

الفصل الأول

- فصل تمهيدى

- ريشنياخ : حياته وأعماله

إن الإنتاج الغزير لريشنيباخ الذي يحتوى على كثير من الأفكار
الأصلية يستلزم تعاون الفلاسفة وعلماء الطبيعة فى تقويمه تقويماً
نقدياً . ولا شك أننا سنرتكب خطأ فاحشاً لو سمحنا أن تسقط
أعمال هذا الفيلسوف العظيم فى هوة النسيان .

" شتروس "

Starauss, M.

Modern Physics and its Philosophy,P. 289



التفكير العلمي عند ريشنباخ

بداية نود أن نوضح ما نعنيه بعبارة " التفكير العلمي عند ريشنباخ " لأن توضيح معنى هذه العبارة سوف يلقي الضوء على مضمون هذا البحث . إن ما نقصده على وجه الدقة بعبارة " التفكير العلمي عند ريشنباخ " هو أن فلسفة ريشنباخ تتميز بعلاقتها الوثيقة بالبحث العلمي والرياضي . ففي مقابل الفلسفة التقليدية التي تبدأ إما من العيان الخالص أو العقل المجرد ، نجد ريشنباخ يجعل نقطة انطلاقه صورة العالم كما ترسمها العلوم الطبيعية^(١) . كما اهتم بالعلوم الرياضية والمنطقية مما أدى إلى اعتماد فلسفته على التحليل المنطقي للرياضيات والفيزياء .

لقد كرس ريشنباخ جزءا كبيرا من إنتاجه الفلسفي لبيان الأخطاء الناجمة عن الاستخدام الخالص للعقل ، والاعتقاد بأنه في استطاعة الذهن البشرى أن يستخلص من ذاته ، وبدون اللجوء إلى الواقع الخارجى علما كاملا بالكون والإنسان . ويرتبط بالصلة السلبية السابقة ، اتجاه إيجابى فى فلسفة ريشنباخ ، وهو الدفاع عن العلم بوصفه أفضل وسيلة لاكتساب المعرفة .^(٢)

إن سيادة التفكير العلمي فى فلسفة ريشنباخ كان يستهدف أن تتركز هذه الفلسفة على دعائم أمتن من تلك التى ارتكزت عليها المذاهب التأملية التقليدية ، إذ يرى ريشنباخ أن التأمل النظرى الفلسفى مرحلة عابرة ، تحدث عندما تثار المشكلات الفلسفية فى وقت لا تتوافر فيه الوسائل المنطقية لحلها^(٣) . ولقد أشار ريشنباخ إلى الأسباب التى جعلت الفلاسفة يسهمون بدور ضئيل للغاية فى مجال العلم ، من هذه الأسباب أن كثيرا من الفلاسفة نوبوا إتجاه عقلى ، أى يعتقدون أنه يمكن عن طريق العقل وحده التوصل إلى معرفة شاملة بالعالم الطبيعى . أما العلماء فلأنهم تجريبيون . يرون أن صحة معرفتنا بالطبيعة لا

1- Carnap, R., " Foreword to the English Edition" of Reichenbach, H., "Modern Philosophy of Science". London, Routledge and Kegan Paul, 1959, P. VII.

٢ - د. فؤاد زكريا ، مقدمة ترجمته العربية لكتاب ريشنباخ : " نشأة الفلسفة العملية " ، الطبعة الثانية ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت ، ١٩٧٩ ، صفحة ٧ .

٣ - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٢ .

تتحقق إلا عن طريق الملاحظة . فالفلاسفة يبحثون عن اليقين ، خاصة اليقين بمعناه الأخلاقي ، في حين أن العلماء يعتقدون أنه لا يمكن التوصل إلى اليقين خارج نطاق الرياضة ، ولا يرون غضاضة في أن تكون تنبؤاتهم احتمالية . كما أن بعض الفلاسفة ينقصهم الحس النقدي تجاه اللغة المبهمة ، فيكتبون سطورا يحار أمامها الفهم، ويستخدم كثير منهم مقولات مثل " الجوهر " و " الوجود " و " الماهية " تبلغ من التعميم والتجريد حدا يصعب معه التصريح بشئ واضح ومفصل عن هذه المقولات ^(١) .

