

الفصل الثالث
المنهج العلمي



(١)

تمهيد

أصبح العلم قوة هائلة منذ جاليليو (١٥٦٤ - ١٦٤٢) ، أي منذ ثلاثة قرون فقط . ولقد كان في النصف الأول من هذه الفترة ، مجرد موضوع خاص بالعلماء ، لم يؤثر علي تفكير الناس وعاداتهم . ولكنه أصبح من مائة وخمسين عاما ، عاملا هاما ومؤثرا في حياتنا اليومية . وخلال هذه الفترة القصيرة ، حقق العلم من التقدم أكثر مما حققه طوال خمسة آلاف عام ومنذ ظهور الحضارة المصرية القديمة . وكلمة "علم" تعني أولا نوعا من المعرفة ، هي تلك التي تعني بالبحث عن القوانين العامة ، التي تربط الحوادث بعضها ببعض . ولكنه مع تقدم العلم ، أصبح وسيلة لاستخدام الطبيعة ، وبالتالي أصبح قوة مؤثرة في المجتمع . ونستطيع أن نقول إنه مع ارتباط العلم بالتكنولوجيا ، أصبحت المعرفة العلمية أعلى من كل الفنون التي عرفتها الإنسانية حتي يومنا هذا (١) .

والعلم هو منهج ، ولا يمكن أن نتصور وجود علم بلا منهج ، فكل العلوم لها مناهجها ، بل إنها تتقدم باستحداث مناهج جديدة (٢) . والعلوم التجريبية - كما يقول ريشنباخ - تبدأ بملاحظة الظواهر التي تخضع للإدراك الحسي ، وعن طريق المنهج الرياضي يتم التوصل إلي العلاقات التي تربط بين هذا الظواهر بعضها ببعض . وتصاغ هذه العلاقات بوصفها قوانين للطبيعة (٣) . يتم التعبير عنها من خلال نظريات . هذا من ناحية ، أما من الناحية الأخرى فإن هذه العلاقات العامة التي تربط بين الظواهر إنما تنطوي علي تنبؤات لظواهر مقبلة يمكن ملاحظتها في المستقبل . وتتجلى فائدة النظريات العلمية وأهميتها من خلال كون المعرفة المتعلقة بالمستقبل هي أساس كل التطبيقات العملية للعلم (٤) . وعلي كل من يتحدث عن العلم التجريبي أن يذكر أن الملاحظة والتجربة لم يتمكنا من بناء العلم الحديث إلا لأنهما اقترنا بالاستنباط الرياضي فالفيزياء عند نيوتن تختلف اختلافا كبيرا عن صورة العلم

١- دكتورة نازلي اسماعيل حسين ، مناهج البحث العلمي ، القاهرة ، ١٩٨٤ ، صفحة ٥٧ .

٢- المرجع السابق ، صفحة ٤٦

3- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 9.

4- Ibid., P. 90

الاستقرائي التي رسمها فرانسيس بيكون قبل جيلين من عهد نيوتن . إذ إن العالم لم يكن ليستطيع ، لو اقتصر على جمع الوقائع الملاحظة - كما تتمثل في قوائم بيكون - أن يكتشف قانون الجاذبية . فالاستنباط الرياضي مقترنا بالملاحظة هو الأداة التي تملئ نجاح العلم الحديث .

ومن هنا فإن ريشنباخ يميز بين نوعين من الاستدلال : الاستدلال الاستنباطي deductive inference والاستدلال الاستقرائي Inductive inference . وغالبا ما يُوصف الاختلاف بين العلم الصوري (الرياضة البحتة والمنطق الصوري) والعلم التجريبي بأنه اختلاف بين العلم الاستنباطي والعلم الاستقرائي . إن الاستدلال الذي تنتجه الرياضة البحتة والمنطق الصوري هو استدلال استنباطي خالص ^(١) . فالعلم الرياضي هو علم استنباطي تماما ، والمناهج المنطقية هي وحدها التي تحدد صدقه ، كما أن العلم الرياضي لا يعتمد على الملاحظة . إن السبيل الوحيد لتحديد إن كانت الرياضة سابقة هو استخلاصها من البديهيات الرياضية ، التي من الممكن النظر إلي صدقها علي أنه يتضح بفضل الوضوح الذاتي لهذه البديهيات ^(٢) . والبديهيات هي القضايا الأولية في النسق الاستنباطي التي لا يمكن البرهنة عليها ، وإن كنا نستخدمها كمبادئ للبرهان ^(٣) .

ومن الملاحظ أن استخدام المنهج الاستنباطي لا يقتصر على الرياضة البحتة والمنطق، بل يستخدم في العلوم التجريبية أيضا - كما سبق أن ذكرنا - حيث يساهم هذا المنهج في اختيار الفروض التجريبية ، خاصة إذا كانت هذه الفروض نظرية : كالفروض الخاصة بالجاذبية العامة ، والفروض النظرية . ومن ثم فإنه إذا كانت توجد علوم استنباطية بحتة ، إلا أنه لا وجود لعلوم استقرائية خالصة ، ومع هذا فإن ما يميز العلم التجريبي أنه يتضمن استدلالا استقرائيا ^(٤) .

إن أى تفسير للمنهج العلمي لا بد أن يكون قادرا علي أن يقدم إلينا مذهباً متسقا عن

1- Pap, Arthur, An Introduction to the Philosophy of Science. New York, 1962. P. 139

2- Reichenbach, H., Bertrand Russell's Logic. in " The Philosophy of Bertrand Russell " , Edited by schilpp, The library of living Philosophers, Inc. Evanston, Illinois, Vol. 5, P. 43 .

٣- نازلي اسماعيل حسين . مبادئ المنطق الرمزي ، صفحة ٢٥٠ .

4- Pap, Arthur, An Introduction to the Philosophy of Science, P. 139.

طبيعة الاستقراء الاستنباطي ، وعلاقتها الواحد بالآخر ، هذا إلا أنه لا بد أن يتفق مع ما هو جار فعلا في البحث العلمي كما يحدث عمليا ، فبالنسبة إلي الاستقراء والاستنباط ، لا يزال ميدان المنطق - كما يقول جون ديوي Dewey (١٨٥٩ - ١٩٥٢) - مليئا ببقايا التصورات المنطقية التي تم تكوينها في عهد سابق لطور المنهج العلمي ، وبعض هذه البقايا متماسك تماسكا يقل هناك ويكثر هناك ، وبعضها الآخر يشبه الانقراض شيئا يقل هنا ويكثر هناك . وعلي ذلك فليس في مادة الدراسات المنطقية مجال يتطلب الإصلاح الشامل لجانبه النظري يمثل الضرورة الملحة التي يتطلبها الاستقراء والاستنباط (١) .

ووفقا للتعريف التقليدي فإن الاستقراء يسير من الجزئيات إلي ما هو عام ، وأما الاستنباط فهو علي عكس الاستقراء إذ يسير من العام إلي الجزئيات . ولاشك أن هناك استدلالات استنباطية واستقرائية بالمعنى الحديث لهذين المصطلحين تفي بأغراض هذا التعريف ، خاصة أن التعريف التقليدي للاستقراء لا يتعارض مع التعميم الاستقرائي ، إذ يقرر هذا التعريف : أن كل عضو من أعضاء الفئة أ يتصف بالخاصية ك ، حيث يتم التوصل إلي هذا التعميم من خلال ملاحظة بعض أفراد الفئة أ ، فوجد أن كل ما لوحظ منها يتصف بالخاصية ك ، وأن ما لوحظ ما هو إلا " بعض " أعضاء فئة غير محدودة (٢) .

غير أن الفكرة القائلة بأن الاستقراء ، من حيث هو منهج ، يسير فيه من الجزئيات إلي ما هو عام ، وبأن الاستنباط يسير في الإتجاه المضاد ، قد نشأت أصلا - كما يقول جون ديوي - من الصياغة الأرسطية لها ، وأهم من مجرد سؤالاتنا عن اشتقاقها التاريخي ، أن نعلم أن الأفكار الأرسطية كانت ذات صلة بمادة العلم الطبيعي ، وقائمة علي أساسها ، وما دام التقدم الفعلي الذي طرأ علي البحث العلمي قد أدى بنا إلي تجاوز العلم الطبيعي الأرسطي ، جاز لنا أن نتوقع أن نجد أفكارنا عن الاستقراء والاستنباط المستمدة من المنطق الأرسطي ، غير ذات صلة بالمنهج العلمي كما يمارسه العلماء ممارسة فعلية (٣) . هذا فضلا عن أن هناك استدلالات كثيرة تعجز فيها عن التمييز بين ما هو " عام " أو " كلي "

١- جون ديوي ، المنطق - نظرية البحث ، ترجمة د. زكي نجيب محمود ، دار المعارف ، القاهرة ، الطبعة الثانية ، ١٩٦٩ ، صفحة ٦٤٩ .

2- Pap , Arthr, An Introduction to the Philosophy of Science, PP. 139-140 .

٣- جون ديوي ، المنطق - نظرية البحث ، صفحات ٦٥٠ - ٦٥١ .

بالمعنى التقليدي لهذين المصطلحين ، لذا يصعب علينا معرفة ما إذا كانت هذه الاستدلالات "استنباطية" أو "استقرائية" (١) .

لكل هذه الأسباب يحرص ريشنباخ علي التمييز بين الاستدلال الاستنباطي والاستدلال الاستقرائي فيقول : " إن الاستدلالات الاستنباطية لا تؤدي إلي شئ جديد ، وإنما هي تقتصر علي الإفصاح عما كان متضمنا في المقدمات . فإذا قلنا إن كل إنسان فان ، وسقراط إنسان ، فإنه يلزم عن ذلك أن سقراط فان . إن هذا الاستدلال صحيح غير أن النتيجة لم تقل شيئا زيادة عما قيل في المقدمات . فهو يطبق علي حالة معينة ، ما تم تأكيده في المقدمة الكبرى - بالنسبة لجميع الحالات " (٢) . هذا الفراغ يشكل ماهية الاستدلال الاستنباطي ذاتها ، إن قيمة الاستنباط ترجع إلي كونه فارغا . ذلك لأن كون الاستنباط لا يضيف أى شئ إلي المقدمات هو ذاته السبب الذي يتيح علي النوام تطبيقه دون خوف من أن يؤدي إلي الإخفاق . وبعبارة أدق ، فليست النتيجة بأقل يقينا من المقدمة . فالوظيفة المنطقية للاستنباط هي نقل الحقيقة من القضايا المعطاة إلي قضايا أخرى - ولكنه لا يستطيع أن يفعل أكثر من ذلك . فهو لا يستطيع أن يثبت الحقيقة التركيبية إلا إذا كنا نعرف من قبل حقيقة تركيبية أخرى (٣) .

