباط بين الكليسيوم في طعام الأطفال [ولنجعل هذا هو عنصر «أ»] ونمو أسنانهم [ولنجعل هذا هو عنصر «ب»] — فما هنا ليس في استطاعتنا أن نركن إلى وجود الكليسيوم في طعامهم مقتراً بنمو أسنانهم، ولا أن نركن إلى حذف الكليسيوم من طعامهم لنرى هل يقف نمو أسنانهم تبعاً لذلك؛ لأن أسنان الأطفال لا يتوقف نموها على الكليسيوم وحده، فإذا حذفناه حذفاً تاماً من طعامهم، نَمَتْ أسنانهم، لكن بدرجة أقل من نموها في حالة وجود الكليسيوم في الطعام.

فالمطلوب في هذه الحالة هو معرفة النسبة في التغير بين عنصري «أ» و«ب»: فكم تزيد أو تنقص من «أ» وكم تزيد «ب» أو تنقص تبعاً لذلك؟^{٣٠} فقد نجد أنه كلما زادت «أ» بمتوالية عددية، زادت «ب» بمتوالية عددية كذلك؛ بحيث تكون الصورة الرمزية كما يأتي:

أ — ب

أ٢ — ب٢

أ٣ — ب٣

أي إن مضاعفة «أ» تؤدي إلى مضاعفة «ب»، وثلاثة أمثال «أ» تؤدي إلى ثلاثة أمثال «ب» وهكذا.

وقد نجد أنه كلما زادت «أ» بمتوالية عددية، زادت «ب» بمتوالية هندسية بحيث تكون الصورة الرمزية كما يأتي:

أ — ب

أ٢ — ب٤

أ٣ — ب١٦

وقد نجد أحياناً أخرى أنه كلما زادت «أ» نقصت «ب» بنسبة مطردة — ففي هذه الحالات جميعاً نحكم بارتباط سببي بين العنصرين.

^{٣٠} نص قانون التغير النسبي كما صاغه «مل» هو: «إذا ما لاحظنا تغيراً على أي نحو في ظاهرة ما، مصاحباً لتغير ظاهرة أخرى على صورة معلومة، كانت تلك الظاهرة سبب هذه، أو نتيجة لها، أو مرتبطة بها ارتباطاً علياً على نحو ما».

وأهمية طريقة «التغير النسبي» هي في التقدير الكمي للعوامل المرتبطة؛ فهي في معظم الحالات طريقة نلجأ إليها بعد الفراغ من تحديدنا لأي العوامل يرتبط بالآخر، تحديدًا نعلم فيه على الطريقتين الآخرين، الاتفاق والاختلاف؛ فقد نعلم أن المعادن تتمدد بالحرارة بطريقة الاختلاف مثلًا، لكننا بطريقة التغير النسبي، نعلم فوق ذلك مُعامل التمدد؛ بعبارة أخرى، طريقة التغير النسبي هي التي تهَيئ لنا سبيل التعبير الرياضي عن قوانين الطبيعة.

ونقول إن حكمًا عامًّا مثل «كل أ هي ب» قد ثبت صدقه بطريقة التغير النسبي، لو تحقق ما يلي:

- (١) كل مثل يؤيد الارتباط بين العنصرين، يدل على أن زيادة (أو نقصًا) في «أ» لا بد أن تتبعها زيادة (أو نقص) في «ب».
- (٢) كل عناصر الموقف — فيما عدا «أ» و«ب» — تظل ثابتة.

ومما تجدر الإشارة إليه لتنبيه الباحث بهذه الطريقة إلى نوع من الخطأ قريب الوقوع أن التغير النسبي بين عاملي «أ» و«ب» قد يغير اتجاهه بعد حد معين؛ فمثلًا كلما نقصت حرارة الماء قلَّ حجمه، حتى إذا ما وصل إلى حدٍّ معين، أخذ نقص الحرارة يزيد من حجم الماء؛ ومن هذا القبيل أيضًا أنه كلما زاد الضغط على غاز قلَّ حجمه، حتى إذا ما بلغ الضغط حدًّا معينًا، تحول الغاز إلى سائل.

وفي الاقتصاد قانون معروف يطلق عليه اسم «قانون تناقص الغلة» مؤداه أن الإنتاج يزيد زيادة مطردة مع زيادة النفقات على تحسين وسائل الإنتاج، كالمخصبات في حالة الزراعة، والإعلانات في حالة التجارة وما إلى ذلك — لكن هنالك حدًّا معينًا يبدأ عنده الإنتاج في تغيير نسبته بالقياس إلى زيادة المصروفات.

ومن ذلك كله يتبين مقدار ما تتطلبه هذه الطريقة من حذر وحرص، حتى لا ينخدع الباحث باطراد الزيادة أو النقص بين عامل «أ» و«ب» فيعمم الحكم على صورة قانون، مع أن ذلك الاطراد ينقطع بعد حين.

ومن أول الأبحاث العلمية التي قامت على أساس هذه الطريقة، دراسة قام بها «الدكتور وليم فار»^{٢١} عن وباء الكوليرا في إنجلترا (١٨٤٨-١٨٤٩م) فقارن بين نسبة

^{٢١} Dr. William Farr (١٨٠٧-١٨٨٣م) والمثل مأخوذ من: Brown G. Burniston, Science: Its Method and Its Philosophy، ص ١٢٠-١٢١.

الوفيات وارتفاع الإقليم الذي كانوا يسكنونه، فوجد تناسباً عكسياً بين الجانبين، فكلما زاد ارتفاع الإقليم قلت نسبة الوفيات بالكوليرا؛ وقد بلغ من نجاحه في نتائج بحثه حدًا تمكن معه أن يصوغ تلك النتائج في معادلات رياضية، يمكن بها حساب عدد الوفيات إذا عرف ارتفاع المكان.

هذا مثل يبين لك أيضًا كيف يتعرض الباحث بهذه الطريقة للخطأ؛ إذ قد يجد ارتباطاً نسبياً بين عامل «أ» و«ب» فيربط بينهما ربطاً سببياً، مع أن الأمر قد لا يكون كذلك؛ ففي هذا المثل الذي أمامنا، مثل وباء الكوليرا وتعليله، قد تطلب الأمر بعد ذلك عناء طويلاً في البحث العلمي القائم على استخدام الآلات المكبرة الدقيقة، حتى استطاع العالم البكتريولوجي الألماني «روبرت كوخ» أن يكشف عن الجراثيم العضوية التي تصيب ماء الشرب فتفسده وتكون بذلك سبباً في الوباء.

معامل الارتباط^{٣٢}

بلغت طريقة التغير النسبي التي بسطنا جوانبها فيما سلف، والتي كانت إحدى طرق البحث التي ذكرها «مل» كما ذكرها «بيكن» من قبله، حدًا بعيداً من الدقة في العصر الأخير، بفضل الطرق الإحصائية التي شاع استعمالها خصوصاً حين تتنوع العينات المراد بحثها وتتعدد إلى درجة يصعب معها إدراك الارتباط بين العوامل بغير عملية حسابية، لا سيما إذا كان مجال البحث متصلاً بموضوع يستعصي على تجارب المعامل، كعلمي الحياة والاجتماع — فعندئذٍ يقوم البحث الإحصائي مقام التجارب في العلوم الطبيعية، لأن كلاً منهما طريق يؤدي إلى التقدير الرياضي الذي يُصوّر الارتباط بين ظاهرتين.

وتطلق عبارة «مُعامل الارتباط» اسماً للقيم الرياضية التي تمثل الارتباط بين الظواهر الإنسانية والاجتماعية بصفة خاصة؛ فنقول إن «مُعامل الارتباط» بين ظاهرتين هو «+١» حين يكون الارتباط إيجابياً كاملاً بين أفراد المجموعتين اللتين منهما تتكون الظاهرتان الموضوعتان تحت البحث؛ فافرض — مثلاً — أننا نريد معرفة العلاقة بين قدرة الطالب في اللغات الأجنبية كالإنجليزية وقدرته في العلوم الرياضية كالهندسة، فنختار مجموعة اختياراً عشوائياً من بين الطلاب، ونقارن بين قائمة درجاتهم في اللغة الإنجليزية

^{٣٢} Correlation Coefficient.

وقائمة درجاتهم في الهندسة، فإذا وجدنا أن ترتيبهم في القائمة الأولى هو بعينه ترتيبهم في القائمة الثانية، بحيث كان الأول في قائمة هو نفسه الأول في القائمة الأخرى، والثاني هو الثاني ... والأخير هو الأخير، قلنا إن «معامل الارتباط» بين قدرة الطلبة في اللغة الإنجليزية وقدرتهم في الهندسة يساوي +١، أي إنه ارتباط إيجابي كامل.

ونقول عن «معامل الارتباط» بين ظاهرتين إنه «-١» إذا كانت النسبة بين أفرادهما سلبية كاملة، وللعلب الكامل معنيان: فإما أن يكون معناه أنه كلما حضرت ظاهرة منهما اختفت الأخرى، فلا يلتقيان أبداً، وإما أن يكون معناه في حالة حضور الظاهرتين معاً. أن الزيادة في إحدهما تستلزم نقصاً موازياً له في الأخرى؛ فإذا بحثنا — مثلاً — في مجموعة من الطلب اختير أفرادها اختياراً عشوائياً، لنعلم مدى الارتباط القائم بين السن والقدرة على الحفظ، فظهر أن أكبر المجموعة عمراً هو أقلها في عدد الكلمات التي استطاع حفظها في فترة معينة من الزمن، وأن أصغرها عمراً هو أكثرها حفظاً، وأن الثاني في قائمة الأعمار هو من يجيء قبل الأخير مباشرة في قائمة القدرة على الحفظ، والثالث في الأول، هو الثالث من أسفل في القائمة الثانية وهلمَّ جرّاً، كان الارتباط بين الظاهرتين — السن والقدرة على الحفظ — سلبياً كاملاً، وقلنا إن «مُعامل الارتباط» يساري «-١».

ومُعامل الارتباط يكون صفراً حين لا يكون ثمة ارتباط بين الظاهرتين، فإذا حضرت واحدة جاز أن تحضر الأخرى وجاز ألا تحضر على حد سواء، وإذا زادت الأولى، جاز أن تزيد الثانية أو تنقص على حد سواء.

الفصل الثامن

وقفة عند ديكارت

السؤال الذي يحاول المنهج التجريبي أن يجيب عنه هو: على أي أساس أحكم بأن ما أصف به الطبيعة يصور الواقع؟ — ولعلك تذكر^١ أن ذلك لم يكن هو السؤال الذي يحاول المنهج الاستنباطي أن يجيب عنه، إذ كان السؤال هنالك هو: هل تلزم النظريات عن الفروض والتعريفات التي فُرِضَتْ في أول البناء الاستنباطي فرضاً؟

الصدق في العلم الاستنباطي — كالمنطق والرياضة — هو اتساق البناء، أي عدم تناقض الأجزاء بعضها مع بعض ولزوم النظريات من المسلّمات الأولى، بغض النظر عن مطابقة الكلام للطبيعة الخارجية أو عدم مطابقته لها؛ ولذلك قد يتعدد الصدق، بمعنى أن تجد مثلاً أكثر من بناء هندسي واحد، كلها صحيحة رغم اختلافها بعضها عن بعض، لأن كلاً منها متسق الأجزاء، تلزم نظرياته عن مُسَلّماته، كما رأينا في هندسة إقليدس، وهندسة لوباشوفسكي، وهندسة ريمان.^٢

أما الصدق في العلم التجريبي — في العلوم الطبيعية كلها — فهو مطابقة الكلام للواقع؛ ولذلك لا يتعدد الصدق هنا، فيستحيل أن يكون للحقيقة الواحدة أكثر من صورة واحدة صحيحة. والسؤال في المنهج التجريبي هو — كما قلنا — على أي أساس أحكم بأن ما أصف به الطبيعة يصور الواقع؟

^١ راجع الفصل الرابع من هذا الكتاب.

^٢ راجع الفصل الرابع من هذا الكتاب.

وفي الجواب عن هذا السؤال اختلفت المذاهب؛ فشهد تاريخ الفكر أربع إجابات رئيسية: إجابة الحدسيين، وإجابة التقليديين، وإجابة العقليين، وإجابة التجريبيين^٢ — فلو كان القانون العلمي الذي أنا بصده هو «كل س هي ص» وسألت من أدراني أن هذا قانون صحيح؟ أجاب الحدسيون: لأن الإنسان بحدسه الصادق يدرك العلاقة بين «س» و«ص» إدراكاً مباشراً، ويدرك كذلك أن هذه العلاق عامة وضرورية، لا تختلف باختلاف الزمان والمكان؛ وأجاب التقليديون لأن فلاناً من المؤلفين القدماء الموثوق بصدقهم قد قال هذا، أو لأن هذه الحقيقة قد وردت في كتاب موحى به، وصدقه مُسلّم به؛ وأجاب العقليون: لأن مبادئ المنطق تقتضي ذلك، ونقيضه يناقض مبادئ المنطق؛ وأجاب التجريبيون: لأن الخبرة الحسية تدل على ذلك.

فقد كان أرسطو من الحدسيين، عندما جعل وسيلة تعميم القوانين هي إدراك العلاقة بين موضوع القضية الكلية ومحملها بالحدس المباشر، وكان رجال العصور الوسطى من التقليديين حين وثقوا بما ورد في الكتب المقدسة وفي كتب الفلاسفة الأقدمين، وكان «بيكن» تجريبياً حينما اشترط المشاهدة الحسية أساساً لجمع معلوماتنا الأولية التي نستخرج منها القوانين الطبيعية، وقد قدمنا لك كل هؤلاء. وسنقدم لك الآن ديكارت ممثلاً للعقليين بمنهجه، نقدمه لنقدده، كما نقدنا أرسطو وكما نقدنا رجال العصور الوسطى، دفاعاً عن المذهب التجريبي الذي نعتقد فيه وندافع عنه.

الفكرة الرئيسية التي يدافع عنها الفلاسفة العقليون، هي أن إدراك حقائق الأشياء ليس مرهوناً بشهادة الحواس، بل هو مستند إلى مبادئ المنطق وحدها كما ترى في الرياضة مثلاً، إذ قد يستطيع عالم الرياضة أن يبني بناءه الرياضي كله، دون حاجة منه إلى استخدام حاسة من حواسه في تحقيق قضية أو بيان الصدق في استدلال، نعم إن الإدراك الحسي قد يأتي مؤيداً لما يدركه الإنسان بعقله الخالص، لكن العيان العقلي ليس بحاجة إلى ذلك التأييد، وإذا جاء الإدراك الحسي منافياً لما يحكم به العقل، نسبنا الخطأ إلى الأول، لاستحالة أن يخطئ الثاني.

فالقضية «أنا موجود» — مثلاً — صادقة صدقاً ضرورياً بحكم «العقل» دون حاجة منا إلى شهادة الحواس، لأن إنكار هذه القضية يتضمن إثباتها، لأنني إذا أنكرت أنني موجود، فإنني بذلك نفسه أثبتت أنني أشك، ولست أشك إلا إذا كنت موجوداً.

^٢ Churchman, C. W., Elements of Logic ص ١٤٧.

هذا نموذج للتفكير المنهجي كما يريده «ديكارت» — الذي نتخذه الآن مثالاً للعقليين — ولقد فصل القول في المنهج العقلي تفصيلاً، حتى لقد اختصه برسالة كاملة، هي «بحث في المنهج»^٤، وها نحن أولاء نتناول قواعد منهجه هذا بالشرح والتحليل والنقد، فلو قد قَصَرَه «ديكارت» على الرياضة وما إليها من تفكير استنباطي، لما كان على منهجه غبار، لكنه أراد تطبيقه على البحث في الطبيعة أيضاً^٥ فأصبح — في رأينا — موضعاً للمؤاخذة والنقد لأنه لم يفرق بين القضية في الرياضة والقضية في العلوم الطبيعية، على حين أنهما يختلفان اختلافاً بعيداً، فالأولى تكرارية ولذلك فهي يقينية، والثانية إخبارية ولذلك كانت احتمالية،^٦ لكن «ديكارت» يرى أن «المعرفة الاحتمالية» عبارة ينقض بعضها بعضاً، إذ المعرفة — عنده — لا بد بحكم تعريفها أن تكون يقينية، فلا غرابة — إذن — أن يقترح منهجاً رياضياً في شتى أبحاثنا، لكي نصل دائماً إلى مثل اليقين الذي نصل إليه في الرياضة، ومن ثم كان وجه النقص في منهجه.

وقد صاغ «ديكارت» منهجه في أربع قواعد، سنعرضها فيما يلي عرضاً نقدياً.

(١) القاعدة الأولى

«ألا أسلم بشيء على أنه صدق إذا لم أكن أعلم أنه كذلك، ومعنى هذا أن أحذر كل تسرع أو ميل مع الهوى، وألا أدخل في حكمي شيئاً أكثر مما كان حاضراً أمام عقلي في وضوح وتميز، بحيث لا أجد ما يبرر لي الشك في صحته».

(١-١) تعليق

قد يسأل سائل: لماذا يشترط «ديكارت» ألا أسلم بشيء على أنه صدق إذا لم أكن أعلم أنه صدق حقاً؟ هل يمكن لإنسان أن يسلم بما هو باطل؟ والجواب بالإيجاب؛ ذلك لأن الإنسان قد يتسرع في أحكامه، لا لأنه يريد أن يسلم بما هو باطل، بل لعدم بذله العناية الكافية، وهو قد يميل مع الهوى في أحكامه مدفوعاً بحكم عادة تعودها، أو بدفعة شعور قوي يميل به إلى هذا الاتجاه أو ذاك، كالشعور الديني أو الشعور الوطني وما إليهما.

^٤ Discours de la Methode.

^٥ Collingwood, R. G., An Essay on Philos. Method ص ١٨.

^٦ راجع تفصيل ذلك في الفصل الثالث من الجزء الأول.

وكذلك من طبيعة الإنسان أن يعمم أحكامه تعميمًا مطلقًا، حتى في الحالات التي لا يثق فيها بأن الحكم ينطبق على «كل» الأفراد الذين يشملهم بحكمه، وقد يكون من أسباب ذلك نفور الإنسان من افتراض العجز العلمي في نفسه، أو كسله العقلي الذي يهون عليه التعميم بغير عناء البحث.

ونحيل القارئ في ذلك كله على ما قلناه في «الأوهام الأربعة» عند «بيكن».

(٢-١) نقد

تبدأ القاعدة بهذه العبارة «ألا أسلم بشيءٍ على أنه صدق إذا لم أكن أعلم أنه كذلك ...». ونحن مع قبولنا لهذه القاعدة، نرى أنه لا بد من تحديد المراد بكلمة «صدق» لأن الصدق قد يختلف معناه باختلاف نوع القضية التي توصف به.

فالقضية الإخبارية التي تفيدنا علمًا جديدًا عن الطبيعة والعالم، يكون الصدق فيها معناه مطابقة القضية للواقع مطابقة تشهد بها الحواس، على النحو الذي فصلناه سابقًا^٧ وأما القضية التكرارية التي تضع الشيء الواحد في صيغتين متساويتين، فالصدق فيها معناه اتساق الأجزاء بعضها مع بعض بحيث لا يكون بينها تناقض بالقياس إلى التعريفات والبديهيات والمصادر التي نكون قد سلمنا بها بادئ ذي بدء؛ وقضايا الرياضة هي من هذا القبيل، لأنها معادلات «وإذا ارتبطت عبارتان بعلامة التساوي، كان معنى ذلك أن الواحدة منهما يمكن أن تحل محل الأخرى»^٨ حتى ليرى «وتجنشتين» أن قضايا الرياضة أشباه قضايا وليست بالقضايا بالمعنى الصحيح^٩؛ وإذن فمعنى الصدق في هذه القضايا — أو أشباه القضايا — هو سلامة التحليل، بحيث يتساوى الشيء الذي أحله مع عناصره التي حلته إليها.

فإذا نحن سلمنا مع «ديكارت» بمبدأ ألا نقبل شيئًا على أنه صدق إلا إذا كنا نعلم أنه كذلك، فلا بد من التفرقة بين نوعي القضية، حتى لا نطلب في حالة القضية الإخبارية، ما نطلبه في حالة القضية التكرارية، لكن «ديكارت» لم يكن ليوافق على هذه التفرقة

^٧ راجع الفصل الثالث من الجزء الأول.

^٨ Wittgenstein, L., Tractatus Logico-Philosophicus، ٢٣ و٦.

^٩ نفس المرجع السابق ٢ و٦.

لأنه يضع منهجه ليَصْدُقَ على الرياضة والطبيعة والميتافيزيقا على السواء؛ فهو يريد اليقين الرياضي أيا كانت القضية؛ مع أن القضية الإخبارية التي تصور جانبًا من الطبيعة يستحيل أن نطلب فيها اليقين إلا إذا أردنا ألا نقول شيئاً جديداً؛ كل قضية إخبارية — وبعبارة أخرى، كل قضية علمية، باستثناء المنطق والرياضة وحدهما — صدقها احتمالي تقريبي، إذ أنه محال بحكم طبيعة الموف أن أخبر على وجه اليقين بخبر ما عن نوع بأسره — كقولي مثلاً الماء يتركب من إيدروجين وأوكسجين بنسبة ٢ إلى ١ — ما دام محالاً عليّ أن أتعقب بالتجربة كل ذرة من ماء — ما مضى منها وما هو كائن الآن وما سيكون إلى آخر الزمان — وإذن فأنا أطلق الحكم العام على سبيل الاحتمال المرجح، لا على سبيل اليقين الذي نعرفه في الرياضة؛ «فإذا قيل إنه ليس منطقياً أن نؤمن بصدق قضية لا ضمان لصدقها، كان جوابنا — على عكس ذلك — إن هذا هو المنطق بعينه إذا كان هذا الضمان محالاً، لا بل إنه ليس من المنطق أن نطلب ضماناً لليقين حيث لا ضمان، وحيث احتمال الصواب هو كل ما يمكن الحصول عليه بحكم طبيعة الموقف».^{١٠}

ننتقل بالنقد إلى جزء آخر من القاعدة الأولى، وهو قوله: «... ألا أُدخل في حكمي شيئاً أكثر مما كان حاضراً أمام عقلي في وضوح وتميز ...»

هذا بغير شك شرط أساسي لكل منهج سليم، وهو ألا أجاوز حدود المعطيات حين أتناول بالبحث شيئاً لأصل فيه إلى النتائج الصحيحة؛ لكن ما المقصود بما يكون «حاضراً أمام العقل»؟

أول ما نحب أن نذكره في هذا الصدد، هو أن كلمة «العقل» — شأنها شأن الألفاظ الكلية جميعاً — ليس لها مدلول قائم بذاته، سوى الجزئيات التي تجمعها معاً في طائفة واحدة، ونلخص أسماءها في اسم واحد؛ فكلمة «إنسان» — مثلاً — لا تدل في عالم الحقائق إلى على طائفة من الأفراد، هم زيد وعمرو وخالد ... إلخ، دون أن يكون «للإنسانية» معنى وحدها غير هؤلاء الأفراد؛ وكذلك كلمة «العقل» فليس هنالك كائن قائم بذاته، مستقل عن الحالات الشعورية من إدراك حسي وتذكر وتخيل وما إلى ذلك، تَمَثَّلُ أمامه تلك الحالات، كما يَمَثِّلُ التلاميذ — مثلاً — أمام الأستاذ، أو المجرمون أمام القاضي، كلا، بل «العقل» هو نفسه مجموعة هذه الحالات، كما تكون السلسلة مجموعة الحلقات، ولا زيادة.

^{١٠} راجع ص ٤٥ (ج ١).

كل حالة شعورية تشغل الإنسان في لحظة معينة من الزمان، هي إحدى الحلقات، التي من مجموعها يتكون «العقل»؛ فحين ننظر إلى الكتاب الذي أمامك، وينطبع لديك إحساس بما ترى، يكون هذا الإحساس «عقلًا»، كما يكون زيد «إنسانًا»، وحين تتذكر حديثًا قاله لك صديق فيما مضى، تكون حالة التذكر «عقلًا» كما يكون عمرو «إنسانًا»، وحين تحس وجعًا في ضرسك يكون هذا الألم «عقلًا» كما يكون خالد «إنسانًا».

فإذا فهمنا الموقف على هذا النحو، ثم قيل لنا إن حالة معينة من تلك الحالات الشعورية المتتابعة «حاضرة أمام العقل»، علمنا أن عبارة «أمام العقل» يمكن حذفها بغير أن ينقص عنصر من عناصر الموقف، لأن قولك إن حالة «س» حاضرة، أو قائمة، مساوٍ لقولك إن حالة «س» حاضرة «أمام العقل» ونعود إلى تشبيه الحلقات والسلسلة، فافترض أن سلسلة ذات عدد كبير من الحلقات تشدُّ أمامك بحيث ترى حلقة واحدة في كل لحظة، ثم تزول الحلقة لتحل محلها حلقة أخرى وهكذا، فهل تقول عن الحلقة الواحدة إنها حاضرة أمام السلسلة؟ إنها جزء من السلسلة، وليس للسلسلة وجود إلا بكونها مجموعة حلقات رتبت على نحو معين.

ونحو إذ نوافق «ديكارت» على هذا المبدأ من منهجه، وهو «ألا ندخل شيئًا في الحكم أكثر مما هو حاضر أمام العقل»، فإنما نفهمه على الوجه الذي شرحناه؛ وإذن فالمبدأ هنا معناه هو ألا نضيف إلى الحالة الشعورية القائمة حالة أخرى نتبرع بها من الذاكرة أو الخيال، ولا أن ننقص من مقومات الحالة الشعورية القائمة عنصرًا؛ بل نحدد أنفسنا في حدود «المعطيات» إن كان ما أمامك بقعة صفراء، فقل بقعة صفراء، ولا تقل «برتقالية»، وإن كنت تسمع صوتًا، فقل صوت صفاته كذا وكيت، ولا تقل «هذا صديقي فلان قد جاء».

فهل التزم «ديكارت» نفسه هذا المبدأ التزامًا دقيقًا؟ إنه أراد تطبيقه، فبدأ بحقيقة ذكرها على أنها هي «الحاضرة أمام عقله في وضوح وتميز» وهي حقيقة أنه موجود، قائلاً: «أنا موجود»؛ فماذا «حضر أمام عقله» فأطلق عليه كلمة «أنا»؟ إنه لم يشعر عندئذٍ إلا بحالة واحدة من الحالات الشعورية، وإذن، فهو حين قال كلمة «أنا» قد جاوز «الحاضر أمام عقله» — لأن «أنا» كلمة تطلق على الحالات الشعورية التي مضت جميعًا مضافًا إليها الحالة الشعورية الراهنة — ولم يكن حاضرًا أمام عقله في تلك اللحظة الواحدة كل تلك الحالات الماضية جميعًا، وإذن فقد تبرع من ذاكرته بأشياء أضافها إلى «الحالة الواحدة المعطاة»؛ وبالتالي فقد خرج على الشرط الذي اشترطه هو نفسه أساسًا

للمنهج، والذي نقبله ونوافق عليه، ونريد له تطبيقاً أدق من تطبيق «ديكارت»، لأنك حين تلتزم الدقة في تطبيقه، سترى أنك من التجريبيين أردت ذلك أو لم تُرد. لو أردنا أن نجعل هذا المبدأ المنهجي هادياً نافعاً في البحث، وجب أن نتذكر الفرق بين طريقة السير في العلوم الاستنباطية كالرياضة، وطريقة السير في العلوم التجريبية كعلم الطبيعة.

ففي الأولى — كما قدمنا في مواضع كثيرة^{١١} — نبدأ ببعض المسلّمات نفرض صدقها فرضاً، ثم نستنبط منها النظريات؛ عندئذ يكون مبدأ «ألا ندخل في الحكم شيئاً أكثر مما هو حاضر أمام العقل» معناه ألا أستند في البرهان على نظرية ما إلى غير ما جاء في مرحلة المسلّمات، التي قوامها التعريفات والبديهيات والمصادر، وأما في حالة العلوم التجريبية فالمبدأ يكون معناه ألا نجاوز حدود المعطيات الحسية في استدلالنا؛ إذ العالم كما يقول وتجشنتين. مؤلف من وقائع بسيطة^{١٢} و«الوقائع البسيطة مستقلة إحداها عن الأخرى»^{١٣} «فمن وجود أو عدم وجود واقعة ما بسيطة، لا يجوز أن نستنتج وجود أو عدم وجود واقعة بسيطة أخرى»^{١٤} لأن الواقعة البسيطة الواحدة لا تتضمن واقعة بسيطة أخرى ولا تناقضها؛ وإنما يمكن الاستدلال في الوقائع المركبة وحدها، فمثلاً إذا كان هناك واقعة بسيطة عبرت عنها بقضية «ق» وواقعة أخرى بسيطت عبرت عنها بقضية «ك» ثم من القضيتين البسيطتين بنيت قضية مركبة مثل «إذا كانت ق كانت كذلك ك» فإني عندئذ أستطيع استدلال «ك» لو صدقت «ق» وهكذا.

تأتي بعد ذلك عبارة «الوضوح والتميز» المذكورة في القاعدة التي نناقشها؛ فليس الشرط الذي يشترطه «ديكارت» في قاعده الأولى، هو مجرد حضور الفكرة أمام العقل، بل يضيف إلى ذلك شرطاً فرعياً، وهو أن تكون الفكرة الحاضرة أمام العقل «واضحة متميزة».

وهو يرى هنا أيضاً أن فكرة «أنا أفكر» فيها هذا الوضوح والتميز المنشودان، حتى إنه ليتخذها مقياساً يقاس عليه غيرها من الأفكار، فما كان في مثل وضوحها وتميزها، قبلناه على أنه بديهية لا تتطلب إقامة البرهان.

^{١١} راجع مثلاً الفصل الرابع.

^{١٢} Wittgenstein, Tractatus، ٣١، ٢.

^{١٣} المرجع نفسه ٦١، ٢.

^{١٤} المرجع نفسه ٦٢، ٢.

ولنا على شرط الوضوح والتميز ملاحظتان:

الأولى: لسنا ندري على وجه الدقة ماذا يراد حين يقال إن عبارة «أنا أفكر» واضحة متميزة؛ أيكون المراد أنها واضحة بذاتها لا تحتاج إلى فكرة سواها لكي تقوم دليلاً عليها؟ إن كان ذلك كذلك، فلسنا نأخذ بهذا الرأي، لأنه على افتراض أن هنالك أقوالاً واضحة بذاتها بحكم طبيعتها، فليست هذه العبارة منها، لأن القول يكون واضحاً بذاته إذا كان نقيضه مستحيلًا، أما إذا تصورنا إمكان وقوع النقيض، إذن فالأمر في صدق العبارة التي أمامنا يكون متوقفًا على التجربة وحدها؛ فقولي — مثلاً — إن الشمس تطلع كل يوم من الشرق وتغيب في الغرب، ليس واضحاً بذاته، لأن نقيضه كان ممكن الوقوع ولم يمنعني من إثبات هذا النقيض سوى أنه لم يقع في خبرتي، والذي دعاني إلى القول بأن الشمس تطلع كل يوم هو أن ذلك ما وقع لي في خبرتي، وليس هنالك مانع من مبادئ المنطق في أن يكون العكس هو الصحيح؛ إنما المانع هو من التجربة. كذلك عبارة «أنا أفكر» نقيضها ممكن الحدوث؛ فليس هنالك مانع منطقي يحول دون أن أكون كائنًا لا يفكر؛ والأمر محتاج إلى الخبرة، لأقرر أحد النقيضين.

إنه إذا كان المراد بالوضوح معنى الضرورة التي تجعل نقيض الشيء الذي نتصوره مستحيل الوقوع. سقط من حسابنا كل قضية إخبارية، مثل «المعادن تتمدد بالحرارة» و«الضوء يسير بسرعة كذا ميلًا في الثانية» وهلمّ جرًا، لأنها جميعًا مستمدة من الخبرة الحسية، وليس نقيضها مستحيلًا؛ بل كان ممكن الوقوع؛ ولم نحكم بعدم وقوعه إلا لأن الخبرة لم تدل عليه، كقولك عن صديقك في لحظة معينة إنه ليس في المنزل، لا لأن وجوده في المنزل أمر مستحيل بحكم مبادئ المنطق، بل لأن الخبرة هكذا وقعت، وكان يمكن أن تقع على غير هذه الصورة.

فإذا تذكرنا أن قضايا العلوم الطبيعية كلها، هي من هذا القبيل، كان اشتراط الوضوح بهذا المعنى — إن كان هذا هو المعنى المراد — قاضيًا عليها جميعًا بالبطلان. أضف إلى ذلك ما زعمناه لك في موضع سابق،^{١٥} وهو أن ليس هنالك عبارة واحدة يمكن أن يقال عنها إنها بحكم طبيعتها واضحة بذاتها؛ إن البديهية تكون بديهية لأننا نحن أردنا لها أن تكون كذلك جزافًا، لكي يتسنى لنا أن نستنبط ما نريد

^{١٥} راجع الفصل الرابع.

استنباطه من نظريات، «فأي قضية يمكن اعتبارها بديهية، ما دمنا نستوفي بها شرطاً واحداً، وهو أن كل القضايا الأخرى في النسق العلمي الذي نبنيه، يمكن استنباطها من مجموعة البديهيات المختارة؛ وعلى ذلك فليس كون القضية بديهية متوقفاً على خصيصة طبيعية باطنية فيما نقول عنه إنه بديهي، وليس هناك من علة في اختيارنا لقضايا معينة، وجعلها بديهية، إلا النفع العملي وسهولة السير في بنائنا العلمي»^{١٦}

الثانية: الحق أننا لا ندري على وجه الدقة مراد «ديكارت» من شرط الوضوح والتميز هذا، هبني — مثلاً — قد صورت لنفسني حيواناً خيالياً تصويرياً واضح المعالم متميز القسمات، بحيث يُمكنني وضوح الصورة وتميزها من تصويرها على الورق، أو من نقشها على الحجر، فهل يجوز لي بعد ذلك أن أصف مثل هذه الصورة باليقين، ثم هل يكون لهذا القول معنى مفهوم؟

وخلاصة موقفنا من القاعدة الأولى في منهج «ديكارت» هي أننا نقبلها بشروط، هي:

(١) أن نفهم «الصدق» بمعنيين: معنى خاص بقضايا الرياضيات والمنطق، ومعنى آخر خاص بقضايا العلوم الطبيعية، فهو في الحالة الأولى معناه عدم تناقض الأجزاء بعضها مع بعض، وفي الحالة الثانية معناه التطابق مع الواقع؛ والصدق في الحالة الأولى يقين، وفي الحالة الثانية احتمال.

(٢) أن نفهم «الحاضرات» بمعنيين: معنى خاص في حالة العلوم الاستنباطية، ومعنى آخر خاص في حالة العلوم التجريبية؛ فهي في الحالة الأولى عبارة عن المسلمات المفروضة من تعريفات وبديهيات ومصادرات، وهي في الحالة الثانية معناها المعطيات الحسية.

(٣) ألا نفهم الوضوح والتميز بمعنى الضرورة التي يكون نقيضها مستحيل الوقوع.

(٢) القاعدة الثانية

«أن تقسم كل مشكلة نتناولها بالبحث، إلى أكبر عدد ممكن من الأجزاء، بمقدار ما تدعو الحالة إلى حلها على أكمل الوجوه».

^{١٦} Schlick, Moritz, Philosophy of Nature، ص ٢٤.

(١-٢) تعليق

إن في كل مشكلة جانباً مجهولاً، وإلا لما كانت مشكلة تتطلب التفكير والحل، وعلينا أن نكشف عن هذا المجهول، وأن نربط الصلة بينه وبين ما هو معلوم، فأهم ما نضطلع به إزاء المشكلة المعينة لحلها، هو إدراك ما يتصل بهذه المشكلة من عناصر، وإهمال ما لا صلة لها به.

والقاعدة لا شك مقبولة في أي منهج علمي: الاستنباطي منها والتجريبي على السواء.

(٣) القاعدة الثالثة

«أن أرتب أفكاري، بادئاً بأبسط الأشياء وأسهلها معرفة، ثم صاعدًا خطوة بعد خطوة صعودًا متدرجًا، حتى أصل إلى معرفة ما هو أعقد؛ وإذا اقتضتني الحال، فرضتُ ترتيبًا معينًا بين الأفكار التي ليس من طبيعتها أن يتبع بعضها بعضًا».

(١-٣) تعليق

المراد بترتيب الأفكار أن تكون كل فكرة نتيجة لازمة عن الفكرة السابقة لها ومقدمة توجب الفكرة اللاحقة لها، حتى تكمل السلسلة التي تضم الأفكار كلها في الموضوع الذي نكون بصدد بحثه؛ فهندسة إقليدس — مثلًا — مرتبة بهذا المعنى، كل نظرية نتيجة تلزم عما سبقها، ومقدمة توجب ما بعدها.

ومن ثم يتبين ضرورة حل المشكلة أولاً إلى عناصرها البسيطة، لأن هذه العناصر البسيطة هي التي سنعود — بناءً على هذه القاعدة الثالثة — إلى تركيبها وترتيبها على النحو المذكور.

أما العناصر البسيطة فنذكرها بالحدس المباشر؛ وبالتالي نضمن صدق الإدراك لكل خطوة على حدة؛ ثم إذا ما أدركنا مقدمتين على هذا النحو الحدسيّ اليقيني، أمكننا أن نستنتج منهما النتيجة التي تلزم عنهما، فتكون النتيجة صحيحة أيضاً؛ ويمكن اتخاذها بدورها مقدمة لما بعدها، وهلمَّ جرًّا.

مثال ذلك: «أ» أطول من «ب»، «ب» أطول من «ج» إذن «أ» أطول من «ج».

ها هنا ندرك الحقيقة الأولى: «أ» أطول من «ب» إدراكًا مباشرًا؛ وكذلك ندرك الحقيقة

الثانية: «ب» أطول من «ج» إدراكًا مباشرًا، وعلى ذلك يكون علمنا بهاتين الحقيقتين علمًا

يقينياً؛ فإذا ما عمدنا إلى الاستدلال منهما كانت النتيجة المترتبة عليهما، وهي «أ» أطول من «ج» صادقة أيضاً.^{١٧}

(٢-٣) نقد

الخطوة الأولى في طريق السير — بعد فراغنا من عملية تحليل المشكلة إلى عناصرها البسيطة — هي الإدراك الحدسي المباشر لهذه العناصر البسيطة؛ ونحن نوافق على ذلك شكلاً، ونختلف موضوعاً؛ لأن هذه البدايات البسيطة في رأينا إذا ما كان البحث متعلقاً بعلم طبيعي كائناً ما كان — لا بد أن تكون معطيات حسية مباشرة، أو صورها في الذهن؛ إذ يستحيل — كما يقول هيوم — أن يكون هنالك إلا انطباعات حسية وأفكار؛ وهو يعني بالأولى الانطباعات المباشرة على الحواس، وهو ما أسميناه نحن بالمعطيات الحسية، ويعني بالأفكار الصور الذهنية التي ندخرها في الذاكرة لما كان قد انطبع على حواسنا، فنستعيدها عند الحاجة إليها.

إن نقطة الخلاف الرئيسية بين المنهج التجريبي الذي نتشيع له (ما دام البحث خاصاً بجانب من جوانب الطبيعة) ومنهج «ديكارت» العقلي، هي خطوة الابتداء: أنقيم بناءنا على مُعْطَيَات من الحس، أم على حاضرات عقلية؟ «ديكارت» يأخذ بالشرط الثاني، والمنهج التجريبي ينكر على هذه الحاضرات العقلية وجودها، ما لم تكن مستمدة من خبرة حسية سابقة.

الحواس هي عندنا الأساس الأول، ويمكن أن ندفع عنها كل ما يوجه إليها من نقد دفْعاً نطمئن إليه؛ ولعل أقوى ما تهاجم به الحواس هو ما يسمونه بخداع الحواس، الذي يقول فيه «ديكارت» هذه الفقرة الهامة الآتية:

^{١٧} نتجاوز هنا عن الفرق بين يقين المقدمات وصدق النتيجة اللازمة عنها؛ إذ أن المقدمات التي ندركها بالحدس المباشر تكون يقينية يقيناً لا يحتمل الخطأ — في نظر ديكارت — لأن الحدس المباشر والخطأ نقيضان لا يجتمعان؛ لكننا مضطرون أن نحتفظ في الذاكرة بالمقدمتين اللتين أدركناهما بالحدس المباشر؛ لكي نجاور بينهما في الذهن ونستدل منهما النتيجة، ولما كانت الذاكرة قد تخطئ، كانت النتيجة بالتالي معرضة للخطأ؛ ومع ذلك فلا مندوحة لنا — لكي نسير في سلسلة الاستدلال — من الركون إلى صدق النتائج المترتبة على الإدراكات المباشرة للحقائق البسيطة، معتمدين في ذلك على مجرد «الإيمان» بأن الذاكرة مؤتمنة في هذه الحالة فلا تخدع.

«كثيراً ما لاحظت أن الأبراج التي تبدو مستديرة من بُعد، تبدو مربعة إذا نظرت إليها عند اقترابي منها؛ وأن التماثيل الضخمة المرفوعة على قمم هذه الأبراج، تبدو صغيرة حين أنظر إليها من أسفل تلك الأبراج؛ وقد تبينت في حالات أخرى كثيرة جداً، أخطاء في الحكم أساسها الحواس الظاهرة؛ وليس الخطأ بقاصر على الأحكام المبنية على الحواس الظاهرة وحدها، بل يجاوزها إلى الأحكام المبنية على الحواس الباطنة أيضاً؛ وهل هناك ما هو أبطن من الألم؟ ومع ذلك فقد أنبأني أناس بُتِرَتْ لهم ساق أو ذراع، أنهم ما زالوا يحسون ألماً في جزء البدن المبتور، وهي حالة حملتني على القول بأنني لا أستطيع اليقين بأن عضواً معيناً في جسمي مصاب بشيء حتى وإن أحسست فيه ألماً...»^{١٨}

على هذا الأساس — وغيره^{١٩} — شك «ديكارت» في صدق ما تأتي به الحواس؛ نعم إنه لم ينزع ثقته بها حتى النهاية، بل عاد فأمن بصدق ما تأتي به من علم، لكنه أقام إيمانه هذا على أساس عقلي لا على أساس الحواس نفسها، إذ قال إنه لو كانت الحواس خادعة لكان الله خادعاً، وهذا لا يتفق مع كونه خيراً.

وأول ما نرد به على «ديكارت» في هذا الصدد، هو أن الأخطاء في الأحكام التي يشير إليها «ديكارت» كلها أخطاء في الاستدلال، لا في مجرد الإدراك الحسي؛ فكون البرج يبدو مستديراً في موقف ومربعاً في موقف آخر، لا يستدعي بالضرورة أن يكون في الأمر خداع من الحواس؛ بل قد يكون مصدر الخطأ هو في استنتاج نتيجة لا تبررها التجربة الحسية؛ فكأنما زعم الناظر إلى البرج، أنه ما دام الشيء قد ظهر بمظهر معين في ظروف معينة، فسيظهر بنفس المظهر حتى إذا تغيرت الظروف؛ فقد رأى البرج مستديراً في ظروف معينة، واستدل أنه لا بد أن يظل مستديراً حتى بعد تقريب المسافة بينه وبينه، فلما أن اقترب ووجده مربعاً — على غير ما توقع من استدلاله — ظن أن الحواس قد أخطأت؛ والخطأ في استدلاله هو نتيجة ليس لها مبرر من العقل ولا سند من الخبرة اليومية الواقعة؛ فالعقل — أي مبادئ المنطق — لا يقتضي أن يظل الشيء على مظهره

^{١٨} تأملات: التأمل السادس. ص ١٣١ من الترجمة الإنجليزية في طبعة إفريمان.