ومن هنا ينتقد ريشنباخ الفلاسفة التقليدية بوجه عام من خلال تصويره لوظيفة الفلسفة ومهمتها . فليست الفلسفة - عنده - هي بناء الأنساق الفلسفية المتكاملة ، ولا التوصل إلى معتقدات فلسفية معينة ، بقدر ما هي الاستفادة من المعرفة العلمية لبناء نظرية واضحة في المعرفة معتمدة على ما يقدمه المنطق من أدوات جديدة .

والواقع أن رفض ريشنباخ للفلاسفة التقليدية ، كان الهدف منه مزجها : رفض المذهب العقلي ^(٢) ، ورفض الميتافيزيقا ، وذلك لحساب التفكير العلمي ، وهو يذهب إلى أن

1- Walker, Marshall, The Nature of Scientific Thought, Prentice - Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.1., 1963, PP. VI - VII.

* يطلق ريشنباخ على نوع الفلسفة التي تعد العقل مصدرا لمعرفة العالم الفيزيائي اسم " المذهب العقلي Rationalism " . كما يؤكد على أنه ينبغي أن نميز بدقة بين هذا اللفظ ، وكذلك الصفة المشتقة منه ، وهي " عقلاني Rationalistic " وبين لفظ " معقول Rational " . إذ يرى أن المعرفة العلمية يتم التوصل إليها باستخدام مناهج معقولة Rational لأنها تقتضي استخدام العقل مطبقا على مادة الملاحظة . غير أنها ليست عقلانية ، إذ هذه الصفة لا تنطبق على المنهج العلمي ، وإنما على المنهج الفلسفي الذي يتخذ من العقل مصدرا للمعرفة التركيبية المتعلقة بالعالم . ولا يشترط ملاحظة لتحقيق هذه المعرفة .

ويقول ريشنباخ : إنه " في كثير من الأحيان يقتصر اسم (المذهب العقلي) في الكتابات الفلسفية ، على مذاهب عقلانية معينة في العصر الحديث ، بينما يطلق على المذاهب ذات النمط الأفلاطوني اسم (المثالية) Idealism ، تمييزا لها عن السابقة . غير أن ريشنباخ يستخدم اسم " المذهب العقلي " بالمعنى الواسع دائما ، بحيث يشمل المثالية . ويبدو أن لهذا الجمع - في رأيه - ما يبرره ، لأن نوعي الفلسفة متماثلان من حيث أنهما ينظران إلى العقل على أنه مصدر مستقل لمعرفة العالم الفيزيائي فالأصل النفس لكل مذهب عقلي بالمعنى الواسع هو - في رأي ريشنباخ - خارج عن مجال المنطق ، أي دافع لا يمكن تبريره من خلال المنطق : هو البحث عن اليقين . (ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٤٠) .

هناك على الدوام ، نظرة علمية ، ومن ثم يريد ريشنباخ أن يثبت أنه قد انبثقت عن هذا الأصل فلسفة علمية ، وجدت في علوم عصرنا أداة لحل تلك المشكلات التي لم تكن في العهود الماضية إلا موضوعا للتخمين . ومن هنا يرى ريشنباخ إن الفلسفة قد انتقلت من مرحلة التأمل النظرى إلى مرحلة العلم . وبعبارة مختصرة نقول : إن ريشنباخ أراد للفلسفة أن تصل إلى ما وصل إليه العلم من دقة واحكام ^(١) .

إن الجديد فى فلسفة ريشنباخ هو منهجها فضلا عن أهدافها ، فهدفها هو حل المشكلات الأساسية لنظرية المعرفة ^(٢) . لقد أراد ريشنباخ استخلاص نظرية للمعرفة مرتبطة بالتحويلات العلمية الجديدة والاستفادة منها فى فهم المشكلات الفلسفية وحلها . كما سعى إلى الكشف عن الخصائص الأساسية للمنهج العلمى عن طريق التحليل المنطقي للفروض والملاحظات والاصطلاحات التي تدخل فى بناء النظرية العلمية ^(٣) . وقد ساعده على ذلك ما حققه المنطق من إنجازات فى حقل الرياضيات ، إذ إن طريقة التحليل المنطقي للغة باتت هى المنهج العلمى الجديد فى الفلسفة ، حيث أثبتت هذه الطريقة فى التحليل جدارتها فى التمييز بين مفاهيم وقضايا الميتافيزيقا من جهة ، وقدرتها على إيجاد قواعد علمية تشمل الاستقراء والاستنباط من جهة أخرى .