لقد أدرك ريشنباخ أن المنهج العلمي وإن كان يعتمد اعتمادا كبيرا علي العمليات الاستنباطية - في مجال العلوم التجريبية - فإنه يحتاج أيضا إلي نوع ثان من المنطق . يسمى بالمنطق الاستقرائي ، نظرا إلي استخدامه للعمليات الاستقرائية التي يتم خلالها الانتقال من عدد معين من الحالات الملاحظة إلي التنبؤ بنتائج مماثلة بالنسبة لكل الحالات المقبلة ، ويطلق علي هذا النوع من الاستدلال اسم " الاستقراء التعدادي " أو " الاستقراء بالإحصاء البسيط " induction by enumeration (٤) . ويؤكد ريشنباخ أن التحليل الحديث قد أوضح أن كل أنواع الاستدلال الاستقرائي يمكن ردها إلي الاستقراء التعدادي ،

1- Pap , Anhr, An Introduction to the Philosophy of Science, PP. 139-140 .

2- Reichenbach, H., Philosophy and Physic PP 9-10

٣ - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٤٥ .

4- Reichenbach, H., Philosophy and Physic, PP. 9-10 .

وهي نتيجة تُجيز قصر مناقشة المنهج الاستقرائي علي هذا النوع الذي هو أبسط أنواعه^(١).

ويمكن توضيح طبيعة الاستقراء التعدادي من خلال مثال بسيط ، يقول : " كل الغريبان التي لوحظت حتي الآن سوداء . وإذن فكل الغريبان - حتي التي لم توجد بعد - ستكون سوداء " . إن الصفة التي تميز هذا الاستدلال الاستقرائي هي أنه ليس فارغا ، أي أنه يؤدي إلي نتائج ليست متضمنة في المقدمات ، فالنتيجة القائلة أن كل الغريبان سوداء ليست متضمنة منطقيا في المقدمة القائلة ان كل الغريبان التي لوحظت حتي الآن سوداء . فهي تشير إلي غريبان لم تُلاحظ من قبل ، وتطبق عليهم صفة شوهدت في الغريبان الملاحظة . إن هذا الاستدلال الاستقرائي يبدو طبيعيا ، علي الرغم من أننا لا نستطيع أن نعتمد عليه أكثر مما ينبغي^(٢) ، إذ أن من الممكن أن نكتشف يوما ما ، في الفيافي الثانية طائرا لديه كل صفات الغراب فيما عدا اللون الأسود ، فحين طبق هذا الاستدلال علي البجع الأبيض بدلا من الغريبان السوداء ، اتضح بطلانه منذ تلك اللحظة التي اكتشف فيها بجع أسود * . فهل سيكون هذا الاستدلال أكثر صلاحية حين يطبق علي الغريبان السوداء ؟

يطرح ريشنباخ هذا السؤال ويعلق عليه بقوله : لن يدهشني كثيرا إذا اعترض شخص ما علي هذه المناقشة ، واحتج بسخط : " ألا يوجد لديك ، بالنسبة للاستدلالات العلمية مناهج أفضل ؟ ألا يوجد أساس آخر بالنسبة لعلم الفيزياء أفضل من منطق الغريبان هذا ؟ ألا تعتبر المناهج الرياضية أداة ممتازة للتوصل إلي تعميمات ؟ " . يحاول ريشنباخ أن يبدي هذه العلامات من الاستفهام بقوله : علي الرغم من أننا جميعا نميل ، بطبيعة الحال ، إلي توجيه مثل هذا النقد ، فإنه من الصعب تقديم تبريرات للفكرة التي يستند إليها هذا النقد . وذلك لأن كون الرياضة علما استنباطيا خالصا ، هو وحده السبب في دقة المنهج الرياضي . ومع ذلك لا يمكننا الاعتماد كلية علي المنهج الرياضي بوصفه منهجا للتنبؤ . فلا

١ - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية . صفحة ٨٥

2- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 10 .

* ظل الأوربيون قرونا طويلة لا يعرفون إلا أبيض الأبيض ، واستدلوا من ذلك علي أن البجع في العالم كله أبيض . وفي ذات يوم كُشفت بجعة سوداء في أستراليا ، وهكذا اتضح أن الاستدلال الاستقرائي من الممكن أن يؤدي إلي نتيجة باطلة .

شك أن الرياضيات سوف تحقق حتى بإزاء المسألة البالغة البساطة المتعلقة بالفريان السوداء^(١).

مما سبق يتضح لنا أن الاستدلالات الرياضية وحدها لا يمكنها التنبؤ بالمستقبل ، وإذا ما أردنا استخدام المناهج الرياضية بطريقة ناجحة في التنبؤ بوقائع تتعلق بالمستقبل ، فلا بد أن تقترن هذه المناهج بعمليات أخرى غير العمليات الاستنباطية ، أي لابد أن تشمل على استدلال استقرائي يؤدي إلى التنبؤ بشئ جديد^(٢) . ومن ثم فإن الرياضة هي لغة العلم الطبيعي ، أي أنها تعبر بصورة مجردة عن الحقائق التي لا تستطيع اللغة الدارجة أن تعبر عنها^(٣) . والاستقراء هو أداة المنهج العلمي الذي يرمى إلى كشف شئ جديد ، أعني شيئاً يزيد عن كونه مجرد تلخيص للملاحظات السابقة . فالاستدلال الاستقرائي - في رأي ريشنباخ - هو أداة المعرفة التنبؤية^(٤) .

لهذه الأسباب كانت دراسة المنطق الاستقرائي تفضى إلى نظرية الاحتمالات . فمقدمات الاستدلال الاستقرائي تجعل نتائجه احتمالية ، لا يقينية ، ولابد أن نتصور الاستدلال الاستقرائي على أنه عملية تتخلل في إطار حساب الاحتمالات . والواقع أن هذه الاعتبارات ، مقترنة بالتطور الذي حول القوانين العلية إلى قوانين احتمالية ، توضح السبب في الأهمية القصوى لتحليل الاحتمال في فهم العلم الحديث . ذلك لأن نظرية الاحتمال تمدنا بأداة المعرفة التنبؤية ، فضلاً عن صورة القوانين الطبيعية ، وموضوعها هو عصب المنهج العلمي ذاته^(٥) . ويقول ريشنباخ : " توجد الآن نظرية رياضية في الاحتمال ، ومن ثم يتحتم على الفيلسوف الذي يريد دراسة طبيعة الاستقراء ، أن يحاول الانتفاع بهذه النظرية في مجال بحثه ، إذ إن نظرية الاحتمال - كما يؤكد ريشنباخ - تقدم أنواعاً عديدة من الاستدلالات التي تناظر الاستدلال الاستقرائي حتى في صورته الأكثر تعقيداً ، مثل الاستدلال على الفروض من المعطيات المستمدة بالملاحظة ، فضلاً عن أنه قد بات من

1- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 10 .

2- Reichenbach, H., Philosophy and Physics. P 10 .

٣- نازلي اسماعيل حسين ، مناهج البحث العلمي ، صفحة ٧٩ .

٤- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلية ، صفحة ٢٠٢ .

٥- المرجع السابق ، صفحات ٢٠٥ - ٢٠٦ .

المعروف أن العلماء دائما ما يطبقون نظرية الاحتمال علي استدلالاتهم حين يبحثون فيما يسمونه التخلص من أخطاء الملاحظة . إن مفهوم الاحتمال يستحوذ علي جانب كبير من مناقشات الفلاسفة في الوقت الحاضر ، وذلك بسبب ما تم إدراكه أخيرا من أهمية الدور الذي يلعبه هذا المفهوم في نظرية المعرفة وفي المنهج العلمي علي السواء ^(١) .

1- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 10 .



(٢)

المنطق الثلاثي القيم

من الحقائق الأساسية التي اتضحت لنا من خلال الفصل السابق - الفصل الثاني - أنه لا يوجد نظام سوى normal system لتفسير الموضوعات غير الملاحظة في ميكانيكا الكوانتم ، وأن علينا أن نستخدم لغة مختلفة عندما نرغب في تجنب الانحرافات السببية بالنسبة إلى الحوادث المختلفة - ذلك هو المضمون التجريبي لمبدأ التكامل الذي قال به " بور " Bohr . ومن الواجب أن نؤكد أن هذا الموقف المنطقي ليس له نظير في عالمنا الفعلي الكبير ، لذلك يعتقد ريشنباخ أنه ليس مما يؤدي إلى إيضاح مشكلة ميكانيكا الكوانتم أن يشير المرء إلى " تكاملات " complementarities مثل الحب والعدل ، والحرية والحتمية ، وما إلى ذلك . وإنما يفضل ريشنباخ في هذه الحالة الحديث عن " استقطابات " Polarities ، حيث يدل تغيير الاسم في هذه الحالة على أن لهذه العلاقات المنتمية إلى عالمنا الكبير المعتاد تركيباً يختلف كل الاختلاف عن التكامل في ميكانيكا الكوانتم . فليس لها علاقة بالتوسع في اللغة حيث تمتد من الموضوعات الملاحظة إلى الموضوعات غير الملاحظة ، وبالتالي فلا شأن لها بمشكلة الواقع الفيزيائي . علي أن هناك طريقة مختلفة لمعالجة المشكلة ، استعين فيها بمراجعة المنطق ، فبدلاً من القول بثنائية لغوية ، أو تكامل لغوي ، وُضِعَت لغة من نوع أشمل يبلغ تركيبها المنطقي من الاتساع حداً يتيح الملاصقة بينها وبين الخواص المميزة للعالم الأصغر كما تقول به ميكانيكا الكوانتم .

ولقد أوضحت عملية مراجعة المنطق أن المنطق التقليدي هو منطق ثنائي القيم ، فهو لا يعرف سوى قيمتي " الصدق " و " الكذب " ولا شيء بين هذين الإمكانين . ويُطَلَق على هذا المبدأ في المنطق التقليدي اسم " مبدأ الثالث المرفوع " ، وهو يقول بعدم وجود قيمة ثالثة بين الصدق والكذب ^(١) . غير أن المنطق الاحتمالي يفترض وجود قيمة ثالثة ، غير القيمتين اللتين كانتا معروفتين لدى الفلاسفة ، ولدى العلماء حتى اكتشاف حساب الاحتمالات منذ وقت ليس ببعيد . فكان أرسطو وغيره من علماء المنطق يظنون أن الحكم إما أن يكون

1- Reichenbach. H., Philosophy and Physics, P. 10 .