^{١٩} يذكر ديكارت في التأمل السادس المذكور، أساسين آخرين للشك في صدق الحواس، هما أن ما يراه بالحواس في اليقظة شبيه بما يراه في الحلم، وإمكان أن تكون طبيعته خادعة مضللة.

في كل الظروف؛ والخبرة اليومية الواقعة تدل دلالة قاطعة على أن ظواهر الأشياء تختلف باختلاف الظروف المحيطة، من ضوء وبُعد وغيرهما.^{٢٠}

الحواس السليمة الصادقة — لا المخطئة الخادعة — هي التي ترى البرج مستديرًا من بُعد، ومربعًا من قُرب، ولو سألنا بعد ذلك: وما شكل البرج في حقيقته؟ مستدير من بُعد، ومربع من قُرب، وبغير ذلك لا نكون أمناء على الواقع.

وقل مثل ذلك أيضًا، عن الخطأ في الحكم الذي ينبني على الحواس الباطنة، فخطأ الشخص الذي يحس ألمًا في العضو المبتور، مصدره ظنُّ منه بأنه ما دام قد أحس مثل هذا الألم من قبل مصحوبًا بإحساسات بصرية ولمسية للعضو المبتور، فلا بد أن يكون الألم الآن — بعد بتر العضو المريض — مصحوبًا بما كان مصحوبًا به من إحساسات بصرية ولمسية؛ فإذا نظر ولم يجد ساقه أو ذراعه التي توقع أن يراها، ظن أن الحواس قد خدعته، والخطأ في استدلاله لا في إدراكه الحسي.

أضف إلى ذلك أن الخطأ الذي نظن أن مرجعه إلى الحواس، نصحه دائمًا بالحواس نفسها، مما لا يتفق مع قولنا بأن الحواس خادعة؛ فإن كانت الحواس هي التي أدركت العصا مكسورة في الماء، فالحواس أيضًا هي التي أدركت أنها مستقيمة، وإن كانت الحواس قد أدركت البرج مستديرًا من بُعد، فهي نفسها أيضًا التي أدركته مربعًا من قُرب وهكذا ... وحقيقة الأمر أن ليس هناك في هذه الحالات كلها خطأ وتصحيحه، بل كلها إدراكات صحيحة، وقد اختلفت إدراكاتنا للشيء الواحد، لأننا نحسه وهو في مواضع مختلفة وظروف مختلفة، فالعجيب هو ألا تتغير صورته المدركة حتى تتغير ظروفه، لا العكس.

(٤) القاعدة الرابعة

«ينبغي في كل حالة أن أقوم بالإحصاءات التامة والمراجعات الكاملة، بحيث أوقن أنني لم أغفل من جوانب المشكلة شيئًا».

ونحن نذكر هذه القاعدة استيفاء للمنهج الديكارتى، وليس لنا من نقد عليها، إذ هي قاعدة مطلوبة للبحث التجريبي والبحث الرياضي على السواء.

^{٢٠} Ayer, A. J., The Foundations of Empirical Knowledge ص ٣٨-٣٩.

معنى الطبيعة في البحث العلمي

١

الهيكل والمضمون في الإدراك الحسي

إذا استثنينا العلوم الاستنباطية كالمنطق والرياضة، جاز لنا أن نقول على وجه التعميم إن المعطيات الحسية في أي علم آخر لا بد أن تكون هي بداية الطريق؛ فنحن في العلوم التجريبية كلها، لا نبني على فروض ومُسَلَّمات كما هي الحال في الرياضة مثلاً، بل نُصَوِّر الواقع بأحكامنا، ولا سبيل إلى إدراك الواقع إلا بالحواس.

على أن حواس الفرد الواحد إذا أدركت ما لا يدركه أي فرد آخر بحواسه، كان إدراك ذلك الفرد خارجاً عن حدود العلم، لأننا نشترط أن يكون موضوع العلم — كائنًا ما كان — مشتركاً بين كافة من تتوافر لهم ظروف المشاهدة، فإن كان الإدراك ذاتياً خاصاً مقتصرًا على فرد واحد، بحيث يستحيل اشتراك غيره معه في إدراك ما أدركه، لم يكن ذلك الإدراك صالحاً للبحث العلمي، فالعلم يحصر نفسه فيما هو موضوعي عام، وليس له أدنى شأن بما هو ذاتي خاص. وتعريف «الموضوعي» هو: ما تتساوى علاقته بمختلف الأفراد المشاهدين.^١

أما إن تفرّد شخص ما بخبرة ذاتية شخصية يستحيل بحكم طبيعتها أن تكون بعينها موضوعاً لإدراك أحد سواه، كالأحلام والأوهام مثلاً، كان لا مندوحة لنا عن حذف تلك الخبرة من الموضوعات الممكن بحثها بحثاً علمياً صحيحاً؛ فهي ليست جزءاً من

^١ Ritchie, A. D., Scientific عن نقلناها ٤، فقرة ٣، Poincaré, H., La Valeur de la Science

«الطبيعة» كما يفهمها البحث العلمي، على الرغم من أنها عند صاحبها خبرة لا تقل واقعية عن سواها، لكنها ذاتية خاصة به، ونحن نريد للعلوم ما هو مشترك بين الناس من جوانب «الطبيعة»؛ ولعل «هرقليطس» — الفيلسوف اليوناني القديم — حين قال: «إن للأيقاظ عالمًا واحدًا مشتركًا بينهم أما النيام فكل منهم يعيش في عالم خاص به»^٢ قد قصد إلى التنبيه إلى ما يجوز بحثه وما لا يجوز.

قد يُعترض بأن كل إدراك حسي هو في حقيقة أمره خبرة خاصة؛ فإذا نظر شخصان إلى بقعة خضراء، فإن اللون الأخضر عند أولهما هو ما انطبعت به حاسته، وهو عند ثانيهما انطباع حسي آخر، وقد لا يكون الانطباع الحسي عند الأول متطابقًا تطابقًا دقيقًا مع الانطباع الحسي عند الثاني؛ فمن أين لنا — إذن — هذه الخبرة المشتركة التي نجعلها موضوعًا للعلم الطبيعي؟

ولكي نجيب على هذا الاعتراض، ينبغي أن نشرح الفرق بين «هيكل» الإدراك و«مضمون» الإدراك؛^٣ لأننا بهذه التفرقة سننتهي بالقارئ إلى نتيجة هامة جدًا في المنهج العلمي التجريبي.

لكل إدراك حسي جانبًا: هيكل أو إطار، قوامه العلاقات المكانية والعلاقات الزمانية بين أجزاء الشيء المدرك، ثم مضمون أو فحوى، قوامه ما تنطبق به حاسة الشخص المدرك، فاللون الأخضر — مثلًا — هيكله هو الموجات الضوئية ذات الطول المعين، تتأثر بها عين الرائي فيرى لونًا أخضر؛ وأما فحواه فهو اللون الأخضر كما يدركه الرائي؛ وواضح أن الرائي في هذه الحالة لا يرى موجات ذات طول معروف، بل يرى اخضرارًا. ومحال على شخص أن ينقل مضمون إدراكه الحسي إلى شخص آخر، وليس هو بالشيء الضروري الذي لا مندوحة لنا عنه، لأن الإنسان يستطيع أن يعبر عن كل ما يريد التعبير عنه، دون حاجة منه إلى نقل مضمون إدراكه الحسي إلى الآخرين؛ وليس في هذا القول جديد يدعو إلى العجب، فرجل الشارع يعلم أنه يستحيل أن ينقل إلى سواه ما يحسه هو من «خوف» أو «ألم»، وكل ما في مستطاعه هو أن ينطق بكلمات، وبالطبع

^٢ Burnet, J., Early Greek Philosophy, ١٥٣.

^٣ ما نذكره هنا عن «مضمون» الإدراك، قد لخصناه عن Moritz Schlick من مجموعة أبحاث له، ترجم بعضها إلى اللغة الإنجليزية، وعنوان المجموعة كلها هو: Gesammelte Aufsätze، الناشر Gerold & Co. ١٩٢٨م.

ليست الكلمات المنطوقة (أو المكتوبة) هي في ذاتها «خوفًا» أو «ألمًا»، لكنها ربما أثارت عند سامعها (أو قارئها) خوفًا أو ألمًا شبيهًا بما أحسه الشخص الأول، غير أنه سيكون — على كل حال — خوفًا آخر أو ألمًا آخر، خاصًا بالشخص الثاني، كما كان الخوف أو الألم في الحالة الأولى خاصًا بالشخص الأول.

قل هذا في «مضمون» الإدراك، مهما يكن نوع الإدراك، مرئيًا كان أو مسموعًا أو ملموسًا أو مدركًا بأية حاسة أخرى غير العين والأذن وسطح الجلد؛ فاللون الأخضر — مثلاً — كما أراه بعيني ليس هو ما أنقله لك حين أحدثك عن «الأخضر»، لأن ما رأيته أنا ذاتي خاص، ونقله إليك ضرب من المحال؛ وكذلك الصوت كما أسمعُه والشيء كما ألمسه وهكذا — وإذن «مضمون» الإدراكات الحسية يستحيل أن يكون موضوعًا للبحث العلمي، لأن أي قول تقوله أنت عن شعورك الخاص بالخوف أو الألم، أو عن إحساسك الخاص باللون أو بالصوت، ليس من الممكن على سواك أن يحقِّقه صدقًا أو كذبًا؛ وبالتالي ليس هو بالقضية عند المنطق.

إذن فلسنا نقصد إلى «مضمون» الإدراك الحسي، إذا ما كنا بصدد وصف علمي لظاهرة مُحَسَّسة من ظواهر الطبيعة، إنما المراد عندئذٍ هو «هيكل» الإدراك الحسي، أو إطاره — والهيكل لا يكون خاصًا ذاتيًا، بل يكون عامًّا موضوعيًا، لأنه — كما قلنا — هو العلاقات المكانية والزمانية بين أجزاء الظاهرة التي نريد وصفها؛ والعلاقات لا يكون فيها اختلاف بين شخص وآخر.

فقد أرى ورقة بيضاء على منضدة صفراء، وقد يجوز أن يكون مضمون إدراكي للون الورقة ولون المنضدة مختلفًا عن مضمون إدراكك أنت لهما، لكننا نستحيل أن نختلف على العلاقة المكانية بين الورقة والمنضدة ما دمنا نقف منهما موقفًا واحدًا؛ يستحيل أن أرى أنا الورقة على المنضدة، وトラها أنت تحت المنضدة، وقل ذلك في كل العلاقات المكانية مثل، إلى يمين، إلى يسار، شمالي، جنوبي وهكذا وقل ذلك أيضًا في العلاقات الزمانية، مثل قبل، وبعد؛ ومن ثم يمكن الاشتراك بيننا على الجوانب العلاقية من الظواهر التي نبحثها.

لهذا كان جانب العلاقات هو موضوع العلوم، فليس موضوع علم الحرارة — مثلاً — هو كيفية إحساس الفرد بلسعة الأجسام الحارة، فذلك «مضمون» إدراكي لا سبيل إلى اشتراك أكثر من فرد واحد في إدراكه وتحقيقه، بل موضوع علم الحرارة هو الموجات

المعينة التي يمكن قياسها وبناء معادلات رياضية خاصة بها، وهكذا، والموجات الحرارية وقياسها علاقات بين نقط معينة، مكانية أو زمانية، فطول الموجة مسافة بين نقطتين، وسرعة الانتقال فترة بين لحظتين وهكذا، كذلك ليس موضوع الكهرباء ما يصيب أعيننا من لمعات أضوائها، أو ما تحسه جلودنا وأجسامنا من هزة عند لمس جسم مكهرب، لأن هذه كلها «مضمونات» ذاتية لا شأن للعلم بها، بل موضوع علم الكهرباء أبعاد وقياس ومعادلات، كلها خاصة بالعلاقات بين أجزاء معينة من الظاهرة، وليس موضوع علم الصوت وقع الأنغام في آذاننا، بل موضوعه هو أيضاً قياس الأبعاد وضبط العلاقات، مما قد يشترك فيه كل من تهيأت له فرصة المشاهدة والتقدير الكمي لما يشاهد.

لو سألت عالماً طبيعياً عن الجاذبية، قدم لك معادلات رياضية تصف سرعة سقوط الجسم؛ فإن قلت له: لكن هذه أرقام وأنا أريد أن تصف لي طبيعة الجاذبية في ذاتها، أريدك أن تصف لي الطبيعة الباطنية لهذه الظواهر، لأن المعادلات التي تقدمها لي الآن، إنما تصف ظواهرها دون جوهرها، إن قلت ذلك أصمّ العالم أذنيه عما تقول، لأنك إذا أردت «مضمون» الجاذبية فألقِ بنفسك من النافذة كي تشعر شعوراً ذاتياً بها كيف تكون، فإن كتبت لك النجاة بعدئذٍ، فلن يأبه العلم لخبرتك هذه في قليل أو كثير، لأنها «مضمون» ذاتي خاص بك، لا سبيل إلى نقله إلى سواك كي يشترك معك في تحقيق الصدق لما تقول. فليس «مضمون» الإدراك معرفة، وإنما المعرفة هي الهياكل الفارغة التي تصور علاقات الظواهر، بعد إسقاط فحواها الحسي؛ والتميز بين ما هو «باطني» وما هو «ظاهري» في طبائع الأشياء عند العلم، تمييز لا معنى له، لا لأنه صعب عسير، بل لأن مجرد الكلام عما هو «باطني» من الظاهرة يخرج الكلام عن كونه كلاماً مقبولاً عند المنطق.

العلاقات الزمانية والمكانية للظواهر الطبيعية هي الجانب المشترك بين الناس، وهي التي نعينها حين نقول إن البحث العلمي يتناول ما هو موضوعي فقط دون ما هو ذاتي خاص.

وقد تسأل: وماذا لو اختلف اثنان في إدراكهما لشيء ما، فرأى أحدهما في الشيء عناصر مختلفة، ورأى الثاني أن الشيء متشابه الأجزاء لا اختلاف بين أجزائه؟ والجواب هو: أن القاعدة المنهجية في مثل هذا الموقف هي أن من يرى اختلافاً بين أجزاء الشيء المدرك هو الصادق، لأن زميله حريٌّ أن يرى الاختلاف إذا تهيأت له أسباب الملاحظة الصحيحة من مناظير وغيرها، «إذا قال لنا قائل إنه يستطيع أن يدرك أوجه الاختلاف في شيء ما، كنا على استعداد لتصديقه؛ أما إذا أنكر أوجه الاختلاف مع أننا ندركها، أيقنا

بخطئه على الفور، وإن هذا في الحق لاختبارٌ حاسم لصدق أية نظرية شئت؛ فالنظرية التي تقول إن الأشياء التي تبدو مختلفة هي في الواقع متشابهة نظرية خاطئة، أما النظرية التي تقول إن الأشياء التي تبدو متشابهة هي في حقيقتها مختلفة، فالأرجح جدًا أن تكون نظرية صادقة»^٤.

هذه نقطة نحب إبرازها واضحة في ذهن القارئ لأهميتها في منهج التفكير، فكثيرًا ما ترى الفلسفة المثالية والعلم يتعارضان في هذا: فبينما العلم يدلنا بتجاربه أن العالم مكون من صنوف مختلفة من الكائنات، فألوان مختلفة وأصوات مختلفة ودرجات مختلفة من الحرارة، وكائنات حية مختلفة ... إلخ، إلخ، ترى الفلسفة المثالية تنتهي بك أحيانًا إلى أن كل هذه الأشياء التي تبدو مختلفة هي في الحقيقة متشابهة وأن ما بينها من اختلاف إن هو إلا نتيجة نجمت عن إدراكنا لها بالحواس، ولو أدركناها بالعقل لرأينا كيف تندمج في عالم واحد متشابه. وتطبيقًا لقاعدتنا المنهجية، نرى أن من يدرك الاختلاف بين الأشياء أصدق ممن لا يدركها ويرى الأشياء متشابهة، فافرض مثلاً أن رجلين نظرا إلى سائل، فراه أحدهما عنصرًا متشابه الأجزاء، ورآه الثاني محتويًا على مكروبات وأعلاق مادية صغيرة وغيرها؛ فأَي الرجلين يكون أصدق؟ لا شك أنه هذا الذي رأى أوجه الاختلاف بين أجزاء الشيء المدرك؛ ومن ثم كان تسليمنا تسليمًا لا نتردد لحظة في صحته، بما تعيننا الآلات العلمية على إدراكه مما يتعذر على حواسنا المجردة أن تدركه، فلو نظرت بعيني المجردة إلى القمر ورأيت سطحًا مصقولًا مستويًا، ثم نظرت إليه بالمنظار المقرب ورأيت اختلافًا شديدًا بين أجزاء سطحه، من جبال عالية إلى وديان منخفضة، آمنت على الفور بأن إدراكي في الحالة الثانية أصدق من إدراكي في الحالة الأولى.

وعن هذه النقطة المنهجية تتفرع نقطة غاية في الأهمية، وهي ما يزعمه لنا بعض الأفراد من أنهم يرون ظواهر في الطبيعة لا نراها نحن، فيزعمون لنا — مثلاً — أنهم يرون أشباحًا عالقة في الهواء، أو فتحات مضيئة في السماء، وما إلى ذلك مما نسمعه متناقلاً على ألسنة السذج وأشباههم، فماذا نحن قائلون لأمثال هؤلاء؟ أليست قاعدتنا التي أسلفناها تقضي بقبول ما يقولونه لنا، ما داموا يرون اختلافًا لم نستطع نحن أن نراه؟ وكثيرًا ما يكون هؤلاء صادقين في زعمهم، فالمحموم قد لا يكون كاذبًا حين يؤكد

^٤ Ritchie, A. D., Scientific Method ص ٢٧.

لك أنه يرى عصفير خَضْرًا سابحة في هواء الغرفة، والمخمور قد يكون صادقًا حين يقول إنه يرى كذا أو يسمع كيت، مما لا يراه أو يسمعه السليم المعافى.

ها هنا يستحيل علينا أن نقول للذي يزعم إنه يرى شيئًا أو يسمع صوتًا، لا: بل أنت لا ترى ولا تسمع، يستحيل علينا أن نقول ذلك، لأنها خبرته الذاتية الخاصة التي لا يشاركه فيها إنسان آخر، كالذي يقول إنه يحس ألمًا في ضرسه، فهو وحده صاحب الحق في تقرير ذلك، فطالما يحصر هؤلاء الزاعمون أنفسهم في حدود خبراتهم من رؤية وسمع وما إليهما، فلا شأن لنا بهم، ولا شأن للعلم بما يزعمون، أما إذا استدلوا بنتائج من خبراتهم هذه، عندئذ يحق للآخرين أن يروا هل يمكن لحواسهم أن تدرك تلك النتائج، فإن أدركوها، كانت مزاعم هؤلاء مقبولة، وإن كانت النتائج هي نفسها بدورها مزاعم لا يمكن للآخرين إدراكها، صَمَمْنَا آذَانَنَا عما يقولون من أوله إلى آخره.

فافرض مثلاً أن شخصًا يدعى أن له حاسة سادسة يستطيع بها أن يدرك ما لا يقوى على إدراكه الآخرون بحواسهم الخمس المعروفة، عندئذ نطالبه بوصف النتائج التي تترتب على إدراكه ذاك، بشرط أن تكون النتائج مما يدخل في نطاق حواسنا الخمسة؛ أما إذا زعم أن كل النتائج المترتبة على إدراكه، هي أيضًا مما يدركه هو بحاسته السادسة، وبالتالي يستحيل على سواه أن يتحقق من صدق ما يقول، كان كلامه كله في نظر المنطق فارغًا خاليًا من المعنى، لأنه فَقَدَ شرط الكلام، وهو أن يكون ممكن التحقيق عند السامع.

على أننا إذ نقول إن العلم يعني بما هو موضوعي فقط، دون ما هو ذاتي خاص، وإذ نضيف إلى ذلك أن ما هو موضوعي هو العلاقات الكائنة بين أجزاء الأشياء المدركة، حيث يستطيع الناس جميعًا أن يدركوا هذه العلاقات «فلا بد لنا من تحفظ، إذ ينبغي أن نقول إلى جانب ذلك إن العلاقات الموضوعية هي التي يمكن للناس جميعًا إدراكها لو تهيأ لهم الموقف الصحيح لإدراكها، فنحن إذ نقول إن كريات الدم البيضاء موجودة حقًا في الواقع الموضوعي، فلسنا نعني أن كل إنسان يمكنه أن يراها بالنظر المجرد إلى كمية من الدم، بل نعني أن من يستطيع مشاهدتها هو ذلك الذي ينظر إلى دم مُحَضَّر تحضيرًا صحيحًا، وبالعدسات الملائمة، وبالطريقة القويمة»^٥.

^٥ Ritchie, A. D., Scientific Method ص ٢٨.

المقادير الكمية وقياسها

لئن كان العلم يعني بالعلاقات الكائنة بين أجزاء الظواهر، فهو بالتالي لا يعني — إذا أراد أن يتقدم — إلا بالمقادير الكمية وحدها في الأعم الأغلب؛ لأن العلاقات الكائنة بين أجزاء الظاهرة هي الجانب الذي يمكن قياسه قياساً كمياً، فلا يعود بعد ذلك اختلاف بين المشاهدين إلا بمقدار ما يختلفون على ضبط القياس وطريقته.

إذا رأيت «علماً» ما، قد أدار بحثه حول أفكار توصف ولا تقاس، فاعلم أنه ليس علماً بالمعنى الذي نريده، واعلم كذلك أن القرون ستظل تنقضي قرناً في إثر قرن، دون أن يتقدم ذلك العلم «الكيفي» خطوة واحدة إلى أمام؛ «فعلم» الأخلاق — مثلاً — الذي يبحث في أفكار مثل «الخير» و«الواجب» وما إلى ذلك؛ و«علم» الجمال الذي يبحث في «الجميل» و«القيبح»، وغيرهما من العلوم الإنسانية إذا جعلت بحثها أفكاراً «كيفية» كهذه، ستظل «كلاماً» يقال وتملأ به صفحات الكتب، وتضيع فيه أعمار الناس سدى؛ ولن يكون هنالك فرق بين ما كتبه اليونان الأقدمون وما يكتبه المحدثون المعاصرون، من حيث التقدم أو التأخر؛ والأمل الوحيد في أن يصبح «العلم» علماً، مرهون بالتماس طريقة تُقاس بها الأفكار الرئيسية التي يتناولها العلم المعين بالبحث، فإذا لم يكن ذلك في حدود المستطاع، لم يكن «العلم» المزعوم علماً إلا على سبيل المجاز.

فماذا نقصد بالكم؟ وماذا نعني بالقياس الكمي؟

نقصد بالمقدار الكمي ما يمكن أن يوصف «بأكثر» و«أقل» أو «بأكبر» و«أصغر».^٦ وإذا كان لدينا شيان، نرسم لهما بالرمزين «م» و«ن» فلا يقال عن «م» إنها أكثر أو أقل أو أكبر أو أصغر من «ن» إلا إذا كانا مقدارين كميين من نوع واحد، كأن يكونا عددين، أو ثقلين، أو مسافتين مثلاً؛ والذي يهمنا في أبحاثنا العلمية هو ما يسمى بالمقدار الامتدادي.^٧

^٦ يفرق «جونسن» بين حالتين: (١) حين يكون المقدار الكمي صفة تصف شيئاً ما، كأن نقول عن شيء إن وزنه رطل، (٢) حين يكون المقدار الكمي هو نفسه الشيء الموصوف بصفة ما، كأن نقول مثلاً إن ٤ عدد زوجي. ويقترح أن نخصص كلمتي «أكبر» و«أصغر» للحالة الأولى، وكلمتي «أكثر» و«أقل» للحالة الثانية. راجع Johnson, W. E., Logic ج ٢، ص ١٥٣.

^٧ Extensive magnitude

المقدار الامتدادي يصف مكاناً أو زماناً أو سُلماً متدرجاً من شيء ما، كمجموعة ألوان متدرجة، أو مجموعة أصوات متدرجة لأن كل هذه امتدادات تقع بين طرفين، فالجزء من أجزاء المكان كمية امتدادية نحددها بأطرافها، كأن نحدد خطاً مستقيماً — مثلاً — بأنه واقع بين نقطتي أ، ب؛ والفترة من فترات الزمان كمية امتدادية نحددها بطرفيها، كأن نحدد الفترة الواقعة بين الحربين الأخيرتين بقولنا إنها تقع بين عامي ١٩١٨-١٩٣٩م؛ والتدرج اللوني أو التدرج الصوتي يمكن كذلك أن نحدده بطرفيه الأدنى والأقصى، فقد يكون أمامنا سلسلة من أصباغ خضراء، تختلف درجة اخضرارها اختلافاً متدرجاً، فتبدأ عند درجة معينة من الاخضرار وتنتهي عند درجة معينة، وكذلك قل في سلسلة من أصوات تتدرج ارتفاعاً أو انخفاضاً؛ فمثل هذه السلسلة المتدرجة شبيهة — في كونها تشمل كل الدرجات الكيفية الواقعة بين نهايتين — بخط مستقيم يحتوي على جميع النقط الواقعة بين طرفين، أو بفترة زمنية معينة تشمل كل اللحظات الواقعة بين طرفين. ومن خصائص المقدار الامتدادي — مكاناً أو زماناً أو تدرجاً كيفياً — أنه:

(أ) إذا قسم إلى أجزاء، كان كل جزء فيه مقداراً امتدادياً كذلك؛ فأقسام الخط المستقيم هي نفسها خطوط؛ وأقسام الفترة الزمنية هي نفسها فترات زمنية، وأي جزء من سُلّم متدرج في اللون أو في الصوت، يكون هو نفسه سُلماً متدرجاً.

(ب) سابق منطقياً على أجزائه، ومن هنا يتميز المقدار الامتدادي من الفئة ذات الأفراد التي يحصرها العد؛ فليس الخط مكوناً من نقط بمعنى أن النقط وجدت أولاً ثم رتبت فكان منها خط؛ وليست الفترة الزمنية مكونة من لحظات بمعنى أن اللحظات وجدت أولاً ثم صُفّت فكانت فترة متصلة؛ بل الخط أو الفترة توجد أولاً، ثم يمكن تقسيمها نظرياً — لا عملياً — إلى نقط أو لحظات — أما الفئة ذات الأفراد، فأفرادها توجد أولاً ثم من وجودها وتجمعها تتكون الفئة.

(ج) في حالة الامتداد المكاني، نلاحظ أن كل جزء من أجزاء المكان ذي الثلاثة الأبعاد، يكون هو أيضاً ذا أبعاد ثلاثة؛ وأجزاء المكان ذي البعدين تكون ذات بعدين؛ وأجزاء البعد الواحد تكون ذات بُعد واحد. هذا من جهة، ومن جهة أخرى نجد أن الفاصل الذي يحد الجزأين المتجاورين من الأجزاء ذات الثلاثة الأبعاد، يكون ذا بعدين؛ والفاصل الذي يحد الجزأين المتجاورين من ذوات البعدين يكون ذا بُعد واحد؛ والفاصل الذي يحد الجزأين المتجاورين من امتداد ذي بُعد واحد (أي الخط) يكون معدوم الأبعاد (وهو النقطة).

قياس المقادير الكمية

مهما يكن نوع المقدار الكمي الذي نريد قياسه — مكاناً أو زماناً أو لوناً أو صوتاً أو غيرها — فلا بد من مقارنة شيئين متجانسين من حيث الكمية المراد قياسها، أحدهما بالآخر، كأن يكونا طولين أو ثقلين أو زَمَنَيْنِ ... إلخ فنتخذ أحد الشيئين معياراً للآخر، فَطَوَّلْ نقيس به طولاً آخر، وثقل نقيس به ثقلاً آخر، وهكذا؛ فإذا قسنا شيئاً بشيء من جنسه، كأن نقيس طولاً معيناً بطول آخر كالمتر أو الياردة، حصلنا على عدد يحدد النسبة بين الشيئين، ويكون هذا العدد هو قيمة المقدار الكمي الذي نقيسه، وإذن فالمقدار الكمي ويكون هذا العدد هو قيمة المقدار الكمي الذي نقيسه، وإذن فالمقدار الكمي — كائناً ما كان — عبارة عن النسبة بين شيئين، فإذا قلنا — مثلاً — إن هذا الخبر وزنه أَقْتَانِ، كان معنى قولنا هذا: إن هناك مقداراً من الخبز ومقداراً من الحديد (نقصد المِثْقَالَ الذي نزن به) بحيث تكون النسبة بينهما هي ٢ : ١؛ وإذا قلنا: إن هذه القطعة من القماش طولها أربعة أمتار، كان معنى قولنا هو: إن هناك طولاً من القماش وطولاً من الخشب أو المعدن (نقصد المتر) بحيث تكون النسبة بينهما هي ٤ : ١.

لكن تحديد هذه النسبة العددية بين شيئين مستحيل إلا إذا عرفنا متى يكون الشيء الأول مساوياً للشيء الثاني. إذ إن قولك عن شيء إنه أكثر (أو أقل) من شيء آخر في الوزن أو في الطول أو في المساحة، يقضي أن يكون تساويهما ممكناً ومفهوماً، وبعد ذلك فإما أن يتساويا وإما أن يزول من بينهما التساوي فيكثر أحدهما عن الآخر أو يقل. وإذن فمشكلة قياس المقادير الكمية هي إيجاد طريقة لتقدير التساوي بين وحدتين من وحدات الشيء المراد قياسه:^٨ فكيف يكون التساوي بين طولين — مثلاً — أو بين صوتين أو بين حاررتين، ... إلخ؟ فإذا أمكننا إيجاد طريقة لتقدير التساوي بين وحدتين أمكن القياس الكمي، وبالتالي أمكن البحث العلمي، وإلا فلا قياس ولا علم.

وطريقة إيجاد التساوي بين الوحدات، تختلف باختلاف نوع المقدار الكمي؛ وفيما يلي خلاصة موجزة للطرق المختلفة في إخراج التساوي بين الوحدات التي تكون من نوع واحد.

^٨ Ritchie, A. D., Scientific Method ١٢١.

(أ) قياس المكان

إن كان الشيء المراد قياسه امتدادًا مكانيًا — سواء أكان ذلك الامتداد المكاني ذا بُعد واحد أم بُعدين أم ثلاثة أبعاد — فالطريقة المشهورة المعروفة هي وضع شيء إلى جوار شيء آخر، بحيث يكون أحدهما هو المعيار الذي اصطَلَحنا على القياس به، والآخر هو الشيء المراد قياسه؛ فيمكننا عندئذٍ أن نعرف أين يكون التساوي بينهما؛ وبالتالي نعلم كم من هذا يساوي ذلك، لأننا حين نضع شيئًا إلى جوار شيء آخر بحيث تتطابق الأطراف، قلنا عن الشيئين إنهما متساويان:^٩

- (١) فحين نضع جسمًا (كالتر) على جسم آخر (كقطعة من قماش) ونرى أن الجسمين متطابقان عند الطرفين؛ كان الجسمان متساويين في الطول.
- (٢) وحين نضع جسمًا (كمسطح من الورق) على جسم آخر (كسطح منضدة) ونرى أن الجسمين متطابقان عند الجوانب كلها، كانا لجسمان متساويين في المساحة.
- (٣) وحين نضع جسمًا (كإناء معين) حول جسم آخر (كسائل مثلاً) ونرى أن السطح الخارجي للسائل والسطح الداخلي للإناء متطابقان، كان الجسمان متساويين في الحجم.

ومن ذلك ترى أنه سواء كان الشيء المراد قياسه طولًا، أو مساحة، أو حجمًا فطريقة القياس واحدة من حيث المبدأ، والمبدأ هو وضع جسم على جسم بحيث تتطابق الأطراف، فيكون بينهما تساوي.

وغني عن البيان، أنه لو تطابق جسم معين — طولًا كان أو مساحة أو حجمًا — مع عدة أجسام أخرى، كانت هذه الأجسام الأخرى كلها متساوية، ما دامت كلها قد تساوت مع شيء بعينه. ومن ثم اصطَلَحنا على شيء معين (كالتر أو الياردة) لنقيس به كافة الأطوال، وعلى شيء معين (كالتر المربع أو الياردة المربعة) لنقيس به كافة المساحات؛ وعلى شيء معين (كالرطل الذي نكيل به السوائل) لنقيس به كافة السوائل، وهكذا.

وها هنا تنشأ مشكلة منطقية، وهي أننا إذا أردنا أن نتخذ شيئًا معينًا ليكون معيارًا نقيس به الأشياء التي من نوعه (طولًا أو مساحة أو حجمًا) فلا بد أن يظل ذلك الشيء

^٩ Johnson, W. E., Logic ج ٢، ص ٧٦.

المعياريّ ثابت المقدار، وإلا فلو تغير مقداره اليوم عن أمس، كان ما نقيسه به اليوم ليس متطابقاً مع ما قسناه به أمس، لكن أننى لنا هذا الثبات في المعيار، مع أن أي جسم كائناً ما كانت مادته، لا بد أن يتغير بعض الشيء مع عوامل الجو مثلاً، فيقصر قليلاً أو كثيراً مع برودة الجو، ويطول قليلاً أو كثيراً مع حرارته؟ لو أن معياره هو المتر مثلاً، ولو كان هذا المتر مصنوعاً من معدن فهو بغير شك أطول في الصيف منه في الشتاء، وإذن فقطعة القماش التي قلنا في الصيف إنها تساوي متراً، أطول من قطعة القماش التي سنقول في الشتاء إنها تساوي متراً. وهكذا قل في سائر المعايير.

ولا مندوحة للإنسان — إزاء هذا — عن القناعة بأدق مقياس ممكن، وحسبه في الحكم على دقة أداة القياس أن يرى أن النتائج التي يصل إليها بها لا تؤدي إلى تناقض في استخراج القوانين الطبيعية.

ونعرض المشكلة نفسها بعبارة أخرى لنزيدها وضوحاً، فنقول: إنه لا بد لضبط المقياس في مختلف الظروف، أن يكون معيارنا ثابتاً؛ لكن كيف نعرف إن كان المعيار (كالمتر مثلاً) قد ثبت على طوله أو قد تغير؟ لا سبيل في ذلك إلا أن نقيسه هو نفسه بمعيار آخر؛ غير أن المعيار الآخر نفسه معرض لمثل التغير الذي طرأ على المعيار الأول، ولا مبرر مطلقاً يجيز لنا أن نضبط معياراً بمعيار. وإذن فاليقين هنا محال؛ وطبيعة الموقف تقتضي أن يكون الترجيح هو وحده مبرر الصدق، ولن نملّ من تكرار هذه الحقيقة: وهي أن اليقين لا يكون إلا في العلوم التحليلية كالمنطق والرياضة، وأما العلوم الطبيعية التي تتألف من قضايا إخبارية، فلا تنشأ مثل ذلك اليقين الرياضي، وإنما نكتفي بالاحتمال المرجح، ومن أكبر غلطات «العقليين المثاليين» أن يجعلوا المعرفة الإنسانية كلها من نوع واحد، فينشدوا اليقين الرياضي فيها جميعاً على حد سواء، والتفرقة بين القضية التكرارية اليقينية التي لا تقول شيئاً جديداً، والقضية الإخبارية الاحتمالية التي تنبئ بجديد، هي من أهم أركان المذهب الوضعي المنطقي.

نعود فنقول إن الأساس الأول في عملية القياس المكاني، هو استخراج التساوي بين الوحدات؛ وإن التساوي في أنواع الامتدادات المكانية كلها (الطول والمساحة والحجم) يقوم على مبدأ واحد، هو تطابق الأطراف بين جسمين يكون أحدهما معياراً والآخر هو الشيء المراد قياسه، ونضيف هنا هذه الحقيقة الهامة، وهي أن إدراك التساوي بين شيئين متطابقين الأطراف يستحيل بغير الحسّ المباشر، فلا بد لأن ترى بعينيك، أو تلمس بيديك، لتعلم أن الجسمين متطابقان فتحكم كذلك بأنهما متساويان؛ وإذا كان القياس وضبطه هو — كما قلنا سابقاً — صميم المنهج العلمي الصحيح، فالحواس التي بغيرها يستحيل

إدراك التساوي في عملية القياس، لا بد أن تكون هي أساس المعرفة العلمية. الأساس الذي لا منصرف عنه ولا محيص.

(ب) قياس الزمن

المبدأ المتبع في قياس الزمن، هو نفسه المبدأ المتبع في قياس الأبعاد المكانية، وهو أن الشئين إذا تطابقا عند الأطراف كانا متساويين، غير أن التطابق — في حالة الأبعاد المكانية — كان بين جسمين ثابتين، وأما هنا — في حالة البعد الزمني — فالتطابق يكون بين أجسام متحركة، فكلنا يعلم كيف يقاس الزمن بالساعة، وما الساعة إلا جهاز ركبنا أجزائه على نحو يجعل جسمًا متحركًا (وهو عقرب الساعة) يسير مسافة مكانية معينة، فإن سار مسافة أخرى متطابقة الطرفين مع المسافة الأولى، قلنا إن هاتين فترتان من الزمن متساويتان.

بعبارة أخرى، إن التساوي في الزمن معناه أن يتحرك في الطبيعة المادية جسمان متحاذيان (أو جسم واحد مرتين) بحيث يبدأ الجسمان حركتهما من نقطة معينة ويساير أحدهما الآخر ثم ينتهيان عند نقطة معينة، وقد يكون الجسمان المتحركان من ظواهر الطبيعة نفسها كالأجرام السماوية، أو من صنعنا نحن كالساعات المعروفة، وفي العادة نلجأ إلى الأولى في حالة الفترات الزمنية الطويلة، وإلى الثانية في حالة الفترات الزمنية القصيرة، على أننا نحاول أن نجعل الثانية تطابق شيئًا من الأولى، كأن نجعل حركة عقرب الساعة متمشية على نحو ما مع حركة الأرض.

على أن الأساس الأول في كلتا الحالتين هو الإدراك الحسي المباشر — كما هي الحال في قياس الأبعاد المكانية — فلا بد بادئ ذي بدء أن يركن الإنسان إلى حسّه المباشر ليعلم أن هذه الحركة المعينة منتظمة، بمعنى أن الجسم المتحرك يقطع المسافة نفسها على صورة واحدة عدة مرات؛ والحاسة التي نحتكم بها هنا قد تكون الأذن أحيانًا، فلها القدرة على تمييز الإيقاع المنتظم من الأصوات غير المنتظمة؛ فأصغ — مثلاً — إلى دقات الساعة، أو إلى حركة القطار، أو إلى نغمات الموسيقى التوقيعية، تدرك إدراكًا مباشرًا إن كان الإيقاع في كل حالة من هذه الحالات منتظمًا أو غير منتظم. بعبارة أوضح: إن التساوي بين وحدتين زمنييتين متوقف أساسًا على إدراكنا الحسي المباشر؛ وما دمنا قد حددنا التساوي، فقد وضعنا الأساس لعملية القياس كلها.

(ج) قياس المقادير الكيفية

الصوت واللون والحرارة وما إليها، أشياء ندركها بحواسنا إدراكًا كيفيًا، فنعرف مثلًا أن هذا اللون يختلف عن ذلك اللون من ألوان الطيف بمجرد النظر.

لكن قيام البحث العلمي على هذه الأشياء — وغيرها — محال بغير طريقة للقياس الكمي؛ والمبدأ الذي اتبعناه في قياس المكان وقياس الزمن مستحيل هنا. أعني مبدأ مطابقة جسمين أحدهما على الآخر، فإن تطابقت الأطراف كانا متساويين؛ إذ ليس في مستطاعي أن أضع لونين كالأحمر والأصفر، على لونين آخرين كالأخضر والأزرق، لأرى هل الفرق في درجة اللمعان بين اللونين الأولين يساوي الفرق بين اللونين الآخرين أو يزيد أو ينقص.

نعم إن الحس المباشر بالأصوات والألوان وما إليها، يمكننا من الحكم بأن صوتًا أعلى أو أخفض من صوت، وأن لونًا أكثر أو أقل بريقًا من لون آخر؛ لكن «أكثر» و«أقل» وما إليهما من كلمات دالة على مقارنة المقادير الكمية بعضها ببعض، لا بد أن ترتد في النهاية إلى فكرة «التساوي» وإلا ظللنا في دائرة الكيف لا نكاد نعدوها أي لا بد من معرفة طريقة تدلني على أن صوتًا يساوي في الارتفاع صوتًا آخر، وأن لونًا يساوي في اللمعان لونًا آخر؛ ومن التساوي بين وحدتين يمكن إجراء شتى حالات القياس بعد ذلك.

لهذا تلجأ العلوم إلى قياس أشياء طبيعية مصاحبة لإدراكاتنا الكيفية؛ فنقيس الصوت بطول الموجات الهوائية التي تحدثها، ونقيس اللون بطول الموجات الضوئية التي تحدثها، وهكذا. نعم إن الإنسان لا يدرك «موجات هوائية» إنما يدرك صوتًا، ولا يدرك «موجات ضوئية»، إنما يدرك لونًا، لكن إدراك الإنسان للصوت واللون شخصي ذاتي، وإذن فلا شأن للعلم به، ولا مندوحة لنا عن قياس هذه المصاحبات الطبيعية لأنها مشتركة عامة ممكنة القياس.

مفارقات القياس

رأيت مما أسلفناه، أن قياس المقدار الكمي، كائنًا ما كان نوعه، يرتد في النهاية إلى معيار مكاني؛ فبأشياء مكانية نقيس الأبعاد المكانية نفسها: طولًا ومساحة وحجمًا، وبأشياء مكانية نقيس الأبعاد الزمانية، وبأشياء مكانية أيضًا نقيس الصفات الكيفية الحسية كالصوت واللون وما إليهما.

بعبارة أخرى، إن المقاييس المستعملة في ضبط المقادير الكمية، سواء في العلوم أو في الحياة اليومية، هي في صميمها مقاييس تقيس الجوانب الهندسية من الأشياء، أو ما

يتفرع عنها. وإذا قلنا الجوانب الهندسية للشيء، فإنما نعني أبعاده المكانية والزمنية، على اعتبار أن الزمن بُعد رابع يضاف إلى الأبعاد المكانية الثلاثة المعروفة فلا غرابة أن تجد معظم المقاييس لا تخرج عن كونها قراءات أطوال على معيار معين؛ فتقرأ وزن الشيء بما يشير إليه مؤشر على لوحة ذات أرقام، وكذلك تقرأ درجة الحرارة، وكذلك تقرأ الزمن، وتقرأ الضغط، والكهرباء، والسرعة، والكتلة وما إلى ذلك كله.

وأيسر القراءات المعيارية هي حين يكون المعيار والشيء المقاس متساويين، لأن تطابق الأطراف — كما أسلفنا — يدرك إدراكًا حسيًّا مباشرًا؛ والمشكلة في الضبط الكمي، هي حين يكون الشيء المراد قياسه أكثر أو أقل من المعيار الذي اخترناه واصطلحنا عليه، ونريد أن نعرف كم مرة ينطبق المعيار على أجزاء الشيء المراد قياسه — إن كان الشيء أكبر من المعيار — وما نسبة الشيء إلى المعيار — إن كان المعيار أكبر من الشيء — والكثرة العظمى من الحالات التي تعترضنا في مجال القياس، هي حالات لا يتساوى فيها الشيء المراد قياسه والمعيار.