وإذا كانت فلسفة ريشنباخ علمية فذلك لأنها أخذت من العلم منهجه التجريبي ، فالمنهج العلمى عند ريشنباخ يعتمد على التجربة ، غير أن تجريبية ريشنباخ تختلف عن التجريبية التقليدية كما عرفها " جون لوك " Locke, J. (١٦٣٢ - ١٧٠٤) وديفيد هيوم Hume, D. (١٧١١ - ١٧٧٦) وجون ستيورات مل Mill, J. S. (١٨٠٦ - ١٨٧٣) إذ إن المنهج العلمى عند ريشنباخ يعتمد على المنطق الرمزي والرياضيات مع رفض الرأى القائل أن أساس الرياضيات هو التجربة (كما ذهب جون ستيوارت مل) . فريشنباخ يؤكد أن المنهج الاستنباطي الذى يوفره المنطق يستطيع أن يساعدنا فى بناء المعرفة التجريبية .

١ - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية - صفحة ١٢ .

2- Reichenbach, H., Modern philosophy of science, selected Essays, Translated and Edited by Maria Reichenbach, Routledge & Kegan Paul, London, 1959, P. 79 .

3 - Caranp, R., " Foreword to the English Edition " of Reichenbach, H., "Modern Philosophy of Science", P. VII.

ومع تأكيد ريشنباخ على أهمية الرياضيات في مجال البحث العلمي ، فإنه لا يغفل قيمة الملاحظة بالنسبة للعلم التجريبي ، ويقول ريشنباخ إن العالم الحديث " يترك للرياضة مهمة إثبات الارتباطات بين مختلف نتائج البحث التجريبي فحسب . وهو يبدى استعدادا تاما لاستخدام هذه الارتباطات الرياضية مرشداً لكشوف جديدة تعتمد على الملاحظة ، غير أنه يعلم أنها لا يمكنها أن تعينه إلا لأنه يبدأ من مادة مستمدة بالملاحظة ، وهو مستعد علي الدوام للتخلي عن النتائج الرياضية إن لم تؤيدها الملاحظة اللاحقة ، فالعلم التجريبي ، بالمعنى الحديث لهذه العبارة ، يجمع بنجاح بين المنهج الرياضى ومنهج الملاحظة ، ونتائجه لا تعتبر ذات يقين مطلق ، بل ذات درجة عالية من الاحتمال ، ويمكن الاعتماد عليها بالنسبة إلى جميع الأغراض العملية بقدر كاف " (١) .

ومن جانب آخر فإن تطور العلم أحدث تغييرا هائلا في النظرية الفلسفية للعالم والإنسان . ولم يعد في وسع الفلسفة كائنة ما كانت أن تتنكر للتغيرات الانقلابية التي طرأت في مجال العلم ، والتي انتهت إلى حقائق ثبت صوابها عند العلماء ، ويكفى أن ننظر - على سبيل الدلالة لا الحصر - إلى ما أحدثته النظرية النسبية من تحطيم للزمان الواحد الذي يشمل الكون كله ، والمكان الواحد الذي لا يطرأ عليه تغير أو زوال ، فاستبدلت النظرية النسبية بالزمان والمكان المطلقين شيئا واحدا يمزج بينهما تسميه " الزمان - المكان " Spatiotemporal ولهذه النتيجة أهمية بالغة ، لأنها غيرت فكرتنا عن العالم الطبيعي من أساسها ، الأمر الذي دعا برتراند رسل B. Russell (١٨٧٢ - ١٩٧٠) إلى حد القول : " إنه لعبت من الفلسفة المعاصرة أن تمضى في طريقها دون أن تقف عند هذا الموضوع " (٢) . لقد حققت نظرية النسبية انسجاما رائعا بين الفكر والواقع ، وكان هذا الانسجام هو معجزة الكون والإنسان معا ، هاإنسان يفسر الكون بالرموز الرياضية ، كما أن الكون يخضع لنظرية رياضية عامة (٣) .

١ - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحات ٢٨ - ٢٩ .

٢ - رسل (برتراند) ، الفلسفة بنظرة علمية ، ترجمة د. زكي نجيب محمود ، مكتبة الأنجلو المصرية . القاهرة ، ١٩٦٠ ، صفحة ٨٨ .

٣ - الدكتورة نازلي إسماعيل حسين ، مناهج البحث العلمي ، القاهرة ، ١٩٨٤ ، صفحة ٢٢٧ .

ويؤكد ريشنباخ على أهمية التطورات العلمية في صياغة الأفكار الفلسفية ، فيقول :
 " ينبغي أن نلاحظ بوجه خاص أن النتائج المترتبة على نظرية النسبية عند أينشتاين
 Einstein (١٨٧٩ - ١٩٥٥) وعلى نظرية الكم (الكوانتم) عند بلانك . Planck, M. (١٨٥٨ - ١٩٤٧) ، تقع بأسرها في القرن العشرين ، ومن ثم فإن من الضروري أن
 يختلف المظهر الفلسفي لهذا القرن عن مظهر القرن التاسع عشر اختلافا كبيرا * (١) .

وبالإضافة إلى كل ما تقدم ، يمكن القول إن أبسط الطرق لمعرفة الإتجاه العام لفكر
 أى فيلسوف هو النظر إلى عناوين مؤلفاته . وعلى ذلك فإن إلقاء نظرة سريعة إلى عناوين
 أهم الكتب التي وضعها ريشنباخ ، تكشف عن غلبة الطابع العلمي لفلسفته ، فمن أبرز
 مؤلفاته * .

- نظرية الاحتمالات .
- الأسس الفلسفية لنظرية الكم .
- الفلسفة الحديثة للعلم .
- نشأة الفلسفة العلمية .
- الفلسفة والفيزياء .
- من كوبرنيكوس إلى أينشتاين .
- نظرية النسبية والمعرفة القبلية .
- صياغة بديهيات نظرية النسبية وفقاً لمتصل الزمان - مكان .
- عناصر المنطق الرمزي .

١ - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١١٤ .

* سوف نورد في نهاية هذا الفصل قائمة تفصيلية لكل أعمال ريشنباخ .

- الخبرة والتنبؤ .

- اتجاه الزمن .

- فلسفة الزمان والمكان .

لقد خصص ريشنباخ أغلب إنتاجه لمعالجة فلسفة العلوم التجريبية ، وارتكزت مساهماته حول المسائل الآتية :-

١ - مشكلتا الزمان والمكان .

٢ - المشكلات المتعلقة بالسببية والاستقراء والاحتمال .

وتتطوى الدراسات التي قدمها للمجموعة الأولى على تحليلات دقيقة لطبيعة الهندسة والتركيب المنطقي للفيزياء النسبية^(١)، إذ إن ريشنباخ كان مهتماً - منذ بداية إنتاجه الفكري وحتى نهاية حياته - بمشكلتي المكان والزمان مع تركيز خاص على نظرية النسبية^(٢).

إن الجزء الأكبر من مؤلفات ريشنباخ عن مشكلتي المكان والزمان قد صدر باللغة الإنجليزية بعد وفاته . ومن بين هذه المؤلفات كتابه " فلسفة المكان والزمان " The Philosophy of Space and Time الذي يعد أحد الكتب الكلاسيكية في مجال نظرية النسبية^(٣) ، وهو في نظر رودلف كارناب Rudolf Carnap (١٨٩١ - ١٩٧١) "إحدى العلامات البارزة في تطور التصور التجريبي للهندسة ، وأنه لا يزال أفضل كتاب ظهر في هذا المجال"^(٤) . فهو أول عرض شامل ومنهجي لوجهة النظر الحديثة في الهندسة ، والذي ظهر نتيجة لمحاولة إيضاح المشكلات المنطقية والمنهجية المتعلقة بنظرية النسبية . إن كتاب

1 - Runes, dagobert D., Dictionary of Philosophy, Littlefield, Adams & Co., New Jersey, 1980, P. 268.