صادقا صدقا مطلقا، أو كاذبا كاذبا مطلقا^(١). فما يعلمه رجل المنطق عن حالة الطقس هو "أن السماء سوف تمطر أو لن تمطر غدا"، ومن ثم فإن هذا التنبؤ لن يفيد كثيرا من يرغب في معرفة حالة الطقس غدا. لأن الحديث عن الصدق والكذب لا يكون أمرا مشروعا إلا حين تكون هناك سبل موصلة إلى الصدق، ولكن حين تثار أسئلة تتعلق بالطبيعة، فإنه يصبح من المستحيل في هذه الحالة العثور على إجابة عنها، وسيكون من حقنا القول بأنها تتعلق بأحكام لا هي صادقة ولا هي كاذبة^(٢).

لهذه الأسباب اهتم ريشنباخ بالتأكيد على أنه لا منطق سوى منطق الاحتمال، لأن كل منطق حقيقي إنما هو منطق احتمالي، وإن المنطق التقليدي منطقا خاطئا لأنه يقتصر على تصنيف القضايا إلى "صادقة" و"كاذبة"^(٣)، في حين أن الصدق والكذب - في رأي ريشنباخ - حدان أعلي وأدنى، تقع بينهما درجات الاحتمال المتفاوتة، بون أن يكون الحدان الأعلي والأدنى درجتين من تلك الدرجات، وعلى ذلك يرى ريشنباخ ضرورة هدم المنطق القديم ذي القيمتين، وبناء منطق جديد يتسع للتفاوت في القيم الاحتمالية^(٤).

يقول ريشنباخ: "إن لغتنا المعتادة مبنية على منطق ثنائي القيم، أي على منطق قيمتي الصدق فيه هما "الصدق" و"الكذب". ولكن من الممكن تكوين منطق ثلاثي القيم، فيه قيمة متوسطة هي اللاتحديد ideterminancy، وفي هذا المنطق تكون القضايا إما صادقة وإما كاذبة، وإما لا محددة. وبواسطة هذا المنطق، يمكن كتابة ميكانيكا الكوانتم بنوع من اللغة المحايدة، التي لا تتحدث عن الموجات أو الجسيمات، بل تتحدث عن الإتفاقات، أي الصدمات. مثل هذا المنطق يبدو أنه هو الصورة النهائية لفيزياء الكوانتم - بالمعنى البشرى لهذا التعبير"^(٥). فالطابع الاحتمالي للتنبؤات المتعلقة بميكانيكا الكوانتم يؤدي إلى استحالة إعادة تكرار وقوع الحادثة المفردة، ويتم التعبير عن هذه الحقيقة من خلال النظر إلى القيمة غير الملاحظة بوصفها قيمة لا محددة، ومن هنا فإن اللاتحديد يعد

١- نازلي اسماعيل حسين: مناهج البحث العلمي، صفحة ٢١٨.

2- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 8.

3- Russell, B., Human Knowledge, P. 385.

٤- د. زكي نجيب محمود، المنطق الوضعي، ج ٢، صفحة ٢٦٢.

٥- ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، صفحة ١٦٦.

- في نظر ريشنباخ = قيمة صدق ثالثة (١). وهذه القيمة الثالثة تعنى أنه من المستحيل التحقق من صدق أو كذب الحكم ، أى توجد قيمة متوسطة بين الصدق والكذب ، وهى قيمة اللاتحديد (٢) .

ويرى ريشنباخ أنه يمكن تطبيق قيمة اللاتحديد على مجموعة القضايا التي تسمى في تفسير بور - هايزنبرج the Bohr - Heisenberg interpretation باسم القضايا الخالية من المعنى . ويمكن تقديم تبريرات عديدة لمثل هذا التفسير . فإذا كان ثمة كيان ما يمكن قياسه تحت ظروف معينة ، ولا يمكن قياسه تحت ظروف أخرى ، فإنه من الطبيعي النظر إلى قيمة صدقه تحت هذه الظروف الأخيرة بوصفها قيمة لا محددة (٣) . ويرفض ريشنباخ تحية القضايا المتعلقة بهذا الكيان من مجال القضايا التي لها معنى . ويقول إنه يمكن تناول مثل هذه القضايا لا بوصفها صادقة ولا بوصفها كاذبة ، وإنما بوصفها ذات قيمة صدق لا محددة .

ويدعو ريشنباخ إلى ضرورة أن نميز بدقة بين معنى مصطلح " لا محددة " ومعنى مصطلح " غير معروفة " ، فالمصطلح الأخير يمكن تطبيقه حتى على قضايا المنطق الثنائي القيمة . ففي مجال المنطق التقليدي ، إذا كانت قيمة صدق قضية ما " غير معروفة " ، فإننا نترك عندها إما أن تكون صادقة وإما أن تكون كاذبة . إذ إن مبدأ الثالث المرفوع أو الوسط الممتنع - الذي يظهر في التعبير السابق - هو أحد دعائم المنطق التقليدي ، غير أن هذا المبدأ لم يعد هو الصيغة الصحيحة ، إذ توجد قيمة متوسطة بين الصدق والكذب ، هي - كما سبق أن ذكرنا - اللاتحديد (٤) .

ولقد أمكن إقامة منطقتين ثلاثي القيم بفضل دقة وإحكام المنطق الرياضى الحديث . ويمكن تطبيقه على التفسير الخاص بميكانيكا الكوانتم ، في حين يظل من الممكن - كما كان الحال دائما - النظر إلى الأحكام التي تتعلق بالحوادث التي يمكن ملاحظتها بوصفها إما

1- Reichenbach, H., *Philosophic Foundations of Quantum Mechanics*, P. 145 .

2- Reichenbach, H., *Philosophy and Physics*, P. 8 .

3- Reichenbach, H., *Philosophic Foundations of Quantum Mechanics*, P. 145 .

4- *Ibid.*, P. 145 .

صادقة أو كاذبة . أما الأحكام الخاصة بالحوادث غير الملاحظة فتعد أحكاما غير محددة .
 ويفضل هذه الأداة المنطقية تم وضع تفسير للسلوك غير المعقول - والذي كان مستبعدا -
 الخاص بالموضوعات غير الملاحظة . لقد أُسْتُبِعِد هذا السلوك من مجال الأحكام القابلة
 للتحقيق ، وتم إدخاله في دائرة اللاتحديد . وبالتالي أُخِذت فيزياء الكوانتم صورة تتفق
 ومطالب علم فيزيائى قد تخلص عن النمط السوى للسببية . وباستعارتنا لتعبير " جاليليو"
 يمكننا القول : إن ميكانيكا الكوانتم قد كُتِبَتْ بلغة منطق ثلاثى القيم ^(١) .

1- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 8 .

(٣)

تحليل الأحكام الاحتمالية بأساليب المنطق الرمزي

إن المنطق يحتاج ، أكثر من أى مبحث آخر في الفلسفة ، إلى معالجة فنية متخصصة لمشكلاته ، فالمشكلات المنطقية لا تُحل بلغة مجازية ، وإنما تقتضى دقة الصياغة الرياضية ، بل إن مجرد التعبير عن المشكلة يكون في كثير من الأحيان مستحيلا بدون مساعدة لغة تماثل في بقتها لغة الرياضيات ، ولقد أصبح تكوين المنطق الرمزي سمة من أبرز سمات الفلسفة العلمية ، فهذا المنطق ، الذي كان في الأصل شفرة سرية لا تفهمها إلا جماعة صغيرة من الرياضيين ، قد أخذ يجذب انتباه دارسي الفلسفة علي نحو متزايد ، ومن هنا يطالب ريشنباخ بالتوسع في مناهج المنطق الرمزي ، فيقول : " إن البحث في مفهوم الاحتمال يبدأ بتحليل البنية المنطقية للأحكام الاحتمالية " ، وهذه المسألة - في رأى ريشنباخ - " لم تقل القدر الكافي من الإهتمام حتي الآن ، فهي تتطلب حلا دقيقا علي ضوء المناهج الرمزية ، حيث أن المنطق الرمزي قد ابتكر من الوسائل ما يمكنه من وصف الصورة المنطقية للقضية بغض النظر عن مضمونها " . ولذا يطالب ريشنباخ بضرورة " التوسع في هذه المناهج بحيث تتضمن وصفا للأحكام الاحتمالية ، حيث أن أحد الأهداف الأولى لفلسفة الاحتمال هو صياغة الحكم الاحتمالي " (١)

وقبل أن نعرض نسق المنطق الثلاثي القيم عند ريشنباخ ، نود أن نشير بإيجاز إلي قواعد المنطق الرمزي أو اللوجستيقا Logistic ، حيث يرى ريشنباخ أن أسلوب المنطق الرمزي هو الأسلوب الأكثر دقة الذي يمكن بواسطته عرض نسق المنطق الثلاثي القيم . ويتم توضيح بنية المنطق التقليدي (الثنائي القيم) بواسطة قوائم الصدق truth tables التي تحدد قيم الصدق الناشئة عن الإجراءات الخاصة بالقضايا ، أو ما يطلق عليه ريشنباخ اسم " الإجراءات القضائية " propositional operations بوصفها دالات functions للقضايا الأولية . وأهم هذه الإجراءات القضائية : " لا " ، " أو " ، " و " ، " يلزم عنه " ، " يكافئ " . ويرى ريشنباخ أن بعض هذه التعبيرات قد تُستخدم في اللغة الجارية ، لا

1- Reichengbach, H., The Theory of Probability - An Inquiry into the Logical and Mathematical foundations of the calculus of Probability, P. 45 .

للربط بين القضايا، وإنما لربط الألفاظ بعضها ببعض ، كالقول بأن " زيداً أو عمر هو الذي سيذهب معك " . غير أن ريشنباخ ينظر إلى هذه القضية علي أنها صيغة مختصرة للقضية القائلة " سيصحبك زيد أو سيصحبك عمرو " (١) .

وعن إجراء النفي يقول ريشنباخ انه يختلف عن الإجراءات الأخرى من حيث إنه لا يمكن تطبيقه إلا علي قضية واحدة فحسب ، فهو إجراء أحادي في حين أن الإجراءات الأخرى ثنائية إذ تربط بين قضيتين . وللتعبير عن المتغيرات القضائية . يستخدم ريشنباخ الحروف : " ق " ، " ل " ... الخ .

وبالنسبة للإجراءات المنطقية - التي سبق أن ذكرناها - يستخدم ريشنباخ التديوين الرمزي التالي ، واضعاً بجانبه اسم الإجراء المنطقي الخاص به (٢) .

نفي	لا ق	≈ ق
فصل ، جمع منطقي	ق أول	ق ٧ ل
عطف ، ضرب منطقي	ق و ل	ق ٠ ل
لزوم	ق يلزم عنها ل	ق < ل
تكافؤ	ق تكافئ ل	ق ≡ ل

وتوضح قائمتنا الصدق رقمي (١) ، (٢) قيم صدق المنطق الثنائي القيم * .

قائمة رقم (١)

النفي - ق	ق
ك ص	ص ك

1- Reichenbach, H Elements of Symbolic Logic, P. 23

2- Ibid., P. 23.