العادة الجارية في معظم الحالات، هي أن نجعل المعيار أصغر من الشيء المراد قياسه، فنقيس طول الغرفة — مثلاً — بالمتر، لنقول إن طولها كذا مترًا؛ فإن صغر الشيء المراد قياسه، قللنا المعيار، ليظل أصغر من الشيء المراد قياسه، فنجعله بوصة أو سنتيمترًا أو مليمترًا وهكذا، لنرى كم يكون تكرار الوحدة المعيارية على أجزاء الشيء، وهنا تحدث المفارقات في القياس الكمي.

ذلك لأنه من أندر النواذر أن تظلُّ تُكرَّر الوحدة المعيارية على الشيء المراد قياسه، بحيث تنتهي إلى مطابقة بين طرف الشيء وبين طرف الوحدة المعيارية؛ وفي الكثرة الغالبة الساحقة من الحالات، يكون الموقف هو أن مقدار الشيء المقاس يقع بين طرفي الوحدة المعيارية الأخيرة؛ أي إنك إذا كنت تقيس بالسنتيمتر، كان قياس الشيء كذا من السنتيمترات وجزءًا من السنتيمتر؛ أو بالمليمترات كان قياس الشيء كذا من المليمترات وجزءًا من المليمتر. فمهما صَغُرَت الوحدة المعيارية التي تقيس بها، ستجد أن القياس يقع في بعض الطريق بالنسبة للوحدة الأخيرة، بحيث يتعذر أو يستحيل الضبط برقم محدد حاسم. نعم نستطيع أن نقلل من مدى التفاوت بتصغير الوحدة المعيارية، لكن إزالة مصدر هذا التفاوت إزالة تامة، يجعل التطابق تامًا بين طرف الوحدة المعيارية الأخيرة وطرف الشيء المقاس، يوشك أن يكون محالًا.

ولو أردت تشبيهًا يُقَرَّب الأمر إلى ذهنك، فافرض أنك تقيس طول الغرفة بخطوتك، فلن تجد قياسها عددًا مختومًا من الخطوات، بل يكاد يتحتم أن يكون كذا خطوة مضافًا

إليها جزء من خطوة؛ أو قل إن قياس الغرفة دائماً يكون أكثر من «ن» من الخطوات وأقل من «ن + أ» من الخطوات. أكثر من ٩ خطوات وأقل من عشرة، أو أكثر من ٨ خطوات وأقل من ٩ وهكذا.

وعلى أساس هذا التشبيه نفسه، تراهم أحياناً يستخدمون كلمة «خطوة» في لغة المقاييس، ويعنون بها الوحدة المعيارية كائنة ما كانت؛ فإذا كانت «الخطوة» هي الحد الأدنى الذي يمكن ملاحظته وحسابه، فمقياس الشيء الذي نقيسه، يقع بين عددين متتاليين من «الخطوات»؛ ويمكن تصغير «الخطوة» فبدل الياردة نجعلها بوصة أو ١ / ١٠ من البوصة، أو ١ / ١٠٠ من البوصة، فيقل تبعاً لذلك مقدار الكسر الذي يضاف إلى عدد «الخطوات» في النهاية، لكنه لا يزول؛ وإذا خيلَ إلينا أن القياس في حالة معينة جاء مطابقاً لعدد مختوم من الخطوات بلا زيادة، كنا على الأرجح مخطئين، ولو استعملنا مقياساً آخر أصغر في خطواته وأدق، ظهر الفرق واضحاً.

إن الضبط التام في تحديد نسبة شيء إلى شيء، لا يكون إلا في الهندسة النظرية؛ فقد أعلم نظرياً كم نسبة طول هذا الخط إلى ذلك، لكنني حين أريد القياس فعلاً بأداة للقياس حقيقية، يكون ذلك الضبط التام محالاً أو قريباً من المحال. لا بل إن الضبط التام محال حتى من الوجهة النظرية في بعض الحالات؛ فيستحيل مثلاً أن تجد الرقم الدقيق الذي يصوّر نسبة وتر المربع إلى أحد أضلاعه، نعم قد تستطيع حصر النسبة في كسر يقع بين حد أدنى وحد أقصى، لكن الحد الحاسم مستحيل حسابه حتى من الوجهة الرياضية النظرية البحث.

إن هذا مصدر محتوم لوجود مفارقات في قياس المقادير الكمية للأشياء؛ وثمة مصدر آخر، هو الذبذبة في القياسات المتتابعة للشيء الواحد، فقد تقيس مسافة بعينها مرة، وتجدها واقعة بين «ن» و«ن + ١» من الوحدات المعيارية، ثم قد تقيسها مرة أخرى، لتجد رقماً آخر، ومرة ثالثة لتجد رقماً ثالثاً ومرة رابعة لتجد رقماً رابعاً وهلمّ جرّاً؛ إذ «يستحيل استحالة قاطعة لعمليتين من عمليات القياس لمقدار كمي واحد، أن تنتهيا إلى رقم واحد».^{١٠}

^{١٠} Welton, J. and Monahan, A. J., An Inter. Logic ص ٣٤٧.

حتى ليجوز لنا — كما يقول «جفنز»: «أن نعتبر وجود المفارقات في المقاييس هو الحالة الطبيعية للأشياء»^{١١} — فإذا ما أردنا تعيين المقدار الكمي لشيء ما، أخذنا قياسه عدة مرات، واستخرجنا متوسط الأرقام.

مشكلة العلوم الإنسانية

على أن هذا الذي أسلفناه، من ضرورة تحويل الكيف إلى كم في التفكير العلمي، قد يكون يسيراً في العلوم الطبيعية، عسيراً في العلوم الإنسانية، كعلمي النفس والاجتماع، بله العلوم المعيارية كعلمي الأخلاق والجمال.

قد يكون يسيراً أن نقيس الحرارة والصوت والضوء والكهرباء وما إلى ذلك من موضوعات العلوم الطبيعية، لكن كيف السبيل إلى قياس كمي مضبوط. للديمقراطية والدولة والشعور والإرادة والخير والواجب والجمال؟ بهذا قد يعترض أولئك الذين لا يرون أن تكون العلوم كلها في منهج البحث سواءً.

ذلك أن المفكرين في موضوع مناهج البحث ليسوا على رأي واحد في منهج العلوم الإنسانية، وهم في ذلك فريقان: (١) فريق الطبيعيين الذين يرون ضرورة تطبيق مناهج العلوم الطبيعية على العلوم الإنسانية سواء بسواء، (٢) وفريق اللاتبيين الذين يذهبون إلى أن العلوم الإنسانية تتميز بعنصر فريد لا يقابله مثل في العلوم الطبيعية، ألا وهو الإرادة الإنسانية التي في وسعها أن تغير من مجرى الحوادث على أي نحو شاءت.^{١٢}

ويحتج اللاتبيين تأييداً لوجهة نظرهم، — فضلاً عن استنادهم إلى حرية إرادة الإنسان — بأن العلوم الطبيعية قد أمكنا بلوغ الدقة في قوانينها لسهولة إجراء التجارب في موضوعاتها، أما إجراء التجارب في الإنسان وشئونه فأمر عسير أحياناً، مستحيل في معظم الأحيان؛ وبينما ترى القوانين الطبيعية منطبقة بغض النظر عن اختلاف الزمان والمكان، ترى «القوانين» الإنسانية مقيدة دائماً بظروف مكانية زمانية خاصة، فقد تعمم القول الصحيح الذي يَصْدُقُّ على طبقة معينة من الناس في عصر معين من عصور التاريخ،

^{١١} Jevons, S., Principles of Science ص ٤٥٧.

^{١٢} راجع Kaufmann, Felix, Methodology of the Social Sciences، ف ١٠، ص ١٤١-١٤٧.

لكنك تراه لا يَصْدُقُ على غير تلك الطبقة ولا في غير ذلك العصر؛ هذا إلى أن «القوانين» الإنسانية ليست موضوعية خالصة، كما هي الحال في العلوم الطبيعية؛ إذ يتعذر أو قل يستحيل على الباحث في الشئون الإنسانية أن يتجرد من أهوائه الذاتية، كما يسهل عليه أن يفعل إزاء الجوامد من حديد وصخر وهواء؛ فما دمت قد جعلت الإنسان — فردًا كان أو مجتمعًا — موضوع بحثك، فقد فتحت رأسك لعوامل «القيَم» الأخلاقية والجمالية وما إليها، وسواء أردت أو لم تُرد، سترآك متأثرًا بمحيطك الاجتماعي وثقافتك وتقاليد قومك؛ أضف إلى ذلك كله، أن العلوم الطبيعية قد اكتسبت دقتها من الصورة الرياضية التي اصطبغت بها قوانينها؛ لأن قياس مقاديرها الكمية شيء ميسور، وليست الظواهر النفسية والاجتماعية مما يخضع لهذا الضبط الكمي؛ وبالتالي ليست تلك الظواهر الإنسانية مما يمكن تصويره بالمعادلات الرياضية الدقيقة؛ مما دعا فريقًا من اللاتبيين أنفسهم أن يقولوا بأن مجرد تعميم القول في صيغة القوانين العلمية مستحيل في العلوم الإنسانية، لكثرة ما يتعرض له كل موضوع من حالات شاذة. دع عنك أن تطالب هذه القوانين بالدقة التي تراها في العلوم الطبيعية.

هذا ما يقوله اللاتبيين في منهج العلوم الإنسانية، ولسنا في هذا الكتاب بعلماء في النفس أو الاجتماع أو غيرهما من شئون الإنسان، حتى نقول إن ما يقولونه صواب أو خطأ، فهم أدرى بعلومهم، لكننا بصدد بحث الجانب المنطقي وحده ولذلك نقول في حسم قاطع: إنه إما أن تخضع القضية — كائنة ما كانت — للتحقيق بالملاحظة وإجراء التجارب، وإما أن تحذف حذفًا من قائمة العلوم؛ وإذا خضع وصفنا شيئًا ما لملاحظة المشاهدين وخضع لتجاربه، كان عبارة عن علاقات بين الظواهر (راجع ما قلناه آنفًا عن هيكل الإدراك ومضمونه)، وكل العلاقات يمكن أن تقاس إذا أسعفها نبوغ الباحثين، فوجد لها معيارًا بقيس التساوي بين وحداتها.

إنه لا غرابة أن تتقدم العلوم الطبيعية بخطوات الجبابرة، وتظل العلوم الإنسانية راكدة أو كالراكدة؛ لأن الأمر فيها لا يزال «كلامًا في كلام»، ولا سبيل هناك إلى تأييد أو تفنيد ما يقوله «المتكلم» من هؤلاء، إلا «بكلام» آخر؛ أما إن جعلنا الأمر مرجعه إلى الضبط الكمي والقياس، فالتأييد أو التفنيد يجري في طريق قويم، ويسير العلم قُدُمًا، كل جيل يبني على أساس الجيل الذي سبقه، فيصحح أخطاءه ويضيف صوابًا إلى صوابه.

ونحن في هذا الذي ندعو إليه بالنسبة للعلوم الإنسانية كلها، إنما نتفق مع مدرسة «السلوكيين» التي تشترط أن يحصر الباحث نفسه — حين يصف أو يعلل — حدود

المشاهدات؛ ومن ثم سُمِّي المذهب «بالسلوكية»^{١٣} لأنه يترجم كل شيء في حياة الإنسان إلى السلوك الظاهر للعيان؛ فالوجدان والإرادة والفكر وما إليها، لا تعني عند العلم إلا ما يظهر في حالاتها من سلوك تتحرك به أجزاء الجسم حركات تشاهد وتسجل وتقاس.

كان علم النفس التقليدي يبني أهم أركانه على طريقة «الاستبطان»^{١٤} أي إنه كان يستمد حقائقه مما يقوله الناس عما يدور في بواطن نفوسهم، حتى ولو لم يكن ذلك الشيء الباطني مما يجوز ملاحظته للآخرين؛ لكن ذلك يخرج أقوال هؤلاء من نطاق القضايا العلمية إخراجاً تاماً، لأنها عندئذٍ يستحيل التحقق من صدقها أو كذبها إلا، إذا آمناً إيماناً بأن القائل مصيب وصادق فيما يقول، وما هكذا عرّفنا «القضية» في أول الجزء الأول من هذا الكتاب، فلم نقل إن «القضية» هي ما نؤمن بصدق قائلها، بل عرّفناها بقولنا إنها ما يمكن إخضاعه لوسائل التحقيق حتى يتبين صدقها أو كذبها.

إن كل عبارة تصف حقيقة نفسية يمكن ترجمتها إلى عبارة أخرى تقال بلغة العلوم الطبيعية، وتصف حوادث تقع في زمان معين ومكان معين، ويمكن للمشاهدين أن يلاحظوا حوادثها، فإذا لم يكن ذلك ممكناً في بعض العبارات، كانت هذه في نظر العلم الوضعي كلاماً فارغاً من المعنى.

إذا قال قائل في عالم الطبيعة: «حرارة هذه الغرفة اليوم ٢٥ درجة»، كان الشاهد على صدق كلامه عموداً من الزئبق في جهاز معين، يشير إلى رقم ٢٥ — ونحن نريد شيئاً كهذا في العلوم الإنسانية إذا أردنا لها أن تكون علوماً؛ فإذا قال قائل: «إن فلاناً يشعر بألم في ضرسه» وجب أن يكون الشاهد على صدق قوله أشياء تشاهدها حواسنا، مثل علامات معينة في ملامح وجهه وحركات جسمه، وورم معين في لثته، وآثار معينة في ضغط دمه، وتغيرات معينة في جهازه الهضمي أو جهازه العصبي، وهكذا — لكن افرض أن فلاناً ذلك جعل يُصرُّ على أنه يحسُّ ألماً في ضرسه، وليس ثمة شيء مما يمكن أن نلاحظه نحن المشاهدين، فلنتركه عندئذٍ يُقلِّ ما يشاء، فليس قوله — ولن يكون أبداً — كلاماً يحرك العلم خطوة إلى أمام أو وراء؛ إذا استطاع صاحب الوجدان المعين أن يقول قولاً جميلاً في وصف ما يدور في نفسه، فذلك أدب وفن، ولكنه ليس من العلم في قليل أو كثير.

^{١٣} Behaviourism.

^{١٤} Introspection.

وقد يقال: لكن الغضب — مثلاً — شيء غير علاماته الظاهرة؛ فليست العلامات الظاهرة إلا رموزاً فقط تدل على وجود حالة باطنية هي التي نسميها بالغضب؛ وجوابنا على ذلك هو نفسه الجواب الذي يجيب به عالم الطبيعة الذي يبحث في الكهرباء — مثلاً — إذا ما قيل له: إن الكهرباء ليست هي المعادلات الرياضية التي يكتبها، بل هي شيء باطني تدل هذه المعادلات عليه دون أن تكون إياه، فهذا العالم الطبيعي يُصمُّ أذنيه عن أمثال هذه الاعتراضات، لأنها عند العلم كلام فارغ من كل معنى؛ «فالحقيقة الباطنية» — على حد تعبيرهم — هي مضمون الإدراك كما أسلفنا القول في موضع سابق، وليس مضمون الإدراك هو موضوع العلم، إنما موضوع العلم هيكل الإدراك، أي العلاقات الكائنة بين أجزاء الظاهرة المعينة التي نضعها موضع البحث.

واختصاراً، فلسنا نريد أن نفرق في فهمنا للطبيعة حين تكون موضوع بحثنا العلمي، بين حي وجامد ولا بين إنسان وحيوان، فليس يهم العلم من الظاهرة التي يبحثها سوى أنها تشغل حيزاً معيناً من مكان وفترة بعينها من زمان: «إننا نفهم من كلمة طبيعة كُلُّ ما هو واقع؛ والذي يحدد الواقع هو أنه يشغل مكاناً وزماناً ... ولما كانت كل حقائق التاريخ والثقافة واللغة أموراً تشغل زماناً معيناً، فهي أجزاء من الطبيعة وبالتالي هي موضوعات للعلم الطبيعي».^{١٥}

^{١٥} Schlick, Moritz, Philosophy of Nature، ص ٣.

طبيعة الكشف العلمي

١

معنى الكشف العلمي

إن أول ما ينبغي توضيحه في مناهج البحث العلمي، هو ما يقصد إليه العلماء حين يقولون إن ثمة «كشفًا علميًا» قد تحقق هنا أو هناك من ميادين البحث؛ فماذا يعني العالم حين يقول — مثلًا — إنه قد كشف عن حقيقة علمية وهي أن الحرارة ضرب من الحركة، أو هي أن الضوء يسير في خطوط مستقيمة؟ أيكون معنى الكشف العلمي من قبيل استكشاف الرحالة لمنطقة من الأرض لم تكن معلومة من قبل، واستكشاف النباتي لنوع من النبات لم يكن قد عرفه أحد قبل ذاك؟

خذ مسار الضوء في خطوط مستقيمة مثلًا نوضح به ما نريد أن نقوله في حقيقة الكشف العلمي؛^١ فلكي نفهم ما الذي كشفه الكاشف العلمي حين قال إنه وجد أن الضوء يسير في خطوط مستقيمة، لا بد من الرجوع بخيالنا إلى الوقت الذي لم يكن فيه الناس يعلمون عن الضوء إلا ما يرونه من ضوء الشمس — مثلًا — يغطي الأرض، ومن ظلال هنا وهناك وراء الأشجار والجدران؛ فعندئذٍ كان الناس يعلمون بالمشاهدة أنه كلما ارتفعت الشمس في السماء قصُرت ظلال الأشياء التي تستضيء بالشمس، وأنه كلما سارت الشمس عبر السماء، تحركت الظلال من جهة إلى جهة؛ ومن هذه المعرفة القائمة على المشاهدة، صنع الإنسان المذولة يقيس بها الزمن؛ ومن هنا أخذت تطرّد معلوماته عن

^١ أخذنا هذا المثل وتحليله من Stephen Toulmin في كتابه The Philosophy of Science، الفصل الثاني.

النور والظل كيف يتعلق أحدهما بالآخر في انتظام لا يتخلف؛ فما الذي حدث عندما انتقل الإنسان الباحث من هذه المعارف كلها إلى قوله إن الضوء يسير في خطوط مستقيمة؟ أي نوع من الاستدلال كان هذا؟ ما الفرق بين أن يدرس الدارس حالات النور والظل ثم يقول إن الضوء يسير في خطوط مستقيمة، وبين أن يرى روبنسن كروسو أثراً لقدم بشرية مطبوعاً على رمل الجزيرة المعزولة التي كان مقيماً بها، فيقول: إن إنساناً غيри موجود بالجزيرة فيما يبدو أو أن يرى الباحث الطبيعي الطيور المهاجرة تسلك مجراها فيما يبدو أنه خطوط مستقيمة، فيقول إنها تسير في دوائر؟ هنالك فرقان رئيسيان:

(١) فعندما استدل كروسو من الأثر الذي رآه على الرمل أن إنساناً غيره كان في الجزيرة، لم يكن هنالك ما يمنع أن يبحث هنا وهناك حتى يجد الإنسان الذي كان قد استدل وجوده؛ أما حين يستدل العالم من النور والظل أن الضوء يسير في خطوط مستقيمة، فلن يعثر على شعاع الضوء الذي سار في خط مستقيم، على نحو ما يعثر كروسو على الرجل الذي تركت قدمه أثراً على الرمل؛ فالمعطيات التي بنى عليها كروسو استدلاله (وهي أثر القدم على الرمل) كانت حدثاً جديداً، فكأنما قال لنفسه حين رآها: «هذا أثر قدم بشرية، وذلك لا يحدث إلا إذا كان هنالك إنسان من البشر، وإذن قد مرَّ هنا إنسان». وأما في استكشافنا بأن الضوء يسير في خطوط مستقيمة، فلم تكن الجدة في المعطيات ذاتها، لأننا كنا نعلم قبل ذاك أشياء كثيرة عن النور والظل، بل الجدة هي في «وجهة النظر» التي ننظر منها إلى ظاهرة مألوفة؛ فليست حقيقة الأمر هناك هي أننا لم نكن قد رأينا من قبل ضوءاً يتحرك في خطوط مستقيمة، وفجأة وقعت أعيننا عليه متحركاً على هذا النحو، فكان لنا بهذا كشفٌ علميٌّ جديد؛ كلا، فما كنا نراه من ظاهرة الضوء والظل هو هو بعينه الذي ما زلنا نراه، والفرق بين الحالتين، هو أننا الآن «نقرأ» الظاهرة بلغة جديدة، هي اللغة الهندسية من خطوط ومثلثات وزوايا.

(٢) وعندما قال العالم الطبيعي عن الطيور المهاجرة إنها تسير في دوائر، كان الجديد في قوله ليس هو حركة الطيور في ذاتها، بل الطريقة التي تتم بها تلك الحركة، فقد يظن الرائي أنها تطير في خطوط مستقيمة مثلاً، لكنها في الحقيقة تطير في دوائر واسعة المحيط؛ لكن ما هكذا الأمر في استكشافنا بأن الضوء يسير في خطوط مستقيمة؛ فليس الأمر هو أننا كنا نرى شيئاً متحركاً فنحسبه متحركاً في دوائر ثم عدلنا الفكرة وجعلناه يتحرك في خطوط مستقيمة، كلا ولا هو أننا كنا نرى شيئاً فنظنه ساكناً فإذا نحن رأيناه متحركاً، لا، ليست هذه هي طبيعة الكشف العلمي، بل طبيعته هي أننا نبتكر

طريقة من عندنا نقرأ بها الظاهرة، فإذا هذه الطريقة مثمرة في إنتاج النتائج الدقيقة، ولو لم نجدها مثمرة على هذا النحو لحاولنا ابتكار طريقة أخرى لقراءة الظاهرة نفسها؛ والظاهرة في كلتا الحالتين مألوفة لنا في حياتنا العملية اليومية.

عُدْ إلى المثلين اللذين عرضناهما لنقارن بهما حالة الكشف العلميِّ مقارنةً بزيدينا فهما لطبيعة هذا الكشف ماذا عساها أن تكون؛ عُدْ إلى ذينك المثلين، تلمس فارقاً كبيراً بينهما من جهة، وبين قولنا عن الضوء إنه يسير في خطوط مستقيمة من جهة أخرى؛ ولو أمسكت بهذا الفارق الهام، فقد خطوت خطوة أولية هامة في مناهج البحث العلمي؛ وأعني بذلك الفارق أن كروسو حين استدل من الأثر الذي رآه على الرمل، وأن العالم الطبيعي حين استدل حركة الطيور المهاجرة، كان كل منهما ينتهي إلى نتيجة تصاغ بلغة المقدمات التي استدل منها، وهي لغة الحياة الجارية؛ وأما العالم الفيزيائي حين يستدل من خبرته بمشاهد النور والظل أن الضوء يسير في خطوط مستقيمة، فهو ينتهي إلى نتيجة ذات مدرّكات جديدة لم تكن ضمن الخبرة العملية التي منها استمد نتيجته، كلا ولا هي من نوع الحديث الجاري في الحياة اليومية؛ بل هي لغة جديدة وصياغة جديدة، تمكّنا من إلقاء أسئلة جديدة لم تكن خبرتنا الأولى تمكّنا من إلقائها، فنستطيع — مثلاً — أن نسأل: بأي سرعة يسير الضوء في خطوطه المستقيمة؟ ولم تكن خبرتنا الأولى بالضوء تتيح لنا أن نسأل عن سرعة، لأن فكرة «السير» لم تكن جزءاً منها ... فالمعطيات الأولية في البحث العلمي، وإن تكن مستمدة من خبرتنا المألوفة بظواهر الطبيعة، إلا أنها لا بد أن توضع وضِعاً جديداً في لغة جديدة أهم خصائصها أنها تفتح الباب للقياس الكمي.

إن عالم الفيزياء إذ يبتكر طريقة «السير في خطوط مستقيمة» ليقراً بها ظاهرة الضوء، فلا إلزام عليه سوى أنها الطريقة التي تفسّر كل ما يراه من حالات الضوء والظل، والتي بها يتنبأ بالحالات التي تحدث لو توافرت الظروف الفلانية؛ فافرض مثلاً أن الشمس ترتفع بمقدار 30° ، وتضيء جداراً ارتفاعه ست أقدام، فيلقي الجدار ظلّاً طوله عشر أقدام ونصف قدم؛ فلماذا كان طول الظل على الأرض هو عشر أقدام ونصف قدم، لماذا لم يكن أكثر من ذلك أو أقل؟ كيف نفسّر هذا؟ ها هنا تجيء طريقة الفيزيائي: إن الضوء يسير في خطوط مستقيمة، فطول الظل الملقى على الأرض متوقف على ارتفاع الجدار وعلى مقدار الزاوي التي ترتفع بها الشمس في السماء، لأننا عندئذ سنكون إزاء مثلث قائم الزاوية: قاعدته هي طول الظل الملقى على الأرض (عشر أقدام ونصف قدم)

والعمود القائم على تلك القاعدة هو الجدار (ست أقدام) والوتر هو الشعاع الضوئي الممتد من طرف الجدار الأعلى إلى طرف الظل على الأرض؛ فلو عرفت ارتفاع العمود، وعرفت إحدى الزاويتين الأخريين (30°) عرفت كم يكون طول الظل على الأرض.

لاحظ جيداً أن الحاسب على هذا الأساس وهو يحسب طول الظل على الأرض كم يكون، لو كان ارتفاع الشمس 30° وارتفاع الجدار ست أقدام، لا «يستنبط» بالمعنى الأرسطي الذي نعرفه في نظرية القياس؛ وإلا لقال لنفسه: «كل الضوء يسير في خطوط مستقيمة، وهذا الذي أمامنا ضوء، إذن فهو يسير في خطوط مستقيمة» وليس في قول كهذا ما يفسر لنا الحقيقة التي التمسنا لها تفسيراً، ألا وهي: لماذا يكون طول الظل على الأرض هو كذا قدماً، لا أكثر من ذلك ولا أقل؟

كلا، وليس الحاسب في هذه الحالة يقيم حسابه على طريقة «الاستقراء» التي نعرفها أيضاً — عند بيكن وعند مل — فهو لا يستعرض أمثلة جزئية من الضوء والظل، ثم «يعمم» الحكم على النوع كله؛ إن هذه الطريقة الاستقرائية صالحة في مرحلة التاريخ الطبيعي، فبوساطتها نستعرض عدداً من الفيلة أو من الأسماك أو من الخيل، لننتهي إلى قول عام عن «كل فيل» و«كل سمكة» و«كل حصان» لكن ما هكذا تكون طريقة الكشف في العلوم المتقدمة كالفيزياء، إذ الكشف هنا هو ابتكار طريقة نقرأ بها الظاهرة قراءة تفسر كل ما يقع لنا منها، وتتنبأ لنا بكل ما عساه أن يقع لنا منها في ظروف معينة نفترض حدوثها في المستقبل؛ فالأمر في ابتكار طريقة نقرأ بها ظاهرة ما قراءة مفيدة مثمرة كالأمر في رسم خريطة لرقعة من الأرض، فما عليك إلا أن تتبكر طريقة تبين بها الأبعاد والارتفاعات ومواضع المدن والأنهار وما إلى ذلك، بحيث تجيء الخريطة منبئة بكل ما نريد أن نعلمه من ذلك بالنسبة إلى الرقعة المصورة؛ وليست الخريطة بالطبع «مستنبطة» من المقدمات على الطريقة الأرسطية في القياس، ولا هي مستقراء — على طريقة بيكن ومل — من عدة أمثلة من أفراد النوع، بل هي طريقة خلقها صاحبها خلقاً، فليست مادتها من جنس مادة الظاهرة المصورة، وإن يكن بين الجانبين موازاة تهدينا كل الهداية في استدلال النتائج التي نريد استدلالها؛ وكما أن هنالك طرقاً عدة في رسم الخرائط للرقعة الواحدة، فقد يكون هنالك أكثر من طريقة واحدة لقراءة ظاهرة طبيعية معينة، ويكون التفضيل للطريقة التي تفسر أكثر من سواها، وتعين على التنبؤ بدرجة أدق مما تفعل سواها.

ولما كان الكشف العلمي هو في صميمه ابتكاراً لطريقة نقرأ بها ظاهرة ما قراءة ميسرة مثمرة، ثم لما كانت «الطريقة» إنما تكون أشد تيسيراً وأخصب إثماراً إذا كانت

تعتمد في أدائها على رسوم أو أجهزة مما يضمن دقتها، كان ابتكار «الطريقة» التي نقرأ بها ظاهرة ما، مقروناً دائماً بأدواتها الفنية التي يستعين بها الباحث على تنفيذها؛ فالأدوات الفنية في حالة «سير الضوء في خطوط مستقيمة» هي الرسوم الهندسية من خطوط ومثلثات، فما لم تكن هناك هندسة نستعين بنظرياتها على قياس الزوايا والخطوط، لما كان لنا كل النفع بقولنا عن الضوء إنه يسير في خطوط مستقيمة؛ فإذا سألت طالباً لعلم الفيزياء: كم يكون طول الظل الملقى على الأرض من جدار ارتفاعه خمسون قدماً، إذا كان ارتفاع الشمس في السماء أربعين درجة؟ رأيته على الفور يلجأ إلى رسم هندسي يخطه على الورق، لمثلث قائم الزاوية، تتحقق فيه الشروط المذكورة، وفي لحظة يحسب لك طول الضلع الممتد على الأرض منه، وهو ظل الظل ... فلا عجب إذا قيل إن تقدم العلوم وتقدم الأجهزة والوسائل الفنية يسيران جنباً إلى جنب، فلا يكون الأول بغير الثاني، وبالبداية لا يكون الثاني بغير الأول.

٢

مرحلتان في سير العلم

إنه لا بد من التفرقة الواضحة بين العلم في مرحلته الوصفية وبينه وهو في مرحلته النظرية المتقدمة؛ ومن العلوم ما لا يزال في المرحلة الوصفية، وربما لبث هناك بحكم طبيعته التي لن تسمح له بالانتقال إلى المرحلة النظرية، وربما كان أمره مرهوناً بالزمن، فإذا ما أصابه التقدم، انتقل إلى المرحلة التالية؛ لكن الذي يعنينا هنا هو وجود هذا الفرق الواضح بين النوعين؛ فالعلم الوصفي الذي ما يزال في مرحلة التاريخ الطبيعي، يتصيد الاطرادات الموجودة في الطبيعة، على حين أن العلم في مرحلته النظرية — كالفيزياء — يبدأ شوطه بالاعتراف بوجود هذه الاطرادات، ثم يحاول أن يصوغ لها الصياغة النظرية التي تعين على قراءتها وعلى حسابها.

فلا بد أن يكون قد مضى وقت طويل جداً عِلِمَ فيه الناس شيئاً عن اطرادات النور والظل، قبل أن يجيء عالم الفيزياء الذي ابتكر طريقته في قراءة تلك الاطرادات بوساطة الفكرة القائلة إن الضوء يسير في خطوط مستقيمة؛ ونكرر لك القول هنا بأنه في خبرتنا المباشرة بظاهرة الضوء لا «سير» هناك ولا «خطوط»؛ لكنها «طريقة» أو «خريطة» نهتدي بها في الفهم والتنبؤ؛ وكذلك لا بد أن يكون قد مضى وقت طويل جداً عِلِمَ فيه الناس أن الكواكب تسير في السماء، قبل أن يجيء عالم الطبيعة الذي ابتكر طريقته في قراءة هذه

الظاهرة، وهي قانون الجاذبية، وليس فيما نشاهده في الخبرة المباشرة «جاذبية» لكنها «طريقة» نهتدي بها في فهم الظواهر والتنبؤ بها.

العالم النظري يبدأ بما كان الناس قد شاهدوه من اطرادات، لبحث له عن «صياغات» تفسره، فهو لا يبدأ بقوله: هل هناك يا ترى قوانين لحركة الأجسام، أو قوانين لمسار الضوء؟ بل يبدأ بقوله: إنه لا بد أن تكون هناك هذه القوانين، فماذا عساها أن تكون؟ فالعالم الفيزيائي لا يسأل: هل يا ترى هناك علاقة بين انحدار السفح وحركة الحجر المتدحرج عليه، وعلاقة بين حركة الشمس وطول الظل؟ لأن ذلك العالم — مثلاً — يعرف وجود هذه العلاقة بالخبرة المباشرة؛ ثم يمتاز بأنه يواصل السير من هذه النقطة فصاعداً: ماذا تكون الصورة النظرية التي يمكن أن تفسر بها هذه العلاقة، وتنبأ بها بجميع الحالات التي تجيء عليها هذه العلاقة في المستقبل مهما كانت الظروف القائمة؟ وبعبارة أخرى فإن العالم النظري يعلم بادئ ذي بدء أن الظواهر الطبيعية يعتمد بعضها على بعض، أي إنها «تتفاعل»، وهو يريد أن يعرف كيف وبأي مقدار يتم هذا التفاعل بينها.

فما لم نفرق بين طرازين من التفكير: أولهما يلتمس الاطراد في الحوادث ليضم كل مجموعة منها في عبارة عامة تصفها، والثاني يبدأ بالتسليم بوجود هذا الاطراد ليحاول بعدئذ أن يصوغ له صياغة نظرية تفسره وتنبأ بحدوثه، أقول إننا ما لم نفرق بين هذين الطرازين من التفكير، تعذر علينا فهم طبيعة القوانين العلمية؛ فالطراز الأول من التفكير هو الذي حققه الإنسان حين لاحظ أنواع الكائنات بما يميز كل نوع منها من خصائص، ثم أطلق على كل نع منها اسماً كلياً، مثل «إنسان» و«حصان» و«شجرة»؛ وكذلك هو الطراز الذي يسير على نهجه علماء التاريخ الطبيعي حين يسجلون لأنواع الحيوان والنبات مميزاتهما، فالطيور الفلانية تتميز بكذا، والأسماك الفلانية تتميز بكيت؛ وأما الطراز الثاني من التفكير فهو الذي يستخدمه رجال العلوم الدقيقة — كالفيزياء — حين يصوغون القوانين العلمية، كقانون نيوتن عن الجاذبية وهو أن كل جسمين يتجاذبان بقوة تتناسب طردياً مع حاصل ضرب كتلتيهما، وعكساً مع مربع المسافة بينهما؛ وأول ما يسترعى النظر من فارق بين هذين الطرازين، هو أن المتكل في الحالة الأولى لا يجاوز مجال الألفاظ كما يستخدمها الناس في أحاديثهم اليومية الجارية، فهو — مثلهم — يشير بألفاظه إلى خبراته الحسية المباشرة كما تقع له في بيئته العملية؛ فهذا لون أحمر، وذلك سكر حلو؛ وهذا ماء وذلك هواء؛ على حين أن المتكلم في الحالة الثانية يفارق الحديث

اليومي في دنيا الحياة العملية، ليستخدم كلمات ورموزاً لا تستمد معانيها من الخبرة الحسية المباشرة، بل تستمدها من التحليلات التي يحلل بها العلماء موضوعاتها تحليلًا يبعد بها عن الإدراك الفطري لها؛ فالإدراك الفطري يعرف «الماء» لكنه لا يعرف «يد ٢ أ» (هيدروجين وأوكسجين بنسبة ٢:١) والإدراك الفطري يعرف «النحاس» لكنه لا يعرف «البروتونات» و«الإلكترونات» التي منها يتكون النحاس؛ وهكذا.

الإدراك الفطري للأشياء يجزئها شيئاً شيئاً كما تقع له في الخبرة العملية، وهو إذا ما ربط بينها برباط السببية حين يراها متلازمة الوقوع، فإنه يظل على تجزئته إياها شيئاً شيئاً؛ فيقول مثلاً إن إطلاق الرصاصة في قلب الإنسان يلازمه موت من أطلقت عليه الرصاصة، والسكر في الماء يلازمه حلاوة طعم الماء؛ لكنك لا تقع على ما يجوز أن نسميه بالكشف العلمي حتى وإن اجتمعت لك خبرات الأولين والآخرين على هذا النحو من إدراك الأشياء؛ وإنما يكون الكشف العلمي حين نرد الحوادث من إجمالها الكيفي إلى مجموعة من تفاعلات يتصل بعضها ببعض؛ فلا يعود «النحاس» — مثلاً — نحاساً، بل يصبح مجموعة متفاعلة أطرافها هي الوزن النوعي والكثافة ودرجة الانصهار؛ وهكذا؛ فإذا ما وجدت نفسك — أيّاً ما كان العلم الذي تشغل به — ما تزال تستخدم لغة الحياة اليومية وما تزال معتمداً على طريقة الإدراك الفطري في النظر إلى الأشياء من جانبها الكيفي، دون تحليلها إلى مقادير يتفاعل بعضها مع بعض، فاعلم أنك لم تخطُ من شوط العلم غلا أولى مراحلها.

٣

الملاحظة والتجربة والفروض العلمية

أيّاً ما كان السؤال الذي يطوف برأسك لتجيب عنه لنفسك أو لغيرك، فالخبرة الحسية هي في النهاية مصدر الجواب، فقد تلجأ أحياناً إلى كتاب تقرأه أو صحيفة تطلعها لتلتمس الإجابة عن سؤالك، واضعاً ثقتك فيمن أخرج الكتاب أو أصدر الصحيفة، لكن صاحب الكتاب أو الصحيفة لا بد أن يكون قد لجأ في جمع المعلومات التي تكون جواب سؤالك، إلى خبرته الحسية المباشرة، أو أن يكون قد اعتمد بدوره على من فعل ذلك.

والعلوم كلها محاولات يراد بها تنسيق ما يقع لنا في خبرتنا الحسية، بحيث نلحظ أوجه الشبه فيما قد يبدو عليه التباين والخلاف، حتى إذا ما رأينا هذا الشبه قد اطرّد، استخرجنا صورته التي تصبح بمثابة قانون من قوانين الطبيعة؛ فنحن في تعبيرنا عن

قوانين الطبيعة إنما نصف ما يقع فيها لا بالمعنى الذي يجعل الوصف تاريخياً طبيعياً يسرد الوقائع كما وقعت، بل بالمعنى الذي يجعله صياغة نظرية تمكننا من قراءة الواقع، كما نقول عن الخريطة مثلاً إنها تصف الرقعة المصوّرة، بهذا المعنى أقول إننا نصف، ولا نُشَرِّع للطبيعة طريقة سيرها؛ «القانون الطبيعي يحكي عما يحدث فعلاً، ولا يأمر بما ينبغي أن يحدث؛ وحين نصف قوانين الطبيعة بالضرورة، فذلك معناه أنها صادقة في كل الحالات وليس معناه أنها تتحكم في الأشياء وتضطرها أن تسلك مسلكاً معيناً؛ فلتنّ جاز لنا أ، نقول عن قوانين الدولة بأنها تأمر مواطنين تلك الدولة بسلوك معين، فلا يجوز بحال أن نتحدث بلغة القسر والاضطرار حينما نتحدث عن قوانين الطبيعة؛ ومع ذلك فما أسرع أن نخطئ هذا الخطأ، لاذواج المعنى في كلمة «قانون»، فنخلع المعنى الذي في أنفسنا على الطبيعة وظواهرها».^٢

نقول إن العلوم كلها محاولات يراد بها تنسيق ما يقع لنا في خبرتنا الحسية؛ وسواء وقعت الخبرة الحسية للباحث نفسه أثناء ملاحظته وإجرائه لتجاربه، أو وقعت لغيره وأخذها هو عنه أخذ الوثائق بصدق غيره، فكلها على كل حال خبرة حسية على حد سواء. نعم كثيراً ما يضطر الإنسان إلى الاستدلال، فحين تستحيل المشاهدة الحسية المباشرة، مثل ذلك إذا أردنا أن نعرف هل مركز الأرض صلب أو سائل أو غاز، استحالت علينا المشاهدة الحسية المباشرة، وعندئذٍ لم يكن لنا بد من الاستدلال مما نشاهده استدلالاً يقوم على أسس علمية ورياضية، يوصلنا إلى الحقيقة التي نريد الوصول إليه؛ فإذا كانت المشاهدة المباشرة لما نريد معرفته قد تعذرت، وإذا كنا قد لجأنا في تحصيل المعرفة المنشودة إلى الاستدلال، إلا أننا قد أقمنا الاستدلال على أساس ما شاهدناه.

وقد كان الحائل المكاني هو الذي منع المشاهدة المباشرة في المثال السابق، كذلك قد يكون المانع حائل الزمن، فيكون بيننا وبين ما نريد أن نعرفه بُعدٌ زمني بحيث يصبح مستحيلاً علينا أن نعيده لكي نلاحظه ونخبره كحوادث التاريخ مثلاً؛ فيلجأ الباحث هنا أيضاً للاستدلال مما يستطيع أن يشاهده من وثائق وآثار. والقاعدة المنهجية التي تملئها البدهة، هي أنه حينما تمكن الملاحظة المباشرة، فلا يجوز للباحث أن يركن إلى الاستدلال فيما يريد أن يعلمه.

^٢ Schlick, Moritz, Philosophy of Nature، ص ٢٠.

وما الآلات والأجهزة العلمية إلا ضرب من التطبيق لهذه القاعدة؛ لأن الكثرة الغالبة منها أدوات للتغلب على البعد المكاني الذي يحول بيننا وبين مشاهدة ما نريد أن نشاهده — حتى لا نلجأ إلى الاستدلال إلا مضطرين — فمعظم الآلات والأجهزة العلمية تعمل على توسيع نطاق إدراكنا الحسي، بتصغيرها للكبير أو تقريبها للبعيد، أو تكبيرها للصغير، حتى يصبح الشيء المقصود في حدود الأفق الإدراكي؛ إذ أن للإنسان في إدراكه الحسي حدًا أدنى وحدًا أقصى فلا يستطيع أن يدرك بحواسه ما دون الحد الأدنى، أو ما فوق الحد الأقصى، ومهمة الآلات أن توسع هذا المدى من طرفيه كليهما.

لقد أصبح استخدام العلماء للآلات العلمية في أبحاثهم ضرورة يستحيل قيام علم بدونها؛ لأن الإنسان إذا اعتمد على حواسه المجردة، حصر نفسه في مجال ضيق جدًا من المعرفة، وتحتم عليه كذلك أن يقنع بنتائج بعيدة عن الدقة بعدًا شديدًا؛ وإن شئت فقل — مثلًا — بين تقديرك لأوزان الأشياء بيدك وتقديرها بالموازين، وقل ذلك في شتى المقاييس الطولية والحرارية وما إلى ذلك؛ وإنه ليكفيك لتقدير قيمة الآلات في وصولنا إلى الدقة العلمية، مثل واحد — ولا أقول مثَّل العالم الطبيعي في معمله محاطًا بمئات الأجهزة والآلات؛ بل مثَّل الطبيب يفحص مريضًا في منزله، فقد يعلم أن حرارة المريض مرتفعة بمجرد اللمس، لكن أين ذلك من قياس الحرارة بمقياسها الخاص؛ وقد يعلم أن ضغط الدم عند المريض أكثر من النسبة العادية، لكنه لا يستطيع دقة إلا إذا قاس الضغط بمقياسه؛ وقد تكون رثتا المريض في حالة الخطر، لكنه بغير جهاز الأشعة السينية لا يمكنه التصرف معه على أساس مكين، وهكذا وهكذا في سائر عمليات تحليله لدم المريض وبصاقه وما إلى ذلك.

غير أنه مما تجدر ملاحظته في هذا الصدد، أن الآلات العلمية التي نستعين بها على توسيع مدى إدراكنا وبلوغ ذلك الإدراك مبلغ الدقة، تكاد تكون مقصورة على حاستين: البصر والسمع، وخصوصًا البصر؛ وليس في مقدور الإنسان أن يزيد من حواس شمه وذوقه ولسه؛ ولكن هذا النقص — من جهة أخرى — ليس له كبير أهمية في مجال البحث العلمي، لأن هذه الحواس الثلاثة لا يستعان بها — إلا في القليل النادر جدًا — في أبحاثنا العلمية؛ وعلّة ذلك أن ما نعلمه بها يكون إحساسات ذاتية مما قد يتعذر أن نجد له جانبًا يقاس ويصبح موضوعيًا مشتركًا، كما يمكن في حالتي المرئيات والمسموعات. وقد أسلفنا القول بأن الإدراكات الذاتية لا تدخل في مجال العلوم.