2 - Maria Reichenbach, " Introductory tto the English Edition " of H. Reichenbach. The Theory of Relativity and A priori Knowledge. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, 1965, P. XI.

3 - Ibid ., PP XI - XII.

4 - Carnap, R., " Introductory Remarks to the English Edition " of H. Reichenbach. The Philosophy of Space and Time, P. VI.

"فلسفة المكان والزمان" قد سبقه ومهد له ظهور كتابين آخرين لريشنتباخ هما : " نظرية النسبية والمعرفة القبلية " The Theory of Relativity and A Priori Knowledge وصياغة بديهيات نظرية النسبية وفقا لمتصل الزمان - مكان " Axiomatization of the Theory of Relativity .

كان ريشنتباخ إذن مهتما بتحليل طبيعة الهندسة والبنية المنطقية للفيزياء النسبية ، كما وضع عدة مؤلفات هامة حول المبادئ المنهجية والمعرفية لنظرية النسبية ^(١) ، واقتادت هذه الدراسات بريشنتباخ إلى رفض النظرية القبلية في المكان والزمان ^(٢) . ونجد أن كتاب "نظرية النسبية والمعرفة القبلية" هو من بين " كتب ريشنتباخ التي قدمت نقدا صارما للنظرية المثالية المتعالية في المكان عند كنت " ^(٣) . وهذا القول صحيح بشكل أساسي إذا أضفنا إليه بضعة تعديلات وإيضاحات ظهرت من خلال أعمال ريشنتباخ اللاحقة ^(٤) . ومع ذلك فقد يكون من الأفضل أن ندع ريشنتباخ يعبر بنفسه عما أراده من وضع كتابه السابق ، يقول ريشنتباخ :

" لقد قمت في عام ١٩٢٠ بأول إصدار في برنامج الطريقة الفلسفية التي نتحدث عنها (التجريبية المنطقية) ، مطالبا أن يكون منهج تحليل العلم (Wissenschaftsanalytische Methode) هو المدخل إلى الفلسفة ، وذلك على عكس التصور الكنتي للفلسفة بوصفها منهجا لإثبات النظريات بواسطة تحليل "العقل" . ولذا يمكن القول إن المنهج الكنتي في أفضل صورته لا يزيد عن كونه تحليلا لميكانيكا نيوتن في هيئة مذهب لتحليل العقل الخالص. ووفقا لوجهة النظر الجديدة التي ترى أن العقل لا يمكنه الإحاطة إلا بصور القضايا العلمية التي تشير إلى أشياء عينية ملموسة ، ظهرت فيما بعد فكرة صيغت

- 1 - Nagel, E., " Reichenbach, H. - Wahrscheinlichkeitslehre" , in Mind : A Quarterly Review of Psychology and philosophy, Vol. XLV, 1963 , P. 501.
- 2 - Runes, Dagobert D., Dictionary of Philosophy, P. 268 .
- 3 - Grunbaum, A., Philosophical Problems of Space and Time , Alfred A. Knoph, New York, 1963, P. 330
- 4 - Maria Reichenbach, " Introductory to the English Edition". of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P. XII.

على نحو أكثر دقة في نظرية كارناب ، تقول هذه الفكرة : على الفلسفة أن تكون تحليلا للغة العلمية^(١) ...

أما بالنسبة للمجموعة الثانية من المشكلات التي أهتم بها ريشنباخ (وهي المتعلقة بالسببية والاستقراء والاحتمال) ، فقد انصبّت مجهودات ريشنباخ فيها على نظريته العامة في الاحتمال التي قامت على أساس مفهوم إحصائي لتعريف الاحتمال . ومن خلال هذه النظرية الاحتمالية قام ريشنباخ بتحليلات شاملة لمشكلات منهجية ومعرفية كذلك المتعلقة بالسببية والاستقراء ، فضلا عن أنه وسع من نظريته في الاحتمال الصوري لتشمل منطقا للاحتمال تلعب فيه الاحتمالات دورا في تحديد قيم الصدق^(٢) .