* اعتمدنا علي كتاب أستاذتنا الدكتورة نازلي إسماعيل حسين " مبادئ المنطق الرمزي " في وضع هاتين القائمتين .

قائمة رقم (٢)

ق ل	ق ٧ ل	ق ٠ ل	لزم	تكاثر
ص	ص	ص	ص	ص
ك	ص	ك	ك	ك
ك	ص	ك	ص	ك
ك	ك	ك	ص	ص

إن هذه القوائم يمكن قراءتها من الجهتين : ابتداء من القضايا الأولية وانتهاء بالروابط القضائية ، أو العكس : ابتداء من الروابط القضائية وانتهاء بالقضايا الأولية .
 فبالنسبة للرابطة " أو " مثلا ، إذا بدأنا من الإتجاه الأول ، سنجد أن قوائم الصدق تقول :
 " إذا كان القضية ق صادقة ، والقضية ل صادقة ، فإن الدالة الإنفصالية (ق ٧ ل) تكون صادقة " ، أما إذا بدأنا من الإتجاه الثاني ، فنسجد أن قوائم الصدق تقول : " إذا كانت الدالة الإنفصالية (ق ٧ ل) صادقة ، فإن ق تكون صادقة ، ول تكون صادقة ، أو أن ق تكون صادقة ول تكون كاذبة ، أو أن ق تكون ول تكون صادقة " (١) . وهذا الفصل الذي يسمح بالجمع بين صدق ق وصدق ل معا ، يسمى " الفصل الضعيف " . ويوجد نوع آخر من الفصل هو " الفصل القوي " ، وعلاقة الفصل القوي بين قضيتين تعبر عن قانون الثالث المرفوع ، إما ق أول ولا ثالث لهما (٢) . وعلي ذلك فالفصل بمعناه القوي لا يصدق إلا في حالة صدق أحد البديلين وكذب الآخر ، وهذا ما تظهره قائمة الصدق التالية :

قائمة رقم (٣)

ق ل	ق ٧ ل
ص	ك
ص	ص
ك	ص
ك	ك

وكان بين البديلين تناقضا بحيث أنهما لا يصدقان معا ولا يكذبان معا (٣)

1- Reichenbach, H., Philosophic Foundations of Quantum Mechanics, P. 148.

٢- د. نازلي اسماعيل حسين ، مبادئ المنطق الرمزي ، صفحة ٢١٤ .

٣- د. محمد مهران ، مقدمة للمنطق الرمزي ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ١٩٨٥ ، صفحة ١١٦ .

ويميز ريشنباخ بين قضايا تحصيل الحاصل والقضايا التركيبية والقضايا المتناقضة . فإذا كانت صيغة منطقية معينة صادقة بالنسبة لجميع قيم صدق القضايا الأولية ، فإن مثل هذه الصيغة تسمى تحصيل حاصل . وتتسم صيغ تحصيل الحاصل بأنها ضرورية الصدق وفارغة Empty أى لا تبتئنا بشئ . وهذه السمة لا تعنى أن صيغ تحصيل الحاصل عديمة القيمة ، بل على العكس ، فإن قيمتها متضمنة في كونها ضرورية وفارغة . ويؤكد ريشنباخ علي أنه يمكن علي الداوام إضافة تحصيل الحاصل إلي القضايا الفيزيائية ، شريطة ألا تضيف هذه الصياغات مضمونا تجريبيا إلي القضايا الفيزيائية . وعلينا أن نستعين بصياغات تحصيل الحاصل إذا أردنا التوصل إلي بعض النتائج من القضايا الفيزيائية . وعلي ذلك فإن إقامة تحصيلات حاصل محكمة تكشف لعالم الفيزياء عن أداة استنتاجية قوية ، وينبغي النظر إلي الرياضيات بوصفها أداة من هذا النوع . وتقدم الصياغات التالية أمثلة لتحصيلات الحاصل البسيطة ^(١) .

- | | |
|-------------------------------|---|
| ١ - قانون الهوية | ق ≡ ق |
| ٢ - قاعدة النفي المزوج | ق ≡ ق |
| ٣ - الوسط المرفوع | ق ∨ ق |
| ٤ - قانون التناقض | ق . ق |
| ٥ - قانون دي مورجان | ~ (ق . ل) ≡ ~ ق ∨ ~ ل |
| ٦ - قانون دي مورجان | ~ (ق ∨ ل) ≡ ~ ق . ~ ل |
| ٧ - القاعدة الأولى للاستفراق | ~ ق . (ل ∨ م) ≡ (ق . ل) ∨ (ق . م) |
| ٨ - القاعدة الثانية للاستفراق | ق ∨ (ل . م) ≡ (ق ∨ ل) . (ق ∨ م) |
| ٩ - قاعدة عكس النقيض | (~ ق < ل) ≡ (ل < ق) |
| ١٠ - إنحلال التكافؤ | (ق ≡ ل) ≡ (ق < ل) . (ل < ق) |
| ١١ - إنحلال اللزوم | (ق < ل) ≡ (ق ∨ ل) |
| ١٢ - برهان الخلف | (ق < ~ ق) ≡ ق |

هذا عن صيغة تحصيل الحاصل ، أما الصيغة التي تكون قيمة صدقها هي " ص " أحيانا (أي صادقة أحيانا) ، و " ك " أحيانا (أي كاذبة أحيانا) ، فتسمى تركيبية synthetic ، والواقع أن كافة القضايا الفيزيائية - سواء أكانت قوانين فيزيائية أم قضايا تتعلق بالشروط الفيزيائية في عصر معين - هي قضايا تركيبية . وأخيرا فإن الصيغة التي تكذب في جميع قيم الصدق تسمى صيغة التناقض contradiction ، وهي تكون كاذبة علي الدوام . ويؤكد ريشنباخ علي أنه يمكننا - انطلاقا مما لدينا من تحصيلات الحاصل - إقامة قواعد تتيح لنا معالجة الصيغ المنطقية علي نحو مماثل لما هو متبع في المناهج الرياضية^(١) .

إن الفكرة التي يتحدد من خلالها المنهج الخاص بإقامة منطق ثلاثي القيم ، هي أنه يمكن النظر إلي الميتالغة metalanguage لغة الخاصة بالمنطق الثلاثي القيم علي أنها تنتمي إلي المنطق الثنائي القيم ، وهكذا ينظر ريشنباخ إلي القضايا من نوع " ق لها قيمة صدق ص " بوصفها قضايا ثنائية القيم ، وبالتالي يمكن إقامة قوائم صدق المنطق الثلاثي القيم بطريقة مشابهة للطريقة التي يتم بها وضع قوائم صدق المنطق الثنائي القيم . والاختلاف الوحيد بين هذين النوعين من قوائم الصدق هو أن الأعمدة الرأسية التي علي يمين الخط المزوج ينبغي أن تشمل علي كل الروابط الممكنة للقيم الثلاث : ص ، د ، ك * .

من الواضح أن عدد الإجراءات القابلة للتعريف في القوائم الثلاثية القيم لا بد أن يزيد زيادة كبيرة عن عددها في القوائم الثنائية القيم . إذ يمكن النظر إلي الإجراءات المعرفة بوصفها تعميمات للإجراءات الخاصة بالمنطق الثنائي القيم . وعندئذ سيكون لدينا العديد من التعميمات لكل إجراء من إجراءات المنطق الثنائي القيم . وعلي هذا النحو سوف نتوصل إلي العديد من صور النفي ، واللزم ، والفصل ، والعطف ، الخ . غير أن ريشنباخ يقتصر علي تعريف الإجراءات كما توضحه قائمتا الصدق رقمي (٤) ، (٥) .

1- Ibid. P. 150.

^١ المراد من هذه الرموز الثلاثة ، ما يلي

ص ترمز لقيمة الصدق

د ترمز لقيمة اللاتحديد .

ك ترمز لقيمة الكذب .

قائمة رقم (٤)

ق	نفي دائري ق ~	نفي مباشر ق -	نفي تام ق
ص	د	ك	د
د	ك	د	ص
ك	ص	ص	ص

قائمة رقم (٥)

ق	ل	لصل ق ∨ ل	صلك ق · ل	لزيم عادي ق ← ل	لزيم تبديل ق ← ل	لزيم ظاهري ق ← ل	تكاليف عادي ق ∩ ل	تكاليف تبديل ق ∩ ل
ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص
ص	د	ص	د	د	ك	د	د	ك
ص	ك	ص	ك	ك	ك	ك	ك	ك
د	ص	ص	د	ص	ص	د	د	ك
د	د	د	د	ص	ص	د	ص	ص
د	ك	د	ك	د	ص	د	د	ك
ك	ص	ص	ك	ص	ص	د	ك	ك
ك	د	د	ك	ص	ص	د	د	ك
ك	ك	ك	ك	ص	ص	د	ص	ص

إن النفي - كما سبق أن ذكرنا - هو إجراء أحادي يتعلق بقضية واحدة ، وعلي ذلك فإنه لا يوجد سوى نفي واحد في المنطق الثنائي القيم . أما في المنطق الثلاثي القيم ، فإنه يمكن القيام بعدة إجراءات على القضية الواحدة ، وتسمى جميعها نفياً لأنها تغير من قيمة صدق القضية . ومن الأنسب النظر إلي قيم الصدق ص ، د ، ك بالترتيب ، علي أنها تسير

من القيمة الأعلى من إلى القيمة الأدنى ك ، ويمكن القول - بناء على استخدامنا لهذه المصطلحات - إن النفي الدائري cyclical negation هو الذى تنتقل فيه من قيمة الصدق إلى القيمة الأدنى منها التي تليها ، حتى نصل إلى أدنى قيمة ، وهنا تنتقل إلى أعلى قيمة لتبدأ الدورة من جديد . وعلى ذلك فإن التعبير ~ ق يقرأ : تال - ق . أما في حالة النفي المباشر فيتم نقض ص ، ك . فإذا كانت قيمة الصدق هي ص تصبح في حالة النفي المباشر ك ، والعكس صحيح . أما قيمة د فتظل كما هي دون تغيير . وهذا يناظر وظيفة علامة الطرح الحسابي حين تُفسر قيمة د على أنها تساوى صفراً . ولذلك يُطلق ريشنباخ (١) على التعبير " - ق " اسم نفي ق " ويقرأ : ناقص ق . أما النفي التام فننتقل فيه من قيمة الصدق إلى القيمة الأعلى من القيمتين الأخرين وتقرأ ق هكذا : لا - ق .

وبالنسبة للإجراءات المنطقية الخاصة بالمنطق الثلاثي القيم يستخدم ريشنباخ

التبوين الرمزي التالي :

-	نفي تام
~	نفي دائري
-	نفي مباشر
.	عطف
V	فصل
⊆	لزوم ظاهري
⊂	لزوم عادي
⊃	لزوم بديل
≡	تكافؤ عادي
≡	تكافؤ بديل

١- Reichenbach, H., Philosophic Foundations of Quantum Mechanics, PP. 166.