وكذلك نلاحظ أن كل الآلات والأجهزة العلمية (تقريبًا) يعمل على تحطيم الحواجز المكانية التي تحدد من مجال الإدراك الحسي لتوسع مداه، لكنها لا تصنع شيئًا من ذلك

فيا لبُعد الزماني، فما مضى يتعذر — حتى الآن — استعادة حدوثه؛ ونقول «حتى الآن» لما قد قرأناه حديثاً جداً من مجهودات بعض العلماء في استعادة الماضي على أساس أن الموجات الضوئية والصوتية التي منها كانت تتألف حوادث الماضي، ما زالت هناك مبعثرة في أرجاء المكان، وقد نجد الجهاز الذي يجمعها، كما يفعل جهاز الراديو — مثلاً — في هذا السبيل.

ويمكننا اعتبار الآلات العلمية واستخدامها مرحلة بين الملاحظة المجردة والتجربة على اعتبار أن الفرق الأساسي بين الملاحظة المجردة والتجربة هو أن الإنسان في الأولى يستمع إلى ما تقوله الطبيعة من تلقاء نفسها، وفي الثانية يستجوبها حتى تنطق؛ أعني أن الإنسان في التجربة العلمية يلاحظ الطبيعة في ظروف أعدّها هو ليتسقط أخبارها، بأن يعزل هذا العنصر أو ذاك، ويضيف هذا العنصر أو ذاك، كي يرمي ما يون من أثر في حالة العزل أو الإضافة. على أن إجراء التجربة ضرب من الملاحظة على كل حال.

ها نحن أولاء قد خَيْرْنَا العالَم في بعض أجزائه، فجمعنا بالمشاهدة المباشرة جانباً من خبرتنا، ونقلنا عن غيرنا من الناس مشاهداته، فأضفناها جانباً آخر؛ فكنا في هذا وذلك بمثابة المحقق الذي يذهب إلى مسرح الجريمة ليلاحظ بنفسه آثارها، ويستمع إلى شهادة الشهود، ثم يجلس إلى مكتبه بعد ذلك فاحصاً مختبراً، لكي «يفهم» فيتصرف على أساس ما فهم.

و«الفهم» هنا معناه تَصَوُّرُ الحوادث كيف تلازمت أو تلاحقت؛ أو بعبارة أخرى، هو بناء نسق متكامل من الشذرات التي جمعها الباحث من المصادر المختلفة. ولكي يتصور الأمور وكيفية حدوثها على نحو يطابق الواقع، لا بد له أن يَحْزَرَ على سبيل «التخمين» ما قد يكون بين الشذرات المتفرقة التي جمعها بمشاهداته ومشاهدات غيره، من روابط تجعلها بناءً واحداً متسق الأجزاء؛ كما ينبغي له بعد هذا «التخمين» أن يعاود النظر فيما يمكن النظر إليه من حوادث ثبت وقوعها، ليرى هل يتفق التفسير الذي افترضه معها جميعاً أو لا يتفق. وعملية «التخمين» هذه في محاولة ربط الأجزاء التي تقع لنا في مشاهداتنا وخبرتنا، هي ما نسميه في المجال العلمي باسم «العروض العلمية».

و«الفروض العلمية» على هذا النحو ضرورة من ضرورات الحياة العلمية، بل والحياة البدائية في أبسط صورها؛ هي ضرورة ليس منها بد كلما وجدنا حوادث العالم يُحتمل لها أن تسير في أكثر من طريق واحد، ونريد أن نعلم في أي طريق سارت، فنخاطب أنفسنا قائلين: إذا كانت الحوادث قد سارت في طريق «س» تحتّم أن نرى من نتائج ذلك

«أ، ب، ج، د» وإذا كانت قد سارت في طريق «ص» تحتّم أن يكون هنالك من النتائج «هـ، و، ز، ط» ثم ننظر لنرى أي الفرضين هو الصحيح.

وما دمت قد بدأت عمليتك الفكرية بقولك «إذا»^٢ فقد سلكت طريق الافتراض، لتُعقّب عليه بعد ذلك بالإثبات أو بالنفي، حسب ما تصادفه من وقائع الخبرة الحسية.

فواضح أن الفرض الذي تفرضه في تفسيرات الحوادث، لا بد أن يكون ممكن التحقيق بالخبرة الحسية؛ أما إذا افترضت افتراضًا يستحيل على الناس أن يراجعوه على خبراتهم الحسية، كان افتراضك لغوًا لا يقف العلم عنده لحظة واحدة.

لقد فسر القدماء من المصريين ظواهر العالم الفلكية بقولهم إن الكون على هيئة صندوق، قاعه الأرض وسقفه الأعلى هو السماء، والنجوم مصابيح أمسكتها الآلهة أو علّقَتْها من السماء بحبال؛ والشمس هي الإله «رع» يسافر كل يوم رحلته هذه في قارب يسبح في نهر، والنيل يكون فرعًا من فروعه؛ وقد يحدث أن يهجم على الزورق الإلهي حينًا بعد حين ثعبان ضخم فيبتلعه في جوفه، لكن الزورق يعود إلى الظهور من جديد...^٤

فماذا تقول لصاحب الفرض الذي يزعم لك أن النجوم مصابيح علّقت من السماء بحبال ... إلخ؟ إنك تمسك بمنظارك — إن كان ثمة منظار — لترى بحواسك هل صدق الزاعم في زعمه أو كذب؟ لكن افرض أنه زعم شيئًا مما يستحيل أن ينظر إليه بالمنظير كقوله: إن الآلهة تمسك بالنجوم فتدعها معلقة في الفضاء؟ ليست هناك الخبرة الحسية التي تؤيد هذا الزعم، فلا مناص من رفضه. لا على أنه شيء لم يتحقق الآن وقد يتحقق غدًا، بل على أنه ليس من الكلام المقبول إطلاقًا، إذ هو يفقد شرط الكلام، الذي هو إمكان التحقيق ليميز الصدق من الكذب.

ومن شروط الفرض العلمي أيضًا، أن يلتزم الاقتصاد في عدد الموجودات التي يفرض وجودها لتفسير ظاهرة معينة، فإذا أمكن — مثلًا — أن نفسر سلوك الحيوان بردود أفعال آلية، بحيث لا يبقى من ذلك السلوك ما يشذ عن هذا التفسير، كان من الإسراف في الفروض بعد ذلك أن نتبرع بافتراض وجود كائن آخر نطلق عليه اسم النفس أو

^٢ القضية الشرطية تسمى بالإنجليزية hypothetical، والفرض العلمي يسمى hypothesis والشبه

واضح بين اللفظتين، مما يؤكد العلاقة بينهما.

^٤ المثل مأخوذ من: Stebbing, S., A Mod. Intr. to Logic, ص ٢٩٥.

ما إليها، ليقوم إلى جانب ردود الأفعال الآلية في تفسير سلوك الحيوان. ويطلق على هذا المبدأ في فرض الفروض العلمية اسم «قانون القصد».^٥ ومن معاني «القصد» في الفروض العلمية أنه إذا كان لدينا فرضان يفسران ظاهرة ما، أخذنا الأبسط منهما، ونعني بكلمة «الأبسط» هنا ذلك الذي يمكننا من استنتاج كل الحقائق المرتبطة بالنظرية التي نكون بصدد بحثها، من أصغر عدد ممكن من المزايع.

ولهذا المبدأ اسم آخر كثيرًا ما يُعرف به، وهو «نصل أوكام»^٦ وذلك نسبة إلى «وليم أوكام» (مات حوالي ١٣٤٩م) الذي عبّر عن منهجه بقوله: «لا ينبغي أن نُكثّر من افتراض وجود كائنات بغير مبرر»^٧، فنجتث بالنصل كل كائن لا ضرورة لوجوده لتفسير الظاهرة التي نفسرها، بحيث لا نُبقي إلا على ما تدعو لوجوده ضرورة التفسير.

^٥ Law of Parsimony.

^٦ Occam's Razor.

^٧ قال «أوكام» هذا المبدأ بمناسبة الخلاف الذي كان قائمًا عندئذٍ بين فريق الاسمين والشيئيين حول الأسماء الكلية، مثل إنسان؛ فالشيئيون — وهم أنصار المذهب الأفلاطوني — يزعمون أنه إلى جانب الأفراد الجزئية مثل زيد وعمرو، هناك «إنسان» عام هو الذي نطلق عليه الاسم الكلي؛ وها هنا قال «أوكام» مبدأه، وهو يقضي بالضرورة لزعم وجود هذا الإنسان العام [أو مثال الإنسان] ما دام افتراض وجود الجزئيات وحدها يكفي لتفسير الأسماء الكلية.

قوانين الطبيعة

١

فكرة السببية

لو كانت الأشياء ساكنة ثابتة على حالة واحدة لا تتغير، لما نشأت عند الإنسان فكرة السببية، لأن هذه الفكرة وليدة ما يطرأ على الأشياء من تغير، فما ينفك الشيء الواحد يتغير ويتبدل حالاً بعد حال، فلا يسعنا إلا أن نتساءل إزاء كل حالة من حالات التغير قائلين: ما علة التغير هنا؟ أيكون ثمة علاقة بين التغير الطارئ على هذا الشيء المعين والتغير الطارئ على ذلك الشيء الآخر؟ أيكون ثمة علاقة — مثلاً — بين الذبول الذي أصاب هذه الزهرة، وبين ارتفاع الحرارة في الهواء المحيط بها؟ وإذا كان هنالك علاقة بينهما فماذا تكون؟

وقد تناول أرسطو موضوع السببية — أو العلّية — بالبحث، لأن مهمة علم الطبيعة — في رأيه — هي معرفة أسباب ما يحدث فيها من تغير؛ وعنده أن هذه الأسباب أربعة أنواع: العلة المادية، والعلة المحركة، والعلة الصورية، والعلة الغائية؛ وليست هذه العلل تتعاقب على الشيء الواحد، كلا وليس بعضها يقوم في حالة على حين يقوم بعضها الآخر في حالة أخرى؛ بل إنها جميعاً تعمل معاً في كل حالة من حالات الوجود؛ فالعلة المادية لشيء هي المادة التي يتكون منها الشيء، كالبرونز للتمثال؛ والعلة المحركة هي القوة التي عملت على تغيير المادة لتتخذ شكلاً جديداً، كالمثال الذي يصنع من البرونز تمثالاً؛ والعلة الصورية هي الصفة التي تجعل من الشيء ما و، كالشكل الذي يُصَبُّ فيه البرونز ليكون تمثالاً من طراز معين؛ والعلة الغائية هي الهدف الذي تتجه الحركة لبلوغه، فالعلة الغائية

التي من أجلها تناول المثل قطعة البرونز ونَحَتَهَا صورة معينة بإزميله، هي التمثال نفسه الذي نتج آخر الأمر.

وإننا لنلاحظ أن المعاني التي قصد بها أرسطو بكلمة «علة» — أو «سبب» — تخلف عما يفهم من هذه الكلمة في استعمالنا اليومي وفي استعمالنا العلمي على السواء؛ فإذا سألت في سياق الحياة اليومية الجارية، مشيراً إلى تمثال برونزي، قائلاً: ما علة صنع هذا التمثال، لما كان الجواب هو أن العلة وجود قطعة البرونز، ولا كان الجواب هو أن العلة هي الماهية التي صيغ البرونز عليها فجعلته تمثالاً، أي إن الجواب لا يكون بذكر العلة المادية ولا بذكر العلة الصورية؛ وإنما يكون دائماً بذكر إحدى علتين الآخرين: فإما بذكر العلة المحركة فنقول إن علة صنع التمثال هو المثل، أو بذكر العلة الغائية، فنقول إن إنتاج هذا التمثال المعين هو علة صنعه.

وكذلك في استعمالنا العلمي لكلمة «علة» أو «سبب» لم نعد نقصد إلى المعاني الأربعة التي ذكرها أرسطو، بل لم نعد نذكر علتين — المحركة والغائية — اللتين نقصد إليهما في الاستعمال اليومي، إنما نقتصر على ذكر العلة المحركة وحدها — هذا إذا كنا نستعمل كلمة «العلة» في المجال العلمي إطلاقاً — إذ لم تعد «الغاية» جزءاً من العلة؛ فإذا أردت أن أعلل كسوف الشمس أو فيضان النهر، فلست أبحث عن الغاية المقصودة من هذه الظاهرة أو تلك، بل أكتفي بالبحث عن السوابق التي سبقت حدوث الظاهرة بحيث أجد أن التتابع بينها وبين وقوع الظاهرة أمر مطّرد الوقوع؛ فلو استبدلنا بكلمة «محركة» (أو فاعلة) في لغة أرسطو كلمة «سابقة» كانت العلة في لغة العلم الحديث هي الحادثة السابقة للظاهرة المراد تعليلها أسبقية لا تتخلّف ولا تمتنع؛ ولقد كان «ديفيد هيوم» (١٧١١-١٧٧٦م) هو أول فيلسوف أوروبي^١ نقل فكرة العلّة أو السببية من معانيها الأرسطية إلى معنى التتابع المجرد بين السبب والمسبّب، أي التتابع الذي لا يعني شيئاً

^١ كان للإمام الغزالي (١٠٥٨-١١١١م) رأي في السببية سبق به هيوم، وهو أن العلاقة السببية لا تزيد على تتابع بين السبب والمسبّب، فهو يقول: «إن الاقتراح بين ما يُعتقد في العادة سبباً، وما يُعتقد مسبباً، ليس ضرورياً عندنا، بل كل شيئين ليس هذا ذاك ولا ذاك هذا، ولا إثبات أحدهما متضمن لإثبات الآخر، ولا نفيه متضمن لنفي الآخر، فليس من ضرورة وجود أحدهما وجود الآخر، ولا من ضرورة عدم أحدهما عدم الآخر.» فالعلاقة السببية عنده ليست ضرورة محتومة بحكم العقل، بل هي تتابع يقع في التجربة ونتوعده، فننوّع التابع إذا وقع المتبوع.

أكثر من أن السبب سابق على مسببه فيما دلّت عليه التجربة، وقد كان يمكن عقلاً أن يجيء الترتيب على صورة أخرى، لكنه هكذا جاء.

على أن فكرة «السببية» حتى بالمعنى الذي قصرها عليه هيوم، وهو أن يكون معناها مجرد تلازم في الوقوع لوحظ في التجربة الماضية ونتوقع حدوثه بحكم العادة، قد تعرضت لنقد كثير، إلى الحد الذي لم تعد معه هذه الكلمة صالحة للاستعمال في المجال العلمي إطلاقاً؛ واستعرض ما شئت من كتب العلوم الدقيقة كالفيزياء، فلن تجد لهذه الكلمة وجوداً فيها، لأنه لم تعد هناك — عند النظرة العلمية — أسباب ومسببات، بل الذي هنالك هو «قوانين» تربط متغيرات بعضها ببعض في علاقات متبادلة تساق على صورة دالات رياضية كما سنوضح تفصيلاً فيما بعد.

فمن أوجه النقد على فكرة السببية — حتى على الصورة التي تركها بها هيوم — أن الأسبقية بين السبب والمسبب ليست محددة المعنى تحديداً واضحاً؛ فهل هي تقتضي وجود فترة زمنية بينهما؟ إن كان ذلك كذلك، فمهما بلغت تلك الفترة من القصر فهي تفصل السبب عن المسبب فصلاً يتنافى مع اتصال مجرى الأحداث في الطبيعة؛ وعلى أي أسا ننتفي إحدى الحادثات التي تسبق المسبب لنجعلها سبباً؟ هذه — مثلاً — نار اشتعلت في قطعة الورق حين أدنينا منها عوداً من الثقاف، أفنقول — إذن — إن عود الثقاب هو السبب في اشتعال الورقة؟ لكنه لولا وجود الأكسجين في الهواء لما أشعل الثقاب الورقة، ولولا قابلية الورق للاحتراق لما حدث الذي حدث، وهكذا.

وخذ هذا المثل ليدلك على قصور القول بأن السبب والمسبب حادثان متلاحقتان:^٢ شخص أطلق رصاصة على آخر فقتله، فيقال عندئذ إن الرصاصة سبب والموت مسبب لها، لكن نظرة فاحصة تبين أن الرصاصة لم تكن سابقة أسبقية زمنية على حادث الموت، ودع عنك أن نقول إنها هي وحدها الحادثة السابقة التي لا سابق غيرها مما يعد سبباً؛ وذلك لأن مجرد إطلاق الرصاصة ليس لصيقاً في التعاقب الزمني بما يكفي أن نجعله سبباً للموت، فربما انطلقت الرصاصة ثم أخطأت الرجل فلم تصبه بشيء؛ وإذن فلا بد لكي تكون الرصاصة سبباً للموت أن تدخل فعلاً في جزء حيوي من الكيان العضوي للقتيل، بحيث توقف العمليات العضوية عن أداء مهماتها؛ لكن توقّف هذه العمليات العضوية ليس «سابقاً» على حادثة الموت، لأنها أحد مقومات حادثة الموت نفسها.

^٢ المثل وتحليله مأخوذان من الترجمة العربية لكتاب «المنطق» تأليف جون ديوي، ص ٦٨٩ وما بعدها.

فليس إدراكنا الفطري على صواب حين ينظر إلى الحادثات في تفردا وانعزالها، فينظر إلى الرصاصة المنطلقة كأنما هي حدث قائم بذاته، وإلى موت القنيل كأنما هو حدث آخر قائم بذاته، وأن الحدث الأول سابق في الزمن على الحدث الثاني؛ لأن تحليل الحادثتين إلى ما تتضمنه كل منهما من حادثات صغرى يرد إليك الأمر خطأً واحدًا من أحداث متصلة، أي إنه يذيب الحادثة الأولى في الحادثة الثانية، حتى ليظهر خطؤنا في القول بأن العلاقة السببية هي تلاحق زمني في الوقوع.

والحق أن الفرق بين نظرة الإدراك الفطري إلى السببية بأنها علاقة بين حادثين مفردين مستقلين، وبين النظرة العلمية التي تحلل الحادثين معًا إلى مجموعات من تفاعلات، فإذا بالحادثين يندمجان معًا في خط واحد من الحوادث، هو من أبرز الفروق التي تباين بين القديم والحديث في وجهة النظر إلى الطبيعة وإلى الكائنات؛ فالنظرة القديمة التي كانت تعزل الأشياء بعضها عن بعض وتنظر إلى كل منها على حدة، هي نظرة ذات طابع كيفيٍّ (أعني أنها تأخذ الأشياء حسب وقوعها في إدراكنا المباشر) لا دخل فيها للمقادير الكمية مقيسة قياسًا دقيقًا؛ وكان مؤدّى هذه النظرة التي تجعل السبب والمسبب شيئين منفصل أحدهما عن الآخر، فلكل وجوده المستقل وكيانه المنعزل، أقول إن مؤدّى هذه النظرة أن تفترض وجود شيء خارج الحوادث نفسها لتفسر به تأثير السبب في المسبب، ولهذا كانت تفترض دائمًا وجود «قوة» معينة تؤدي هذه العملية أو تلك من عمليات العلاقة السببية؛ فمثلًا كيف يؤدي الغذاء إلى حياة الكائن العضوي؟ أليس الغذاء شيئًا قائمًا بذاته والكائن العضوي شيء آخر قائم بذاته؟ إذن فلا بد أن تكون هناك «قوة» لا هي من الغذاء ولا هي من الكائن العضوي، بفضلها يتصل السبب بمسببه؛ وكيف يجذب الجسم الساقط نحو الأرض؟ إنه لا بد أن تكون هناك «قوة» لا هي من الجسم الساقط ولا هي من الأرض؛ وكيف يجذب الحجر المغطس مسمارًا من حديد؟ لا بد أن تكون هناك «قوة» تفعل هذا الفعل، وهكذا وهكذا. نعم هكذا امتلأ الجو الثقافي «بالقوى» الخفية التي تفعل هذا وتفعل ذاك، نتيجة تصور الأشياء منفصلًا بعضها عن بعض في ماهيات مستقلة، وجعل العلاقة السببية مجرد أسبقية في الحدوث بين ما هو سبب وما هو مسبب.

لهذا كان لا مندوحة لنا عن تعديل فكرتنا عن التتابع الذي يكون بين السبب والمسبب، بحيث نسُد الثغرات التي كنا نفترض وجودها في سلسلة الأحداث؛ وذلك بتحليل الحوادث إلى مقوماتها الصغرى، ولو فعلنا ذلك لانساب السبب في مسببه انسيابًا يجعلهما

خيطةً متصلًا؛ فالحادثات الصغرى في الخيط السببي أشبه بالنقط التي منها يتكون الخيط المستقيم، وليس هي كالخرزات — مثلًا — موضوعًا بعضها إلى جانب بعض، ولو كانت هكذا لكان بينها فجوات على نحو ما أسلفنا؛ لكننا إذا ما أدمجنا السبب في المسبب وجعلناهما سيرةً واحدة متصلة الحلقات، أصبح من التعسف أن نرسم حدًا فاصلًا ونقول إن ما قبل هذا الحد الفاصل نعدّه سببًا، وما بعد الخط نعدّه مسببًا، لأن خط السبب في حد ذاته فيه سابق ولاحق، وكذلك خط المسبب — فماذا نحن صانعون إذن؟ ليس أمامنا إلا أن نغضّ النظر عن فكرة السببية إطلاقًا، ثم نحاول في خط الحوادث المتصلة أن نجد الدالة التي تجعل حلقة من السلسلة متوقفة على حلقة أخرى، توفقًا يقاس مقداره وتُضبط نسبته، وذلك هو ما نسميه بالقانون العلمي.

وكذلك من أوجه النقد التي يُعترض بها على فكرة السببية — عدا ما أسلفناه عن «التتابع» الذي يكون بين السبب والمسبب — قصور القول بأن عودة السبب نفسه تستلزم عودة المسبب نفسه؛ ذلك لأنه لا تكرر في حوادث الطبيعة، فالحادثة الواحدة تحدث مرة واحدة ثم تمضي لغير عودة؛ فالسبب «نفسه» لا يعود أبدًا، وكذلك المسبب «نفسه» لا يعود أبدًا؛ والذي يحدث في المرة الثانية هو حادث ثانٍ من «نوع» الحادث الأول؛ لكنه محال على فردين ينتميان إلى نوع واحد أن يتماثلا إلى الحد الذي يزيل كل ما بينهما من فوارق، بحيث يجوز أن نقول عن الثاني إنه هو «نفسه» الأول — كلا، إن حادثات الطبيعة فريدة حتى وإن تشابهت؛ لكن الذي ينسبنا هذه الحقيقة هو سطحية النظر، ويساعدنا على هذه السطحية طريقة استخدامنا لألفاظ اللغة في الحديث المألوف؛ فنحن نطلق كلمة واحدة على أفراد النوع الواحد، فنحسب بعدئذٍ أن تلك الأفراد ما دامت قد اشتركت في اسم واحد، فلا بد أن تكون متطابقة تطابقًا ذاتيًا لا نفرق فيه بين فرد وفرد من أفراد النوع: خذ مثلًا قولنا في عالم الإدراك الفطري للأمور: «انفجار البارود يشعل الحريق» و«الزرنخ يسبب الموت» وهكذا؛ كأنما «انفجار البارود» هذا كائن بسيط واحد، وليس عملية ذات تفاعلات كثيرة بين مقومات كثيرة، وكذلك قل في «الحريق» وفي «الزرنخ» وفي «الموت» كل هذه مدركات يحسبها إدراكنا الفطري بسيطة، حتى ليتصورها مكررة الوقوع بذاتها وبلا أدنى تغير، مع أن كل واحدة منها مركبٌ معقد من أحداث؛ ولذلك كانت الدقة العلمية في صياغة العبارات التي من هذا القبيل تأبى علينا أن نتركها هكذا بغير تحديد؛ خذ عبارة كهذه: «إدخال الزرنخ في الكيان العضوي يسبب موته» فهذا هنا قد نقبل في حياتنا اليومية العملية تعميمًا مطلقًا كهذا، على أنه دال على تتابع مطرد؛ لكن البحث العلمي يضع شروطًا مقيّدة قبل أن يقبل تعميمًا كهذا: فلا بد من تحديد مقدار

الزرنينخ الذي إذا دخل كياناً عضوياً سبب موته، وكذلك لا بد من تحديد لحالة الكيان العضوي الذي يدخله الزرنينخ؛ لأن بعض الأشخاص يعاودون اجتراح جرعات صغيرة من الزرنينخ، يزيّدونها تدريجاً حتى تصح لهم حصانة من الجرعات التي تكفي لإحداث الموت عند غيرهم؛ ولا بد أيضاً من أن نأخذ في اعتبارنا حضور أو غياب الظروف المضادة، إذ أن الموت قد لا ينشأ نتيجة للزرنينخ إذا ما شرب جارعاً ترياقاً يُبطل فعله،^٢ وهكذا ترانا إذا أردنا التحديد، انتهينا إلى حلّ الموقف كله إلى مقومات صغيرة، ولا يعود القول الأول مقبولاً على إطلاقه.

٢

طبيعة القوانين العلمية

لم تعد كلمتا «سبب» و«مسبّب» صالحتين كل الصلاحية في مجال البحوث العلمية، لأنهما كثيراً ما يحملان معهما طرائق الإدراك الفطري في رؤية الأشياء على أنها كيانات مستقلة بذواتها، دون تحليلها إلى عواملها تحليلاً يجعل الحوادث تبدو على حقيقتها شبكة من أطراف متفاعلة؛ ولذلك اختفت هاتان الكلمتان (سبب ومسبّب) من ميادين العلوم المضبوطة كالفيزياء والكيمياء، ولم يعد يستخدمهما إلا أصحاب العلوم المتخلفة — كمعظم العلوم الإنسانية — لقرب المسافة بينها وبين التفكير الشعبي؛ على أن العلوم الإنسانية — كعلم الاقتصاد وعلم النفس — تحاول اليوم جاهدة أن تأخذ — ما استطاعت — بمناهج العلوم المتقدمة، ومن أهم أركان هذه المناهج أن تحلّ فكرة «القانون» محل فكرة «السببية»، فلا يكون البحث عن شيء يعدّ سبباً لشيءٍ آخر، بل يكون عن دالة رياضية تبين العلاقة بين مجموعة من المتغيرات.

ولقد يبدو أن العلوم المختلفة تختلف في أنماط قوانينها اختلافاً نوّشك معه أن نظن أن تلك الأنماط لا تنتمي آخر أمرها إلى أسس منطقية مشتركة؛ فالفرق الظاهر كبير بين مجموعة العلوم التي تقف عند الإحصاء الذي يربط أعداداً إحصائية بأعداد إحصائية أخرى، كما نفعل مثلاً في علم الاقتصاد حين توجد العلاقة العددية بين مقدار المعروض من سلعة معينة وثمانها، أو كما نفعل في علم النفس حين توجد العلاقة العددية بين مقدار

^٢ جون ديوي «المنطق» (الترجمة العربية) ص ١٩٤.

العمر والقدرة على الحفظ، وهكذا، وبين مجموعة العلوم التي تجاوز هذا الحد الإحصائي إلى مرتبة أخرى، هي مرتبة القوانين النظرية المصوغة في دالات رياضية، والتي يستعان بها على التنبؤ بما عساه أن يحدث في ظروف معينة تنبؤاً دقيقاً، كقانون الجاذبية مثلاً حين أحسب على أساسه متى يصل جسم متحرك إلى نقطة معينة؛ أقول إن الفرق الظاهر كبير بين هاتين المجموعتين من العلوم، حتى ليذهب فريق من فلاسفة العلم إلى أنه لا سبيل إلى تلاقي المجموعتين في منهج علمي واحد؛^٤ غير أنه إن كان من الإسراف في تبسيط الأمور أن نتعجل فنقول إن كل قانون علمي ككل قانون علمي آخر في طبيعته وفي طريقة الوصول إليه، فكذلك من القصور أن نقف عند ما ظاهره اختلاف زاعمين أن ليس وراء هذا الاختلاف الظاهر أسس مشتركة.

وفيما يلي أربعة أنماط من القوانين العلمية، لنرى أين تختلف وأين تتفق.^٥

(١) فطائفة كبيرة من القوانين الطبيعية تعني بالاقتران المطرد بين الخصائص، كقولنا إن الملح يذوب في الماء، والحيوانات الثديية فقرية، والحيوانات المجترة مشقوقة الظلف. وأمثال هذه القوانين ذات أهمية كبرى في تصنيف الكائنات الطبيعية إلى أجناسها وأنواعها؛ فلا عجب أن بدأ الإنسان حياته العلمية بأمثال هذه المشاهدات، التي لولها لما عرف الإنسان كيف ينتفع بما يحيط به من أشياء، ولا كيف يتصرف إزاء ما يصادفه من كائنات حية وجامدة على السواء؛ ولقد يُطلق على هذه المرحلة من تاريخ الفكر اسم مرحلة التاريخ الطبيعي، لأن العلم فيها لا يعدو أن يكون تقارير وصفية للكائنات؛ وها هنا يكون الطابع العام كيفية لا كمياً، وهو الطابع الذي يميز العلم الأرسطي إلى حد كبير، والذي على أساسه بنى المنهج العلمي كما صاغه هو في صورة الاستدلال القياسي. وإذا كان الباحث العلمي ما زال في علمه عند مرحلة التاريخ الطبيعي، يحاول أن يلحظ الصفات المقترنة ليجمعها في قوانين تصف الاطرادات، فيقول: كل ما هو موصوف بكذا يكون أيضاً موصوفاً بكيت، كأن يقول — مثلاً — إن كل حيوان يجتر طعمه يكون أيضاً مشقوق الظلف، أو إن كل حيوان ثديي يكون أيضاً فقرياً، وهكذا؛ أقول إنه إذا كان العالم ما زال في علمه عند هذه المرحلة، كان محتوماً عليه أن يقف على درجة واحدة مع

^٤ Margenau, H., The Nature of Physical Reality ص ٢٥ وما بعدها.

^٥ Kneale, W., Probability and Induction ص ٦٥-٦٩.

عامة الناس في تصنيفهم للأشياء؛ فعامة الناس — كما ترى في الألفاظ التي يستخدمونها في التفاهم — يصنفون الكائنات حسب ما هو مقترن من خصائصها اقتراناً مطرداً، وإلا لما استطاعوا أن يسموا هذه الفاكهة برتقالاً وتلك الفاكهة تفاحاً، وهذا الحيوان جَمَلًا وذلك الحيوان فيلاً، وهكذا؛ نعم إن العالم عندئذٍ سيعلو عن عامة الناس في دقة التصنيف، فما يجعله عامة الناس «قطناً» أو «برتقالاً» أو «حشرة» يصنفه هو تصنيفات فرعية كثيرة، فللقطن عنده أنواع متميزة، وللبرتقال أنواع، وللحشرة أنواع، وهلمَّ جرّاً؛ ولكن هذه الزيادة في دقة التصنيف ليس معناها أن في مقدور الباحث العلمي أن يتنكر للخطوة التي بلغها عامة الناس في التصنيف، وأن يبدأ المشاهدات من البداية الأولى، بل إنه ليتحتم عليه أن يقبل التصنيفات التي تمت على أيدي العامة، ثم يضيف إليها ما يريدها دقة من حيث الفروع وفروع الفروع، فلو قد تنكر الباحث العلمي لتصنيفات عامة الناس، لكان ملزماً ألا يسمي الأشياء بأسمائها، ولبدأ من منشور الألوان والأصوات وسائر الانطباعات الحسية الأولية، يتعقبها من جديد، ليرى ماذا يطرد اقترانه منها وماذا لا يطرد، حتى إذا ما وجد لوناً معيناً مقترناً بطعم معين وصلابة معينة، قال عن هذه المجموعة من الصفات إنها «سكر» وهكذا.

(٢) قلنا إن الصورة الأولى من صور القانون الطبيعي، هي تصنيف الكائنات حسب خصائصها التي تقترن اقتراناً مطرداً؛ غير أن من حقائق الطبيعة ما هو في حالة من النمو، وليس هو من الثبات على صورة سكونية، بحيث تقول عنه إن الصفة الفلانية فيه توجد مقترنة بالصفة الفلانية؛ بل هو تتابعٌ وسَيْرٌ وحركة؛ وعندئذٍ يكون القانون العلمي في هذه الحالة معبراً عن اطراد في مراحل الفعل لا في اقتران الصفات؛ ومن هذا القبيل قوانين التفاعل الكيموي الذي يتطلب فترة من الزمن ليتم حدوثه، وقوانين النمو في الحيوان والنبات، وقوانين الأمراض المختلفة وما تقتضيه من مراحل متعاقبة؛ ويجوز كذلك أن نُسلك في هذا النمط من القوانين قانوناً هاماً في الفيزياء، هو القانون الثاني للديناميكا الحرارية^٦ الذي نصور به انتقال الحرارة باطراد لا يتخلف مما هو أكثر حرارة

^٦ القانون الأول للديناميكا الحرارية هو القانون القائل بأن الطاقة لا تزيد ولا تنقص بل تحتفظ بمقدارها، فقد تتحول من نوع إلى نوع، كأن تتحول مثلاً من حرارة إلى حركة، لكن المقدار يظل كما هو؛ فالأمر هنا شبيه بالصيرفي الذي قد يحول ما عنده من نقود إلى أنواع مختلفة، فيفك القطع الكبيرة إلى قطع صغيرة، أو يجمد القطع الصغيرة في قطع كبيرة، لكن المجموع الكلي لمقدار الرصيد المالي يظل

إلى ما هو أقل حرارة، ولا يكون العكس أبداً؛ فهذا القانون وإن يكن مختلفاً عن الأمثلة الأخرى التي سقناها في كونه أعم نطاقاً وأبسط صورة، إلا أنه يشبهها في أنه يصور نمطاً من حركة السير في الظواهر الطبيعية، مؤداها التسوية في الدرجة الحرارية بين الأجسام كافة، فما يفتأ الأعلى يرفع الأدنى إلى مستواه.

(٣) والنوع الثالث من أنواع القوانين هو ما يُعنى. لا برصد الخصائص المطردة الاقتران في أنواع الكائنات، ولا برصد الاطراد في تتابع خطوات النمو والسَّير فيما ينمو وما يسير من ظواهر الطبيعة، بل يعنى بالعلاقات الدالية^٧ بين الكميات المقيسة في الظاهرة المعينة، كالقانون الفيزيائي الذي يقول إن الضغط الواقع على غاز مضروباً في حجم الغاز يساوي حاصلًا ثابتاً ما دامت درجة الحرارة ثابتة؛ فالقانون هنا يبين العلاقة الكائنة بين الضغط والحجم والحرارة في الغازات، وهي علاقة دالية لأنه إذا زاد الضغط قلَّ الحجم، وإذا قلَّ الضغط زاد الحجم، ما دامت الحرارة ثابتة في كلتا الحالتين، أي إننا نستطيع أن نستدل مقدار الضغط إذا عرفنا الحجم، وأن نستدل مقدار الحجم إذا عرفنا الضغط.

وإنه لشرط ضروري في هذا النمط من القوانين أن يجيء القانون في صيغة رياضية ذات متغيرات مجهولة القيم، لأننا بهذا نستطيع أن نوسّع مجال تطبيقها إلى ما ليس به نهاية؛ ففي قانون الغازات السالف الذكر، لا حاجة بنا إلى — بل ليس في مستطاعنا — أن نستقصي كل حالات الغاز الكائنة في الوجود، ولا أن نستقصي حالة كل مقدار من الغاز في درجات الحرارة المختلفة ودرجات الضغط المختلفة، لنطمئن على أنه قانون صحيح؛ بل إنه ليكفينا استكشاف العلاقة الدالية بين هذه الأطراف: الضغط والحجم والحرارة، لنستدل أية حالة شئنا، من علمنا بإحدى قيم الصيغة الرمزية؛ وإن هذا النمط من القوانين ليبلغ المدى في الدقة الكمية وفي سعة الشمول معاً؛ فهو من الشمول بحيث

على حاله.

وبناءً على قانون حفظ الطاقة هذا، يجوز أن تضع قطعة من الحديد الساخن على قطعة أخرى من الحديد الأقل حرارة. فتمتص القطعة الأولى بعض حرارة القطعة الثانية، بحيث تزيد حرارة الأولى وتقل حرارة الثانية، ومع ذلك يظل مقدار الحرارة في القطعتين كما كان في البداية.

لكننا نلاحظ أن انتقال الحرارة يكون دائماً في اتجاه واحد، وهو اتجاه يسير من الأكثر حرارة إلى الأقل حرارة، فأطلق على اطراد هذه الظاهرة: اسم «القانون الثاني للديناميكا الحرارية».

^٧ تكون العلاقة دالية إذا أمكن صياغتها في صيغة رياضية ذات مجهولات، بحيث إذا جعلنا قيمة معينة معلومة لأحد هذه المجهولات، تعينت بالتحديد قيم بقية المجهولات في الصيغة ومعرفتها كلها.

ينطبق على الظاهرة كائناً ما كان زمانها ومكانها، وكائنة ما كانت الدرجة التي تحدث بها.

(٤) ونمط رابع من القوانين، يُعنى «بالثوابت العددية» في الطبيعة، كالقوانين التي تحدد لنا درجات الانصهار في المواد المختلفة، وكسرعة الضوء، والوزن النوعي لكل عنصر، وهكذا — على أن بعض هذه القوانين يمكن التعبير عنه في صورة النمط الثالث — صورة العلاقة الدالية بين المتغيرات. فسرعة الضوء مثلاً إما أن يقال عنها إنها من المقادير الثابتة في الطبيعة، وإما أن توصف بأنها النسبة بين المسافة التي يقطعها الضوء والزمن اللازم لقطع تلك المسافة؛ وهكذا قل في بقية الثوابت العددية في الكيمياء وغيرها.

هذه أنماط أربعة من قوانين الطبيعة، ونلاحظ أن الثالث والرابع منها، وهي تعني بالكميات المقيسة من ظواهر الطبيعة، لم تظهر إلا في المراحل الأخيرة من تقدم العلم؛ بينما القوانين التي من النمطين الأول والثاني طابعها كميّ، وأخذت في الظهور منذ فجر تاريخ العلوم؛ لكن هذه التفرقة بين قوانين الكيف وقوانين الكم، لا تنفي أن تكون القوانين الكمية الحديثة في تاريخ العلم استمراراً لقوانين الكيف القديمة، ولو لم تكن كذلك لما كان للعلم تاريخ موصول الحلقات متصل المراحل؛ فقد عرف الإنسان منذ أقدم عصوره أن الحديد ينصهر بالحرارة الشديدة، فإذا جاء العلم الحديث بمقاييسه وأجهزته يقيس درجة انصهار الحديد قياساً عددياً دقيقاً، كان الانتقال بين العهدين انتقالاً في الدقة، فبعد أن كانت الحقيقة تصاغ في عبارة كيفية تكتفي بذكر «الانصهار» و«الحرارة» على أنهما مدرّكان معلومان في مجال الخبرة العملية، أصبحت تصاغ في صيغة رياضية رمزية؛ ومع ذلك فليس هو بالانتقال اليسير، إذ هو — أولاً — يتيح لنا أن نتنبأ على وجه الدقة بما عساه أن يحدث لقطع الحديد في حالات كثيرة جداً؛ وثانياً، يمكننا من اختبار صدق الفروض العلمية التي قد يفترضها الباحثون لتفسير ظاهرة الانصهار، اختباراً حاسم الدلالة؛ والحق أن ما يتحقق لنا بفضل القانون العلمي إذا ما صيغ صياغة رمزية رياضية دقيقة، يغيرنا بجعل هذه الصورة من القوانين مثلاً أعلى لكل قانون علمي مهما يكن مجال البحث ومادته؛ فما ليس يتوافر له هذا المستوى من الدقة الكمية، نقول عنه إنه ما يزال في مرحلة متأخرة من مراحل التقدم العلمي؛ لكن هنالك من فلاسفة العلم من لا يأخذ بهذه النظرية، ويذهب إلى أن ثمة مجالات علمية لا تصلح بطبيعتها لصياغة قوانين كقوانين الفيزياء، بل إن مادتها تحتم أن تجيء قوانينها كيفية الطابع، فليس قولنا — مثلاً — إن الحيوان

الثديّ يكون فقرياً، هو مما ينتظر أن تزيده الأيام دقة بحيث ينقلب إلى صورة دالة رياضية بعد صورته الكيفية الراهنة؛ وإن هذا الاختلاف في وجهة النظر لذو أهمية بالغة عند النظر إلى العلوم الإنسانية كعلوم النفس والاجتماع والاقتصاد: فهل نقنع فيها بقوانين كيفية أم نجاهد في سبيل الوصول فيها إلى قوانين كمية من نوع قوانين الفيزياء؟

٣

القانون العلمي والواقع الخارجي

أيّ ما كانت صورة القانون العلمي من بين الأنماط الأربعة التي أسلفناها، وما قد يضاف إليها من أنماط أخرى، فيجوز لنا — بغية التبسيط — أن نقول إن صورة القانون العلمي ترتد دائماً إلى هذه الصورة: «كل ما هو أ هو أيضاً ب»؛ وإن تكن هذه الصورة البسيطة للقانون العلمي كثيراً ما تؤدي بساطتها هذه إلى طمس الفوارق التفصيلية التي تميز أنماط القوانين العلمية بعضها من بعض؛ لكن حَسَنَتَهَا هي أنها تذكّرنا بأن القانون العلمي دائماً — حتى وهو في صورته الكمية المعهودة في علم الفيزياء — يشير إلى كل الحالات الجزئية المنطوية تحت نوع واحد، فقانون الغازات يشير إلى كل عَيِّنة تصادفها من الغازات، والوزن النوعي للنحاس، أو معامل تمدد النحاس، يشير إلى كل قطعة من النحاس؛ وقانون الضوء وقانون الصوت يشير أولهما إلى طريقة انتشار الضوء وثنائهما إلى طريقة انتشار الصوت مهما يكن من ظروف هذا أو ذاك مكاناً وزماناً؛ فقانون الغازات الذي اتخذناه مثلاً في الفقرة السابقة، يمكن صياغته في صورة «كل أ هي أيضاً ب» فنقول: كل عَيِّنة من غاز يسري على حجمها والضغط الواقع عليها ودرجة حرارتها العلاقة الدالية الآتية:

الضغط × الحجم = مقدار ثابت مع ثبات درجة الحرارة

ومهمتنا الآن هي أن نجيب عن هذا السؤال: ما علاقة القانون العلمي بالواقع الخارجي؟ أمامك صيغة من رموز. سواء كانت رموزاً من أعداد أم حروف أم كلمات أو غير ذلك. فما العلاقة بين هذه الصيغة الرمزية من جهة والواقع الخارجي من جهة أخرى؟ ولا حاجة بي إلى لفت نظرك إلى أن هذا الواقع الخارجي الذي جاءت الصيغة الرمزية مشيرة إليه، ليس هو رموزاً مثلها، بل هو ظاهرة طبيعية، فهو ضوء أو صوت أو كهرباء أو غير ذلك من الكائنات الطبيعية.