لقد كان تحليل معنى " الاحتمال " Probability هو الشغل الشاغل لريشنباخ ، فعند عام ١٩١٥ حين كان خاضعا لتأثير " كنت " نشر ريشنباخ عدداً كبيراً من الأبحاث حول الأطوار المختلفة لهذا الموضوع . ولم يكن هدفه تقديم تفسير نسقي للأسس الرياضية والمنهجية لحساب الاحتمالات فحسب ، بل كان هدفه أيضا الامتداء إلى حل مشكلة الاستقراء التي أثارها " هيوم " . ويؤكد " نايجل " Nagel على أن كتاب ريشنباخ " نظرية الاحتمال " The Theory of Probability يتضمن أكمل وأبرع دفاع ظهر حتى الآن للزود عن التفسير التكراري للقضايا الاحتمالية^(٣) .

إن هذا الاستعراض السريع لطبيعة الموضوعات التي عالجها ريشنباخ والمشكلات التي قام بتحليلها ، يكشف لنا - مرة أخرى - عن حقيقة واضحة ، وهي أن فلسفة ريشنباخ يغلب عليها الطابع العلمي .

1- Reichenbach, " Logistic Empiricism in Germany and the Present State of its Problems", The Journal of Philosophy, XXXIII, 6 (March 12, 1936). P. 142.

2 - Runes, Dagobert D., Dictionary of Philosophy, P. 268 .

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

(٢)

ريشنيباخ ومدرسة برلين

ولد " هانز ريشنيباخ " Hans Reichenbach بمدينة " هامبورج " Hamburg
بألمانيا في السادس والعشرين من شهر سبتمبر عام ١٨٩١ م ، وتلقى تعليمه في أرنجن
Erlangen وشتوتجارت Stuttgart حيث درس الفيزياء والفلسفة ، وفي عام ١٩٢٦ تم
تعيينه محاضرا بجامعة برلين ، وعندما استولى النازيون على مقاليد الحكم في ألمانيا عام
١٩٣٣ غادر ريشنيباخ البلاد واتجه إلى تركيا حيث قام بالتدريس بجامعة استانبول
Istanbul لمدة خمسة أعوام . وفي عام ١٩٣٨ (قبل الحرب العالمية الثانية مباشرة)
رحل إلى الولايات المتحدة ، حيث شغل منصب أستاذ الفلسفة بجامعة
كليفورنيا California ببلوس انجلوس حتى وفاته في التاسع من أبريل عام ١٩٥٣ (١).

ولقد ذكرت زوجته " ماريا ريشنيباخ " Maria Reichenbach أن زوجها كان يعترم
كتابة سيرة حياته الفكرية على نحو أكثر عمقا ، وذلك كجزء من مجلد (فلسفة ريشنيباخ)
في سلسلة (مكتبة الفلاسفة الأحياء) إعداد شليب Schilpp ، والذي كانت موضوعاته معدة
بالفعل ، غير أن هذا المجلد لم ير النور بسبب موت ريشنيباخ الفجائي (٢) .

ومع ذلك فإن زوجة ريشنيباخ قد سررت بعض جوانب حياة ريشنيباخ ، من خلال
تقديمها للطبعة الإنجليزية لكتابه " نظرية النسبية والمعرفة القبلية " ، هذا فضلا عن أن
" شتروس " Strauss, M. قد خصص فصلا عن ريشنيباخ في كتابه " الفيزياء الحديثة
وفلسفتها " Modern Physics and its Philosophy . وسوف نعتد اعتمادا أساسيا
على هذين المصدرين في عرض حياة ريشنيباخ وتطوره الفكري .

1 - Ashby, R.W., "Logical Positivism " , in : a Critical History of Western
Philosophy, edited by, D. J. O'connor, The Free Press of Glencoe, London, 1964,
P. 492 .

أيضا
Edwards, P. (Editor - in Chief) The Encyclopedia of Philosophy, Macmillan
Publishing Co., Inc., & the Free Press, New York, 1967, Vol., 7, P. 115. وأيضا
Kolakowski, L., Positivist Philosophy - From Hume to the Vienna Circle,
translated by Norbert Guterman, Published in Pelican Books, 1972, P.209 .

2- Maria Reichenbach, " Introductory to the English Edition ", of H. Reichenbach, The
Theory of Relativity and A priori Knowledge, P. XIII .