يقول ريشنباخ : " إن اللغة المبنية على الملاحظة والخاصة بميكانيكا الكوانتم هي لغة ثنائية القيم " ثم يستدرك ريشنباخ قائلا : " علي الرغم من أن هذا القول صحيح في مجمله ، فإنه يحتاج بعض التصحيح . وسوف يتضح هذا حين نبحث المسألة المتعلقة باختبار التنبؤات التي تستند إلى الاحتمالات التي تشير إلى قيمة اللاتحديد حتي في إطار اللغة المبنية علي الملاحظة " (١) .

يوضح ريشنباخ المسألة السابقة من خلال بحث قضيتين من قضايا اللغة المبنية علي الملاحظة . تقول القضية الأولى " إذا أجرى القياس س ، وأوضح المؤشر أن قيمة هذا القياس هي ل " وتقول القضية الثانية : " إذا أجرى القياس ص ، وأوضح المؤشر أن قيمة هذا القياس هي ن " فإننا ندرك أنه ليس من الممكن التحقق من قيمة القضيتين معا ، وإذا ينبغي ف رأى ريشنباخ - أن نسلم بوجود قضايا تكاملية complementary statements حتي في إطار اللغة المبنية علي الملاحظة . كما يرى ريشنباخ أنه لا يمكن التوصل إلى القضايا التكاملية عن طريق القضيتين : "المؤشر يوضح أن قيمة القياس هي ل " و " المؤشر يوضح أن قيمة القياس هي ن " ، وذلك لأن هاتين القضيتين يمكن التحقق منهما - حتي وإن لم يتم إجراء القياس - طالما أن المؤشر أشار أو لم يشر إلى القيمتين المذكورتين . وبعبارة أدق يمكن القول إن علاقة اللزوم " س < ل " وعلاقة اللزوم " ص < ن " هما علاقتان متكاملتان ، وبالتالي فإن لدينا هنا في إطار اللغة المبنية علي الملاحظة ، لزوم ثلاثي القيم . كما يمكننا الحصول علي قيمة الصدق الخاصة باللاتحديد . ولكن ما هي طبيعة هذا اللزوم ؟ من المؤكد أنه ليس لزوما ماديا لقوائم الصدق الثنائية القيم [قائمة رقم (١)] ، ومن ثم فإنه بالنظر إلى القضية :

$$ص < ن \quad (١)$$

بوصفها مصاغة علي أساس اللزوم المادي، ستكون هذه القضية صادقة إذا أجرى القياس س . وعندئذ تكون القضية ص كاذبة ولا يمكن تجنب هذه الصعوبة بمحاولة تفسير اللزوم رقم (١) بوصفه لزوما يتعلق بالقوانين الفيزيائية . وعلي الرغم من أن هذا التفسير قد

1- Reichenbach. H., Philosophic Foundations of Quantum Mechanics, PP. 166 - 167.

أصبح بالنسبة إلى الحالات الأخرى التي يبدو خلالها اللزوم المادي غير مقبول ، فإنه لا يمكن استخدام اللزوم رقم (١) طالما أن اللزوم الذي من هذا النوع لا يتضمن ضرورة ما^(١).

وإذا أردنا الآن تفسير اللزوم رقم (١) عن طريق اللزوم العادي واللزوم البديل للمنطق الثلاثي القيم ، فسوف نواجه ببعض الصعوبات التي واجهتنا في حالة اللزوم المادي الثنائي القيم . فطالما أن كلا من ص و ن هما قضيتان لهما قيمة صدق ثنائية ، فإنه لا يمكننا أن نستخدم سوى الصفوف - الموجودة في قائمة الصدق ثلاثية القيم رقم (٢) - التي لا تتضمن قيمة اللاتحديد د في العمودين الأولين ، غير أنه بالنسبة إلى هذه الصفوف فإن كلا من اللزومين الأول والثاني فإن نتائجهما تتطابق مع نتائج اللزوم المادي لقوائم الصدق الثنائية القيم [قائمة رقم (١)] . ومع ذلك يبقى اللزوم الظاهري الذي نعبر عنه بالعلاقة التالية بدلا من اللزوم رقم (١) .

$$(٢) \quad \text{ص} \in \text{ن}$$

إن هذا اللزوم يتوافر فيه الصفات المطلوبة ، فعن طريق حذف كل الصفوف التي تتضمن القيمة اللامحدودة د يمكننا الحصول ، من العمودين الأولين ، علي اللزوم الذي توضحه القائمة رقم (٦) .

القائمة رقم (٦)

لزوم ظاهرى	ل	ق
ق \in ل	ص	ص
ك	ك	ص
د	ص	ك
د	ك	ك

لذلك فإن اللزوم رقم (٢) يناظر القول : بأنه طالما أننا ننظر إلى القضية " ص < ن " علي أنه يمكن إثبات صحتها أو كذبها في حالة ما إذا كانت ص صادقة فحسب ، في حين أننا ننظر إليها علي أنها غير محددة القيمة في حالة كذب ص (١) .

كل هذا يثبت أن اللغة البنوية علي الملاحظة والخاصة بميكانيكا الكوانتم ليست ثنائية القيم دائما ، فعلي الرغم من أن القضايا الأولية ثنائية القيم ، فإن اللغة التي تحتوى علي تجمعات لتلك القضايا هي لغة ثلاثية القيم ، لأن هذه التجمعات يتم بناؤها بواسطة اللزوم الظاهري . وعلي ذلك فإن قائمة الصدق رقم (١) للمنطق الثنائي القيم ينبغي إكمالها بقائمة الصدق الثلاثية القيم رقم (٦) الخاصة باللزوم الظاهري (٢) .

وهكذا يتضح لنا أن البناء المنطقي الثلاثي القيم لميكانيكا الكوانتم يتغلغل حتي داخل اللغة البنوية علي الملاحظة ، فعلي الرغم من أن اللغة البنوية علي الملاحظة لميكانيكا الكوانتم تكتمل بطريقة إحصائية ، فإنها تعد ناقصة بالنسبة إلي التحديدات الدقيقة . إنها تتطوى علي علاقات لزومية ثلاثية القيم . فلو لم تكن علاقة اللاتحديد موجودة في العالم الأصغر microcosm ، لكان من الممكن استبعاد اللزوم الثلاثي القيم ، ولكان من الممكن تفسير اللزوم " س < ل " علي أنه لزوم عقلي ، يمكن من حيث المبدأ إثباته أو دحضه . ومع ذلك فإن اللاتيقين الذي تتصف به العلاقات المستمدة بالملاحظة والخاصة بالعالم الأصغر إنما يتغلغل داخل العالم الأكبر macrocosm . إن عدم إمكان القيام بتنبؤات دقيقة في مجال العالم بالغ الصغر ، إنما يؤدي - في رأى ريشنباخ - إلي ضرورة مراجعة البناء المنطقي للعالم الأكبر ، وهذا ما سوف نعرض له في الصفحات التالية .

1- Reichenbach, H., Philosophic Foundations of Quantum Mechanics, PP 167-168.

2- Ibid., P. 168 .

(٤)

الطابع الاحتمالي للمنهج العلمي

لقد أصبحت القوانين العلمية اليوم قوانين احتمالية ، لأن اكتشاف نظرية لها الدقة المطلقة ، أصبح أمرا يفوق قدرات العقل الإنساني . إننا اليوم لا نتوقع من العلوم الطبيعية أن تقدم لنا حقيقة مطلقة ، ولكننا نتوقع نتيجة محتملة . واحتمال الخطأ قائم يمثل احتمال الصواب ^(١) . ولقد ارتكز الجانب الأكبر من فلسفة ريشنباخ علي مفهوم الاحتمال ، فقد اهتم بهذا المفهوم اهتماما بالغا ، وكرس له معظم كتاباته ^(٢) ، لأنه منذ باكورة أعماله الفلسفية قد جعل تحليل معنى الاحتمال شغله الشاغل . ففى عام ١٩١٥ نشر ريشنباخ عددا كبيرا من الأبحاث حول الأطوار المختلفة للاحتمال . ولم يكن هدفه تقديم تفسير نسقى للأسس الرياضية والمنهجية لحساب الاحتمالات فحسب ، وإنما كانت بغيته أيضا الاهتداء إلى حل لمشكلة الاستقرار التي أثارها " هيوم " ^(٣) والتي سنتحدث عنها في موضع لاحق من هذا الفصل .

في عام ١٩٢٠ كتب ريشنباخ بحثا بعنوان " السببية والاحتمال " عرض من خلاله أفكاره المتعلقة بحل مشكلة الاحتمال ، وقد بلغت هذه الأفكار ذروتها في صورة منطق احتمالي يستعيز عن قيمتى الصدق والكذب في المنطق التقليدى بسلم متصل من القيم الاحتمالية ، ثم قام عام ١٩٢٢ بنشر بحث آخر بعنوان " بديهيات نظرية الاحتمال " يشتمل علي بعض نتائج الأبحاث الرياضية المتعلقة بنظرية الاحتمال . وفي عام ١٩٢٢ نشر مقالا بعنوان " الأسس المنطقية لمفهوم الاحتمال " تحدث فيه عن نتائج الدراسات الرياضية للاحتمال ، ثم انتقل إلى عرض مجمل للنتائج الفلسفية المترتبة علي مشكلة الاحتمال ^(٤) . أما البحث الشامل الذي يتضمن كلا من المشكلات الرياضية والفلسفية للاحتمال ، فقد ظهر عام ١٩٢٥ علي هيئة كتاب بعنوان " نظرية الاحتمال - بحث في الأسس المنطقية والرياضية

١ - دكتوراة نازلي اسماعيل حسين ، مناهج البحث العلمي ، صفحات ٢٧ - ٢٨ .

2- Edwards, Paul, (Editor in Chief), The Encyclopedia of philosophy, Vol. 7., P. 116.

3- Nagel, E., " Reichenbach, H., Wahrscheinlickeitslehre, " P. 501.

4- Reichenbach, H., The Logical Foundations of the Concept of Probability, in " Reading in the Philosophy of Science " , P 456.

لحساب الاحتمالات ، ويؤكد " نايجل " Nagel علي أن هذا الكتاب يتضمن أكمل وأبرع دفاع ظهر حتي الآن للنود عن التفسير التكراري للأحكام الاحتمالية (١) .