لقد كانت هذه النقطة موضع اختلاف بين فلاسفة العلم، لكننا قبل عرض وجهات نظرهم في ذلك، للاختيار منها أو للتوفيق بينها، نريد أن نذكّر القارئ بما أسلفناه (الجزء الأول - الفصل الحادي عشر) من التفرقة بين المعاني المختلفة لكلمة «كل» - ما دامت صورة القانون العلمي ترد دائماً إلى هذه الصورة: كل أ هي أيضاً ب - فلهذه الكلمة معانٍ ثلاثة:

(١) المعنى الاستقصائي الذي يراد به جميع أفراد النوع واحدًا واحدًا؛ فإذا نظرت - مثلاً - إلى الكتب الموضوعة على رفوف مكتبتني فوجدتها جميعاً - كتابًا كتابًا - كتبًا في الفلسفة، وقلت: كل الكتب في هذه المكتبة فلسفية» كان معنى «كل» في هذا السياق هو الاستقصاء التام الذي يحصر الأعضاء واحدًا واحدًا؛ وليس هذا المعنى هو ما نقصد إليه عند استعمالها في صياغة القوانين العلمية.

(٢) المعنى الاحتمالي؛ وهو أن تَحْبَرَ بعض الأفراد من نوع معين، فتحكم بما حَبَرْتَهُ على ما لم تَحْبُرْهُ من أفراد النوع كله؛ مثال ذلك أن تجري التجربة العلمية على عَيِّنة من الماء وتراها مكونة من هيدروجين وأوكسجين بنسبة معينة، فنقول هذا عن الماء كله، والقوانين العلمية - من وجهة نظر معينة - هي من هذا القبيل.

(٣) المعنى اليقيني؛ وهو الذي نستعمل به كلمة «كل» لتعني تعميمًا مطلقًا بغير قيد أو شرط، كقولنا: «كل مثلث متساوي الأضلاع، متساوي الزوايا» وواضح أننا لا نعتمد في مثل هذا الحكم المطلق على الخبرة الحسية، لأن الخبرة الحسية محدودة بزمان معين ومكان معين، ونحن هنا نطلق الكلمة إطلاقًا يحررها من حدود الزمان والمكان، ولهذا كان التحليل الصحيح للقضية التي ترد فيها كلمة «كل» بهذا المعنى المطلق، هو أنها قضية شرطية، فكأنها تقول: إذا كان الشكل الهندسي مثلثًا متساوي الأضلاع فيلزم عن ذلك أنه كذلك متساوي الزوايا» بغير تقرير منا أن هنالك في الوجود الفعلي مثلثًا من هذا القبيل.

نعود الآن إلى ما كنا بصددده. وهو العلاقة بين الصيغة التي يَرِدُ بها القانون العلمي من جهة، والواقع الخارجي الطبيعي من جهة أخرى، فماذا عساه أن تكون؟ هنالك وجهات للنظر مختلفة يأخذ بها الفلاسفة المختلفون، وهي تختلف باختلافهم في تشخيصهم المنطقي لطبيعة الجملة التي نصوغ بها القانون العلمي:

(١) ذهب فريق من الفلاسفة إلى أن القانون العلمي هو بمثابة مبدأ تجري الطبيعة على مقتضاه في طريق محتوم لا محيص لها عنه؛ شأنه - منطقيًا - شأن جملة

كهذه: «لا يكون الشيء الواحد أحمر وأخضر في آن واحد» وكل ما هنالك من اختلاف بين القانون العلمي من جهة وهذه الجملة من جهة أخرى، أن الضرورة في هذه الجملة واضحة «للعيان» العقلي، على حين أن القانون العلمي يحتاج إلى شيء من التحليل ليبدو على هذه الدرجة الواضحة من الضرورة المنطقية.

كان جون لوك (١٦٣٢-١٧٠٤م) و«كانت» (١٧٤٤-١٨٠٤م) من الآخذين بهذا الرأي في ضرورة القوانين العلمية، وهو رأي نرى ما يؤيده في لغة العلماء أنفسهم حين يستخدمون كلمات مثل «لا بد» و«بالضرورة» و«يتحتم» وما في معناها، لا سيما حين يستخلصون النتائج من المقدمات، كأن يقال — مثلاً — إنه إذا كانت درجة ارتفاع الشمس ٣٠°، وكان هنالك جدار ارتفاعه ست أقدام، كان «لا بد» أن يكون لهذا الجدار ظل طوله على الأرض عشر أقدام ونصف قدم؛ فهي نتيجة تلزم «بالضرورة» عن المبدأ القائل بأن الضوء ينتشر في أشعة مستقيمة.

(٢) وذهب فريق آخر من الفلاسفة إلى أنه لا «ضرورة» ولا «تحتم» في القوانين العلمية التي تقال عن الطبيعة، ومن هؤلاء «هيوم» (١٧١١-١٧٧٦م) و«إرنست ماخ» في أواخر القرن التاسع عشر — ومن بعده فئة من أنصار الوضعية المنطقية — فمن رأي هؤلاء جميعاً أن الضرورة لا تكون إلا في الجمل التحليلية التي هي تحصيلات حاصل يتكرر شطرها المقدم في شطرها التالي، ومن هذا القبيل قضايا الرياضة (أي المعادلات الرياضية وما هو في حكم التعريفات) وقضايا المنطق؛ أما الجمل التي نبتى بها عن ظواهر الطبيعة الخارجية، فهي نتيجة مشاهدات دلت على أن شيئاً ما ملازم في الحدوث لشيء آخر، وما دمنا قد عرفنا أن مجموعة معينة من الصفات مقترنة دائماً بمجموعة أخرى، فيجوز لنا أن نقول عنهما «قانوناً» صيغته: «إذا حدثت أ حدثت كذلك ب»؛ ولو كانت المشاهدة قد دلت على غير هذه الصورة من الاقتران لتبعتها المشاهدة فيما دلت، وإذن فليس في الأمر ضرورة يوجبها العقل وجوباً بحكم منطقته.

وربما سأل سائل هنا قائلاً: لكن ماذا يكون معنى كلمة «لا بد» — وما في معناها — حين يقول الباحث العلمي مثلاً إنه إذا كان ارتفاع الشمس كذا درجة وكان هنالك جدار ارتفاعه كذا قدماً، فلا بد أن يلقي الجدار ظلاً على الأرض طوله كذا؟ أليس معنى هذا أن في الأمر «وجوباً» يستلزم أن تقع الأحداث على صورة دون غيرها من الصور الممكنة؟

لهذا كان جديرًا بنا في هذا الموضع أن نفرق تفرقة واضحة بين ما هو «قانون» وما هو «تطبيق» لهذا القانون؛ فلئن كان القانون نفسه مرهوناً بما نشاهده من اقترانات

مطردة، بحيث لا يتحتم في أمره شيء إلا ما تدل عليه المشاهدات، حتى ليجوز لنا عقلاً أن نتصور قيام القانون أو نفيضه على حد سواء، فليس في منطق العقل نفسه ما يلي بأن يكون مسار الضوء في أشعة مستقيمة أو في أشعة منحنية، والأمر في ذلك متوقف على التجربة وحدها، فإن الموقف بالنسبة إلى «تطبيق» القانون مختلف، لأنه إذا سلمنا بصدق القانون، فلا بد أن ينتج كذا وكذا من النتائج؛ فالضرورة العقلية هي في النتائج وليست في صورة القانون؛ ولزيادة التوضيح قارن بين هاتين العبارتين (١): المسافة من القاهرة إلى الإسكندرية ٢٠٠ كيلومتر، (٢) إذا كانت النقطة: تقع في منتصف المسافة بين القاهرة والإسكندرية، فهي تبعد عن القاهرة ١٠٠ كيلومتر. قارن بين هاتين العبارتين تجد أن الأولى تنبئ بخبر عن العالم الواقع، ولذلك فهي محتملة الصدق ومحتملة الخطأ، شأن كل نباً تجيء به المشاهدة، وليس فيها ضرورة منطقية تحتم صدقها بحكم العقل المحض؛ أما الجملة الثانية فهي صادقة حتماً ما دما قد سلمنا بصدق الجملة الأولى؛ وهكذا الحال بالنسبة إلى القوانين العلمية وتطبيقاتها عند هذا المذهب الذي نعرضه.

فلا تناقض عند هيوم ومن يذهب مذهبه في إنكار الصورة العقلية في القوانين الطبيعية، بين هذا الإنكار من جهة، وبين أن يتحدث العلماء عن «وجوب» أن تحدث النتائج الفلانية إذا توافرت لها الظروف الفلانية؛ فلا ينبغي لنا أن نخلط بين «احتمال» الصدق في النظريات والقوانين العلمية وبين «ضرورة» الصدق بالنسبة إلى النتائج المترتبة على تلك النظريات والقوانين على فرض سداها.

الحق أن اختلاف الرأي بين الفريقين اللذين أسلفنا الحديث عنهما في (١) و(٢) هو اختلاف في مركز الانتباه؛ إذ إن كلا منهما يوجه الرأي إلى شيء غير الذي يوجه إليه الفريق الثاني رأيه. فالفريق الأول حين يقول عن القانون العلمي إنه صدق ضرورة منطقية، إنما يوجه نظره إلى «النتائج» التي قدم عن الفروض المنطقية، والفريق الثاني حين يقول عن القانون العلمي إنه مجرد اقتران شاهدناه في مجال التجربة وكان يمكن أن نشاهد اقتراناً آخر على صورة أخرى، فهو يوجه نظره إلى الوقائع ذاتها التي تدرج أو لا تدرج تحت هذا القانون العلمي أو ذاك؛ فالفرق بينهما موضعاً بمثال هو أن الفريق الأول يقول إنه بناء على قانون انكسار الضوء فإنه إذا كانت زاوية سقوط الضوء على منشور زجاجي هي كذا، فلا بد أن تكون زاوية انكساره هي كيت؛ وأما الفريق الثاني فيقول: ها هو ذا منشور زجاجي أمامنا، وقع عليه الضوء بزاوية قدرها كذا، وانكسر بزاوية قدرها كيت، فهي مجرد مشاهدة وقعت لنا في الخبرة، وليس فيها الضرورة التي تحتم عليها أن تكون

هكذا وألا تكون على غير هذه الصورة. فالفريقان لا ينظران إلى شيء واحد يختلفان عليه، بل إن أحدهما لينظر إلى ما يلزم استنباطاً عن مبدأ مأخوذ مأخذ التسليم، على حين أن الآخر ينظر إلى واقعة راهنة ماثلة أمام الرائي.

فليست حقيقة الموقف — إذن — هي أنه إما أن يكون الفريق الأول على حق، أو أن يكون الفريق الثاني على حق؛ بل الفريقان كلاهما على حق، كل في المجال الذي اختصه بالحديث؛ ولقد أسلفنا لك أن كلمة «كل» ذات معانٍ مختلفة، فمن معانيها «تعميم» الحكم الذي أطلقناه على ما قد شوهد ليشمل كذلك ما لم يشاهد من أمثلة النوع الواحد، ومن معانيها كذلك توقيف التالي على المقدم في الجملة اللزومية؛ فمعناها التعميمي منصرف إلى عالم الواقع، ومعناها اللزومي منصرف إلى عالم الفكر؛ والعالمان لا يناقض أحدهما الآخر، بل إن أحدهما ليكمل الآخر؛ فالباحث العلمي ينتقل في «فكره» النظري بين مفهوم معين وما يلزم عنه، ثم ينتقل بعدئذٍ إلى العالم الواقع ليشاهد ما هو هناك موجود وجوذاً فعلياً، فالسير في الحالة الأولى خطواته «ضرورية» والمشاهدة في الحالة الثانية حصيلتها «عرضية» كان يجوز ألا تقع على الصورة التي وقعت عليها بالفعل.^٨

(٣) ورأي ثالث هو أن القانون العلمي ليس قضية تقريرية نقدم بها وصفاً لواقع معين معلوم، بل هو أقرب إلى الصيغة التي نسترشد بها في الوصول إلى قضايا عن ذلك الواقع؛ ويترتب على ذلك أنه لا يجوز أن نصف القانون العلمي بأنه «صادق» أو «كاذب» أو «ضروري» أو «محتمل» لأن هذه الكلمات إنما توصف بها العبارات التقريرية وحدها، وليس القانون العلمي جملة «تقرر» أن كذا وكذا حادثٌ فعلاً في العالم الخارجي، بل هو — كما قلنا — كالدليل الذي يدلنا على الطريق الصحيح المؤدي إلى غاية هي الغاية المقصودة؛ أو بعبارة أخرى إننا ننعت بهذه الكلمات (صادق، كاذب، ضروري، محتمل) لا القوانين العلمية ذاتها، بل حالات انطباقها، فهذه — مثلاً — حالة انطباق عليها القانون وتلك حالة لم ينطبق عليها.

هذا رأي أخذ به مورتس شليك رائد المذهب الوضعي المنطقي، ويجب أن نقف عنده وقفة طويلة لنلم بجوانبه.

^٨ راجع الفصل ١٦ من كتاب «المنطق ونظرية البحث» تأليف جون ديوي، وترجمة زكي نجيب محمود.

القانون العلمي كالخريطة الجغرافية

لئن كانت وجهة النظر الأولى قد جعلت القانون العلمي ضرورة عقلية، ووجهة النظر الثانية قد جعلته اقتراحاً بين الحوادث بتعده لتكرار حدوثه ونتوقع حدوثه من جديد على سبيل الاحتمال المرجح، فإن وجهة النظر الثانية قد خرجت بفكرة جديدة هي أن القانون العلمي ليس قضية حتى يجوز وصفه بالضرورة أو بالاحتمال، بالإطلاق أو بالانحصار، بل هو «تعليمات» يسترشد بها الباحث في طريق سيره خلال الظواهر الطبيعية، فهو أقرب إلى «تذكرة» السفر التي تجيز للمسافر أن يركب قطاراً معيناً يسير به في سكة بعينها، منه إلى وصف يصف الرحلة؛ فإذا كان بين يديك قانون الجاذبية — مثلاً — استرشدت به في طريقك خلال الأجسام الساقطة، أو كان لديك قانون ارتفاع الأسعار وانخفاضها كان لك بذلك دليلٌ يهديك في معاملتك التجارية، ونخلص من هذا إلى أن القانون الذي لا يرسم طريقاً للسير في عالم التطبيق، لا يكون من القانون العلمي في شيء.

وإن هذه المهمة التي يؤديها القانون العلمي لتوحي بالشبه الشديد بينه وبين الخريطة الجغرافية،^٩ فلطالما سأل فلاسفة العلم هذا السؤال: ما العلاقة بين البيانات التفصيلية التي تتجمع لدى الباحث وبين القانون العلمي الذي يصوغه ليفسر به تلك البيانات؟ هذا هو السؤال الذي يتناول موضوعنا في الصميم، وعلى طريقة الإجابة عنه تتوقف وجهة نظر المجيب في علم مناهج البحث: فهل نقول إن القانون العلمي «مستنبط» من تلك البيانات والمعلومات الأولية والمعطيات؟ أو نقول إنه «يلخصها» في تعميم واحد؟ الإجابة الأولى أقرب شيء إلى إجابة أرسطو، لأنه يحصر البحث العلمي في مقدمات قياسية تستنبط منها نتائج لازمة عنها، والإجابة الثانية هي إجابة أصحاب المنطق الاستقرائي مثل «بيكن» و«مل»، الإجابة الأولى تعتمد على الزعم بأن الإنسان يستطيع أن يدرك خلال الجزئيات الماثلة أمام الحواس، روابط سببية ضرورية، يصوغها في قضايا يقينية، ثم يستنبط منها نتائج، وفي هذه الإجابة مجاوزة للمحسوس إلى ما وراءه، وهي نظرة ميتافيزيقية يحاول الوضعيون أن يتخلصوا منها، وأن يجعلوا ما بين أيديهم من البيانات

^٩ Toulmin, Stephen, The Philosophy of Science، ف.٤.

والمعلومات الأولية حدودهم التي لا يجوز لهم أن يجاوزوها؛ وذلك هو ما دعاهم — كما عبّر عنهم إرنست ماخ مثلًا^{١٠} — إلى القول بأنه إذا أريد للنظرية العلمية ألا تتجاوز حدود المعطيات، وجب أن تكون تلخيصًا لتلك المعطيات، أو وصفًا موجزًا لها، أو تقريرًا مركّزًا عنها؛ ولكن ذلك القول وإن يكن مخلصًا لنا من التورط فيما وراء المعطيات من عيب، إلا أنه يجعل استخراج القانون العلمي من المعطيات عملية آلية تنقصها صفة من أهم الصفات التي يتميز بهذا الباحث العلمي، ألا وهي القدرة على افتراض الفروض في تفسير ما بين أيديه من بيانات؛ فالنظرية العلمية تفسّر البيانات، لكنها ليست مأخوذة منها أخذًا مباشرًا، كما تأخذ من كوب الماء جرعة.

كيف إذن تصور العلاقة بين القانون العلمي من جهة والبيانات التي جمعها الباحث بمشاهداته وتجاربته من جهة أخرى، دون أن نفقد الخطوة التي خطاها الوضعيون في الحرص على أن يجيء القانون مستمدًا من نطاق المعطيات نفسها ولا يجاوزها إلى غيب وراءها؟ هنا نورد التشبيه الذي نشبّه به القانون العلمي بالخريطة الجغرافية.

ضع أمامك خريطة للقاهرة وضواحيها؛ فمنها تعلم أن حلوان جنوبي المعادي بمقدار كذا من الكيلومترات، وأن هرم الجزية يقع غربي النيل بمقدار كذا من الكيلومترات، وهكذا؛ فما العلاقة بين البيانات الموضحة على الخريطة وبين الواقع، تلك العلاقة التي تمكّنا من استدلال عدد كبير جدًّا من المعلومات التي تهدينا في طريق سيرنا؟ إنه لا شك في أن الخريطة لم «تستنبط» من البيانات التي جاء بها المسّاحون — أعني أنها لم تستخرج منها بالصورة التي نستخرج بها نتيجة القياس من مقدماته؛ فليس لدينا مقدمات كلية نقول إن كل كذا هو كيت، إذن ينتج أن كل أفراد النوع الفلاني داخله في النوع الفلاني؛ كما هي الحال — مثلًا — حين نقول إن كل الأسماك فقريات، والحيتان أسماك، إذن فالحيتان فقريات؛ فها هنا ترى نفس الألفاظ التي وردت في المقدمات هي التي أعيد بعضها في النتيجة؛ كلا، ليس الأمر شبيهًا بهذا عندما نستمد الخريطة من المعلومات الأولية التي يجيء بها المسّاحون، ولا هو شبيه بهذا عندما نستمد من الخريطة التي بين أيدينا أين تقع حلوان من المعادي وكم تبعد عنها، أو أين يقع هرم الجيزة من النيل كم يبعد عنه؛ وإذا كان القانون العلمي بالنسبة إلى وقائع العالم الخارجي شبيه بالخريطة وما تصوره، فليست العلاقة بينهما علاقة استنباط.

^{١٠} المرجع السابق، ص ١٠٥.

كلا ولا الخريطة بالنسبة إلى المعلومات الجغرافية التي على أساسها رُسِمَتْ، عبارة عن تلخيص موجز لتلك المعلومات، فلا تلخيص هناك، بل إن الخريطة لتعطينا من المعلومات ما هو أكثر جدًّا مما كان المساحون قد زدونا به، فالمساح لا يقيس كل شبر على الأرض ليتاح له رسم خريطة لرقعة ما، بل يتخير مواقع معينة يقيس أبعادها، ويخطط خريطته على أساسه، فيصبح في مقدورنا بعدئذٍ أن «نقرأ» على الخريطة حقائق كثيرة لم تكن قد وردت في المقاييس الأولى، دون أن يقال إننا جاوزنا حدود معطياتنا الأولى.

هكذا الحال في العلاقة بين القانون العلمي والواقع: فمن قانون انكسار الضوء — مثلاً — نستطيع أن «نقرأ» حقائق كثيرة جدًّا لم تكن بين التجارب التي أجراها من صاغ القانون، على شرط أن تكون لدينا القدرة على تلك «القراءة» فما كل إنسان يستطيع أن ينظر إلى قانون انكسار الضوء فيعلم على أساسه كيف ستبدو أمام عينه عصا موضوعة في ماء؛ كما أنه ليس في استطاع كل إنسان أن يقرأ الخريطة ويهتدي بها، فالأمر في كلتا الحالتين بحاجة إلى تدريب خاص؛ فمن الحقائق الشائعة أن كثيرًا من الدارسين يحفظون قوانين الطبيعة أو الكيمياء — مثلاً — ولا يكون في استطاعتهم أبدًا أن يستخدموها في إحداث ما يراد إحداثه من ظواهر؛ مما يدل على أنهم عاجزون عن «قراءتها» القراءة الهادية.

لقد ضلَّ المناطقه سواء السبيل في تشخيصهم للقانون العلمي، حين حسبوه «تعميمًا» للملاحظات الجزئية في صيغة تشمل نوعًا بأسره بناءً على ما قد شوهد في بعض أفراد ذلك النوع؛ فلا عجب أن رأيت كتب المنطق تشترط للبحث العلمي شروطًا لا نجدها محققة في البحث العلمي كما نعرفه العلماء أنفسهم؛ فهؤلاء العلماء يكتفون في إجراء تجاربهم فأمثلة قليلة جدًّا، بل قد يكفيهم مثال واحد لينتهوا إلى صياغة القانون فيكفيهم — مثلاً — تحديد الوزن النوعي لقطعة من النحاس، ليجعلوا المقدار الذي يجدونه هو الوزن النوعي للنحاس كله؛ ولو كان الأمر «تعميمًا» بالصورة التي توحى بها كتب المنطق المألوفة، لاقضى ذلك أن يستعرض الباحث العلمي قطعًا كثيرة من النحاس قبل أن يطمئن إلى النتيجة التي يصل إليها، كما هي الحال عندما يستعرض عدد كبير من البجع قبل أن يطمئن إلى قوله إن كل البجع أبيض: فكأنما خلط رجال المنطق بين تعميمات التاريخ الطبيعي وبين النظريات العلمية وحسبوهما شيئًا واحدًا، فاشتروا لهذه ما هو مشترك في تلك؛ وكذلك نتج خطأ آخر عن ذلك التصور الخاطئ لطبيعة النظريات العلمية، وذلك أن قد ظنَّ بأننا حين نستفيد بالنظرية العلمية في تطبيق جديد، فنحن عندئذٍ «نستنبت»

حكمًا جزئيًا من حكم عام كأنما النتيجة التي نصل إليها عند التطبيق، هي من نوع الحكم العام نفسه، على نحو ما نقول في التاريخ الطبيعي:

إن كل البجع يتصف بكذا وكذا، وهذه بجعه، إذن فهي تتصف بكذا وكذا من الصفات المذكورة في الحكم العام؛ لكن الأمر على خلاف ذلك في حالة القانون العلمي وتطبيقه، لأننا في هذه الحالة لا نكرر المادة اللفظية الواردة في القانون في النتيجة التي ننتهي إليها، بل ترانا نصوغ نتيجة مختلفة اللفظ عن مادة القانون اللفظية، مما يدل على أن الحالة هنا ليست كالحالة في تعميمات التاريخ الطبيعي، بل هي كالخريطة وما نستخرجه منها من معلومات عن تفصيلات الرقعة التي تصورها تلك الخريطة.

إننا بإمعان النظر في كيفية الوصول إلى خريطة جغرافية، نستطيع أن نرى صورة محسنة لكيفية الوصول إلى قانون علمي؛ فمن المعلوم أن المساح يتخير عددًا محدودًا من المقاييس والملاحظات الخاصة بالرقعة التي يريد تخطيطها في خريطة، بحيث يجيء ذلك العدد المحدود قادر على أن تنشئ لنا الخريطة المطلوبة التي نستطيع بعدئذٍ أن نقرأ فيها ما ليس له حصر من المعلومات الخاصة بالمكان المصور، والبالغة من الدقة مبلغ المعطيات الأولية؛ وإن المساح المدرب في مهنته ليعلم كيف يختار ما يختاره من مقاييس وملاحظات، لأن ربوع الأرض المصورة ليست كلها سواء، فمنها ما هو سهل متشابه الأجزاء يكفيه عدد قليل من الملاحظات لترسم خريطة تدل على سائرته، ومنها ما هو جبلي كثير الحزون والشعاب، يحتاج إلى عدد من الملاحظات أكبر، حتى يتاح لنا رسم خريطة تنبئ عن كل أجزائه ارتفاعًا وأبعادًا وغير ذلك؛ وهكذا قل في البحث العلمي: فالباحث المدرب يعلم أي النقاط الرئيسية يختار في التجارب التي يجريها في معلمه، أو في الملاحظات التي يقوم بها في مجال بحثه، بحيث تجيء تلك النقاط المختارة كافية لإنشاء قانون علمي وتديمه، فمن ظواهر الطبيعة ما هو كسهول الأرض، مطردة الأجزاء متشابهة الأرجاء، فيكفي فيها قليل من تجارب وملاحظات لنلم بسائرها في قانون يشملها جميعًا، ومنها ما هو كثير التغيرات، فيكون كالأرض الخشنة الوعرة التي لا يستطيع تخطيطها في خريطة إلا بعد عدد أكبر من عمليات القياس — على أن الباحث العلمي في كلتا الحالتين يصل إلى صيغة رمزية — هي القانون العلمي — تنبئ عن عدد لا حصر له من الحالات المستقبلية للظاهرة المعينة؛ ففي قانون الغازات — مثلًا — ما دما قد رسمنا الدالة التي تحدد العلاقة بين الضغط والحجم، فلنا بعد ذلك أن نستدل حالة الغاز مهما يتغير مقدار الضغط الواقع عليه أو مهما يتغير حجمه — ولنلاحظ جيدًا أن الباحث العلمي حين وصل إلى صياغة هذا

القانون كان كالمسّاح الذي يرسم الخريطة لرقعة معينة من الأرض، لا تكس المشاهدات والتجارب التي هي من نوع واحد، «ليعمم» الحكم — كما يفعل الباحثون في التاريخ الطبيعي — بل إنهما معاً (الباحث العلمي في الفيزياء والمسّاح) ليجدانه من تبديد الوقت والجهد أن يزيذا من عدد القياسات، ما دام بالعدد القليل المتخَيّر يمكن الوصول إلى الصيغة المطلوبة.

فمن أهم ما يلاحظ على التجارب والملاحظات التي يؤديها العلماء في أبحاثهم، أنهم يؤدون التجربة أو يقومون بالمشاهدة التي تتنوع حالات تطبيقها، فذلك عندهم أفضل من الإكثار من عدد المشاهدات أو التجارب مع بقاء حالات التطبيق محصورة في مجال ضيق: فالإكثار من المشاهدات والتجارب لا يجدي إذا انصبَّ على عينة بذاتها؛ إذ المقصود هو أن تجيء ملاحظة العينة الواحدة دالة على مجال بأسره من الظاهرة التي أُخذت منها تلك العينة، وبذلك نعلم مدى انطباق القانون الذي نصل إليه؛ فالباحث العلمي لينوّع من تجاربه ليزداد وثوقاً بصدق القانون أو بدرجة احتماله، بل هو ينوعها ليرى على أي الظواهر وفي أي الحالات ينطبق ذلك القانون.

وألخص هذه الفقرة من فقرات الحديث فأقول إن القانون العلمي ليس تعميماً وصلنا إليه بعد مشاهدات متعددة لأفراد من ظاهرة واحدة، بل هو أشبه برسم طريقة اعتمدنا فيه على مشاهدات وجهناها إلى نقاط مختلفة أحسن اختيارها لتصلح الخريطة بعد ذلك للدلالة على سائر النقاط التي لم تكن قد وقعت تحت المشاهدة؛ وكما أن الخريطة مرشد يهدي السائر في أي اتجاه يسير إذا سلك خلال رقعة معينة من الأرض، فكذلك القانون العلمي يرشد المتصرف في مادة العالم على أي نحو يتصرف إذا ما أراد أن يحقق لنفسه هدفاً معلوماً.

تفسير القوانين

حين نصف الطبيعة بقوانينها، أي حين نصفها بكشفنا عن أوجه الشبه بين ما يبدو عليه التباين من ظواهرها، نكون قد خطونا خطوة وبقيت خطوة.

فكما أننا نطوي الحوادث الجزئية المتعددة تحت قانون واحد، إذا رأيناها تطرد معاً على غرار واحد، فإننا بعد ذلك نعود فنلتمس أوجه الشبه بين مجموعة القوانين التي انتهينا إليها، لعلنا نجد بعضها يندمج في بعضها الآخر؛ فإذا عرفنا أن قانوناً ما هو في الحقيقة متفرع عن قانون آخر أعم منه، أدخلنا الأخصّ في دائرة الأعم، وكان ذلك منا

بمثابة تفسيره كما كان إدخالنا للحادثة الجزئية الواحدة تحت قانون يشملها هي وغيرها مما يطرد معها في الحوادث، تفسيراً لها.

فمثلاً للحرارة قوانينها الخاصة — في علم الطبيعة — وكذلك الصوت قوانينه الخاصة، لكننا قد نجد بالبحث، أن قوانين الحرارة والصوت معاً، تدخل كلها تحت قوانين حركات الذرة، فإذا وجدنا شيئاً كهذا، كان ذلك بمثابة التفسير لهاتين المجموعتين من القوانين «إذ تفسير القوانين العلمية معناه اندماج عدة قوانين من نوع بعينه تحت قانون واحد، فنحن نفسر القانون العلمي حين ننظر إليه على أنه حالة خاصة من حالات قانون آخر أعم منه»^{١١} ومن أمثلة ذلك في تاريخ العلم، أن «جاليليو» استخرج قانوناً ثابتاً للأجسام الساقطة، فجاء «نيوتن» وجعل ذلك القانون حالة خاصة من حالات قانون أعم، وهو قانون الجاذبية؛ ثم جاء «أينشتين» وفسر قانون الجاذبية بأن رده إلى مبدأ أعم منه، وهو مبدأ القصور الذاتي.^{١٢}

وإنه لما يجدر بالذكر في هذا الموضع، أن القوانين الكيماوية كلها يمكن الآن ردها إلى قوانين علم الطبيعة، وبذلك تصبح الكيمياء فرعاً من فروع علم الطبيعة، وأن علوم الحياة (البيولوجيا) ما تزال موضع المحاولات من العلماء: هل يجدون تفسيرها لدمج قوانينها في قوانين الطبيعة، فتصبح ظاهرة الحياة كأية ظاهرة أخرى في الطبيعة من حيث قوانينها، أو يتعذر ذلك فتظل الحياة ظاهرة قائمة بذاتها، لها قوانينها الخاصة التي لا تنطوي تحت ما هو أعم منها.

ونستطيع أن نضع هذا المعنى السابق في تفسير القوانين، في عبارة أخرى، فنقول إن ارتقاء المعرفة العلمية قوامه إمكان التعبير عن علم ما بلغة علم آخر؛ أو قلّ بعبارة أعم، إن ارتقاء المعرفة معناه إمكان التحدث بلغة واحدة عن المعاني التي قد نظن بادئ ذي بدء أنها مختلفة، فننتحدث عن «الماء» بالفاظ «الأوكسجين» و«الإيدروجين»؛ وننتحدث عن «الحرارة» بلغة الطاقة الحركية في الذرات، وهكذا؛ فسير التقدم في العلوم هو — كما يقول «رسل»^{١٣} — عبارة عن التقليل من عدد الكلمات اللازمة للتعبير عن علمنا، فكلما ارتقيناً في المعرفة، ربطنا العلوم بعضها ببعض، وأدمجنا بعضها في بعضها، فاستطعنا بذلك أن نتكلم عن بعضها بلغة بعضها الآخر.

^{١١} Schlick, Moritz, Philosophy of Nature, ص ١٩.

^{١٢} المرجع نفسه، ص ٢٠.

^{١٣} Russell, B., Human Knowledge, ج ٤، ف ٢، ص ٢٥٩.

مشكلة الاستقراء

«الاستقراء هو ذلك الضرب من ضروب الاستدلال، الذي يكشف لنا عن قانون عام، أو يبرهن عليه».^{١٤}

فإذا وجدنا في مجرى خبرتنا أن بعض العناصر كالماء والزئبق يتخذ الصور الثلاث: صلب وسائل وغاز، ثم زادتنا التجارب يقيناً بأننا كلما ازددنا دقة في آلات التسخين والتبريد، ازداد عدد العناصر التي يمكننا أن نحولها إلى بخار أو أن نخمدوها، انتهينا إلى التعميم في الحكم بأن كل العناصر فيها قابلية التحول إلى هذه الصور الثلاث، ونحن على ثقة من صحة ما انتهينا إليه.^{١٥}

وتعميم الحكم بناءً على خبرة محدودة، ضرورة لا غنى عنها في الحياة اليومية وفي العلوم سواءً بسواء، وذلك لأن بطبيعة الحالة لا ندرك من العالم إدراكاً حسيّاً مباشراً، إلا جزءاً ضئيلاً، إذ يحول البُعد المكاني أو البعد الزماني أو كلاهما معاً، دون أن نرى بقية الأجزاء، فليس لنا بدٌّ من استدلال الجانب الذي لم نلاحظه على أساس ما لاحظناه. ومن هنا نشأ ما يسمونه: مشكلة الاستقراء؛ فكيف أمكننا الحكم على ما لم يقع لنا في حدود خبرتنا؟

إنه لا إشكال في حالة الاستدلال الاستنباطي — في العلوم الرياضية مثلاً — لأننا في الاستنباط ننتزع نتيجة كانت محتواه في المقدمات، ولا نخرج عن حدود تلك المقدمات، فإذا كانت المقدمات مُسلَّماً بصدقها، كانت النتيجة مُسلَّماً بصدقها أيضاً؛ وأما في الاستقراء فنحن — بحكم تعريف الاستقراء — نجاوز حدود ما نعلمه، لنحكم على ما لم نكن نعلمه، إذ ترانا نستند إلى قليل خبرناه، في الحكم على كثير لم نُخبره. فكيف جاز لنا لك؟ هذه هي المشكلة.

إن معظم من تناول الاستقراء بالبحث، ومن هؤلاء «رسل» نفسه، لا يجدون مناصاً من الاعتراف بوجود مبدأ عقلي لم نستمدّه من الخبرة الحسية، هو الذي يكون سَنَدنا في تعميم الأحكام العلمية؛ فمهما بُلِّغَتْ من إخلاصك للمذهب التجريبي — في نظر هؤلاء —

^{١٤} Williams, Donald, The Ground of Induction، ص ٣.

^{١٥} Jevons, S., Principles of Science، ٨-٥٩٧.

فلا مندوحة لك في النهاية عن أن تعترف بشيء لم يأتك عن طريق التجربة، وهو المبدأ القائل بأن ما يَصْدُق على بعض أفراد النوع الواحد، يَصْدُق كذلك على بقية أفراد، وبذلك يمكن التعميم؛ «فعلى فرض أن القوانين الطبيعية كانت قائمة في الماضي باطراد تام، فهل لدينا ما يبرر الفرض بأن هذه القوانين ستظل كذلك قائمة في المستقبل؟»^{١٦} من أجل ذلك يرى «رسل» أننا في النهاية مضطرون في الاستقراء إلى الرجوع إلى أساس غير تجريبي، وهو ما يسميه «بمبدأ الاستقراء»؛^{١٧} «إن أولئك الذين يتمسكون بالاستقراء، ويلتزمون حدوده، يريدون أن يؤكدوا بأن المنطق كله تجريبي، ولذا فلا ينتظر منهم أن يتبينوا بأن الاستقراء نفسه — حبيبهم العزيز — يستلزم مبدأً منطقياً لا يمكن البرهنة عليه هو نفسه على أساس استقرائي، إذ لا بد أن يكون مبدأً قَلْبِيّاً».^{١٨}

فالرأي عند كثيرين، ومنهم «رسل» كما بَيَّنَّا، هو أن التجربة الحسية وحدها لا تكفي، «ولا بد لنا إما أن نقبل مبدأ الاستقراء على أساس التسليم بصحته، فنعتبره دالاً بنفسه على صدق نفسه، وإما أن نبحث عبثاً عن مبرر يبرر لنا أن نتوقع حوادث المستقبل قبل وقوعها (على أساس خبرة الماضي)».^{١٩}

فسؤالنا الآن هو: هل يجوز لنا الحكم بصحة الاستدلال من حوادث الماضي على حوادث المستقبل، دون الرجوع إلى أي مبدأ عقلي قَلْبِيٍّ كمبدأ الاستقراء الذي اقترحه «رسل» أعني هل يمكن أن نعتد في أحكامنا الاستقرائية على التجربة الحسية وحدها، دون الرجوع إلى أي مبدأ لا تكون التجربة الحسية مصدره؟

افرض — مثلاً — أن رجلاً قفز من نافذة على ارتفاع بعيد من الأرض، فهل هناك ما يبرر الحكم بأنه سيسقط حتماً على الأرض، وأنه لن يتجه اتجاهًا آخر، كأن يرتفع إلى السماء، أو يتحرك في خط أفقي؟ (هذا المثل ضربه «رسل» في سياق حديثه)، سيجيب رجل العلم ورجل الشارع على السؤال بالإيجاب، استناداً إلى الخبرة السابقة في سقوط الأجسام؛ أي إن المبرر لهما في الحكم هو أن الأجسام التي تماثل في ثقلها جسم الإنسان، قد سقطت إلى الأرض حين ألقي بها في تجاربنا الماضية.

^{١٦} Russell, B., Problems of Philosophy ص ١٠٠.

^{١٧} Principle of induction.

^{١٨} Russell, B., Our Knowledge of the External World ص ٢٢٦، (الطبعة الثانية).

^{١٩} Russell, B., Problems of Philosophy ص ١٠٦.

لكن السؤال لا يزال قائماً: هل هناك مبرر عقلي يحتم أن تجيء هذه التجربة الجديدة مشابهة للتجارب الماضية؟

ونحن — دفاعاً عن المذهب التجريبي — نسأل بدورنا: ماذا يريد هؤلاء بقولهم: «مبرر عقلي»؟^{٢٠} إذ نرى أن المشكلة كلها متركزة في المراد بهاتين الكلمتين؛ فقد يأخذهما قارئ بمعنى ضيق متزمت، وقد يأخذهما ثان بمعنى واسع متساهل، وقد يأخذهما ثالث بالمعنى المألوف في متوسط الحياة اليومية الجارية ولكي نزيد ذلك توضيحاً، نضرب المثل الآتي:

لو قال قائل: «إن في القاهرة بضع مئات من الأطباء» فهم السامع العادي كلمة «طبيب» بمعناها المألوف عادة، وهو أنها تطلق على شخص ظفر بشهادة علمية في الطب، ومشتغل بعلاج المرضى؛ وعندئذ قد تراه يقبل القول بأن القاهرة فيها بضع مئات من الأطباء.

لكنك قد تجد من الناس من يعلّق على القول السابق معترضاً: بل ليس في القاهرة طبيباً واحداً؛ وقد تسأله: ماذا تعني بكلمة «طبيب»؟ فيجب بأنه الشخص الذي ظفر بشهادة علمية في الطب ويستطيع أن يعالج كل مرض بغير استثناء بحيث لا يستعصي عليه شيء؛ ومثل هذا الشخص لا وجود له.

وكذلك قد تجد من الناس من يُعدّل لك القول السابق، بأن يضيف إلى بضع المئات من الأطباء الذين ظفروا في الطب بشهادات علمية، بضع آلاف ممن يعالجون المرضى وليس لهم تلك الشهادات، وعندئذ يكون معنى «طبيب» في اعتقاده هو الشخص الذي يشترك في علاج المرضى، كائناً من كان، فلك أن تحسب بين الأطباء — على هذا الاعتبار — كل عجائز البيوت اللاتي يتبرعن بوصفات لشفاء المرضى.

فماذا أنت قائل إزاء هذه المواقف الثلاثة تجاه قول القائل بأن في القاهرة بضع مئات من الأطباء؟ الحق أنها صواب كلها، ولا تعارض في صوابها جميعاً، لأنها لا تتحدث عن شيء واحد، بل كل منها يتحدث عن شيء مختلف عما يتحدث عنه الآخرون. ففي القاهرة بضع مئات من الأطباء، إذا أخذنا كلمة «طبيب» بمعناها المألوف، وليس فيها طبيب واحد، إذا أخذنا الكلمة بمعنى ضيق متزمت، وفيها آلاف الأطباء، إذا أخذناها بمعنى واسع متساهل.

^{٢٠} راجع في ذلك بحثاً قيماً كتبه Paul Edwards في مجلة Mind، عدد ٢٣٠ شهر أبريل ١٩٤٩ م.

والظاهر أن الفرق بين من يقولون إن في التجربة الماضية وحدها مبررًا عقليًا كافيًا للحكم على المستقبل، وبين من يقولون إنه ليس هناك مبرر عقلي يكفي لذلك، هو فرق من هذا القبيل في الاختلاف على معنى الألفاظ؛ فالأولون يأخذون عبارة «مبرر عقلي» بمعنى والآخرين يأخذونها بمعنى آخر، ولذلك فقد يكون الفريقان صادقين، دون أن يكون في صدقهما معًا تعارض أو تناقض.

فالذين يقولون إن تجربة الماضي وحدها ليس فيها مبرر عقلي يجيز أن نحكم في ضوءها على المستقبل، يريدون بهاتين الكلمتين: «مبرر عقلي» — صدقًا يقينياً في النتيجة، أو قل إنهم يريدون بهما أن يكون الاستدلال استنباطيًا، نتيجته محتواه في مقدماته، وبذلك يستحيل أن تتعرض للخطأ؛ فإن كان معنى كلمتي «مبرر عقلي» عندهم هو أن يكون الاستدلال استنباطيًا، يقيني النتيجة، لاحتواء المقدمات عليها، فواضح أن الاستقراء لا يكون فيه «مبرر عقلي» بهذا المعنى؛ لأن الاستقراء ليس استنباطًا.

لكن لماذا نفهم «المبرر العقلي» بهذا المعنى؟ إنها لا تعني ذلك في العلوم ولا في الحياة الجارية.

فلو قيل لي في الحياة الجارية إن أ سيلعب ب، وأنا لا أعرف عن أ، ب إلا أنهما لعبا ست مرات فيما سبق، فكسب أ في أربع منها، وكسب ب في اثنتين، فإن هنالك مبررًا من هذه الخبرة الماضية يبرر لي أن أقول بأن أ سيكسب اللعب هذه المرة باحتمال أرجح من احتمال أن يكسب ب.

وعلى هذا الأساس نفسه يكون المبرر غاية في القوة، حين أحكم بأن الرجل الساقط من النافذة، سيتجه في سقوطه نحو الأرض، وأن الشمس ستشرق غدًا، وهكذا.

قد يقول معترضون: لكن هذا ترجيح لا يقين؛ ونحن نجيب: نعم، والعلوم الطبيعية كلها قائمة على الترجيح لا اليقين. لأن اليقين لا يكون إلا في القضايا التكرارية التي لا تقول شيئًا جديدًا كقضايا الرياضة، وأما القضايا الإخبارية التي تنبئ بجديد، فهي دائمًا معرضة لشيء من الخطأ، ولذا فصدقها احتمالي، دون أن يكون ذلك علامة نقص فيها، أو دليل عيب في منطقها، وإنما يون العيب والنقص عند المنطقي الذي يريد أن يجعل القضايا بنوعيهما المختلفين — التكراري والإخباري — نوعًا واحدًا، وفي التفرقة بين هذين النوعين من القضايا، تقع نقطة هامة من نقط الارتكاز الرئيسية في المنطق الوضعي.

إنه إذا كان طابع القضايا التكرارية هو اليقين، لأنها تحصيل حاصل لا يقول شيئًا جديدًا، فإن طابع القضايا الإخبارية هو الاحتمال، لأنها تنبئ بجديد.

المنطق الوضعي

لكن ماذا نريد بكلمة «احتمال»؟ ذلك هو موضوع الفصل الثالث عشر، وهو آخر فصول هذا الكتاب.