وتستند نظرية الاحتمال عند ريشنباخ * علي التفسير التكراري الذي يتم وفقا له تحديد احتمال حادثة معينة بوصفها حد التكرار النسبي للتعاقب اللامتناهي بهذا النوع من الحوادث . فالأحكام الاحتمالية تعبر عن نسبة تكرر الحوادث frequency ، أي بحسب التكرار بوصفه نسبة مئوية من مجموع ، وهذه النسبة تُستمد من تكرارات لوحظت في الماضي . وتنطوي علي افتراض أن نفس التكرارات سوف تسرى تقريبا في المستقبل . إذن فالحوادث الذي يمكن قياس درجة احتمالها هو الذي يتكرر وقوعه في سلسلة من الحوادث الملاحظة (٢) .

ويوضح ريشنباخ الحكم الاحتمالي من خلال المثال التالي : حين نلقى بزهر النرد ، فإن احتمال ظهور الرقم " واحد " هو $\frac{1}{6}$. إن هذا الحكم له صورة منطقية تدخل ضمن علاقة معينة . فهو لا يؤكد دون قيد أو شرط أن احتمال ظهور الرقم " واحد " هو $\frac{1}{6}$. إنما هو بالأحرى يؤكد أن هذا الاحتمال يخضع لشرط إلقاء زهر النرد . إذا ألقينا زهر النرد فإن الإحتمال المتوقع لظهور الرقم " واحد " هو $\frac{1}{6}$. هذه هي الصورة المنطقية التي يؤكدها الحكم الاحتمالي . فليس في وسع أحد الزعم بأنه في حالة عدم إلقاء زهر النرد ، فإن احتمال وجود زهر النرد علي المنضدة ووجهه الذي عليه الرقم " واحد " إلي أعلى هو $\frac{1}{6}$.

وعلي ذلك فإن الأحكام الاحتمالية لها طابع العلاقة اللزومية ، فهي تشتمل علي مقدم وتال تربط بينهما علاقة احتمالية . يطلق ريشنباخ علي هذه العلاقة اسم " اللزوم الاحتمالي " (٣) probability implication ، ويعبر عنه بالرمز الآتي :



1- Nagel, E., "Reichenbach, H. Wahrscheinlichkeitslehre, " P 501.

* في بحث آخر - وهو " مفهوم الاحتمال في فلسفة العلم المعاصرة " دار المعارف : القاهرة ، ١٩٩٣ .
في هذا البحث تناولنا بالعرض والتحليل مفهوم الاحتمال، والنظريات المختلفة في الاحتمال ،
وضمنها نظرية تكرار الحدوث عند ريشنباخ ، ولذا سوف نحرص في هذا الموضع علي الاكتفاء بمرسم
الخطوط العريضة لنظرية ريشنباخ ، حتي لا نكرر ما سبق أن ذكرناه في موضع آخر .

2- Reichenbach, H., Experience and Prediction, P. 307 .

3- Reichenbach, H., The Theory of probability, P 45 .

إن هذا هو الرمز الوحيد الذي يضيفه حساب الاحتمالات إلى رموز الحساب المنطقي. وتدل صورته الرمزية على صلته باللزوم المنطقي ، إذ يُرمز له بخط عرض قصير يقطع علامة اللزوم المنطقي ، هكذا \Leftarrow . وعلى حين أن اللزوم المنطقي يناظر قضايا مثل : " إذا كانت ق صادقة فإن ل تكون صادقة " فإن اللزوم الاحتمالي يعبر عن أحكام مثل " إذا كانت أ صادقة فإن ب تكون محتملة بدرجة ح " ^(١) .

وعادة ما يتكون اللزوم الاحتمالي من أعضاء فئتين استناداً إلى شرط معين ، وهو ضرورة أن تنتظم هذه الأعضاء في شكل تعاقب ، وعلى ذلك فإن حدود terms اللزوم الاحتمالي هي حوادث events ، كأن تكون (س) هي حادثة " إلقاء زهر النرد " ، و (ص) هي حادثة " استقرار زهر النرد على المنضدة " ، وبالتالي يتأكد وجود لزوم احتمالي بين الحادثتين ، غير أننا نذكر على الفور أن اللزوم الاحتمالي يقتضي صياغة أكثر دقة وإحكاماً ، فنحن لا نتحدث عن تحديد درجة الاحتمال إلا حين نصف الحادثة بطريقة معينة ، كوصف الحادثة (ص) بأن وجه الزهر الذي عليه الرقم " واحد " يتجه إلى أعلى ، وهذا معناه إتمام الحادثة (ص) إلى فئة معينة هي (ب) ، ويؤكد ريشنباخ ^(٢) على أننا في مجال حساب الاحتمالات ، إنما نتعامل مع فئات ، إذ أننا في حكمنا على الحادثة (ص) نتغاضى عما تتصف به من سمات خاصة ، فلا يهمننا الجزء من المنضدة الذي استقر عليه زهر النرد ، أو الاتجاه الذي تشير إليه أركان edges زهر النرد . إن الصفة التي تهمننا هي أن الوجه رقم " واحد " لزهر النرد يتجه إلى أعلى . وبالتالي فإن الشيء الوحيد الذي تتميز به الحادثة (ص) هو ما إذا كان يمكن الجزم بأنها تنتمي إلى الفئة (ب) أم لا . وينطبق نفس الشرط على الحادثة (س) ، إذ لا يهمننا مقدار القوة الذي تم به إلقاء زهر النرد ، أو كمية الحركة الزاوية angular momentum الواقعة عليه ، بل أن كل ما يهمننا هو شيء واحد : أن تكون (س) هي إلقاء زهر النرد ، أي أن تكون منتمية إلى فئة معينة هي (أ) . وعلى ذلك يمكن التعبير

1- Reichenbach, H., The Logical Foundations of the Concept of Probability, P 457.

2- Reichenbach, H., The Theory of Probability , P. 46 .

3- Reichenbach, H., The Logical Foundations of the Concept of Probability, P 458,

عن الحكم الاحتمالي بالصيغة التالية^(١) :

$$(١) \quad S \in A \Rightarrow C \Rightarrow B$$

ومع ذلك فإن هذه الصياغة تحتاج - في رأي ريشنباخ - بعض التعديل ، إذ ينبغي أن نعبر وفقا لترتيب معين ، عن أعضاء الفئات التي لدينا ، كأن نرتبها ترتيبا زمنيا مثلا ، وبعبارة أخرى فإن الحادثة (س) تنتمي إلى تعاقبات متميزة من الحوادث س_١ ، س_٢ ، ... ، س_٣ ، ... الخ ، بينما تكون الحادثة (ص) منتمية في الوقت نفسه إلى تعاقب مناظر : ص_١ ، ص_٢ ، ... ، ص_٣ ، ... الخ بحيث توجد بين أعضاء التعاقبين علاقة واحد بواحد ، يتم التعبير عنها بواسطة رموز سفلية متساوية ، وعلي ذلك نقول بأن هناك لزوم احتمالي بين الأعضاء المتناظرة س ، ص . ومن ثم يمكن كتابة التعبير التالي بدلا من الصياغة رقم (١) :

$$(٢) \quad S \in A \in C \in B$$

ومع ذلك فإن التعبير السابق لا يمثل بدقة صورة الحكم الاحتمالي ، إذ ينبغي أن نضيف تأكيدا بأن نفس اللزوم الاحتمالي يسرى علي كل زوج من س د ، ص د . ويمكن التعبير عن هذا التعميم بواسطة معاملي الإجراء الكلي^(٢) two all - operators ، ومعناه " بالنسبة لكل س_١ ، وبالنسبة لكل ص_١ ، وباستخدام اختصار معين يمكننا أن نختزل معاملي الإجراء الكلي إلى معاملي إجراء كلي واحد ، وذلك بأن نضع رمزا سفليا واحدا هود بين قوسين للتعبير عن الإجراء الكلي . ومن ثم يكتب الحكم الاحتمالي هكذا :

$$(د) (س \in A \in C \in B) \quad (٣)$$

وعلي ذلك فإن هذه الصياغة تمثل الصورة النهائية للحكم الاحتمالي ، وهي : " أن الحكم الاحتمالي هو لزوم عام بين قضايا تتعلق بانتساب أعضاء فئة ما في تعاقبات معينة معطاة"^(٣) .

وهكذا يؤكد ريشنباخ علي أن حساب الاحتمالات مركب علي صورة نظام للبيهييات ،

1- Reichenbach, H. The Logical Foundations of the Concept of Probability, P 458.

2- Reichenbach, H., The Theory of Probability , P. 47 .

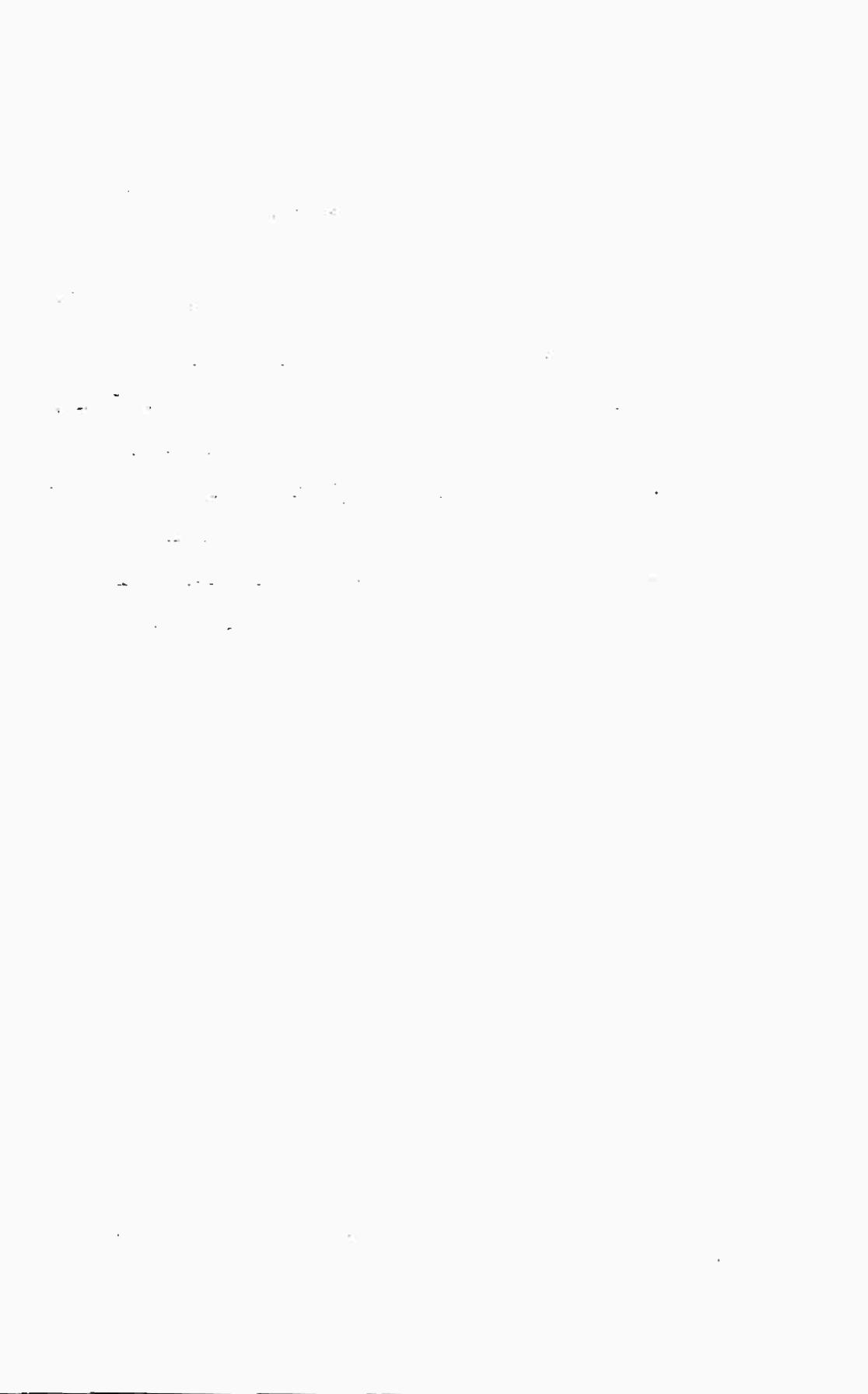
3-Reichenbach, H., The Theory of Probability, P. 47.