العلوم الإنسانية

١

العلوم الإنسانية فروع من العلم الطبيعي

العلوم المختلفة التي يكون «الإنسان» مدار بحثها، كعلوم النفس والاقتصاد والاجتماع، هي فروع من العلم الطبيعي بالمعنى الواسع لكلمة «طبيعي»^١ لأن مادة العلوم الإنسانية هي مما يقع في الوجود الفعلي، وهي مما يدركه الباحثون بالمشاهدة كإدراكهم لمادة العلوم التجريبية كلها؛ نعم إن العلوم الإنسانية لم تُصَبَّ من التقدم ومن الدقة نصيباً يعادل النصيب الذي ظفرت به الفيزياء — مثلاً، فأغرى هذا التأخر في العلوم الإنسانية فريقاً من الناس أن يترددوا في جعلها تشارك العلوم الطبيعية في منهج واحد، وأن يميلوا إلى القول بأنها تحتاج إلى طرق خاصة بها؛ والذي نراه هو أن مادة العلاقات الإنسانية إذا أُريد لها أن تكون علماً، فلا مندوحة لها عن السير في نفس الطريق المنطقي الذي تسير فيه بقية العلوم الطبيعية، وليس في مادة العلاقات الإنسانية ما يتنافى مع استيفاء الشروط المنطقية الضرورية لكل بحث علمي؛ فالفرق بين العلوم الإنسانية والعلوم الطبيعية الأخرى هو فرق في تعقد التفصيلات وكثرتها، مما يجعل مواقفها أعسر تناولاً من المواقف الطبيعية الأخرى، لكن ذلك يجعل تطبيق المنهج العلمي على العلوم الإنسانية أكثر صعوبة، ولا يجعله من الناحية المنطقية مستحيلاً.

فالشرطان الأساسيان للضروريان لكل منهج علمي في المجال التجريبي، هما أن نشاهد الوقائع مشاهدة نأمن فيها الزلل، وأن نستوحي تلك المشاهدات صورةً نظريةً

^١ جون ديوي، المنطق، الترجمة العربية، ص ٧٤٢.

عقلية تفسر لنا تلك المشاهدات تفسيراً يمكننا من العودة إلى مجال المشاهدات من جديد فنستطيع فهمه والتصرف فيه على الوجه الذي نريد؛ وهذه المضايقة بين الواقع المشاهد من جهة والأفكار النظرية من جهة أخرى، هي بعينها ما يكون العمود الفقري في منهج البحث في علم الفيزياء وغيره من العلوم الطبيعية المضبوطة؛ وليس في العلوم الإنسانية ما يأبى أن تشاهد معطيات الأوقع وأن ترتب ترتباً من شأنه أن يوحى إلى الباحث بفكرة نظرية تصلح لتفسير ذلك الواقع، ثم أن تراجع هذه الفكرة النظرية على الوجود الفعلي لنستوثق من صوابها.

إنه لا جدال في أن العلوم الإنسانية — كما هي اليوم — ما زالت مشوبة بمعوّقات تؤخر سيرها في طريق التقدم، ولا بد لنا من التخلص من هذه المعوّقات قبل أن يحق لنا الأمل في أن نبلغ بالعلوم الإنسانية درجة من الدقة المطلوبة في كل علم جدير بهذه التسمية؛ وأول هذه المعوّقات استخدام العلوم الإنسانية لكثير من الألفاظ الكيفية التي لا مندوحة لنا عن تحويلها إلى مفاهيم كمية تخضع للحساب وللتحول بعضها إلى بعض كما هي الحال بالنسبة إلى مفاهيم العلوم الطبيعية الأخرى؛ وتحويل المفاهيم من مرحلتها الكيفية الحاضرة إلى مرحلة كمية، يحتاج إلى وسائل دقيقة للتحويل، حتى نرد كل مفهوم منها إلى بسائطه التي تخضع للقياس؛ فكلمة مثل «ذكاء» في علم النفس، وكلمة مثل «منفعلة» في علم الاقتصاد، وكلمة مثل «طبقة» في علم الاجتماع، هي في الحقيقة جملة عناصر مدمجة في مفهوم واحد، ولا بد من تحليلها أولاً ثم من تقويمها بالمقدار الرياضي ثانياً.

وثاني المعوّقات التي لا بد من التخلص منها أيضاً لكي يتاح للعلوم الإنسانية أن تصل إلى دقة العلوم، هو ما لا نزال نجده في هذه العلوم من تقويمات «خلفية»، فما زلنا نحكم على شيء بأنه «خير» وعلى آخر بأنه «شر» — أو ما في معنى هاتين الكلمتين وما يتفرع عنهما من معانٍ — على حين أن شرط موضوعية العلم تقضي بالأبداً تتسلل قيمنا الأخلاقية إلى مجال البحث العلمي؛ فما دمننا نصوغ الحقائق صياغة «عقلية» محضة، فلا يجوز أن نقحم عليها تقويماتنا الذاتية الدالة على أهوائنا وميولنا؛ فلا مكان في العلم للتقوى والخطيئة، والفضيلة والرذيلة، «فلربما كان تناول الباحثين للمشكلات الإنسانية من ناحية الاستهجان والاستحسان الخلفيين، ومن ناحية الخبث والطهر، هو أكبر عقبة مفردة بين العقبات التي تقف اليوم في طريق تطوير المناهج السديدة في مجال الدراسة الاجتماعية».^٢

^٢ جون ديوي، المنطق، الترجمة العربية، ص ٧٥٣.

وثالث المعوقات في سبيل البحث العلمي في مجال العلوم الإنسانية، هو تدخل فكرة «الغايات» التي نعدّها غايات في ذاتها، إذ ترانا في المجالات المتصلة بالحياة الإنسانية — كالسياسة والاقتصاد والأخلاق — كثيرًا ما نصوّر لأنفسنا مُثلاً عليا نظرية نفترض فيها مقدّمًا أنها مبادئ صحيحة لا تحتلّ الجدل، كأنما هي حقائق ثابتة في الطبيعة نفسها، أو كأنما هي النواميس الكونية التي لا مندوحة لنا عن قبولها والعمل بمقتضاها؛ ويتم هذه الفكرة بالطبع أن يقول أنصارها إن أمثال تلك «الغايات» الثابتة إنما تدرك بالحدس الصادق، فلا هي تدرك بالحواس ولا هي تُستدلّ بالعقل، فهي من الحقائق الضرورية التي لا تتطلب خبرة تؤدّيها ولا دليلًا منطقيًا يقيم عليها البرهان؛ وذلك كله مجافٍ للمنهج العلمي، إلا إذا أُخذت «الغايات» على أنه «فروض» تنتظر الإثبات أو النفي في ضوء التجارب المستقبلية، فإذا جاءت هذه التجارب متعارضة مع تلك الفروض كان علينا أن نبذل الفروض بفروض سواها، أعني أن يُجَلَّ «غايات» أخرى محل «الغايات» التي كنا بادئ ذي بدء قد وضعناها نصب أعيننا.

ونسوق مثلاً لهذا الذي أسلفناه علم الاقتصاد كما كان في صورته التقليدية^٢ فقد كان من حيث صورته المنطقية يضع لنفسه حقائق عقلية يزعم لها الصدق المطلق، ثم يأخذ في استنباط النتائج التي تترتب على تلك الحقائق المسلّم بصدقها، ظاناً بعد ذلك أن النتائج التي ينتهي إليها إنما تمثّل الظواهر الاقتصادية كما تقع فعلاً؛ ولذلك كنت ترى علماء الاقتصاد عندئذٍ يحكمون على النشاط الاقتصادي بالصواب أو بالخطأ على أساس مطابقته أو عدم مطابقته للنتائج النظرية التي استنبطت من المسلّمات الأولى؛ نعم إن علماء الاقتصاد كانوا يختلفون مذهباً فيما يختص بالمصدر الذي عنه استقينّا تلك المسلّمات الأولى: ففريق عقلي ذهب إلى أن مصدرها هو الحدس المباشر، وفريق آخر — هم التجريبيون من أمثال آدم سميث وجون ستيورات مل — ذهب إلى أن مصدرها هو استقراء قائم على مشاهدة الواقع الفعلي؛ لكن الفريقين معاً يعودان فيتفقان بعد ذلك على أن تلك المبادئ الأولى — ما دمنا قد بلغناها بهذا الطريق أو ذاك — فهي حقائق لم تعد تحتلّ الجدل، وهي التي تعدّ بمثابة البديهيات داخل بناء العلم الاقتصادي، يقاس إليها بعدئذٍ أوجه النشاط الاقتصادي لنعلم عن كل وجه منها إن كان نشاطاً سوياً سليماً

^٢ المثل مأخوذ من كتاب «المنطق - نظرية البحث» لجون ديوي، الترجمة العربية، ص ٦٦، وما بعدها.

أو شذوذاً وانحرافاً عن الجادة الصحيحة؛ وقد كان قوام تلك المبادئ الأولى التي أساسها يكون الحكم بالصواب أو بالخطأ على ما هو مشتقُّ منها، أقول إن قوام تلك المبادئ الأولى كان خاصاً بالطبيعة البشرية ماذا عساها أن تكون؟ فمن تلك المبادئ الأولى — مثلاً — أن من طبيعة الإنسان أن يحقق لنفسه أكبر نفع ممكن بأقل جهد ممكن؛ فكل نشاط اقتصادي نراه محققاً للناس في مجتمع ما أكبر درجة من إشباع حاجاتهم بالحد الأدنى من الجهد والتكاليف، عددناه نشاطاً اقتصادياً سليماً، وعكس ذلك صحيح أيضاً، أي إن كل نشاط لا يحقق مثل هذا النفع الكبير بمثل هذا الجهد القليل يعدُّ نشاطاً منحرفاً عن الطريق الصحيح.

لقد كانت الفكرة السائدة عن «قوانين الطبيعة» — وهي فكرة قد تغيرت اليوم كما أسلفنا القول — أنها كالقوانين الحكومية تسنها الدولة لتصبح بعد ذلك معياراً يقاس إليه الفعل المعين، فيحكم عليه بالصواب أو بالخطأ تبعاً لذلك؛ ومن هذا القبيل أيضاً كانت وجهة النظر للمبادئ الأولى في علم الاقتصاد؛ فهي المعيار الذي على أساسه نقيس سلامة النشاط الاقتصادي أو فساده؛ وقد كانت مقتضى هذه النظرة أن تعدَّ كلُّ ظاهرة خارجة على قانونها ظاهرة «شاذة» أو «خبثية» ولا بد من محاربتها؛ وهذا كانت كل محاولة لتنظيم الظواهر الاقتصادية بفرض الرقابة على الأحوال الاجتماعية التي في ظلها تحدث تلك الظواهر (كإنتاج السلع وتوزيعها) تعدَّ خروجاً على القوانين الطبيعية، أو «تدخلًا» في المجرى السوي للأمور، من شأنه أن يؤدي إلى كوارث، كالتي يؤدي إليها خروجنا على قوانين الطبيعة الأخرى، مثل قانون الجاذبية مثلاً.

والخطأ المنهجي في هذا كله، هو الخطأ الذي نقول إنه كثيراً ما يشوب البحوث الاجتماعية فيعوقها عن التقدم بمثل ما تقدمت العلوم الطبيعية؛ وأعني به أن تؤخذ المبادئ الأولى على أنها «حقائق» ثابتة، لا على أنها «فروض» معرضة للنفي حسب ما يتبدى للباحث أثناء سيره في البحث؛ والصواب هو أن نتخير «المبادئ الأولى» بمثابة نقطة الابتداء التي منها نختار ما نختاره من شواهد في الموقف الذي وضعناه موضع البحث، إذ بغير مبدأ نبدأ منه السير، لا يدري ماذا نأخذ وماذا تدع من ألوف العناصر المحيطة بنا؛ على شريطة أن نكون دائماً على استعداد أن نُعدِّل من المبدأ نفسه. الذي بدأنا به، على ضوء ما تعرضه علينا الشواهد التي اجتمعت لنا. واختصاراً، فإن ثالث المعوقات في مجال الدراسات الإنسانية، هو أننا نخطئ فنظن أن ما هو بطبيعته فرضٌ قابل للتبديل والنفي، نظنه «غاية» إنسانية عليا، و«مبدأ» بديهياً لا يحتمل الجدل، و«حقيقة» مفروضة، ويتحتم علينا التفكير في إطارها هي دون غيرها.

صعوبة البحث في العلوم الإنسانية

لسنا نريد بهذا الذي قدمناه أن نهوّن من شأن الصعوبات الكثيرة التي تعترض البحث العلمي في المجال الإنساني؛ فمن هذه الصعوبات أن الاطراد في هذا المجال أقل ظهوراً منه في الظواهر الطبيعية، وذلك لأن درجة التركيب في وقائع الحياة الإنسانية أكبر منها في الظواهر الطبيعية، مما يتعذر معه أن نعزل جانباً واحداً من جوانب البحث — كما نفعل في البحوث الطبيعية — عزلاً يمكننا من تتبع ذلك العامل وحده في تكرار وقوعه؛ فإذا نحن اضطررنا إلى الاقتصار على مشاهدة الوقائع في حالة تركيبها، دون تحليلها إلى عناصرها عنصراً عنصراً، وجدنا تلك الوقائع ذوات طابع فريد لا يحتمل لها أن تتكرر تكراراً يتيح لنا الفرصة أن نلاحظ الاطراد فيها، فمن الحقائق المعروفة أن الباحث الاجتماعي لا يستطيع — كما يستطيع زميله العالم الطبيعي — أن يعيد الظاهرة التي هي موضوع بحثه، كلما أراد أن يخضعها للملاحظة؛ لأن الظواهر الاجتماعية فريدة في نوعها، تجيء كل ظاهرة منها مرة واحدة ثم تمضي، فتصبح حادثة تاريخية لا يتكرر حدوثها، ولذلك ترانا إزاءها نعتمد على استدلال، درجة الاحتمال فيه لا تعلو إلى الدرجة التي نبلغها في أحكامنا على الظواهر الطبيعية، فافرض — مثلاً — أننا نصدر حكماً خاصاً بتأثير البيئة الصحراوية على نوع الثقافة العربية، فما هنا — مهما يكن الحكم الذي نصدره في ذلك — ستكون الشواهد التي نستدل بها مأخوذة من حوادث وقعت في الماضي وأصبح تحقيقها من نوع التحقيقات التاريخية، لا من نوع التحقيقات العملية التي يقوم بها علماء الطبيعة في معاملهم.

فالأحداث الاجتماعية متنوعة تنوعاً يتعذر معه أن تجد لها الأحكام العامة التي تشملها معاً؛ فبينما ترى في الطبيعة أن أي سنتيمتر مكعب من الهيدروجين — مثلاً — هل كأي سنتيمتر مكعب آخر من المادة نفسها، بحيث تستطيع الحكم على الهيدروجين حكماً تطمئن إلى صحة انطباقه في جميع الحالات، نرى الأمر على غير هذا التجانس في الظواهر الاجتماعية، فما تحكم به على موقف من مواقف النشاط الإنساني قد يتعذر عليك أن تحكم به على موقف آخر لكثرة التفصيلات التي تدخل في نسيج كل موقف على حدة.

لقد أثار «جون ستيوارت مل» هذه المشكلة الهامة، وهي: لماذا تكفي في بعض العلوم مشاهدة واحدة أو تجربة واحدة، على حين لا تكفي في علوم أخرى مشاهدات كثيرة لنصل إلى مثل اليقين الذي نصل إليه في الحالة الأولى؟ ولو أننا أعدنا سؤال «مل»

بصياغة أخرى، قلنا: لماذا نكتفي بتجربة واحدة في العلوم الطبيعية لنصل إلى يقين لا نصل إلى مثله في العلوم الاجتماعية على الرغم من كثرة عدد الأمثلة المشاهدة؟ هذا سؤال هام لأنه يبرز الفرق بين نوعين من العلوم: أولهما تتجانس فيه أجزاء الظاهرة، ويمكن فيه على العوامل عاملاً عاملاً، ولهذا يمكن صياغة القوانين الرياضية الثابتة، وثانيهما تتباين فيه أمثلة الظاهرة الواحدة، ويتعذر فيه عزل العوامل بعضها عن بعض، ولهذا يكتفي فيه بدرجة عالية من الاحتمال المبني على العمليات الإحصائية؛ الأول هو العلوم الطبيعية والثاني هو العلوم الإنسانية؛ الأول يكفي فيه ممثلاً سلبياً واحد لنرفض على أساسه الفرض المعروض للبحث، وأما الثانية فالأمثلة السلبية فيه تقلل من درجة احتمال الفرض، لكنها لا تقتضي بالضرورة حذفه؛ فيكفي — مثلاً — أن نجد حالة واحدة لا ينطبق عليها قانون نيوتن في الجاذبية لنعيد البحث في هذا القانون بغية العثور على صيغة أخرى تفسر تلك الحالة التي شذت عنه، وأما في العلوم الإنسانية، فلو قلنا — مثلاً — إن زيادة المعروض من سلعة معينة تؤدي إلى انخفاض ثمنها، ثم وجدنا ذلك لا ينطبق على حالة بعينها، احتفظنا بالقانون، وكل ما في الأمر أننا نقلل من درجة الاحتمال المنسوبة إليه؛ ففي العلوم الطبيعية يمكن الاكتفاء بعدد قليل من الأرقام المرصودة عن ظاهرة ما، لكي نرسم على أساسه رسماً بيانياً يدل على جميع القيم المحصورة بين تلك الأرقام المرصودة، بأن نمذ الخط البياني من طرفيه؛ أما في العلوم الإنسانية فلو اكتفينا بأرقام قليلة مرصودة ثم رسمنا الخط البياني على أساسها تعرضنا لأخطاء كثيرة، إذ قد لا تكون الظاهرة المقيسة من التجانس بحيث يدل قليلها على كثيرها؛ قارن — مثلاً — بين رسم بياني ترسمه لبيان الضغط الجوي في إقليم معين، ورسم بياني آخر ترسمه لبيان تأثير الرغبات المكبوتة في حدوث الأمراض النفسية، فالرسم الأول — على خلاف الرسم الثاني — كثير الدلالة قليل الأخطاء؛ والفرق الأساسي بين الحالتين هو تحليل الظاهرة الأولى تحليلًا أدى بنا إلى تجانس العامل المقيس، على حين أن الظاهرة الثانية ما زالت معقدة العناصر متشابكة الخيوط.

هذه الفوارق بين العلوم الطبيعية والعلوم الإنسانية قد دعت كثيرين إلى القول بأن المجموعتين لا تلتقيان، وأن ما يوصل إليه في المجموعة الأولى لا يوصل إليه في المجموعة الثانية، لكننا من القائلين بأن الفرق بينهما هو فرق في درجة التقدم والتأخر، وأن العلوم الطبيعية كلها قد تعرضت ذات يوم لما تتعرض له اليوم العلوم الإنسانية من صعوبة في التحليل وفي التقرير الكمي وفي صياغة القوانين النظرية المضبوطة؛ فالأمر — إذن —

مرهون بالتطور، ما دمنا نُخضع البحث العلمي لمنهج البحث الذي ثبت نجاحه في العلوم الطبيعية.

وفيما يلي سنوجز القول في علمين من العلوم الإنسانية، كانا أكثر من سواهما في هذا المجال تقدماً، لنرى في كل منهما مواضع الضعف ومواضع القوة من حيث صورته المنطقية بالنسبة إلى مقتضيات البحث العلمي، وهما علم النفس وعلم الاقتصاد.

٣

منهج البحث في علم النفس

مادة البحث

إنه لا حصر للمعطيات التي تُقدَّم إلى عالم النفس ليأخذ منها مادة بحثه، وهي متنوعة تنوعاً لا يقف عند حد؛ فهؤلاء أطفال يلعبون، وأطفال يتعلمون، وأولئك رجال يعملون أو يلهون؛ وهذا موقف يسوده غضب وذلك موقف آخر يسوده حزن أو فرح، وهكذا وهكذا مما نشاهده جميعاً في مجرى حياتنا اليومية من ضروب السلوك؛ ومهمة علم النفس هي أن ينتظم هذه المنوعات الكثيرة في قوانين.

وقد مرَّ علم النفس — كما مرَّ غيره من العلوم — بإزاء مادته السلوكية التي عليه أن يصوغ لها القوانين، أقول إن علم النفس قد مرَّ بمرحلة تأملية، كان خلالها يحفر تحت هذه الظواهر السلوكية لعله يقع على المصدر الخبيء للطاقة التي تدفع الكائن الحي إلى ألوان سلوكه في مواقف حياته المختلفة؛ وها هنا ترى الباحثين يختلفون في وصف ذلك المصدر؛ فباحث يقول إنه «الترايط» الذي يصل الانطباعات الحسية بعضها ببعض ربطاً يكوّن الأنماط السلوكية كما تراها؛ وباحث آخر يقول إنه «الغرائز»، وثالث يقول إنه «الليبدو» (الطاقة الجنسية)، وهكذا وهكذا؛ وكل باحث من هؤلاء يدّعي أنه قد وقع على المصدر الداخلي الذي تصدر عنه أنواع السلوك كلها، والذي نستطيع به أن نفسر هذا السلوك في شتى مظاهره.

وأول ما نلاحظه من الناحية المنهجية أن تلك «المصادر» المزعومة للسلوك، حتى وإن كان في استطاعتنا أن نؤيدها بالشواهد الإيجابية، فهي تفقد شرطاً هاماً، وهو أنه ليس في استطاعتنا أن نحاول البرهنة على بطلانها إذا كانت باطلة؛ نعم يستطيع — مثلاً — أن يبين لك صاحب نظرية «الليبدو» أن كل ظاهرة سلوكية ممكنة التفسير على

أساس فرضه المزعوم، وإلى هنا يكون التأييد إيجابياً، لكن كيف يمكن أن نلتمس طريقة تبين أن نقيضها مستحيل؟ ليس ذلك مستطاعاً، وإذن فلا غرابة أن تظل النظريات المختلفة قائمة جنباً إلى جنب، لا تستلزم الواحدة منها حذف الأخرى — كما هي الحال في نظريات الفيزياء — وكيف يستطيع إجراء البحث العلمي كما هو معروف في الفيزياء على «مصادر» خبيثة في الظلام ولا تخرج إلى ضوء النهار لتكون موضع مشاهدة وتجربة علميتين؟

ولهذا قامت مدرسة أخرى لا تجعل طريقتها في البحث أن تحفر إلى ما تحت السطح السلوكي لتلتمس في الظلام مصدرًا خبيثًا تفترض في شأنه الفروض، بل تكتفي بالوقوف عند السطح السلوكي الظلام، تشاهده وتحصي وتسجل وتحلل ما قد شاهده؛ وتلك هي المدرسة السلوكية؛ على أن من علماء النفس من يرى أن الوقوف عند مرحلة المشاهدة وتسجيلها وتحليلها لا ترفع العلم إلى مرتبة العلم النظري، لأن هذا الأخير يتطلب العلو مرحلة أخرى فوق مستوى المشاهدات، وهي مرحلة افتراض «نظرية» يمكن على ضوءها تفسير تلك المشاهدات، فإذا وفّقنا إليها، أمكن كذلك أن نستغلها في استنباط النتائج الجديدة التي ينتظر لها أن تقع في ظروف مستقبلية؛ فكيف السبيل إلى هذه الخطوة النظرية التي تحملني إلى ما وراء المشاهدات، دون اللجوء إلى الخبط في الظلام؟ تلك هي المشكلة المنهجية الرئيسية التي يواجهها علم النفس الحديث.^٤

تحويل المفاهيم الكيفية إلى مقادير كمية

لقد ذكرنا مرارًا فيما أسلفناه من فصول أنه لا أمل في أن تتحول مادة البحث إلى مادة علمية بالمعنى التجريبي إلا إذا تحولت المفاهيم الأساسية التي ترد فيها تحولاً ينقلها من طريقة الإدراك الفطري للأشياء إلى التقدير الكمي الذي يمكننا من صياغة القوانين العلمية صياغة رياضية؛ ولقد لاحظ «لفين»^٥ أن علم النفس — من هذه الناحية — ما يزال بحاجة إلى تطوير كبير، لأنه ما يزال في موقف شبيه بالموقف الذي كان عليه علم الطبيعة عند أرسطو، قبل أن ينقله جاليليو إلى مستواه الجديد.

^٤ Kurt Lewin, Field Theory in Social Science ص ٢-٣.

^٥ نفس المرجع، الفصل الأول.

فما يزال علم النفس يصنف أنواع السلوك على نفس الأساس الذي كان يصنف به أرسطو أنواع الكائنات، حتى إذا ما وجدنا فرداً خارجاً على الصفات المشتركة بين أفراد النوع، عدناه «شاذاً» لا يحسب له حساب في القاعدة العامة أو القانون الكلي، على حين أن القوانين العلمية لا تعرف شذوذاً، بل إن «الشاذة» الواحدة كفيلة أن تنقض القانون كله ليحل محله قانون آخر يفسر الظواهر تفسيراً يطوي السوي والشاذ على حد سواء.

وما يزال علم النفس شبيهاً بعلم الطبيعة الأرسطي في كونه ينظر إلى الظواهر كأنما هي موضوعات مختلفة؛ فهذه ذاكرة وتلك عادة، وهذا ذكاء وذلك خيال؛ تماماً كما كان يفعل أرسطو في تفتيت الموضوع الواحدة على أساس الاختلاف البادي للحس بين ظواهره، فإذا كان ما يبدو من «الحركة» — مثلاً — مختلف الظواهر، فحركة إلى أعلى وحركة إلى أسفل وهكذا، عُدَّت كل واحدة منها كأنما هي موضوع قائم بذاته، بدَل أن يحلَّ الموضوع كله إلى وحدات متجانسة، ثم يكون الفرق بعدئذٍ بين ظاهرة سلوكية وأخرى هو في المقدار الكمي وطريقة التكوين، لا في النوع والكيف.

وما يزال علم النفس — كما كان علم الطبيعة الأرسطي — يقيم قوانينه على أساس تكرار الحدوث، فما يحدث حدوداً متكرراً يكون قانوناً؛ فترى علم النفس يميز سلوك الطفل — مثلاً — وهو في سن معينة بما هو مشترك بين مجموعة الأطفال في تلك السن، ويميز عاطفة معينة بنوع السلوك الذي نراه مشتركاً بين الناس في موقف بذاته، كأنما هو يسير على نفس النهج الذي سار عليه أرسطو في تصنيف الأنواع على أساس الصفات المشتركة بين أفراد النوع الواحد، ثم تصبح هذه الصفات المشتركة «تعريفاً» للنوع، وعلى أساس هذا التعريف تتحدد الأفراد بعدئذٍ؛ فيكفيها إذا أردنا تفسير سلوك زيد من الناس في موقف معين، أن ندرجه تحت نوعه ليتم لنا المراد؛ فإذا وجدنا طفلاً لا يندرج مع أنداده في السلوك، أو رأينا شخصاً في تعبيره عن عاطفة معينة لا ينخرط مع غيره في طريقة التعبير، جعلناه «شاذاً».

وإن هذا المنهج الأرسطي لا يختلف في جوهره إذا نحن لجأنا إلى الطريقة الإحصائية التي تحصي عدد المشاهدات وتحسب متوسطاتها لتستخرج الصفات المشتركة التي تميز حقيقة نفسية من سواها؛ أقول إن وضع الأمر في أرقام على هذا الوجه لا يغير من طبيعة الموقف إلا قليلاً، لأن هذه الأرقام وما إليها من رسوم بيانية، إنما هي اختلاف في طريقة «الأداء» الرمزي، وليست هي اختلافاً في «مضمون» المدركات العلمية، فالمضمون نفسه يجب أن يتحول، فبدل أن يكون فحواه ذا طبيعة كيفية لا تخضع للقياس الكمي وإن

خضع تكرار حدوثها للعدِّ الإحصائي، يصبح ذلك المضمون في ذاته مقادير كمية تصاغ في دالات رياضية.

فحين نوجه الاعتراض إلى الطريقة الإحصائية التي يستخدمها علم النفس الحديث، قائلين إنها في صميمها لا تخرج عن المنهج الأرسطي في تصنيف الكائنات، برغم استخدامها للغة الأرقام، فلا ينصب اعتراضنا على الطريقة الإحصائية في ذاتها، بل ينصب على نوع الحالات التي يربطونها بها في مجموعات، فهي حالات كيفية الطابع. كأن يحصي الباحث مثلاً عدد الأطفال في سنٍّ معينة، الذين «يحبون» كذا أو الذين «يكرهون» كيت، والحب والكراهية هما من قبيل الكيف — ونريد أن تكون الحالات التي يطبَّق عليها المنهج من قبيل الكم؛ فما يزال علماء النفس — حتى وهم يلجئون إلى حساب المتوسطات الإحصائية. يركنون إلى معطيات «تاريخية جغرافية»، أعني معطيات ذات زمن معين في الحدث ومكان معين حدث فيه، ثم الوقوف عند هذه المعطيات وعدّها وإخراج متوسطاتها وهكذا؛ والمطلوب لكي يتطور المنهج فيسائر مناهج البحث في العلوم الطبيعية، أن ننفذ خلال المعطيات ذات الزمان المعين والمكان المعين، إلى «الفكرة» أو «النظرية» أو «الدالة الرياضية» التي تجاوز حدود الزمان والمكان، لكونها قد حلت الحوادث المكانية الزمانية تحليلاً يردها إلى وحداتها المتجانسة التي لا يعود الربط بينها متوقفاً على ظروف حدوثها، كما هي الحال — مثلاً — في قانون الجاذبية وقانون الحرارة وقانون الضوء وهلمَّ جرّاً. قارن بين قانون الجاذبية — مثلاً — وبين أي تعميم تختاره من تعميمات البحوث النفسية، كأن يقال إن الأطفال في سن العاشرة الذين أجريت عليهم التجربة في مدارس القاهرة قد وُجِدَتْ فيهم نسبة مقدارها كذا يعانون سوء العلاقات داخل أسراتهم، تجد أن مثل هذا التعميم — مهما بلغت دقة البحث للوصول إليه — خاص بمكان معين هو القاهرة، وبمجموعة معينة من الناس هم الأطفال في سن العاشرة، وفي زمن معين هو الوقت الذي أجريت فيه التجربة؛ فإذا وقفنا عند هذا الحد، كنا بعيدين كل البعد عن مرتبة القانون العلمي كما نراه في قانون الجاذبية الذي لا يرتبط بمكان معين تسقط فيه الأجسام ولا بزمان معين ولا بمجموعة معينة من الأجسام؛ ولاحظ أننا في حالة التعميم الذي قلناه عن الأطفال، تظل واقفين في نفس المرحلة المنهجية حتى لو وسّعنا من مجال التعميم ليشمل أطفال مصر جميعاً، أو حتى ليشمل أطفال العالم كله، لأننا ما نزال عند المرحلة التي تصنف على أساس الإحصاء، كما صنف أرسطو وكما صنف بيكن على أساس المشاهدات؛ ولا نجاوز هذه المرحلة إلا بالخروج عن نطاق التصنيف الفعلي إلى المجال الفرضي النظري غير المقيّد بظروف محددة.

وهناك بطبيعة الحال بعض المحاولات الموفقة في ميدان البحث في علم النفس، التي حققت شروط المنهج العلمي كما هو معروف في العلوم الطبيعية، إذ تخلصت من إقحام القيم الخلقية، وتخلصت من التقسيمات الكيفية، ووجدت مجال البحث في طبيعة واحدة متجانسة، كما فعل السلوكيون مثلاً في تحليلهم للسلوك إلى وحدات من الأفعال المنعكسة؛ وكما فعل الباحثون في علم النفس الفسيولوجي حين بحثوا في عملية الإحساس، فها هنا لا نجد تقسيماً كيفياً ثنائياً كالذي كان يقال قديماً بين الحار والبارد، والرطب واليابس، والسوي والمرضي، والمألوف والشاذ؛ بل نجد درجات كمية فيها اتصال وتسلسل تزول معهما الحواجز لتنساب درجات الظاهرة الواحدة في سلم كمي واحد.^٦

المسألة — إذن — هي أن نقرأ الظواهر النفسية بلغة الأرقام ثم نحاول بعدئذٍ أن نجد الدالة النظرية التي يمكن أن تعدّ قانوناً للسلوك؛ وها هنا نتعرض لكل المشكلات التي تعترض عمليات القياس الكمي، فلا بد أن نجد للصفة المقيسة — كالغضب مثلاً أو الذاكرة أو الذكاء أو غير ذلك — جانباً يصاحبها مما يمكن تطبيق أدوات القياس عليه، ولا بد كذلك أن يكون مقدار التفاوت في الصفة المقيسة — زيادة ونقصاً — متمشياً تمشياً دقيقاً مع الدرجات العددية التي نستخدمها في قياسها، بحيث تكون هناك مقابلة تامة بين رقم القياس من جهة وبين الظاهرة المقيسة من جهة أخرى، وبديهي أنه إذا لم تكن الظاهرة مما تتفاوت درجاته تفاوتاً ملحوظاً، فليست هي بالظاهرة التي يمكن إخضاعها للقياس الكمي؛ ولا بد لنا أثناء القيام بعملية القياس أن نتجاهل كل ما يتعلق بالظاهرة المقيسة من معانٍ لدينا إلا أنها ظاهرة تقاس فحسب؛ فافرض مثلاً أننا أجرينا تجارب على الظواهر النفسية الآتية: العمر العقلي، طول القامة، زمن الرجح، القدرة على التدليل النظري، ذاكرة الأسماء؛ ثم وجدنا أن معامل الارتباط بين أيٍّ من هذه الظواهر وبين العمر العقلي منخفض؛ ثم وجدنا بعدئذٍ أننا لو أضعفنا الرقم الدال على طول القامة إلى الرقم الدال على ذاكرة الأسماء، وقسمنا حاصل الجمع على زمن الرجح، فإننا نحصل على رقم بينه وبين العمر العقلي معامل ارتباط مرتفع، فعندئذٍ نقع على صيغة رياضية تمكّننا بعد ذلك من أن نحسب مقدماً العمر العقلي لأي طفل بغض النظر عن المضمونات العينية التجريبية التي كانت قوام الحالات التي كنا قد ربطنا بين مقاييسها العددية في

^٦ لفين، كيرت، المرجع السابق نفسه.

صيغة واحدة؛ أعني أننا عندئذٍ نجاوز حدود الحوادث المكانية الزمانية إلى حيث نجد الصيغة النظرية الخالية من علائق المكان والزمان في الحوادث الجزئية.

ومن أصعب المشكلات التي تعترض الباحث العلمي في السلوك الإنساني، مشكلة التحكم في المتغيرات؛ فمن المبادئ الأساسية في التجارب العلمية أن يتمكن الباحث من عزل العناصر التي منها يتألف الموقف المراد بحثه، بحيث يوجه بحثه إلى الجوانب التي تهتم وحدها دون الجوانب الأخرى التي لا تتصل بموضوع بحثه؛ فإذا استطاع الباحث أن يحل الموقف السلوكي إلى عناصره، تحليلًا يمكنه مع عزل أي عنصر منها على حدة، كان عليه بعد ذلك أن يتعقب مدى التغير الذي يتعرض له كل عنصر على حدة بالنسبة إلى ما يحدث للعناصر الأخرى من تغيرات، فلا بد من حصر البحث في متغير واحد، لنرى كم يتغير إذا تغير عنصر أ، وإذا تغير عنصر ب، ثم إذا تغير عنصرًا أ، ب معًا، وهكذا وهكذا، حتى نصل إلى الدالة الرياضية التي تحكم العلاقة بين متغيرات الموقف الواحد جميعًا؛ فالتحكم في متغيرات الموقف الواحد يقتضي:

أولاً: عزل العوامل فرادى، ثم عزلها مجتمعة في مجموعات متنوعة، وبدرجات مختلفة.

ثانيًا: أن نغير من هذه العوامل التي عزلناها تغيرات كمية، نغيرها عمدًا وهي فرادى، ونغيرها وهي مجتمعة في مجموعات مختلفة.

ثالثًا: أن نحدد بالمقادير الكمية تأثير هذه العوامل بعضها في بعض، في حالتها انفرادها واجتماعها على السواء.

ومن المشكلات التي تتعرض لها عمليات الضبط الكمي في التجارب العلمية عامة، وفي تجارب علم النفس خاصة، مشكلة الوحدات التي نقيس بها ماذا عساها أن تكون، ثم مشكلة الصفر الذي نبدأ منه درجات القياس ماذا يكون؟

أما وحدات القياس فأحيانًا تكون من جنس الظاهرة المقيسة نفسها، فوحدات الطول طول (كالتر والياردة) ووحدات الوزن وزن (كالأقة والرطل) وهكذا، لكن هذا قد يتعذر أو يستحيل أحيانًا، وعندئذٍ نأخذ وحدات القياس من ظاهرة أخرى غير الظاهرة المقيسة نفسها، على شرط أن يكون بين الظاهرتين علاقة دالية دقيقة، كالحرارة مثلًا، فنحن لا نقيسها بوحدات «حرارية» بل نقيسها بوحدات «طولية» هي التي نراها محددة على الترمومتر، والتي يمتد فيما بينها عمود من الزئبق.

وكذلك الحال في وحدات القياس في علم النفس، فأحيانًا تؤخذ من الظاهرة المقيسة نفسها، كأن نقيس الحفظ بوحدات من الحفظ، ونقيس القدر على التهجي بوحدات من

التهجّي، ونقيس القدرة على عمليات الجمع بعمليات من الجمع وهكذا؛ لكننا أحياناً أخرى لا نستطيع ذلك، وعندئذٍ نضطر — كما نضطر في العلوم الطبيعية نفسها — أن نلتزم ظاهرة أخرى ممكنة القياس، ونجعلها دالة على الظاهرة المراد قياسها؛ على شرط أن يكون بين الظاهرتين تقابل تام؛ كأن نقيس «الانتباه» إلى شيء ما بطول «الزمن» الذي تستغرقه العين وهي شاخصة إليه، وأن نقيس «النسيان» بمقدار «الحفظ» المطلوب لاستعادة الشيء المحفوظ وهلمّ جرّاً.

وأما المشكلة الأخرى — وهي مشكلة الصفر الذي نبدأ به درجات القياس — فخلاصتها أن درجة الصفر عادة هي «انعدام» الظاهرة المقيسة؛ فصفر الطول هو انعدام الامتداد الطولي، وصفر الوزن هو ألا يكون هناك وزن، وهكذا؛ لكن ذلك المعنى لا يتوافر أحياناً — وهو المعنى الذي يكون به الصفر صفراً مطلقاً، أي إنه يكون انعداماً تاماً للظاهرة المراد قياسها — وعندئذٍ نلجأ إلى ما يسمونه بالصفر النسبي، وهو الذي تدل عليه أقل الدرجات الموجودة من الظاهرة المعينة؛ مثال ذلك صفة «الصلابة» لا يكون صفرها هو انعدام الصلابة. لأن ذلك معناه انعدام المادة كلها وإنما يكون الصفر في هذه الحالة هو أقل المواد صلابة، ومن هذه المادة نأخذ في ترتيب سائر المواد في درجات تصاعدية؛ وهكذا الحال في الظواهر النفسية أيضاً: فالصفر في «الذكاء» ليس هو حالة انعدام الذكاء انعداماً تاماً — لأن ذلك معناه انعدام الحياة — بل صفر الذكاء هو أقل الحالات الموجودة؛ أي إن الصفر في هذه الحالات يكون صفراً نسبياً نتفق عليه ما دما قد وجدناه أدنى المراتب التي عثرنا عليها خلال التجارب؛ وغني عن البيان أننا ما دما قد اتفقنا على درجة معينة أن تكون هي درجة الصفر التي نبدأ منها المقياس، فلا بد أن يكون ذلك حدّاً ثابتاً لا يتغير بتغير المجال الذي نجري فيه عمليات القياس، حتى يكون لأرقامنا القياسية معنى عند المقارنة.

إن كل ميدان هو «علم» ما دام يستخدم المنهج العلمي على نحو متسق — كما يقول كارل بيرسون^٧ — لا فرق في ذلك بين أن تكون المادة الموضوعية تحت ذلك المنهج هي ظاهرة سلوكية أو أن تكون ظاهرة كيميوية أو فلكية؛ وما يستحيل عليه أن يخضع لمثل هذا المنهج، فهو لا يعدّ علماً، ومن التناقض أن تعدّ من بين العلوم ما هو بحكم طبيعته مستعص على الدخول عمها في معيار واحد، وهو معيار يمكن تلخيصه في الانتقال من

^٧ Pearson, K., The Grammar of Science

السؤال الذي يسأل عن «جوهر» الموضوع المبحوث كأنما هو شيء مستقل قائم بذاته، إلى السؤال الذي يسأل عن صورة «التفاعل» الذي يكون بين مجموعة عوامله وعوامل سواه مما يدخل معاً في عملية تبادلية واحدة تقاس بدالة رياضية؛ وبعبارة أخرى هو الانتقال من سؤالنا «ماذا هناك؟» إلى سؤالنا «كيف يتفاعل؟».

وإن لعلم النفس اليوم لطرائق تجريبية متنوعة تزداد دقة مع الزمن والمران؛ فهناك — مثلاً — ما يسمونه بمنهج الاختبار الضابط الذي مؤداه أن يقوم الباحث بملاحظة الأداء تحت ما يمكن أن يسمى ظروفًا سوية (والذي يجعلها ظروفًا سوية اختبارات إحصائية سابقة) ثم بملاحظة الأداء بعد تغيير أحد هذه الظروف؛ وهو منهج أوردناه عند الحديث عن طرق البحث عند جون ستيوارت مل، وأسميناه بطريقة الاختلاف في حالة واحدة.^٨

وهناك أيضًا ما يسمونه بمنهج المجموعة الضابطة،^٩ وهو أن يلاحظ الباحث مجموعتين متعادلتي من الناس أثناء أدائهم عملًا ما في ظروف هي بعينها في الحالتين، فيما عدا عنصرًا واحدًا؛ فيكون اختلاف الأداء بين المجموعتين بمثابة المتغير التابع، ويكون هذا العنصر الواحد بمثابة المتغير المستقل، ويكون بين المتغيرين علاقة دالية؛ وقد يتبع هذا المنهج نفسه لا على مجموعات من الناس، بل على أزواج منهم، ليقارن أحدهما بالآخر في جانب معين، ولذلك فهما يُختاران متعادلين في كل شيء إلا في الجانب المراد ملاحظته وقياسه، وعندئذ تسمى هذه الطريقة بطريقة المقارنة الثنائية؛ ومن أمثلة لك بحث أجرته «سيمونز»^{١٠} على مدى التأثير بالإيحاء وعلاقته بدرجة الذكاء، فهل يكون الأذكاء أقل إيحائية من الأغبياء وإلى حد يكون ذلك؟ فهنا اختارت الباحثة أزواجًا من الأفراد تماثلت روفهم كلها بقدر المستطاع، من حيث السن والجنس وغير ذلك، إلا أن أحدهما يزيد عن الآخر في درجة ذكائه، ثم أُخضعوا لعوامل الإيحاء على صورة تجريبية دقيقة، لقياس الفرق بينهما في ذلك.

ومن طرائق البحث في علم النفس كذلك ما يسمونه بالمناهج الارتباطية وهي تتناول الناس كما هي في ظروفهم العادية، ولا تدخل على تلك الظروف أي تعديل تجريبي،

^٨ راجع الفصل السابع من هذا الكتاب.

^٩ راجع كتاب مناهج البحث في علم النفس الذي أشرف على تأليفه ت. ج أندروز، والذي نقله إلى العربية مجموعة من أساتذة علم النفس، وأشرف على الترجمة الدكتور يوسف مراد.

^{١٠} R. M. Simmons والبحث ملخص في المرجع المذكور، ص ٢٥.

وبطبيعة الحال سيختلفون في استجاباتهم السلوكية في المواقف المختلفة، وما على الباحث إلا أن يلاحظ ويسجل، ثم يحاول بالطرق الإحصائية أن يجد معاملات الارتباط بين التغيرات المتلازمة.

وبهذه المناسبة نقول إنه كثيراً ما وجَّه النقد إلى إجراء التجارب في ميدان علم النفس، على أساس أن السلوك الإنساني في الحياة اليومية الجارية ليس هو بعينه السلوك الذي يظهر أثناء التجربة، لأن التجربة في ذاتها ستحدث أثرها على السالك، ومن هنا يجيء دائماً فرق بين النتيجة التي نصل إليها عن طريق التجارب، والنتيجة التي نصل إليها فيما إذا اقتصرنا على مشاهدة ما يجري في الحياة اليومية بغير تدخل؛ والواقع أن هذا نقد مردود عليه، لأن ما يقال هنا شبيه بما يقال في مجال العلوم الطبيعية نفسها، لأننا في هذه العلوم نجري تجاربنا في ظروف مصطنعة لا تشبه الظروف المألوفة؛ كأن نسقط الأجسام — مثلاً — في «فراغ» لا هواء به حتى لا يكون هنالك معوقات تعوق حركة السقوط، مع أن مثل هذا الفراغ لا وجود له في الطبيعة كما هي قائمة؛ فلئن كانت نتيجة التجربة من حيث سرعة السقوط ستختلف عن السرعة الحقيقية التي يسقط بها الجسم في الطبيعة بكل ما فيها من عوامل، إلا أنه تحليل لا بد منه للوصول إلى الصيغة الرياضية التي نضبط بها عاملاً معيناً وهو بمعزل عن بقية العوامل.

التصورات الفرضية

لئن كنا قد اشترطنا أن تكون مفاهيمنا العلمية ذوات مضمون كمي، فلا بد لنا من تحوط ضروري بالنسبة إلى علم النفس — وقد يكون بالنسبة للعلولة الطبيعية أحياناً — وهو أننا قد نضطر إلى تكوين مفهوم معين نستعين به على تفسير الظواهر، دون أن يورث ذلك المفهوم ذا مضمون كمي، بل ودون أن يكون ممن الانطباق مباشرة على العالم الفعلي، ولا بأس في ذلك ما دام هذا التصور الفرضي يقع في منتصف الطريق بين معطياتنا الحسية التي نلتقها من العالم الفعلي لتكون معلوماتنا الأولية التي نبني عليها بحوثنا، وبين القوانين النظرية التي نصوغها لنعود فنطبقها على العالم الفعلي من جديد.

ذلك أننا قد نكون لأنفسنا تصوراً نفرضه من عندنا فرضاً، على زعم أنه يقابل كائناً ما أو يقابل إحدى العمليات النفسية أو إحدى الحادثات، على حين أن ذلك الكائن المفروض أو تلك العملية أو الحادثة، ليست مما يقع في مجال المشاهدة؛ «فاللاشعور» في علم النفس، و«الإلكترون» في علم الطبيعة كلاهما تصور فرضي، لا يقع في مجال

المشاهدة المباشرة، دون أن يكون ذلك وحده سبباً في رفضه، إذ المعوّل على ما يؤديه من تسهيل السير في تفكيرنا العلمي، بشرط أن يؤدي بنا افتراضه إلى صياغة قوانين ممكنة التطبيق على عالم التجربة؛ ولولا قبولنا لأمثال هذه التصورات الافتراضية لما كان لنا ما يسوغ أن نتصرف على أساس أو لسوانا من الناس «عقلاً» مثل عقلنا، فنحن لا نرى في غيرنا «عقلاً» لكننا نفرضه، حتى إذا ما وجدنا أن فرض وحده يؤدي إلى نتائج تجريبية صحيحة، لم يكن لنا بد من التمسك به تيسيراً للأمر.

ويفرق بعض فلاسفة العلم بين طريقة افتراضنا لتصورات من هذا القبيل، وبين الطريقة المعتادة في المنهج العلمي، وأعني بها طريقة التجريد. تجريد بعض خصائص الكائنات المشاهدة للاكتفاء بها دون بقية الخصائص، على اعتبار أنها وحدها من الأهمية بحيث تكفي عند التفكير النظري عن طبيعة الكائن المشار إليه بها. أقول إن فلاسفة العلم أحياناً يفرقون بين طريقة التصور الفرضي وبين التصور التجريدي، بقولهم إن الأول لا يشير إلى وجود فعلي، بينما يشير الثاني إلى مثل هذا الوجود الفعلي؛ ففي المنهج التجريدي — وقد يسمى بالمنهج التحليلي — نغض النظر عن جوانب معينة من خبرتنا الحسية بالأشياء، ثم نجمّع ونصنف الظواهر على أساس ما قد استبقيناها من خصائصها الهامة، لأن مثل هذا الاختصار الهام مفيد في الكشف عن العلاقات التي تكون بين الأشياء، تلك العلاقات التي قد تخفى على أعيننا إذا نحن تركناها ملتفة بالتفصيلات الوجودية كلها؛ فافرض مثلاً أنك تريد الوقوع على قانون العرض والطلب في علم الاقتصاد، فما الذي توجه إليه ملاحظتك؟ إنك ستري شبكة معقدة الخيوط من سلوك الناس أثناء عمليات البيع والشراء، ولو أبقيت على هذه الخيوط التفصيلية كلها لغاب عنك الجانب الذي تبحث عنه، أما إذا أزحت من أمام بصرك ما لست تريده من تفصيلات السلوك الظاهر، لتستبقي الجانب المتصل بالعرض والطلب وما بينهما من علاقة، أمكنك عندئذ أن ترى أنه كلما زاد العرض قل ثمن البضاعة المعروضة، على حين أنه كلما زاد الطلب زاد معه ثمن البضاعة المعروضة. ذلك هو المنهج التجريدي، أو المنهج التحليلي، الذي يحذف ما يحذفه، لكنه لا يضيف شيئاً إلى المادة المشاهدة؛ وأما المنهج الافتراضي الذي كثيراً ما يلجأ إليه علم النفس، فهو أن يفرض الباحث حقيقة وهمية، يفرضها فرضاً، ويخلقها خلقاً، ويضيفها إلى ما هنالك، إذا وجد أن ذلك يعينه على ربط المادة المشاهدة ربطاً مفيداً؛ فإذا كان المنهج التجريدي المعتاد «يطرح» من المشاهدات ما لا فائدة منه فيما يكون الباحث بصده، فإن المنهج

الافتراضي «يضيف» إلى المشاهدات حقيقة من صنعه هو، يراها تفيد في الوصول إلى قوانين.^{١١}

وإذا كان ذلك كذلك، فلا يجوز لنا أن نحاسب الباحث في علم النفس — كلما استخدم تصورًا فرضيًا — أن يبين لنا إن كان ذلك التصور تجريبي المضمون وكمي الطابع؛ بل العبرة بالجملة التي يستدلها من العبارة التي يرد فيها مثل ذلك التصور؛ فها هنا لا مناص من أن تكون كل جملة مستنبطة ذات علاقة تجريبية بالواقع المشاهد، وإلا لما كان هناك فائدة من فرض تصورات وهمية بادئ ذي بدء.

الاستبطان والمشاهدة الخارجية

ليس إصرارنا على أن تكون المشاهدة الخارجية — أعني المشاهدة بالحس — هي الفصيل الأخير في قبول الحقائق، أمرًا مأخوذًا به دائمًا بالنسبة لعلم النفس على الأقل؛ لك أن هناك من لا يرى مناصًا من لجوء الإنسان إلى النظر «داخل» نفسه ليتعقب ما يدور فيها من ظواهر نفسية، وذلك على خلاف التجريبيين — وعلى رأسهم السلوكيون — الذين يأبون أن يقيموا العلم إلا على ما هو موضوعي مشاهد لأكثر من باحث واحد؛ نعم إن المستبطن مضطر آخر الأمر أن يسوق معرفته التي يحصل عليها من داخل نفسه، مضطر أن يسوقها في «جمل» لغوية، منطوقة أو مكتوبة، وفي كلتا الحالتين هي «سلوك» ظاهر كأى سلوك آخر، لكن ما دام صدق هذه الجمل مرهونًا بالمطابقة بينها وبين جانب لا يملكه إلا صاحبه وحده، كان ذلك أمرًا غير مرغوب فيه عند من يتشبث بدقة المنهج العلمي.

وإنه لمن الجدير بالذكر هنا ما قد يصل إليه اختلاف وجهات النظر بشأن المصدر الموثوق به الذي يوصلنا إلى علم حقيقي، ماذا يكون؟ فكلنا يعرف أن يقين التأمل الباطني هو القاعدة التي أقام عليها ديكرت فلسفته التي تعد فاتحة الفلسفة الحديثة كلها، فلقد أجاز ديكرت لنفسه أن يشك في مشاهدات الحس جميعًا، لكنه لم يجد سبيلًا إلى الشك في حقيقة أدركها إذ هو يستبطن ذاته، ومن تلك الحقيقة الداخلية استنبط علمه بالعالم؛ وجميل بنا أن نقارن هذا بموقف زعيم المدرسة السلوكية، وهو «وانسُن»؛ فهو — مثل ديكرت — يشك في كثير مما يسلم الناس بصحته تسليمًا لا يقبل الجدل عندهم؛ وقد

^{١١} Benjamin, A. C., An Intr. to the Philosophy of Science ص ١٨٤.

اعتقد — كما اعتقد ديكارت — أن هنالك بعض الحقائق اليقينية التي يصح لنا أن نتخذها أساساً نبني عليه فلسفة جديدة؛ غير أن الحقائق التي اعتقد «واتسن» أنها يقينية، هي على وجه الدقة تلك الحقائق نفسها التي اعتقد ديكارت أنها موضع للشك؛ وما ظنه «واتسن» حقيقةً بالرفض والإنكار هو بعينه ما رآه ديكارت يقيناً لا يتطرق إليه الشك؛ فبينما يرى «واتسن» أن ركيزة العلم اليقيني هي المشاهدة الحسية، يرى «ديكارت» أن هذه المشاهدة الحسية هي أول ما يُشك في يقينه؛ فالحقائق الأولية لعلم النفس عند «واتسن» هي الفئران التي يشاهدها في المتاهات التجريبية، وهي القياسات العددية التي يقيس بها الظواهر المشادة، وهي الحقائق الفسيولوجية عن الغدد والعضلات وما إلى ذلك؛ و«الفكر» الذي سلم ديكارت به تسليمًا، لا يعني عند «واتسن» شيئاً إلا أن يترجم إلى مجموعة سلوكية مشاهدة.^{١٢} فهاتان وجهتان للنظر أثبتناهما هنا لندل بهما على مدى التباين بينهما؛ ولا حاجة بنا إلى تكرار القول بأننا في المنهج العلمي التجريبي الذي لا بد أن ينهجه علم النفس — إذا أراد أن يكون علمًا — نضع ارتكازنا على المعطيات الحسية أولاً وأخيراً؛ أولاً عند جمع المعلومات الأولية التي تكون موضع البحث، وأخيراً عند تطبيق القوانين النظرية التي نصل إليها باستخدامنا لما نضطر إلى استخدامه من فروض.

٤

منهج البحث في علم الاقتصاد

مادة البحث

نفهم موضوع علم الاقتصاد فهماً صحيحاً، إذا تصورنا إنساناً يعيش بمفرده، وله حاجات كثيرة يريد سدها وإشباعها، لكنه في الوقت نفسه مضطر إلى التضحية ببعضها، لأن وقته وجهده لا يكفيانه لإشباعها جميعاً، فتراه يسأل نفسه: ماذا اختار وماذا أَدع من هذه الحاجات؟ وفي الإجابة عن هذا السؤال لا بد له من موازنة بين حاجاته تلك ليفاضل بينها من حيث أهميتها بالنسبة إليه، وذلك لكي يقدم الأهم على المهم؛ وإذا قلنا إنه مضطر إلى

^{١٢} راجع الفصل السادس عشر من كتاب برتراند رسل «موجز الفلسفة» الذي ترجمه زكي نجيب محمود إلى العربية بعنوان «الفلسفة بنظرة علمية».

«الاستغناء» عن بعض حاجاته، وإلى «تدبير» وقته وجهده ليوزعها أفضل توزيع ممكن، فقد قلنا بالتالي إنه لا بد للرجل من «اقتصاد» يضع قواعده ليستغني ويدبر على أساسها. ونسوق هذا المعنى في صورة محسوسة واضحة فنقول: تصور مكاناً ليس به من المقاعد إلا عشرة، وهناك مائة شخص يريدون الجلوس؛ إذن فلا بد من الاختيار من بين هؤلاء الأشخاص المائة عشرة فقط ليجلسوا على المقاعد العشرة، على أن يبقى التسعون الآخرون وقوفاً، فعلى أي أساس يكون الاختيار؟ إنه لو كان هناك عشرة أشخاص فقط وعشرة مقاعد، لما كان هناك إشكال، وكذلك لو كان هناك مائة مقعد تكفي الأشخاص المائة جميعاً دفعة واحدة لما كان هناك إشكال أيضاً، لكن الإشكال قد نشأ عندما كانت حاجات الأشخاص أكثر من وسائل إشباعها؛ وإن هذا المثل ليصور المشكلة التي هي موضع البحث في علم الاقتصاد؛ فالأشخاص المائة يمثلون أفراد المجتمع بما لهم من حاجات يريدون إشباعها، والمقاعد العشرة تمثل الموارد المحدودة التي لا تكفي أن تَسُدَّ حاجات الناس كافة؛ فلو كانت الموارد من الكثرة بحيث تسد كل حاجة تنشأ عند إنسان، لما كان بنا حاجة إلى «اقتصاد»، أو لو كانت حاجات الناس محدودة بحيث تكفيها الموارد القائمة مهما يكن مقدارها، لما كان بنا حاجة إلى «اقتصاد» أيضاً. لكن لا الموارد من الكثرة بحيث تسد حاجات الناس جميعاً، ولا حاجات الناس من التحديد بحيث تجد ما يكفيها في الموارد الممكنة، ولهذا كان لا بد لنا من طريقة نوازن بها بين هذه وتلك، وذلك هو «علم الاقتصاد».^{١٣}

وعلم الاقتصاد حديث النشأة من حيث هو علم، فقد كان — قبل أن يكون علماً — يستمد قضاياها من مصادر مختلفة منها ما هو عملي ومنها ما هو تأمل فلسفي، ونحن نعلم أن «العلم» ليس مجرد تصوير لما يحدث في مجرى الحياة العملية، كما أنه ليس بالتأمل الذي لا يبنّي على الواقع التجريبي، إنما هو مجموعة صياغات نظرية (أي قوانين) إن تكن قد بنيت على الواقع التجريبي إلا أنها تجاوزته بالتخلص من قيود المكان والزمان التي يخضع لها ذلك الواقع التجريبي؛ لكنها إذ تجاوزته فهي لا تطير إلى حيث تسبح في تأملات مبتورة الصلة به. أقول إن علم الاقتصاد حديث النشأة من حيث هو علم، ولسنا نريد في هذا الكتاب أن نتتبع قضاياها العلمية، لكننا نفلسف تلك القضايا، بالبحث عما هو مشترك بينها؛ فقد يكون علماء الاقتصاد على اتفاق فيما بينهم بشأن مجموعة

^{١٣} المثل مأخوذ من كتاب «نظرية الثمن» (ص ٥) تأليف الدكتور سعيد النجار.

القضايا التي منها يتألف علمهم، حتى إذا ما سئلوا عن القسط المشترك بين تلك القضايا والقسط المشترك هو الطابع الذي يحدد طبيعة العلم) راحوا يختلفون شيعاً ومذاهب.^{١٤}

علم الاقتصاد والعلوم الطبيعية

إذا استثنينا مبادئ المنطق وقوانين الرياضة؛ جاز لنا أن نقول إن قوانين العلوم كلها بعد ذلك، لا بد أن ترتكز على حصيلّة تجريبية في بداية شوطها، ثم تختتم ذلك الشوط بإمكان التطبيق العملي على العالم التجريبي، ويتوسط الطرفين سلسلة من التفكير الاستنباطي العقلي النظري، تدور حلقاتها في رأس الباحث، لأنه إذا ما استوحى مشاهداته الأولى فرضاً يفرضه ليفسر به تلك المشاهدات، كان له بعدئذٍ أن يترك عالم التجربة حيناً، ليفرغ إلى فرضه ذاك، يستنبطه نتائجها، حتى إذا ما وقع بين تلك النتائج النظرية على نتيجة تشير اهتمامه، خرج بها إلى عالم الواقع من جديد ليستوثق من صدقها في التطبيق الفعلي.

وقد استثنينا من ذلك مبادئ المنطق وقوانين الرياضة، لأن هذين علماً صوريان، لا يتوقف صدقهما على الواقع التجريبي، لا في نقطة البداية ولا في خطوة الختام؛ فليس بك حاجة — وأنت في مجال المنطق الصرف — أن تستمد من الواقع الفعلي شيئاً ولا أن تعود إلى الواقع الفعلي بغية التأكد من صدق أي مبدأ منطقي، فإذا قلت — مثلاً — إنه إذا كانت «أ» ليست «ب» فإن «ب» ليست «أ»؛ أو إذا قلت إن «أ» لا تتصف بكونها «ب» «وليس ب» في آن واحد، أو إذا قلت إن «أ» إذا لزم عنها «ب» ثم إذا لزم «ج» عن ب، كانت «أ» يلزم عنها «ج» إذا قلت شيئاً كهذا، فليس سندك هو الواقع التجريبي، بل إن تحليل العبارة التي تقولها كافٍ وحده للدلالة على صدقها، لأن العبارة في كل هذه الحالات هي عبارة تحليلية، أعني أن الصدر فيها يكرر نفسه في العجز، وإن فالصدق صوري ولا يحتاج إلى برهان؛ وكذلك قل في الرياضة؛ فالرياضة معادلات، ومعنى المعادلة أن ثمة ترادفاً بين شطريها، بحيث نستطيع أن نحل أيّاً من الشطرين محل الآخر، مما يدل أيضاً على أن الصدر يكرر نفسه في العجز، وأن الصدق صوري ولا يحتاج إلى برهان نقيمه على الواقع المحسوس؛ فقولك: $ص + ص = ص + س$ ، أو قولك إن $(س + ص) = (س + ص)$ ^٢

^{١٤} Robbins, Lionel, An Essay on the Nature and Significance of Economic Science، فقرة

+ ٢ س ص + ص^٢) يمكن بيان صدقه دون حاجة منك إلى مجاوزة الصيغة الرياضية نفسها بحثاً عما يؤيدها خارج حدودها.

الفرق — إذن — واضح بين العلوم الصورية التي تعني بتحليل مادتها داخل بنائها نفسه، وبين العلوم الطبيعية التي لا بد لها من الاعتماد فيما تقوله على شواهد تأتي بها من خارج بنائها، إذ تجمع الشواهد من العالم التجريبي بادئ ذي بدء، ثم تعود إلى العالم التجريبي مرة أخرى عند التطبيق آخر الأمر؛ وأما المرحلة التي تتوسط البدء والختام، فهي «صورية» شأنها شأن المنطق والرياضة، ولا غرابة أن تجد العلوم الطبيعية في هذه المرحلة الوسطى من مراحل سيرها، تستخدم المنطق في استنباطاتها، وتستخدم الرياضية في صياغة معادلاتها.

وسؤالنا الآن هو عن قضايا علم الاقتصاد من أي نوع هي؟ أهى من قبيل العلوم الطبيعية التي تبدأ بمشاهدة الواقع وتنتهي بالتطبيق على الواقع؟ أم هي — إذا حللناها — وجدناها في حقيقة أمرها من العلوم الصورية (برغم ما فيها من مضمون مادي يشير إلى وقائع التجربة)؟ إنها تكون من العلوم الصورية في بنائها لو حللناها فوجدناها في نهاية الأمر تستند — لا إلى مشاهدات — بل إلى مسلمّات فُرضت فرضاً، ثم جاءت القوانين الاقتصادية بعد ذلك بمثابة النتائج المستنبطة من تلك المسلمّات؛ فعندئذٍ إذا سألنا عن أية نتيجة من هذه النتائج: مَنْ أدراكم أيها نتيجة صحيحة؟ كان جوابنا هو أننا نشير إلى المسلمّات التي استخرجناها منها؛ فإذا ما سألنا من جديد ومن أين لكم بهذه المسلمّات؟ فها هنا إذا كان الجواب إنها مسلمّات نصادرها، ولا نقيم عليها الدليل، كان العلم صوري البناء، يقوم على أصل مقبول بغير تعريف.

والشائع المقرر عند الكثرة الغالبة من علماء الاقتصاد أن علمهم لا يستمد قوانينه من مقولات صورية نبدأ بافتراضها افتراضاً لا نجادل فيه، ثم نقول: إنه بناءً على هذه المقولات الأولى تكون قوانين الاقتصاد هي كذا وكذا؛ بل هو علم يقوم ابتداءً على مشاهدات معينة للواقع، وكل ما علينا هو أن نحلل هذا الواقع المشاهد تحليلاً ينتهي بنا إلى رصد العوامل المتلازمة فتكون هي القوانين الاقتصادية. لكن التحليل الآتي لطبيعة علم الاقتصاد وطريقة بنائه، سيبين لنا أنه في الحقيقة علم يستند إلى فروض يستعيرها من علم النفس، وإذن فهو علم استنباطي صوري، يعتمد صدق قضاياها على الفروض الأولى التي أخذها مأخذ التسليم، وليس هو بالعلم التجريبي الذي يستمد مادته من مشاهدات للواقع.

إنه لا يكفي للعالم الاقتصادي أن يلاحظ ما يقع فعلاً من نشاط اقتصادي، وأن يحلله، وأن يرصد العوامل المتلازمة في ذلك النشاط، لأن ذلك كله لا يخرج عن كونه

«تاريخًا» يسجل ما قد حدث فعلاً، ولا يجوز للحدث التاريخي أن يعمم ليصبح قانوناً كالقوانين الطبيعية، نستخدمه في التنبؤ بما عساه أن يحدث في ظروف مستقبلية؛ بل لا بد أن يضاف إلى مجرد «التاريخ» «منطق» يسوغ ذلك التعميم، أعني أنه لا بد أن نستوحي الوقائع المشاهدة «نظرية» أو «قانوناً» لا يكتفي بمجرد تلخيص الواقع كما وقع، بل يجاوز ذلك إلى صياغة كلية شرطية صورتها المنطقية هي: «إنه دائماً إذا وقعت س بالمقدار الفلاني وقعت ص بالمقدار الفلاني» ولاحظ هنا أن الجملة الكلية الشرطية التي من هذا القبيل مختلفة في طبيعتها المنطقية عن الجملة الوصفية كل الاختلاف؛ فهي — على خلاف الجملة الوصفية — تتحلل من قيود المكان والزمان؛ إنها لا تقول إن كذا وكذا قد حدث في البلد الفلاني في العام الفلاني، بل تقول إنه إذا حدث كذا لزم عنه كيت، أيًا ما كان مكان الحدوث وزمانه.

على أن هذه الصورة الكلية الشرطية لا يوصلُ إليها إلا إذا فككنا خيوط الموقف المدروس، لنعزل كل خيط على حدة، ونجعله موضع البحث في علاقاته مع بقية الخيوط؛ وهذا التحليل وهذا العزل وهذه المقارنة هي من صميم المنهج العلمي كما هو معروف في العلوم الطبيعية؛ لكنه عسير في العلوم الإنسانية عامة — ومنها علم الاقتصاد — فالموقف المدروس في علم الاقتصاد — ولنقل مثلاً إنه العلاقة بين سعر الفائدة وكمية الادخار — متداخل التفاصيل متشابك الخيوط متعذر على التجارب المدبرة التي نعزل بها تفصيلاً من تفصيلاً، ونبعد بها خيطاً من خيط؛ وإلا فكيف يتاح لنا أن نعزل كل العوامل من الحياة الاقتصادية ولا نبقي فيها إلا هذين العاملين وحدهما: الادخار من جهة وسعر الفائدة من جهة أخرى، بحيث نتبين العلاقة بينهما؟ نعم إن عالم الاقتصاد كثيراً ما يلجأ إلى طريقة التجريد النظري ليستعين بها على هذه المشكلة؛ فليس من الضروري أن يلجأ إلى عزل العناصر في الواقع الفعلي، بل يكفيه — مثلاً — أن يفرض في خياله صورة معينة ليرى — في خياله أيضاً — ماذا تكون نتيجة ذلك؛ فإذا أراد أن يبحث ضرورة التجارة الخارجية، عمد إلى صورة خيالية يجعل فيها دولتين فقط، ينتجان سلعتين فقط، إحدهما تنتج واحدة والأخرى تنتج الأخرى، وهي صورة يسهل عليه بإزائها أن يقول إنه لا بد لهاتين الدولتين أن تتبادلا السلعتين، فكل منهما تبادل الأخرى بما تنتجه لتحصل على ما ليست تنتجه، لكن العالم فيه دول كثيرة لا دولتان فقط، وهو ينتج سلعاً كثيرة، لا سلعتين فقط، فهل يستطيع أن نطبق ما قد صدّق على الدولتين والسلعتين، على الدول الكثيرة والسلع الكثيرة؟ الجواب بالإيجاب عند من يدافعون عن إمكان أن يكون الاقتصاد كسائر العلوم الطبيعية، وهو بالسلب عند من يرونه علماً — كسائر العلوم الإنسانية

— مستعصياً على المنهج التجريبي، على أنه لا يفوتنا هنا أن نذكر القارئ، بأن طريقة التحليل والعزل عندما اتبعت لأول مرة على أيدي علماء النهضة الأوروبية — مثل جاليليو ونيوتن — كانت موضع اعتراض شديد، فقد اعترض على جاليليو أنه إذ يضع قانوناً للحركة يفسرها مهما يكن الشيء المتحرك — وهذا بمثابة أنه عزل ظاهرة الحركة وحدها وطرح من حسابه بقية العوامل — اعترض عليه بأنه لم يفرض بين سبَح السمكة وطيّران الطائر، وجعلهما من قبيل واحد، مع أنهما مختلفان كيفاً، وكذلك اعترض على نيوتن أنه بتحليله الطبيعة إلى عناصرها، قتلها وجعلها جامدة مع أنها أقرب إلى الكائن الحي، وفات هؤلاء المعارضين ما لم يفت جاليليو ونيوتن، وهو أن التحليل لا بد أن يعقبه تركيب يعيد الشيء إلى بنائه، لكن بعد أن نكون قد اهتدينا في مرحلة التحليل إلى ما ننشده من قوانين.^{١٥}

ومهما يكن من أمر، فإنه على فرض توافر الشروط الأساسية التي تجعل من العلم علماً تجريبياً. من مشاهدات الواقع ومن تحليل لهذا لمشاهد، ثم استلهامه فرضاً يفسره بحيث يمكن صياغته في صورة كلية شرطية تعين على التنبؤ. على فرض ذلك كله، فإن ثمة اختلافاً هاماً بين القوانين التي نصل إليها في مجال الاقتصاد والقوانين التي نصل إليها في مجال العلوم الطبيعية الأخرى، وذلك في بُعد المسافة بين القانون من جهة والتفصيلات الجزئية التي يُرجى للقانون أن ينطبق عليها من جهة أخرى، فالمسافة بينهما في مجال الاقتصاد هي من البعد بحيث يتعذر علينا أن نستنبط من القانون نتائج الجزئية، وعلة ذلك كثرة الظروف والشروط والعوامل التي لا بد أن يفرض فيها الثبات لكي يفعل القانون فعله، على حين أنه من غير المحتمل أن تظل كل هذه العوامل ثابتة على حال واحدة؛ فافرض مثلاً أن لدينا قانوناً اقتصادياً مؤداه أن قلة المعروض من سلعة معينة من شأنها أن تزيد من ثمنه إذا كان الطلب على تلك سلعة ما يزال قائماً بنسبة معينة؛ فهل في مستطاعنا أن نستدل من هذا التعميم شيئاً مؤكداً بالنسبة إلى سلعة س معروضة في السوق فعلاً؟ نعم، لو لبثت ظروف الموقف كلها ثابتة، بما في ذلك نزوات الأفراد، وهو أمر جد عسير، إلى الدرجة التي تجعل القانون قائماً بين أيدينا، لكننا عاجزون عن تطبيقه تطبيقاً يشمل جميع الأفراد وجميع المواقف وجميع الحالات شمولاً يطرد ولا يتخلف؛ فالفرق بين القانون الاقتصادي

^{١٥} Kaufmann, Felix, Methodology of the Social Sciences ص ٢١٦.

والقانون في العلوم الطبيعية الأخرى، هو أن هذه الأخيرة لا تُدخل في حسابها ميول الأفراد واختلافات المواقف الجزئية، فقانون الجاذبية يحدد مسار الأجسام وسقوطها، مهما يكن نوع الجسم ونوع الظروف التي يسير فيها ويقع؛ وأما القانون الاقتصادي فمحال عليه — فيما يظهر — أن يتخلص من حساب الأفراد والمواقف الجزئية، فلو عدنا المجال الذي ينطبق عليه القانون العلمي انطباقاً مطرداً مجالاً يسوده «العقل» كان هذا الجانب من مجال البحث الاقتصادي بمثابة الجانب «اللاعقلي» الذي يحول دون علمية القانون علمية كاملة؛ فقد يزيد الطلب على سلعة معينة بالنسبة للمعروض منها، ومع ذلك تتدخل عوامل لا تجعل ثمنها يزداد بنسبة يمكن حسابها بدقة؛ إذ قد يلجأ طالب السلعة — مثلاً — إلى سلعة أخرى بيلة عنها وتؤدي ما كانت السلعة الأصلية لتؤدي؛ أو قد تضع الحكومة حدًا أعلى لثمنها؛ أو قد يشيع في الناس ميل جديد يجعل السلعة غير مرغوب فيها؛ وقد تتغير وسائل المواصلات على نحو يزيد من المعروض من تلك السلعة في زمن وجيز، إلى آخر هذه الاحتمالات الكثيرة جدًا لما عساه أن يحدث فلا يدع الباحث الاقتصادي على ثقة من نتائجه وهو يستنبط النتائج من قانونه العام؛ إن كل ما يستطيعه هذا الباحث هو أن يصف لك الموقف بالنسبة لسلعة معينة في ظروف معينة، كأن يقول لك — مثلاً — إن مقدار المعروض من القمح هذا العام هو كذا، ومقدار المطلوب منه هو كذا، وثمن الأردب منه هو كذا؛ يستطيع أن يقول ذلك في تفصيل ودقة، لكن ذلك «تاريخ» لا يقل ولا يزيد على وصفه لمعركة حربية نضبت في ظروف معلومة؛ ونحن نعلم أن القضية التاريخية قضية فريدة، ولا يجوز تعميمها؛ وهكذا لا يكون أماننا أمل في دقة تطبيق التعميمات الاقتصادية إلا إذا جاء يوم حسبت فيه حقائق السلوك البشري حساباً علمياً دقيقاً، أعني أن دقة علم الاقتصاد مرهونة بدقة علم النفس.

وهذا يؤدي بنا إلى نقطة هامة في بناء العلم الاقتصادي، وهي أن قيام هذا العلم من أساسه مرتكز على «حاجات» الإنسان التي تريد إشباعاً، كما أسلفنا لك القول عند الكلام على طبيعة موضوعه؛ فلا «اقتصاد» إذا لم تكن هناك حاجات إنسانية يتعذر إشباعها بالموارد القائمة؛ فعدم التوازن بين الوسائل (التي هي الموارد القائمة) والأهداف (التي هي إشباع الإنسان لحاجاته) هو الذي يدعو إلى تدبير الأمر تدبيراً يحدث التوازن المطلوب، فعلم الاقتصاد لا يهتم بالأهداف في ذاتها أكثرية هي أم قليلة، ولا بالوسائل في ذاتها أيسيرة هي أم عسيرة، لكن اهتمامه منصوب على الملاءمة بين هذه وتلك، فكون الموارد القائمة

محدودة ليس في ذاته مما يهم الاقتصادي إلا إذا كانت هذه الموارد ممكنة الاستعمال في أكثر من طريق واحد، فعندئذٍ للاقتصادي أن يدبر أي طريق تختار، إذ لو كانت موارد محدودة من سلعة معينة، وليس لها إلا استعمال واحد لا يتغير، فعندئذٍ لا وجه لاقتصاد يفكر ويدبر.

وكذلك قل في كثرة الحاجات، فقد تكون حاجتنا كثيرة، لكن الموارد التي تحققها محدودة بطبيعتها، فعندئذٍ لا اقتصاد إذا تساوت تلك الحاجات في أهميتها، وإنما ينشأ علم الاقتصاد عندما تتفاوت تلك الحاجات في الأهمية، لأننا عندئذٍ نكون بحاجة إلى توجيه الموارد نحو ما هو أهم.

أرأيت إذن أن الأساس الأول في قيام علم الاقتصاد هو دراسة «الحاجات» الإنسانية؟ ومن ذا يقوم بهذه الدراسة؟ يقوم بها علم النفس لا علم الاقتصاد وبقدر ما يوفق علم النفس إلى الدقة في نتائجه، بقدر ما يَسَلِّمُ الأساس الذي يقيم عليه الاقتصاد بناءه.

إن النظرية الاقتصادية اليوم قائمة على افتراض معين — مأخوذ كما هو من مصدر آخر غير علم الاقتصاد نفسه — ألا وهو أن طبيعة الإنسان تقتضيه أن يسعى نحو تحقيق أكبر قدر ممكن من السعادة، وأن السعادة المنشودة قوامها لذة أكثر وألم أقل؛ ولو سلمنا بهذه المقدمة الأولى، نتج عنها في مجال الاقتصاد أن يفضل الإنسان الثروة الأكثر على الثروة الأقل؛ وإن فكلما واجه الإنسان عدة طرق وكان عليه أن يختار إحداها، تحتم عليه بحكم طبيعته أن يسلك الطريق المؤدية إلى زيادة الكسب، وهكذا يكون الدافع إلى زيادة الكسب هو العامل الرئيسي الذي يتخذ مداراً للتفكير الاقتصادي، حتى أصبح هذا التفكير مرادفاً للبحث عن أكبر نفع بأقصر الطرق وأقل الجهود.

هذه مقدمة في طبيعة الإنسان يبني عليها الاقتصادي نظريته الاقتصادية، وهي المحك الذي يقضي به إن كان حكم ما من أحكام الاقتصاديين صواباً أم خطأ، إذ ما عليه عندئذٍ إلا أن يرى إذا كان هذا الحكم نتيجة تلزم عن تلك المقدمة الأولى أو لا تلزم؛ فالتفكير الاقتصادي — إذن — هو في صميمه تفكير استنباطي تحليل، وليس هو بالاستقرائي التركيبي؛ أعني أنه لا يخبرنا بشيء عن العالم الواقع، بقدر ما يكرر لنا ما هو متضمن في المقدمة المفروضة، فأمره كله مرهون بتلك المقدمة: فإن كانت تلك المقدمة التي تحكي لنا ما تحكيه عن طبيعة الإنسان قد نقلت حكايتها تلك عن الأمر الواقع الذي تؤيده المشاهدات العلمية، كانت نتائجها بالتالي مشيرة إلى الأمر الواقع، أما إذا ثبت أن هذه المقدمة هي مجرد فرض عن طبيعة الإنسان، تنافسه فروض أخرى، كان علم الاقتصاد

المنطق الوضعي

كله في وادٍ وحقيقة الأمر الواقع في وادٍ آخر ومرة أخرى نقول إن ذلك معناه أن علم الاقتصاد يبني بناءه على أساس مستعار من علم النفس، هو الأساس الخاص بطبيعة الإنسان وتحديدها تحديدًا علميًا، فدقته من حيث تطابق نتائجه مع الواقع متوقفة على دقة علم النفس في تحديده لطبيعة الإنسان.

الاحتمالات وحسابها

(١) المصادفة والضرورة

المصادفة والضرورة كلمتان متضادتان، أعني أن الوحدة منهما لا تفهم إلا مقرونة بالأخرى، فمعنى المصادفة لا يتبين إلا بالنسبة إلى معنى الضرورة؛ والعكس صحيح كذلك.

ولما كانت المصادفات هي أول ما تناولته نظرية الاحتمالات بالبحث،^١ فجدير بنا أن نقول كلمة في تحديد معنى «المصادفة» قبل المضي في حديثنا عن الاحتمالات وحسابها. تكون العلاقة بين شيئين «أ» و«ب» — من حيث ضرورة الاتصال أو المصادفة — إحدى الحالات الثلاث الآتية:

- (١) فيما أن «أ» تقتضي «ب» بالضرورة، مثال ذلك أن صفة البياض في الشيء تقتضي أن يكون ذلك الشيء ممتدًا يشغل حيزًا من الفراغ.
- (٢) وإما أن «أ» تستبعد «ب» بالضرورة، مثال ذلك أن صفة البياض في الشيء تستبعد أن يكون أخضر في الوقت نفسه.

^١ بدأت نظرية الاحتمالات على يدي «باسكال» في النصف الثاني من القرن السابع عشر، وذلك حين أرسل «شفالييه دي ميريه» إلى «باسكال» يسأله عن الجواب الرياضي الدقيق لمسألة نشأت له أثناء المقامرة والمسألة هي ما درجة احتمال أن يظهر رقم ٦ في زهرتي اللعب معًا، مرة واحدة على الأقل في أربع وعشرين رمية متتالية للزهرتين، فأجابه «باسكال» الجواب الصحيح القائم على أساس رياضي، فكان ذلك أول اشتراك للرياضة في نظرية الاحتمالات وطريقة حسابها. راجع: Kneale, W., Probability and Induction, ص ١٢٣.

(٣) وإما أن وجود «أ» لا يعني شيئاً بالنسبة لوجود «ب»، فقد توجد «ب» وقد لا توجد على حد سواء، مثال ذلك العلاقة بين صفة البياض في الشيء وصفه كونه مربعاً. ففي هذه الحالة الثالثة نرى أن «أ» لا هي تقتضي بالضرورة وجود صفة «ب» ولا هي تستبعد بالضرورة وبعبارة أخرى إن وجود «أ» مع وجود «ب» في مثل هذه الحالة يكون مصادفة.

من هذا التعريف للكلمة «مصادفة» يتبين في جلاء أنها كلمة لا يفهم لها معنى إلا بالإضافة إلى سواها؛ فلا معنى لقولنا إن «ب» من فعل المصادفة إلا إذا نسبناها إلى «أ»، وإن قال قائل عن شيء ما إنه حدث بالمصادفة، كان بمثابة من يقول: إنه بالنسبة لما أعلمه (وهذا وهو ما نرمز إليه بالرمز «أ») يكون الشيء (ب) قد حدث بالمصادفة، أي إن ما يعلمه هذا الشخص لا يستلزم بالضرورة، ولا يستبعد بالضرورة وجود «ب»، أي إن «ب» لا يقتضي وجودها شيء ولا يمنع وجودها شيء مما يعلمه الشخص المتكلم.

وهذا المعنى النسبي للكلمة «مصادفة» يبين لنا خطأ الذين يقابلون بين المصادفة والاحتمالية مقابلة الضدين؛ فقولنا إن «ب» مصادفة، ليس معناه أنها كذلك في كل الظروف وبالنسبة لكل شيء على الإطلاق، بل معناها أنها مصادفة بالنسبة لشيء آخر «أ» لكنها في الوقت نفسه قد تكون محتومة بالنسبة لشيء ثالث «ج».

وزيادة للتوضيح نقول إن علاقة المصادفة بين شيئين «أ»، «ب» لا يشترط فيها أن تكون تماثلية، إذ قد تكون «ب» صدفة بالنسبة لـ «أ» لكن «أ» لا تكون صدفة بالنسبة لـ «ب» مثال ذلك إن من يدرس المنطق قد يكون بالمصادفة طالباً بقسم الفلسفة من كلية الآداب، لكن الطالب في قسم الفلسفة من كلية الآداب يتحتم أن يكون دارساً للمنطق.

فلو رمزنا بالرمز «أ» لدراسة المنطق، وبالرمز «ب» لصفة كون الطالب في قسم الفلسفة بكلية الآداب، كانت «ب» مصادفة بالنسبة لـ «أ» أي إن «أ» قد توجد بغير وجود «ب» لكن العكس غير صحيح، أي إن «ب» إذا وجدت، اقتضى وجودها وجود «أ».

أما إذا كانت العلاقة بين «أ» و«ب» وكذلك العلاقة بين «ب» و«أ» كلاهما مصادفة، كانت الحقيقتان مستقلتين إحداهما عن الأخرى، كصفتي «دراسة المنطق» و«كون الدارس مصرياً» فلا الأولى تقتضي الثانية ولا الثانية تقتضي الأولى.

ونعود بعد هذا الشرح، فنقول إن المصادفة لا تتنافى مع الحتمية إلا إذا كانت كل حقائق الوجود وحوادثه مستقلة إحداهما عن الأخرى على النحو الذي شرحناه توطاً،

ولكن الواقع غير ذلك، إذ من حقائق الوجود ما يقتضي بالضرورة حقائق أخرى، وإذن فالمصادفة والحمية لا يتناقضان، أي إن الحادثة الواحدة المعينة قد تكون مصادفة بالنسبة لشيء، وحمية بالنسبة لشيء آخر.

(٢) المصادفة والاحتمال

لو كنا نعلم أن شيئاً ما «أ» يقتضي حتماً أن يكون كذلك موصوفاً بصفة «ب» أو يستبعد حتماً أن يكون موصوفاً أيضاً بصفة «ب» لما كان هنالك إشكال، لأننا في الحالة الأولى سنقول حكماً موجباً كلياً كهذا: «كل أ هي ب» وفي الحالة الثانية سنقول حكماً سالباً كلياً كهذا: «لا أ هي ب»، وفي كلتا الحالتين سنقول الحكم ونحن موقنون من صدقه يقيناً تاماً، حتى إذا ما عرضت لنا في حياتنا بعد ذلك جزئية من جزئيات «أ» عرفنا يقيناً إذا كانت موصوفة بصفة «ب» أو غير موصوفة بها.

لكن الإشكال يبدأ حين تكون «أ» موصوفة بصفة «ب» أحياناً، وغير موصوفة بها أحياناً أخرى؛ أعني حين يكون اقتران «أ» و«ب» مصادفة؛ فعندئذٍ يستحيل علينا — حين تصادفنا «أ» — أن نحكم حكماً قاطعاً بأنها «ب» كذلك؛ وكل ما نستطيعه في هذه الحالة هو أن نقول إن «أ» هذه ربما تكون أيضاً «ب».

غير أن «ربما» لا تجدي إذا أردنا أن نرتب على حكمنا تصرفاً عملياً، فالحياة العملية زاخرة بأمثال هذه المواقف التي يريد فيها الإنسان أن يرتب على حكمه تصرفاً معيناً، مع أن معلوماته لا تزيد عن قوله «ربما» ... في هذه المواقف لا بد لنا من حساب درجة الاحتمال، حتى إذا ما كان راجحاً هذه الناحية أو تلك، تصرفنا على أساس ذلك.