مشابه لهندسة أقليدس . وهذا التركيب يوضح أن جميع بديهيات الاحتمالات هي نظريات رياضية خالصة ، وبالتالي أحكام تحليلية ، وذلك إذا ما قبلنا التفسير التكرارى لفكرة الاحتمال^(١) .

ويؤدى التركيب الأكسيوماتيكي the axiomatic construction لنظرية الاحتمال إلى نتيجة هامة ، وهى أن نظرية الاحتمال لا تشتمل إلا على عنصر استقرائى واحد فحسب - إلى جانب العمليات الإستنباطية التى تنطوى النظرية على العديد منها داخل أجزائها الرياضية - وهو الاستقراء التعدادى^(٢) ، فالنقطة الوحيدة التى يتدخل فيها مبدأ غير تحليلى هى التأكد من درجة الاحتمال ، عن طريق استدلال استقرائى . فنحن نجد تكراراً نسبياً معيناً لسلسلة من الحوادث الملاحظة ، ونفترض أن نفس التكرار سوف يسرى كما هو تقريباً على بقية السلسلة - هذا هو المبدأ التركيبى الوحيد الذى يُبنى عليه حساب الاحتمالات.

١ - ريشنباخ . نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢١٣ .

2- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 11.



(٥)

رفض ريشنباخ للنظرية العقلية في الاحتمال

حاول الفلاسفة التجريبيون منذ عصر هيوم وضع نظريات في الاحتمال يمكنها تبرير المعرفة التجريبية . وقد يعتقد المرء أن هذه النظريات الاحتمالية جميعها تنبئ وفقاً لمبادئ تجريبية . غير أن استعراض التناول الراهن لمفهوم الاحتمال يثبت أن الأمر علي خلاف ذلك، إذ اختلط مفهوم الاحتمال بالآثار المتخلفة من التفسير العقلي للمعرفة ، وتغلغلت جنور المذهب العقلي بعمق شديد في التفكير الفلسفي حتي أفسدت المفكرين ذوي العقليّة التجريبية في العصر الحاضر . فقد انتعش المذهب العقلي من خلال محاولة بعض المنطقية إقامة نظرية في الاحتمال مستمدة من العقل الخالص . وهي نظرية في المنطق الاستقرائي ترى أن درجات الاحتمال يمكن استخلاصها - علي نفس النحو الذي يتم به استخلاص مبرهنات المنطق الاستنباطي - من البناء المنطقي للقضايا (١) .

إن المذهب العقلي الحديث ، حين أدرك أهمية الأفكار الاحتمالية ، قد حاول وضع نظرية عقلية في الاحتمال . ومن المؤكد أن برنامج " ليبنتس " الذي يهدف إلى وضع منطق للاحتتمال في صورة منطق كمي لقياس درجات الحقيقة ، لم يكن يقصد منه أن يكون حلاً تجريبياً لمشكلة الاحتمال . وواصل تحقيق هذه الرسالة مناطق كانت في متناول أيديهم موارد المنطق الرمزي - وربما كان من الواجب تصنيف منطق الاحتمال عند " بول" Boole علي أساس أنه ينتمي إلى الجانب العقلي . ومن المؤكد أن نظرية كينز Keynes الرمزية في الاحتمال تنتمي إلى هذا الجانب ، بما تتطوي عليه من محاولة لتفسير الاحتمال علي أنه مقياس للاعتقاد العقلي . علي أن هذه الأفكار قد اعتنقها مناطق معاصرون * لا يقبلون أن يدرجوا ضمن العقليين ، وإن كانت أعمالهم تؤدي بالفعل إلى إدخالهم ضمن هذه الفئة ، وذلك

1- Reichenbach, H., Rationalism and Empiricism, P. 340.

" إننا نميل إلى الاعتقاد بأن ريشنباخ يقصد بهذه الإشارة الفيلسوف الإنجليزي المعاصر " برتراند رسل" Russell B. (١٨٧٢ - ١٩٧٠) . والذي دفعنا إلى هذا الاعتقاد . وجود نص لريشنباخ بعنوان " حوار بين برتراند رسل وديفيد هيوم " A conversation Between Russell and David Hume . أوضح ريشنباخ من خلاله أن برتراند رسل كان أقرب ما يكون إلى المذهب العقلي في تفسيره للاستقراء والاحتمال . وقد تمنا بترجمة هذا الحوار وأحقناه بنهاية البحث . [ملحق رقم (١) صفحة

بالنسبة إلى تفسيرهم للإحتمال علي الأقل^(١) .

ولقد تم في بعض الأحيان وضع هذه النظريات العقلية في الاحتمال عن طريق ما يسمى " بمبدأ السوية " the principle of indifference ، أو عن طريق مناهج للتحديد تسمى " درجة الإثبات " degree of confirmation . إن السمة العامة لكل هذه النظريات هي أن واضعيها يعتقدون أنها تنطوي علي مبدأ تحليلي يمكن بواسطته تحديد درجة احتمال حدوث الوقائع المقبلة استنادا إلى الوقائع المستمدة بالملاحظة^(٢) .

إن الأساس العقلي لهذه النظريات أمر واضح ، فإذا كان المنطق عاجزا عن التنبؤ بالاستقبال ، فإنه لا بد أن يكون في وسع المنطق ، علي الأقل ، تحديد احتمالات الأشكال الممكنة والمتعددة للمستقبل . إن هذه الصورة الهزيلة - علي حد تعبير ريشنباخ - للمذهب العقلي ، الراغب في سيطرة العقل علي العالم الفيزيائي ، قد تسلت إلى الفلسفة الرياضية في عصرنا الحاضر^(٣) .

إن صاحب المذهب العقلي يرى أن درجة الاحتمال نتاج للعقل في حالة انعدام الأسباب المعقولة . فإذا ألقيت قطعة نقود ، فهل ستظهر الصورة أم الكتابة ؟ هذا أمر لا أعلم عنه أي شيء ، وليس لدى من الأسباب ما يجعلني أؤمن بإحدى النتيجةين دون الأخرى ، لذلك أنظر إلى الإمكانين علي أنهما متساويان في درجة احتمالهما ، وأعزو إلي كل منهما احتمالا مقداره " نصف " . وهكذا يُنظر إلى انعدام الأسباب المقبولة للعقل علي أنه سبب لافتراض تساوي الاحتمالات . هذا هو المبدأ الذي يرتكز عليه تفسير المذهب العقلي للإحتمال . ويرى صاحب المذهب العقلي أن هذا المبدأ ، الذي يعرف باسم " مبدأ السوية " - كما سبق أن ذكرنا - أو مبدأ انعدام السبب الذي يبرر الموقف المضاد ، هو مصادرة منطوية . وهو يبدو له واضحا بذاته ، شأنه شأن المبادئ المنطقية^(٤) .

غير أن ريشنباخ يرفض هذا التفسير للاحتمال لأنه يؤدي إلي التخلي عن الطابع

١- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢٠٦ .

2- Reichenbach, H. Rationalism and Empiricism, PP. 340-341

3- Ibid., P. 341 .

٤ - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢٠٦ .

التحليلي للمنطق ويُسَخَّلْ عنصرًا تركيبياً قِبلًا . والواقع أن القضية الاحتمالية - في رأي ريشنباخ - ليست فارغة ، فعندما نلقى بقطعة نقود ونقول أن احتمال ظهور الصورة في الجانب العلوي نصف ، فإننا نقول شيئاً عن حوادث مقبلة . وربما لم يكن من السهل صياغة ما نقول ، ولكن ينبغي أن تنطوي هذه القضية علي إشارة معينة إلى المستقبل ، مادامنا نستخدمها مرشداً للسلوك . مثال ذلك أننا نعتقد أن من المستحسن المراهنه بنسبة خمسين في المائة علي ظهور الصورة ، ولكننا لا ننصح أحداً بأن يراهن عليها بنسبة أعلى من هذه . والواقع أننا نستخدم القضايا الاحتمالية لأنها تتعلق بحوادث مقبلة . فكل عملية تخطيطية تقتضى معرفة معينة بالمستقبل ، وإذا لم تكن لدينا معرفة ذات يقين مطلق ، فإننا نقبل استخدام المعرفة الاحتمالية بدلا منها (١) .

ويؤكد ريشنباخ علي أنه من اليسير تفنيد كافة النظريات العقلية في الاحتمال . إذ أن حساب الاحتمالات - ككل الأنساق الرياضية - هو نسق تحليلي (٢) . وكل ما يمكنه القيام به هو استخلاص بعض الاحتمالات من احتمالات أخرى ، ولا بد أن تكون الاحتمالات الأخرى متضمنة فيها . ولكي يكون من الممكن تطبيق الاحتمالات علي الواقع الفيزيائي ، فلا بد أن يكمله مبدأ يوضح كيفية التوصل إلى الاحتمالات الأولى . ولا يمكن أن يكون هذا المبدأ تحليلياً ، لأنه لو كان كذلك فلن يمكنه أن ينبئنا بشيء عن المستقبل ، وبالتالي لا يمكن استخدامه مرشداً للسلوك . إذ من الضروري أن ينبئنا بشيء عن المستقبل . ولذلك لا يمكن استخلاصه بواسطة المنطق الإستنباطي من خلال المادة الملاحظة التي ترجع إلى الماضي (٣) .