(٣) نظرية «كينز» في حساب الاحتمال^٢

إن درجة احتمال قضية ما، لا تتوقف على شيء في طبيعتها، إنما تتوقف على نسبتها إلى قضية أخرى؛ وحسبنا أن نعلم أن درجة احتمال القضية الواحدة، تختلف باختلاف القضية الأخرى التي ننسبها إليها، أو بعبارة أخرى: إن درجة احتمال قضية ما متوقفة

^٢ Keynes, J. M. (Lord) Treatise on Probability في الفصل الخامس من الجزء الخامس من كتاب Russell, B., Human Knowledge، ص ٣٩٠-٣٩٧.

على ما لدينا من معلومات، أو على ما لدينا من شواهد؛ فإن قيل لنا إن فيلاً يسير شارداً في الطريق العام، كان احتمال الصدق ضعيفاً جداً، لأننا ننسب هذا القول إلى ما نعلمه في خبرتنا الماضية عما يسير في الطريق العام وما لا يسير؛ لكن القائل إذا أضاف إلى ذلك قوله إن هنالك في الأرض الفضاء المجاورة ملعباً لترويض الحيوان انفجرت فيه قنبلة فحطمت بعض جدرانها؛ فعندئذٍ ترتفع درجة الاحتمال، لأننا ننسب القول في هذه الحالة إلى معلومات أو إلى شواهد من شأنها أن تجعل احتمال الصدق قوياً.

وكذلك لو قيل لنا إن سيارة عامة تسير في الطريق، كان احتمال الصدق قوياً جداً، لأننا هنا أيضاً ننسب القول إلى ما نعلمه عن الأشياء التي تسير في الطريق، فنجد درجة احتمال الصدق عالية؛ لكن القائل لو أضاف إلى ذلك قوله إن هناك إضراباً عاماً بين عمال السيارات العامة جميعاً، فإن درجة احتمال الصدق في هذه الحالة تهبط عما كانت هبوطاً شديداً. وهكذا ترى القول الواحد تزيد درجة احتماله أو تنقص حسب الشواهد التي ننسبها إليها.^٣

فلاحتمال — على نظرية «لورد كينز» — نسبي وليس بمطلق؛ فكما أنه لا معنى لقولك عن مكان «أ» إنه بعيد أو إنه قريب، إلا إذا نسبته إلى مكان آخر؛ وكما أنه لا معنى لقولك عن عدد ما إنه «يساوي» أو إنه «أكبر من» إلا إذا قلت العدد الآخر الذي تنسبه إليه فتراه مساوياً له أو أكبر منه؛ فكذلك لا معنى لقولك عن قضية ما إنها محتملة الصدق إلا إذا ذكرت القضية الأخرى التي تنسب القضية الأولى إليها فتراها محتملة أو غير محتملة.

نقول إنه لا معنى لاحتمال الصدق في قضية إلا بنسبتها إلى الشواهد؛ حتى القضية التي ثبت خطأها بالفعل، قد يكون لها درجة معينة من الصدق بالنسبة لبعض الشواهد؛ فمثلاً قد خسرت ألمانيا الحرب الماضية فعلاً، لكن يجوز لنا مع ذلك أن نقول إن نصرها كان محتملاً بدرجة معينة على أساس كذا وكذا من الشواهد؛ ومثل هذه الأحكام الاحتمالية المنصبة على حوادث الماضي، تراها بكثرة في كتب التاريخ؛ وعكس ذلك صحيح أيضاً وهو أن ما قد حدث فعلاً وثبت صدقه، يجوز لنا أن نقول عنه إن درجة احتماله كانت قليلة، وكان الأرجح عدم حدوثه؛ فليس من التناقض أن نقول عن شيء إنه لم يكن محتملاً

^٣ هذا المثل التوضيحي مأخوذ من Ritchie, A. D., Essays in Philosophy.

بدرجة كبيرة لكنه وقع، وهذا هو ما نقصده كلما عبرنا عن دهشتنا لوقوع شيء نرى وقوعه أمراً عجيباً.

هكذا ترى الاحتمال — بهذا المعنى — تعبيراً عن العلاقة بين قضيتين؛ والعلاقة بين القضيتين قد تكون:

(١) علاقة لزوم، بمعنى أن صدق قضية يستلزم صدق قضية أخرى، وعندئذ يكون صدق القضية الثانية تحصيل حاصل ما دمنا نعرف صدق القضية الأولى؛ ويرمز لدرجة الاحتمال في القضية الثانية بالرقم ١، دلالة على يقينها، إذ ما دامت القضية الأولى «س» صادقة، لزم عن صدقها صدق القضية الثانية «ص».

(٢) علاقة تناقض، بمعنى أن صدق قضية «س» يستلزم كذب قضية «ص» ويرمز في هذه الحالة لدرجة احتمال الصدق في القضية الثانية بصفر، دلالة على استحالة صدقها، ما دامت القضية الأولى قد فُرض صدقها.

(٣) علاقة احتمال تتفاوت درجته من الصفر والواحد، أي بين الاستحالة واليقين؛ وذلك حين تتداخل القضيتان «س» و«ص» فلا الأولى تستلزم الثانية بالضرورة؛ ولا هي تستبعدا بالضرورة، بل تراهما أحياناً يتلازمان وأحياناً أخرى لا يتلازمان، كظهور السحاب وسقوط المطر مثلاً، فإذا ظهر السحاب، لم يكن سقوط المطر محتملاً ولا مستحيلاً، بل كان محتملاً بدرجة تتفاوت باختلاف الظروف الأخرى.

وجدير بنا أن نلاحظ أن هذه النظرية في الاحتمالات، تخلص الاحتمال من النظرة الذاتية، وتجعله أمراً موضوعياً خارجاً عن ذات الإنسان الذي يقوم بقياسه، فليس الاحتمال بهذا المعنى أمر عقيدة شخصية لا سند لها إلا ما نظنه نحن صواباً، بل القضية الدالة على احتمال هي تعبير عن العلاقة بين قضيتين أخريين — كما يقول وتجنشتين^٤ — فإذا كانت العلاقة لزوماً ضرورياً كانت العلاقة بينهما درجة احتمالها ١، وإذا كانت العلاقة بينهما تناقضاً كانت درجة الاحتمال صفراً، وإذا كانت العلاقة بينهما هي بين هذين الطرفين، احتاج الأمر إلى عمليات رياضية لقياس درجة الاحتمال، على نحو ما سنبين فيما بعد.

^٤ Weinberg, J. R., An Examination of Logical Positivism ص ١٢١.

(٤) حساب درجة الاحتمال

لحساب درجة الاحتمال في موقف ما، تجب مراعاة ما يأتي:

- (١) أن نحصي كل الممكنات التي يجوز وقوعها في ذلك الموقف المعين.
- (٢) أن يكون كل ممكن من هذه الممكنات ذا صفة محدودة معينة، فلا يجوز لنا أن نجعل أحد الممكنات التي نحصيها مرگبًا بدوره من عدة ممكنات كأن نقول مثلًا: إن لون الشيء الفلاني إما أبيض أو غير أبيض، حاسبين بذلك أن يكون في الموقف احتمالان ممكنان، مع أن «غير أبيض» تشمل احتمالات كثيرة، فيجب ذكر هذه الاحتمالات كلها.
- (٣) أن تكون الممكنات التي نحصيها متساوية القيمة الاحتمالية؛ وليس المراد بالقيمة الاحتمالية هنا درجة عقيدتنا نحن في وقوع الحادثة أو عدم وقوعها، بل المراد هو أن تكون النسبة التي نحصل عليها حين ننسب كل ممكن من الممكنات على حدة، إلى حقيقة معلومة، متساوية في الحالات جميعًا.

فإذا كان الموقف الذي أمامنا يحتمل ثلاثة ممكنات، هي: أ، ب، ج؛ ثم كان لدينا حقيقة معلومة رمزها س، فإننا نقول إن الممكنات متساوية القيمة الاحتمالية إذا كان:

$$\frac{أ}{س} = \frac{ب}{س} = \frac{ج}{س}$$

(٥) قياس الاحتمال في الحوادث البسيطة

إذا فرضنا أن موقفًا معينًا س يحتمل أربع صور ممكنة، متساوية كلها في قيمتها الاحتمالية كان مجموع هذه الحالات الأربع مساويًا لدرجة اليقين، وهو العدد ٤؛ وكانت القيمة الاحتمالية لكل حالة من الحالات الأربع هي ٤ / ١.

فبصفة عامة نقول إن درجة احتمال وقوع حادثة ما، هي كسر بسطه واحد ومقامه عدد الممكنات.

وعلى هذا الأساس نفسه يكون حساب الاستحالة، فاحتمال أن تغيب س في المثال المذكور، هو صفر / ٤ أي هو صفر، أي إنه مستحيل ما دام غيابها لم يكن بين الممكنات التي عدناها حين أحصينا كل الحالات الممكنة التي تقع عليها س.

وما دام احتمال كل حالة على حدة هو $\frac{1}{4}$ ، ثم ما دام اليقين هو ١، فإن احتمال عدم وقوع حالة ما من الحالات الأربع هو $1 - (\frac{1}{4}) = \frac{3}{4}$.
 مثال: إذا كان لدينا تسع ورقات، تحمل الأعداد من ١ إلى ٩، كل منها يحمل عددًا واحدًا، فما درجة احتمال أن يكون العدد على ورقة نختارها جزافًا، عددًا فرديًا؟
 ها هنا خمس حالات لأعداد فردية، وأربع حالات لأعداد زوجية، ومجموع الحالات تسع، إذن فالاحتمال المطلوب هو $\frac{5}{9}$.
 مثال: ما درجة احتمال أن يكون الواحد إلى أعلى حين نرمي زهرة اللعب؟
 الحالات الممكنة ست حالات، إذن فدرجة الاحتمال المطلوبة هي $\frac{1}{6}$.

(٦) قياس الاحتمال في الحوادث المركبة

(أ) المراد هنا هو قياس احتمال أن يكون شيء ما «أ» موصوفًا بصفتين في آن واحد هما «ب» و«ج».
 وقياس درجة الاحتمال في هذه الحالة يجري على أساس «مبدأ الاتصال»^٥ ونصه كما يلي:

درجة احتمال أن تتصف أ بصفتي ب، ج معًا، هي درجة احتمال أن تتصف أ بصفة ب، مضروبة في درجة احتمال أن تتصف أ ب بصفة ج.

ونضع ذلك في صيغة رمزية فنقول:

$$ح (أ - ب - ج) = ح (أ - ب) \times ح (أ - ج)$$

فإذا أردنا مثلاً أن نستخرج درجة احتمال أن يكون طالب ممتازًا في اللغة الإنجليزية والرياضة معًا، وجب أن نحسب درجة احتمال امتيازه في اللغة الإنجليزية وحدها، ثم نضرب ذلك في درجة احتمال امتيازه في الرياضة على أساس أنه ممتاز في الإنجليزية.

لاحظ أننا نخطئ الحساب لو جعلنا:

$$ح (أ - ب - ج) = ح (أ - ب) \times ح (أ - ج)$$

^٥ اسمه بالإنجليزية Conjunctive axiom ويرجع الفضل في صياغته إلى «الدكتور برود C. D. Broad»
 أستاذ الفلسفة الحالي في جامعة كامبردج. راجع مجلة Mind، العدد ٢١٠ من المجموعة الجديدة، ص ٩٨.

^٦ Kneale, W., Probability and Induction، ص ١٢٦.

أي إننا نخطئ الحساب في المثال السابق لو ضربنا درجة احتمال امتياز الطالب في اللغة الإنجليزية في درجة احتمال امتيازه في الرياضة، لأن ذلك قد يفوّت علينا الاحتمال بأن يكون الامتياز في اللغة الإنجليزية هو نفسه عاملاً يؤثر في درجة الامتياز في الرياضة، ولذلك ينبغي — بعد حساب احتمال التفوق في اللغة الإنجليزية — أن نضرب هذا في درجة احتمال التفوق في الرياضة في هذه الحالة الخاصة التي ظهر فيها تفوق في الإنجليزية، لا في درجة احتمال التفوق في الرياضة مطلقة من غير قيد.

فإذا كانت درجة الاحتمال في الحالة الأولى وحدها هي: $1/n$ ، ودرجة الاحتمال في الحالة الثانية وحدها — على فرض تحقّق الحالة الأولى — هي $1/m$ فإن درجة احتمال اجتماع الحالتين معاً هي $1/(m \times n)$.

مثال: ما درجة احتمال أن تسقط زهرة النرد مرتين متتاليتين بالرقم ٦ إلى أعلى؟
احتمال أن تسقط الزهرة في المرة الأولى بالرقم ٦ إلى أعلى هو $1/6$ واحتمال أن تسقط الزهرة في المرة الثانية بالرقم ٦ إلى أعلى على فرض تحقق الحالة الأولى، هو $(1/6) \times (1/6) = 1/36$.

مثال آخر: وعاءان في كل منهما ثلاث كرات: اثنتان بيضاوان وواحدة سوداء فما درجة احتمال أن تسحب السوداوين في وقت واحد؟

قد يخيل إليك للوهلة الأولى أن هناك أربع احتمالات، هي:

ب ب؛ س ب، س ب، س س.

[ب = أبيض، س = أسود]:

لكن في ذلك الحساب تجاهلاً للقيمة الاحتمالية للأبيض بالنسبة للأسود ويجعلهما متساويتين، مع أن القيمة الاحتمالية للأبيض أكبر من القيمة الاحتمالية للأسود، ويجب مراعاة ذلك — كما أسلفنا — عند حساب درجة الاحتمال، ولشرح ذلك نقول:

ارمز لكرات الوعاء الأول بالرمز: ب^١، ب^٢، س^١.

وارمز لكرات الوعاء الثاني بالرموز: ب^٢، ب^١، س^٢.

فيكون احتمال السحب من الوعاء الأول هو:

أ إما أن تكون ب^١، ب^٢، س^١

واحتمال السحب من الوعاء الثاني هو:

أ إما أن تكون ب^٢ أو ب^١ أو س^٢

واحتمالات الجمع بين أ، أ' معا هي:

ب١ ب٣؛ ب١ ب٤؛ ب١ س٢؛ ب٢ ب٤؛ ب٢ س٢؛ س١ ب٣؛ س١ ب٤؛ س١ س٢.
وهي تسع حالات، فيها الأسودان معاً مرة واحدة؛ وإذن فاحتمال سحبهما معاً هو
٩ / ١.

وهذه نتيجة تتفق مع مبدأ الاتصال الذي شرحناه، لأن احتمال الأسود في الحالة الأولى هو $3/1$ ، وفي الحالة الثانية هو $3/1$ ، وإذن يكون احتمالهما معًا هو $(3/1) \times (3/1) = 9/1$.

مثال آخر: ما درجة احتمال أن أسحب ورقتين من أوراق اللعب فتكونا حمراوين (عدد أوراق اللعب ٥٢ ورقة، نصفها أسود ونصفها الآخر أحمر).

درجة احتمال أن تكون الورقة الأولى حمراء هي $1/2$.
وعلى فرض تحقق الحالة الأولى، فإن درجة احتمال أن تكون الورقة الثانية حمراء
أيضًا هي $25/51$ (لأنه سيتبقى لنا بعد سحب الورقة الأولى 51 ورقة من بينها 25
ورقة حمراء). وإذا فدرجة احتمال أن تكون الورقتان المسحوبتان حمراوين معًا هي
 $(2/1) \times (25/51) = 102/51$.^٨

(٧) تطبيق مبدأ الاتصال على صدق الرواية التاريخية

إنه إذا روى رجل رواية عما شاهده، وكنا نعلم عن هذا الرجل أن نسبة الصدق في كلامه هي $\frac{4}{3}$ ، كانت روايته صادقة بهذه النسبة عينها؛ فافترض أن رجلاً آخر روى نفس الرواية نقلًا عن الرجل الأول، وأن نسبة الصدق في كلام هذا الرجل الثاني هي أيضًا $\frac{4}{3}$ ، فإن صدق الرواية كما يرويها تصبح نسبته $(\frac{4}{3}) \times (\frac{4}{3}) = (\frac{16}{9})$ أي إنها تقل عما كانت عليه في الرواية الأولى. وهكذا إذا ظلت رواية معينة يتناقلها الرواة واحدًا عن واحد، فإن نسبة صدقها تأخذ في القلة ما لم نفرض أن صدق الرواة دائمًا نسبته ١، فعندئذٍ صدق الرواية سيظل عبارة عن $1 \times 1 \times 0.0001 \times 1 = 1$ لكن افترض الصدق التام في الرواة جميعًا قليل الاحتمال.

^٧ المثل مأخوذ من كتاب Intermediate Logic لصاحبه Welton and Monahan، ص ٢٧.٤

^۸ المثل مأخوذ من كتاب برتراند رسل: Human Knowledge، ص ۳۶۴.

يقول لابلاس^٩ في ذلك: افترض أن حادثة قد رواها عشرون شاهداً كل شاهد منهم يعتمد في روايتها على سابقه، وافترض أن نسبة صدق كل شاهد هي $١٠/٩$ ، فإن درجة احتمال صدق الرواية كما وصلتنا أخيراً تكون $(١٠/٩)^{٢٠}$ أي أقل من $٨/١$.

(٨) قياس الاحتمال في الحوادث المركبة

(ب) المراد هنا هو قياس درجة احتمال أن يكون شيء ما «أ» موصوفاً بواحدة على الأقل من صفتي «ب»، «ج».

وقياس درجة الاحتمال في هذه الحالة يجري على أساس «مبدأ الانفصال»^{١٠} ونصه كما يلي:

درجة احتمال أن يتصف شيء ما «أ» بواحدة على الأقل من صفتي «ب» و«ج» هي درجة احتمال أن تتصف أ بصفة ب وحدها، مضافاً إليها درجة احتمال أن تتصف أ بصفة ج وحدها، مطروحاً من ذلك درجة احتمال أن تتصف أ بصفتي ب، ج معاً.

والصورة الرمزية لمبدأ الانفصال هي كالاتي:

$$ح (أ - ب \vee ج) = ح (أ - ب) + ح (أ - ج) - ح (أ - ب \vee ج)^{١١}$$

لاحظ في هذه الصيغة الرمزية أن:

$$ح = \text{درجة الاحتمال}$$

$$\vee = \text{أو}$$

$$ب \vee ج = \text{صفتا «ب» و«ج» معاً}$$

وتقرأ الصيغة هكذا: إن درجة احتمال أن تكون أ موصوفة إما بصفة ب أو بصفة ج، تساوي درجة احتمال أن تكون أ موصوفة بصفة ب، مضافاً إليها درجة احتمال أن تكون أ موصوفة بصفتي ب، ج معاً.

^٩ Théorie Analytique des Probabilités، ص ١٧٧، والنص منقول عن كتاب Westaway, F., Scientific Method.

^{١٠} اسمه بالإنجليزية Disjunctive axiom يرجع الفضل في صياغته إلى «الدكتور برود» C. D. Broad أستاذ الفلسفة الحالي في جامعة كامبردج؛ راجع مجلة Mind، العدد ٢٢٠ من المجموعة الجديدة، ص ٩٨.

^{١١} Kneale, W., Probability and Induction، ص ١٢٥.

ولشرح هذا الجزء الأخير من مبدأ الانفصال، نقول:
افرض أن حالتي ب، ج متضادتان، أي إنهما لا تجتمعان معًا مثال ذلك أن يكون لديك تذكرتان في نصيب، ولا بد أن تكون الرابحة إحداهما فقط، إذ لا يربح في النصيب إلا تذكرة واحدة، فها هنا يكون احتمال ربحك بتذكرة ب أو بتذكرة ج هو:
$$ح (أ - ب) + ح (أ - ج)$$

لكن قد تكون حالتا ب، ج مما يمكن اجتماعهما معًا، مثال ذلك أن ورقة اللعب قد تتصف بصفتين في آن واحد، فتكون — مثلاً — سبعة وتكون حمراء، ونريد أن نحسب درجة احتمال سحب ورقة تكون فيها إحدى الصفتين على الأقل، فعندئذ لا يكفي في قياس درجة الاحتمال أن نجتمع احتمال أن تكون الورقة المسحوبة سبعة، إلى احتمال أن تكون الورقة المسحوبة حمراء، لأن احتمال أن تكون الورقة المسحوبة سبعة يدخل فيه احتمال أ، تكون حمراء كذلك، وكذلك احتمال أن تكون الورقة المسحوبة حمراء يدخل فيه احتمال أن تكون سبعة كذلك؛ لذلك لا يكفي لحساب احتمال إحدى الحالتين على الأقل مجرد جمع الاحتمالين، بل لا بد أن نطرح من ذلك درجة احتمال اجتماعهما معًا.

مثال: ما درجة احتمال أن نسحب ورقتين من أوراق اللعب فتكون إحداهما على الأقل حمراء؟ (عدد ورق اللعب ٥٢ ورقة، نصفه أحمر والنصف الآخر أسود)
احتمال أن تكون الأولى حمراء هو $١/٢$.
احتمال أن تكون الثانية حمراء هو $١/٢$.
احتمال أن تكونا حمراوين معًا هو $١٠٢/٢٥$ (لقد أوضحنا هذه النتيجة في مسألة سابقة)

احتمال أن تكون إحداهما على الأقل حمراء هو:

$$\frac{٧٧}{١٠٢} = \frac{٢٥}{١٠٢} - \frac{١}{٢} + \frac{١}{٢}$$

مثال آخر: وعاءان: الأول فيه ٨ كرات بيضاء وكرتان سوداوان، والثاني فيه ٦ كرات بيضاء وأربع كرات سوداء، فما درجة احتمال أن أسحب كرة من كل من الوعاءين، فأسحب كرة واحدة على الأقل بيضاء؟

احتمال سحب كرة بيضاء من الوعاء الأول هو $٨/١٠$

احتمال سحب كرة بيضاء من الوعاء الثاني هو $٦/١٠$

احتمال سحب كرتين بيضاوين معًا هو $٤٨ / ١٠٠$

∴ احتمال سحب واحدة على الأقل بيضاء هو:

$$\frac{٩٢}{١٠٠} = \frac{٤٨}{١٠٠} - \frac{٦}{١٠} + \frac{٨}{١٠}$$

(٩) احتمال تكرار الوقوع

المراد هنا هو أن نقيس درجة احتمال وقوع حادثة ما مرة أخرى، بعد اطراد وقوعها بنسبة معينة فيما سبق.

فإذا اطرّد وقوع الحادثة فيما مضى بغير تخلف في ظروف معينة، وأردت معرفة درجة احتمال وقوعها مرة جديدة إذا تكررت الظروف عينها، فاقسم عدد مرات حدوثها فيما مضى مضافاً إليه واحد، على نفس العدد مضافاً إليه اثنان.

لأننا إذا فرضنا أن الحادثة لم تقع أبداً، وأن احتمال وقوعها مساوٍ لاحتمال عدم وقوعها، فعندئذٍ تكون درجة الاحتمال هي $١ / ٢$ ، لكنها إذا حدثت مرة، زادت نسبة احتمال وقوعها في المرة الثانية، وأصبحت $(١ + ٢) / (١ + ١) = ٣ / ٢$ إذ امکّنت المتساوية في القوة الاحتمالية، أصبحت الآن ثلاثة: واحد مضى وهو بالإيجاب واثنان منتظران، أحدهما بالإيجاب والآخر بالسلب، أعني أنه قد أصبح هنالك عاملان يشيران في صالح الوقوع وعامل واحد يشير في غير صالحه.

وبصفة عامة، إذا وقعت حادثة ما م من المرات، فهذا يعطينا م من امکّنت في صالح وقوعها، ثم نضيف إلى ذلك ممكنين جديدين: أحدهما في صالح وقوعها والآخر في غير صالحه، فتكون نسبة احتمال الحدوث الجديد هي $(١ + م) / (٢ + م)$

فافرض — مثلاً — أن صديقاً زارك في صباح الجمعة عشر مرات متوالية فدرجة احتمال زيارته لك في صباح الجمعة التالية هي:

$$\frac{١١}{١٢} = \frac{١ + ١٠}{٢ + ١٠}$$

ومعنى ذلك أن استمرار وقوع الحادثة دليل على أنها ستمضي في وقوعها، فإذا فرضنا أن الشمس قد أشرقت في الصباح ألف مليون مرة فيما مضى، فاحتمال أنها ستشرق في صباح الغد هو (ألف مليون + ١) / (ألف مليون + ٢)، وهي نسبة تستطيع أن تقول عنها إنها تساوي ١، أي تبلغ درجة اليقين.

(١٠) مواعمة العناصر وتقوية الاحتمال

رأينا في شرحنا لمبدأ الاتصال، أننا حين نريد قياس درجة احتمال كون الشيء المعين «أ» موصوفاً بصفتي «ب» و«ج» معاً نلجأ إلى قياس احتمال أن يكون الشيء «أ» موصوفاً بصفة «ب» وحدها ثم نضرب ذلك في احتمال أن يكون الشيء «أ» الموصوف بصفة «ب» موصوفاً كذلك بصفة «ج» أي إن المبدأ الذي نتبعه في هذه الحالة، هو الآتي:

$$ح (أ - ب ج) = ح (أ - ب) \times ح (أ - ج)$$

ونبهنا القارئ عندئذٍ إلى خطأ الحساب لو جعل الصيغة هكذا:

$$ح (أ - ب ج) = ح (أ - ب) \times ح (أ - ج)$$

أي لو ضرب قيمة احتمال كون الشيء المعين «أ» موصوفاً بصفة «ب» في درجة احتمال كونه موصوفاً بصفة «ج»، إذ إن ذلك قد يفوت عليه مقدار تأثير وجود صفة «ب» في درجة وجود صفة «ج»، لأنه قد تكون درجة احتمال أن تكون «أ» الموصوفة بصفة «ب» موصوفة كذلك بصفة «ح» أكبر من أو تساوي أو أصغر من درجة احتمال أن تكون «أ» المجردة من صفة «ب» موصوفة بصفة «ج».

ففي الحالة الأولى نقول إن وجود صفة «ب» في الشيء «أ» له صلة مواتية بأن يكون ذلك الشيء موصوفاً بصفة «ج» أي إن صفة «ب» توائم صفة «ج».

وفي الحالة الثانية نقول إن وجود «ب» لا صلة له بوجود الصفة «ج»، فلا هو يوائم ولا يحول دون وجودها.

وفي الحالة الثالثة نقول إن وجود «ب» لا يوائم وجود الصفة «ج» أي إن «ب» تحول دون وجود «ج».

وحين نفرق بين أن يكون الشيء «أ» الموصوف بصفة «ب» موصوفاً كذلك بصفة «ج»، وبين أن يكون الشيء «أ» مجرداً عن «ب» موصوفاً بصفة «ج» أي حين نفرق بين هاتين الصيغتين:

$$ح (أ - ب ج)، ح (أ - ج)$$

ينبغي أن نلاحظ شيئاً:

(١) أنه إذا كانت «ب» لها صلة موائمة بـ «ج» فإن هذه الصلة لا تكون على إطلاقها، بل تكون بالنسبة للشيء «أ» إذ يجوز لو تغير الشيء ضاعت صلة المواعمة بين صفتي ب، ج.

مثال ذلك: يجوز أن يكون الطالب الفتى (أ) إذا امتاز في اللغات (ب) فإنه كذلك يمتاز في الرياضة (ج)؛ مع أن الطالبة الفتاة قد لا يكون أمرها كذلك إذ قد تكون القدرات العلمية مختلفة العلاقة عند الطلبة عنها عند الطالبات.

(٢) وكذلك نلاحظ أنه إذا كانت «ب» و«ج» متصلتين إحداهما بالأخرى، بحيث يكون وجود «ب» موائماً لوجود «ج» فإن العلاقة بينهما تكون تماثلية، أي إن احتمال وجود صفة «ج» في الشيء «أ» الموصوف بصفة «ب»، مساوياً لاحتمال وجود صفة «ب» في الشيء «أ» الموصوف بصفة «ج» والصورة الرمزية لذلك هي:

$$ح(أ \text{ ب} - ج) = ح(أ \text{ ج} - ب)$$

ومما هو جدير بالذكر في موضوع المواءمة بين العناصر وتقويتها لدرجة الاحتمال — خصوصاً في الأبحاث التاريخية — أننا قد نجد احتمال الصلة بين أ، ج عالياً، وكذلك نجد أن احتمال الصلة بين ب، ج عالياً، فنظن أن أ، ب معاً لا بد أن تكون شديدة الصلة بوجود ج؛ مع أن ذلك قد لا يلزم بالضرورة.

فمثلاً قد نجد ألفاظاً معينة شائعة في شعر امرئ القيس؛ ثم قد نجد بحرًا معيناً من بحور الشعر شائعاً عند امرئ القيس؛ فنظن أنه إذا اجتمعت تلك الألفاظ وذلك البحر معاً في قصيدة واحدة، فالاحتمال يزداد ترجيحاً بأن القصيدة لامرئ القيس، مع أن الأمر قد يكون عكس ذلك، حين يكون استعمال تلك الألفاظ في ذلك البحر المعين مستحيلًا عند امرئ القيس، فيكون اجتماع الصفتين قد أضعاف درجة الاحتمال التي لكل منهما على حدة، بدل أن يقويها.

(١١) الاحتمال العكسي^{١٢}

إذا عرفنا وقوع حوادث معينة، وكان هناك عدة فروض لتفسيرها، فالاحتمال العكسي هو الذي نقيس به درجة ترجيح فرض على آخر، معتمدين على الحوادث التي عرفناها، كما يتضح من المثال التالي.

لدينا وعاء فيه ثلاث كرات نجهل لونها، سحبنا كرة مرة فوجدناها بيضاء، وأرجعناها في الوعاء؛ ثم سحبنا كرة أخرى فوجدناها سوداء، وأرجعناها في الوعاء وبعدئذ أخذنا نكرر العملية، لكننا كلما سحبنا كرة وجدناها إما بيضاء أو سوداء.

^{١٢} Inverse probability.

فهناك احتمال أن تكون الكرات الثلاث مزيجاً من أبيض وأسود معاً، واحتمال آخر، وهو أن تكون هناك كرة ثالثة لونها مخالف للأبيض والأسود، لم تخرج أبداً في عملية السحب، فكيف نرجح فرضاً على فرض؟

لو فرضنا أن في الوعاء كرة لونها مخالف للأبيض والأسود، كان احتمال عدم سحبها في المرة الأولى هو $3/2$ ، وفي المرة الثانية $9/4$ ، وفي المرة الثالثة $27/8$ ، وفي المرة الرابعة $81/16$ ، ... واحتمال عدم سحبها في المرة الثامنة هو $6601/256$ ، وهي نسبة تكاد تبلغ $1/26$ ، وهكذا تأخذ نسبة الاحتمال في النقص كلما مضينا في السحب، مما يقلل من شأن الفرض الثاني، ويزيد في ترجيح الفرض الأول.

وللاحتمال العكسي أهمية كبيرة في تبرير الاستدلال الاستقرائي، لأننا في هذا الاستدلال نحكم على كل أفراد النوع بما شهدناه في بعض الأفراد، فمثلاً نشاهد بعض الغربان ونجدها سوداء، فنعمم الحكم قائلين إن كل غراب أسود. فعلى أي أساس اعتمدنا في تعميم هذا الحكم، مع أن هناك احتمال بأن تكون الغربان التي لم نرها ليست سوداء؟ على أساس الاحتمال العكسي الذي شرحناه لك بإيجاز.

(١٢) نظرية «بيرنوي»^{١٢} في الأعداد الكبيرة

لو قذفت بقطعة من النقد عشر مرات، فأكبر الاحتمالات هو أن يظهر وجه القطعة [سنجعل لها وجهاً وظهرًا] إلى أعلى خمس مرات، غير أنه قد يحدث أن ينحرف عدد المرات التي يظهر فيها الوجه عن هذا المتوسط، فيظهر — مثلاً — أربع مرات من عشر رميات، أو يظهر الوجه ست مرات؛ فعندئذ نقول إن عدد مرات ظهور الوجه قد انحرف عن الاحتمال المنتظر بمقدار $1/10$ ، أي بمقدار مرة واحدة في الرميات العشر؛ لكني كلما زدت من عدد الرميات، فأقذف بقطعة النقد مائة مرة — مثلاً — فعندئذ يقل مقدار الانحراف عن المتوسط المنتظر، فالأرجح جداً ألا يكون مقدار انحراف ظهور الوجه بما يساوي $1/10$ (أي عشر مرات في المائة رمية) كما كانت الحال في الرميات العشر؛ أعني أن الاحتمال يزداد بأن يكون مدى انحراف ظهور الوجه من

^{١٢} James Bernoulli وهو من أعلام النظرية الرياضية في الاحتمالات، وقد نشر ابن أخيه سنة ١٧١٣م كتابه الذي يحتوي على نظرية الأعداد الكبيرة التي تلخصها هنا.

المتوسط — الذي هو خمسون في هذه الحالة — واحدًا أو اثنين فوق الخمسين أو تحت الخمسين، فيظهر الوجه ٥١ مرة أو ٥٢ مرة أو ٤٩ مرة أو ٤٨ مرة؛ وهكذا كلما زدت من عدد الرميات انحصرت نسبة الانحراف في هامش أضيق حتى يبلغ ما يُسمى بالحدِّ، وهو كسر ضئيل جدًّا، بحيث مهما صَغُرَ مقدار الانحراف كان هذا المقدار داخلًا في حدود ذلك الكسر الضئيل ذلك هو مضمون نظرية «بيرنوي» في الأعداد الكبيرة.^{١٤}

فبناءً على هذه النظرية، كلما مضيت في الزيادة من الأمثلة، ازدادت درجة الاحتمال ثباتًا، وَقَلَّ هامش تذبذبها وانحرافها؛ فقد تظل نقذف بقطعة النقد مائة مرة، بعد مائة مرة فيكون ظهور الوجه أولًا متراوحًا بين ٤٩، ٥١، ثم يقل هامش التراوح حتى ينحصر — مثلاً — ٤٩، ٥٠، ٥١، وهكذا حتى يصل إلى كسر غاية في الضآلة، مما يبرر أن نقول إن احتمال ظهور الوجه إلى أعلى عندما نقذف بقطعة النقد، هو ١/٢.١٥

(١٣) نظرية تكرار الحدوث^{١٦}

وجدت هذه النظرية من نظريات حساب الاحتمال، رجالًا في أواخر القرن التاسع عشر، بلغوا بها حدًّا بعيدًا من الدقة، أمثال «فن»^{١٧} و«بيرس»^{١٨} وقد أراد أصحاب هذه النظرية أن يجعلوا الاحتمال بعيدًا عن التأثير بالعوامل الذاتية بأن يجعلوه موضوعيًا خالصًا. لقد كانت النظرية الرياضية التي فرغنا من شرحها، معتمدة على نقطة أساسية، وهي أن نحصي بادئ ذي بدء كل الممكنات على شرط أن تكون جميعًا متساوية في القوة الاحتمالية، لكن كيف أبدأ بحثي في حساب درجة الاحتمال بافتراض أنني أعلم أن الممكنات الفلانية متساوية في درجة احتمالها؟ أليست بذلك أفرض أنني قد قسَّمتُ الاحتمال على وجه ما، قبل أن أبدأ في حسابه؟ إن معرفتي بأن ممكنات معينة متساوية في درجة احتمالها لا بد أن تكون نتيجة لخبرة سابقة، لاحظت فيها مدى انتظام أو عدم انتظام التكرار

^{١٤} Kneale, W., Probability and Induction ص ١٣٩.

^{١٥} أيضًا Russell, B., Human Knowledge ص ٣٦٥-٣٦٦.

^{١٦} Frequency Theory.

^{١٧} John Venn, Logic of Chance

^{١٨} C. S. Peirce, Collected Papers

في وقوع تلك الممكنات؛ وإذن فالخطوة الأولى في حساب أي احتمال، ينبغي أن تكون هي هذه الخبرة التي تدلني على تكرار حدوث الأشياء، وبذلك نجعل درجة الاحتمال أمراً موضوعياً نحصله من الخبرة كما نحصل أي شيء آخر.

ولئن كان من اليسير حساب التكرار في الحالات التي يكون فيها عدد الأفراد محدوداً، فإنه من العسير حسابه حين يكون العدد كبيراً، أو لا نهاية له، ففي الحالات المحدودة نستخرج درجة الاحتمال بنسبة رياضية بسيطة، فلو كان هنالك شيء ما «أ» يحدث أحياناً مقروناً بشيء آخر «ب» وأحياناً أخرى غير مقرون بها، فإن درجة احتمال حدوث «أ» مقرونة بـ «ب» هي:

$$ح(أ - ب) = \frac{ن(أ - ب)}{ن(أ)}$$

أي هي نسبة عدد مرات حدوث «أ» و«ب» معاً، إلى عدد مرات حدوث «أ» إطلاقاً. لكن ما حيلتنا حين نتعذر معرفة قيمة «ن»؟ أي حين لا نعرف عدد مرات الحدوث لكونها أكثر من أن تُحصى وتُحصَر؟ ها هنا يلجأ أصحاب النظرية إلى مبدأ الأعداد الكبيرة الذي لخصناه فيما مضى.

على أن أصحاب النظرية التكرارية في القرن الماضي، كانوا قد تركوا الأمر ناقصاً من بعض وجوهه، حتى جاء في عصرنا عالمان ألمانيان ارتحلا إلى أمريكا واستقرا بها، هما «فون ميزس»^{١٩} و«ريشنباخ»^{٢٠} فأكملوا أوجه النقص.

ولشرح نظرية «فون ميزس» شرحاً موجزاً نقول:

نحن الآن — فرضاً — إزاء مجموعة كبيرة العدد من أشياء سنرمز لكل فرد من أفرادها بالرمز «أ»، وقد تقترن «أ» أحياناً بـ «ب»، والمطلوب هو معرفة نسبة تكرار هذا الاقتران.

والطريقة هي أن نلاحظ أ_١، أ_٢، أ_٣، ... ونضعها في قائمة متسلسلة تحت الأعداد ١، ٢، ٣ ... فإذا وجدنا إحداها مقترنة بـ «ب» كتبنا تحتها رمز «ب» وإذا وجدنا إحداها غير مقترنة بـ «ب» كتبنا تحتها رمز «~ب» [ومعناها لا - ب] وفي كل خطوة من خطوات البحث نكتب تحت الحالة المبحوثة كسراً يبين نسبة ظهور «ب» مع «أ» في الحالات السابقة جميعاً، والقائمة الآتية توضح ما نريد:

^{١٩} R. Von Mises. وقد ترجم كتابه إلى الإنجليزية بعنوان: Probability, Statistics and Truth.

^{٢٠} Hans Reichenbach. وله بالإنجليزية: Experience and Prediction.

٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	حالات «أ» المبحوثة
ب~	ب	ب	ب	ب~	ب	ب	ب~	حالات ظهور «ب»
٨/٥	٧/٥	٦/٤	٥/٣	٤/٣	٣/٢	٢/١	١/٠	نسب اقتران «أ» و«ب»

من هذه القائمة ترى أن تستطيع أن تمضي في بحث أي عدد شئت من حالات «أ» على أنك في كل مرحلة من مراحل بحثك تكون على علم بنسبة وقوع ب مع أ فيما مضى من شوط البحث؛ ومن أهم ما يميز طريقة «فون ميزس» هذه، هو أنه يشترط الاختيار العشوائي للحالات التي نبحثها بحيث يجيء ترتيبها جزافاً ليس فيه اطراد مقصود؛ ومقياس العشوائية في الاختيار والترتيب عنده هو هذا؛ إذا وجدنا أن الكسور الدالة على نسبة حدوث ب مع أ تميل نحو الاقتراب من حد ثابت، نأخذ أي جزء من السلسلة جزافاً، فنأخذ مثلاً الحالات التي يمكن قسمة أرقامها على ٣، وننظر إليها وحدها على أنها سلسلة، ونرى هل تميل هي الأخرى نحو الاقتراب من نفس الحد الذي تميل نحوه السلسلة الأصلية؛ إن كان الأمر كذلك كان الاختيار والترتيب بمنجي من الخطأ، وكانت نسبة تكرار وقوع ب مع أ هي النسبة الثابتة التي تميل نحوها سلسلة الكسور.

وقد بنى «ريشنباخ» ما قاله في نظرية الاحتمالات، على أساس «فون ميزس»، حتى ليعتبران داعيين لنظرية واحدة،^{٢١} هي القائلة بأن درجة احتمال تكرار الحدوث هي الحد الذي تميل نحوه سلسلة الكسور التي ظهرت في الحالات المبحوثة، على افتراض أننا مضينا في السلسلة إلى ما لا نهاية.

فالفرض أننا لاحظنا عدد ن من المرات التي ارتبطت فيها «أ» و«ب» فوجدنا أن نسبة الارتباط بينهما في النصف الثاني من المفردات المبحوثة، كانت دائماً تختلف عن كسر معين س بما هو أقل من ٣ حين تكون ٣ رمزاً لكسر ضئيل، جاز لنا أن نؤكد أنه مهما أكثرنا من عدد المرات ن، فإن سبة الارتباط بين «أ» و«ب» ستظل واقعة في حدود هذا الهامش الضيق.^{٢٢}

^{٢١} Russell, B., Human Knowledge, ص ٣٨٠ وما بعدها.

^{٢٢} المرجع نفسه، ص ٣٨٢.

فمثلاً إذا قذفت بقطعة من النقود ألفي مرة، فكان وجهها إلى أعلى ١٠٠١ مرة وظهرها إلى أعلى ٩٩٩ مرة جاز لي أن أقول إن احتمال سقوط قطعة النقود ووجهها إلى أعلى هو ١/٢، ويكون معنى قولي هذا هو أنني إذا مضيت في رمي القطعة النقدية مدة كافية، وجدت أن نسبة ظهور الوجه إلى أعلى تختلف عن ١/٢ بأقل من أي كسر مهما كان ضئيلاً.

ويلحظ أن «ريشنباخ» ين يتحدث عن امتداد سلسلة الحالات المبحوثة إلى ما لا نهاية، فليس يقصد باللانهاية هنا معناها الرياضي، بل يقصد العدد الكبير الذي يتسع لكل حاجاتنا من الناحية العملية، فاللامتناهي الرياضي — سواء كان لا متناهياً في الصغر أو في الكبر — ليس مما يقع في حدود الملاحظة الإنسانية، ولذا فلا أهمية له في العلوم التجريبية، والإحصائية منها بوجه خاص؛ فشركات التأمين — مثلاً — لا يهمان إن كان حسابها الحالي سيظل صحيحاً إلى ما بعد عشرة آلاف عام، إذ يكفيها أن يظل صحيحاً في المائة عام المقبلة على الأكثر، فحين نجمع مادتنا الإحصائية، ونزعم على أساسها أن تكرار الحدوث سيظل ثابتاً تقريباً حتى نستنفد عشرة أمثال المدى الذي بحثناه اليوم، فذلك كاف من الوجهة العلمية.^{٢٣}

وإنه ليحلو لنا أن نختم هذا الكتاب برأي «ريشنباخ» في المنطق التقليدي بأنه خطأ كله من أساسه، لأنه يفرض بأن الكلام إما صادق أو كاذب، صدقاً مطلقاً أو كذباً مطلقاً، مع أن الصدق المطلق والكذب المطلق أمران لا وجود لهما في القضايا العلمية، وإنما يصدق الكلام أو يكذب بدرجة معينة من درجات الاحتمال، فما الصدق والكذب إلا حدان أعلى وأدنى، تقع بينهما درجات الاحتمال المتفاوتة، دون أن يكون الحدان الأعلى والأدنى درجتين من تلك الدركات، فلا بد من هدم المنطق القديم ذي القيمتين، وبناء منطق جديد يتسع للتفاوت في قيم الاحتمالات. وهي كثيرة.^{٢٤}

^{٢٣} المرجع نفسه، في الموضع نفسه.

^{٢٤} Weinberg, J. R., An Examination of Logical Positivism ص ١٠٩-١١٠.