إن درجة الاحتمال هي - في رأي ريشنباخ - مسألة تجريبية وخبرة ، لا مسألة عقل . ولولم تكن قد لاحظنا أننا نصل بمضى الوقت ، عند رمي قطعة العملة ، إلى تكرار متساو للوجهين ، لما تحدثنا عن احتمالات متساوية . فليس مبدأ السوية إلا سوء تأويل عقلي لمعرفة

١ - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحات ٢٠٦ - ٢٠٧ .

2- Reichenbach, H., Rationalism and Empiricism, P. 341 .

3- Ibid., P. 342 .

أُكْتُسِبَت من التجربة^(١) . ومن ثم يؤكد ريشنباخ علي ضرورة النظر إلى التفسير العقلي للاحتمال علي أنه بقية من مخلفات الفلسفة التأملية ، ولا مكان له في فلسفة علمية . ذلك لأن فيلسوف العلم يصر علي إدماج نظرية الإحتمال في فلسفة تجريبية لا تضطر إلى اللجوء إلى المعرفة التركيبية القبلية^(٢) .

1- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 13.

٢- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢٠٧ .

(٦)

مفهوم الترجيح وتبرير الاستقراء

كان ديفيد هيوم David Hume (١٧١١ - ١٧٧٦) هو أول من وجه النقد إلى الاستدلال الاستقرائي ، وأول من طرح السؤال عن مشروعيته . ومنذ أن أثار هيوم هذه الشكوك حول الاستقراء ، والفلاسفة ينظرون إلى مشكلة الاستقراء بوصفها لقرناً بلا حل يقف كحجر عثرة في وجه النظرية التجريبية للمعرفة . والملاحظ أن ديفيد هيوم في تحليله لمبدأ الاستقراء لم يتناوله في إطار مشكلة الاحتمالات وإنما أدرجه في مشكلة السببية . ولقد لاحظ ريشيناخ أن هيوم قد أوضح أن الأسباب المتساوية تؤدي إلى نتائج متساوية . ومن ثم نستطيع أن نستدل علي أن نفس النتائج سوف تحدث في المستقبل ^(١) : علي أي أساس أقمنا هذا الاستدلال ؟

لقد أدرك هيوم أن الاستدلال الاستقرائي لا يتضمن أية ضرورة ، وبالتالي فهو ليس استدلالاً استنباطياً ، كما أدرك أيضاً أنه لا يمكن إثباته بالرجوع إلى تجارب الماضي . صحيح أن الاستدلال الاستقرائي كان في مجمله استدلالاً ناجحاً . ومع ذلك لا يجوز الاستدلال علي أنه صحيح ، لأن الاستدلال علي ذلك ، هو ذاته ، استدلال استقرائي ، وفي هذا دور منطقي ^(٢) . كيف إذن يمكننا أن نبرر استخدامنا للمنهج الاستقرائي ؟ لقد قدم هيوم إجابتين سالبتين عن هذا السؤال :

١ - أنه لا يمكن التوصل إلى نتيجة الاستدلال الاستقرائي قبلياً *a priori* ، أي أن نتيجته لا تلزم لزوماً ضرورياً عن المقدمات . ولقد أسس هيوم هذا الرأي استناداً إلى أنه يمكننا ، علي الأقل ، أن نتخيل أن نفس الأسباب سوف تؤدي في المستقبل إلى نتيجة أخرى غير تلك التي أدت إليها في الماضي ، علي الرغم من أننا لا نعتقد في حدوث ذلك . في حين أن ما هو مستحيل منطقياً لا يمكن تخيله . لقد استخدم هيوم هذا المعيار السيكولوجي لتأسيس رأيه الأول ^(٣) .

1- Reichenbach, H., The Theory of Probability, P. 469.

2- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 11.

3- Reichenbach, H., The Theory of Probability, P. 470.

٢ - لا يمكن التوصل إلى نتيجة الاستدلال الإستقرائي بعديا *a posteriori* ، أى لا يمكننا التوصل إليها عن طريق دليل مستمد من التجربة . لأن أى محاولة في هذا الشأن لابد أن تتم في إطار استدلال استقرائي ، وفي هذا نور منطقي ، كما سبق أن ذكرنا .

لم ير هيوم سبيلا للخروج من هذه المعضلة ، ونظر إلى الاستدلال الاستقرائي بوصفه منهجا لا يمكن تبريره ، قد ألغاه عن طريق العادة . وينبغي تفسير اقتناعنا به علي أساس أنه نتيجة للعادة . إن قوة العادة تبلغ من القوة حدا يجعل الإدراك الواضح للاستخدام غير الصحيح للاستدلال الاستقرائي عاجزا عن دفعنا إلى التخلي عن التمسك بهذا المبدأ .

ورغم أن هذا التفسير صادق من وجهة النظر السيكولوجية ، فإن ريشنباخ يرفضه ، ويقول : " إننا لم نعد ننظر إلى الاستقراء بوصفه منهجا للوصول إلى صدق النتائج ، لأننا نعلم أنه لا سبيل أمامنا للوصول إلى الحقيقة ^(١) . وبدلا من النظر إلى الأحكام المتعلقة بالعالم الفيزيائي باعتبارها محاولة للإمتداء إلى الحقيقة ، علينا أن ننظر إليها باعتبارها تجارب ستكون موضوعا لتصحيحات لاحقة . إن منهج الاستدلال العلمى شأنه شأن المنهج التجريبي هو طريقة للمحاولة والخطأ ، إننا ننظر إلى النتائج العلمية باعتبارها ترجيحات ، أى باعتبارها أحكاما ننظر إليها علي أنها صحيحة حتى وإن لم يكن لدينا برهاننا عليها ^(٢) . إن تحليل نظرية الاحتمال يوضح أن سبيل التغلب علي نزعة هيوم الشكية هو النظر إلى المعرفة لا بوصفها نسقا من قضايا ذات قيم صدق ، وإنما بوصفها نسقا من الترجيحات المستخدمة علي أنها أدوات للتنبؤ بالمستقبل . ومن ثم فإن السؤال عما إذا كان الاستدلال الاستقرائي يمثل أداة صالحة ، يمكن الإجابة عنه حينئذ بالإيجاب عن طريق أفكار لا تتطوى على استدالات استقرائية ، وبالتالي ينتفى الدور المنطقي ^(٣) .

والواقع أن مفهوم الترجيح (*posit*) هو مفتاح فهمنا للمعرفة التنبؤية فالحكم

1- Reichenbach, H., *Philosophy and Physics*, P. 11-12 .

2- *Ibid.* P. 12 .

3- Reichenbach, H., *Bertrand Russell's Logic*, in " *The Philosophy of Bertrand Russell*", P. 49 .

المتعلق بالمستقبل لا يمكن أن يصدر مقترنا بإدعاء أنه صحيح ، إذ أننا نستطيع أن نقصور دائما أن العكس هو الذي سيحدث ، وليس هناك ما يضمن لنا أن التجربة المقبلة لن تحقق ما هو اليوم مجرد خيال . هذه الحقيقة ذاتها هي الصخرة التي تحطم عليها كل تفسير عقلاني للمعرفة . فالتنبؤ بالتجارب المقبلة لا يمكن التعبير عنه إلا بمعنى أنه محاولة ، وينبغي أن نعمل حسابا لاحتمال كذبه ، فإذا اتضح أنه خطأ ، كنا علي استعداد لمحاولة أخرى . وهكذا فإن طريق المحاولة والخطأ هو الأداة الوحيدة الموجودة للتنبؤ . والحكم التنبؤي ترجيح ، فبدلا من أن نعرف حقيقته ، نعرف نسبته فقط ، وهي النسبة التي تقاس علي أساس احتمالها (١) .

ومن طريق مفهوم الترجيح يمكن رد أنواع الاستقراء ، وضمنها ما يسمى " الاستدلال التاكيدى " inference by confirmation ، إلي الاستقراء التعدادي ، كما أنه من الممكن إثبات أن الكم الواسع من العلم الرياضي المستخدم في الفيزياء الحديثة إنما يقدم سلسلة من الاستدلالات الخاصة التي تتسم بها مثل هذه الاستقرارات البسيطة . ويوضح ريشنباخ أهمية التفكير التحليلي بالنسبة إلي العلم التجريبي علي النحو التالي : إن وظيفة العمليات الاستنباطية هي ربط الاستدلالات الاستقرائية بعضها ببعض في نسج يعبر عن ترجيح آخر ، وهو الترجيح الذي يمكن إثبات أفضليته علي كل الترجيحات المفردة التي قام علي أكتافها . وعلي ذلك يتم تفسير المعرفة التنبؤية حين يكون ممكنا تبرير الاستقراء التعدادي . إن هذا التبرير - الذي اعتبره " هيوم " مستحيلا - يمكننا القيام به إذا نظرنا إلي نتيجة الاستدلال الاستقرائي ، لا علي أنها تؤكد ما تنطوي عليه بوصفه حقيقة ، وإنما بوصفه ترجيحا . وإذا كان في الوسع القيام بتنبؤات معينة ، فإن الاستدلال الاستقرائي هو وسيلتنا لتحقيق ذلك . والذي يبرر الاستدلال الاستقرائي ، هو أن إمكان تطبيقه يمثل شرطا ضروريا للنجاح (٢) .

ويؤكد ريشنباخ علي أن علم الفيزياء السائد في عصرنا قادر علي تقديم صيغ جديدة لنظام العالم ، أنه قادر علي التكيف مع المعرفة المدهشة والمعقدة لعالم أنهارت بالنسبة

١- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢١٢ .

2- Reichenbach, H., Rationalism and Empiricism, P. 342.

له كل المقولات المعروفة ، مثبتاً أن قدرات الذهن الإنساني لا تقتصر علي تلك الصيغ القديمة التي حاولت أن تقدمها الفلسفة ذات الاتجاه القبلي باعتبارها مقولات خالدة للمعرفة .
 فالعقل الإنساني - في رأي ريشنباخ - ليس إطاراً جامداً ، بل هو إمكانية تنمو وتزداد بازدياد المهام الملقاة علي عاتقه ، وهو يشارك في التطور الذي ينقل المعرفة من مرحلة الخيال والتأمل إلي مرحلة القوانين الرياضية التي تتحكم في احتمالات التنبؤ . ومن الضروري لأولئك الذين لا يرغبون في التخلي عن رغبتهم في عالم يحكمه العقل ، وبالنسبة لهؤلاء الذين لا يكفون عن مواصلة السعي إلي اليقين ، أن تكون الإجابة التي نواجههم بها - كما يقول ريشنباخ - هي : أنه من العبث أن يسعى الإنسان جاهداً في سبيل أهداف لا يمكن بلوغها . هذا هو عالمنا ، فلنأخذ كما هو ولنعش فيه محاولين تشكيله علي أفضل نحو يمكننا القيام به ^(١) .

1- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 11-12 .