يقول " شتروس " : (١)

" ترجع معرفتي بهانز ريشنباخ إلى اليوم الذي ألقى فيه أولى محاضراته في جامعة برلين في بداية الفصل الدراسي الشتوي ١٩٢٦ - ١٩٢٧ م في ذلك الحين كان ريشنباخ معروفا في الأوساط الفلسفية بوصفه فقط مؤلف كتاب " صياغة بديهيات نظرية النسبية وفقا لمتصل الزمان - مكان " Axionatik der relativistischen Raum - Zeit - Lehre فضلا عن بضعة أبحاث ظهرت له قبل ذلك في نظرية الاحتمال لم تكن معروفة إلا في نطاق جماعة محدودة من الفلاسفة . وقبل تعيينه أستاذا بجامعة برلين كان يعمل مساعدا لريجنر , Regner, E. , ومحاضرا بالكلية الفنية Technical College في شتوتجارت , وكان فون لوى Von Laue وبلانك Planck وكولر Koehler وأيضا نرنست Nemst وشمعدت Schmidt وفون ميرس Von Mises على رأس من وقفوا بجانب تعيين ريشنباخ بجامعة برلين , في حين أن معارضة تعيينه قد جاءت من جانب بيبرباخ Bieberbach وديلز Diels وسولجر Solger , ويبدو أن أسبابا سياسية كانت تكمن وراء هذه المعارضة .

وتبدي نقطة الخلاف بوضوح ساطع من خلال خطاب أرسله " ريجنر " إلى بلانك " بتاريخ ١٨ / ٢ / ١٩٢٥ , إذ يتحدث " ريجنر " في هذا الخطاب عن " صعوبات غير منتظرة " , كما عبر عن أسفه لعدم إمكان تقديم " تعليل محدد بخصوص الأقاويل التي أثيرت حول ريشنباخ " . ويستطرد " ريجنر " في هذا الخطاب , قائلا : " أما فيما يتعلق بالميول السياسية لريشنباخ , فإن ما أعرفه هو أنه داعية من دعاة السلام . ولكنني لا أميل إلى الاعتقاد بأنه كان قد قام بمعارضة تأدية الخدمة العسكرية ... " .

ولكن تفهم هذا الأمر علي نحو أفضل , علينا أن نشير مرة أخرى إلى أن ريشنباخ بعد أن درس عاما واحدا في كل من جامعتي " برلين " و " ميونخ " Munich على التوالي , ثم عاما ثالثا في جامعة " برلين " , قد اختار جامعة " جوتنجن " ليقضى فيها عامه

1- Strauss, M., Modern Physics and its Philosophy - Selected Papers in the Logic, History, and Philosophy of Science". D. Reidel Publishing Company /Dordrech-Holland, P. 273 .

الدراسي الرابع. وكانت الموضوعات التي درسها هي الفلسفة والرياضة والفيزياء وعلم أصول التدريس . ولا توجد وثائق تحدد أسماء الأشخاص الذين قاموا بإدائته لأسباب سياسية . ويمكن القول إن لجامعة " جوتنجن " أن تفخر لأن " هيربرت " Hibert هو الذي بعث بتقرير إيجابي عن ريشنباخ (١) .

وحول مسألة تعيين ريشنباخ بجامعة برلين ، تقول زوجته :

« لعب إينشتين دورا إيجابيا في تعيين زوجي بجامعة برلين عام ١٩٢٦ ، إذ كانت تواجه ريشنباخ حينئذ صعاب كثيرة بسبب عدم تقدير قسم الفلسفة لقيمة هذا النوع من الفلسفة العلمية الذي كان يدافع عنه ريشنباخ ، والصعوبة الأخرى التي واجهت ريشنباخ ، هي أنه كان - أثناء فترة دراسته - أحد زعماء حركة الطلبة الاشتراكيين . وفي أحد الأيام أثناء مصاحبتنا لإينشتين في طريق عودته إلى منزله عندما كان عائدا من (معهد الدراسات العليا) ، أخبرني أنه بعد مفاوضات طويلة مع أعضاء هيئة التدريس بجامعة برلين واجههم بالسؤال التالي : " ما الذي كنتم ستفعلونه لو أن شيللر Schiller الصغير قد تقدم لشغل هذا المنصب ؟ " وهكذا تم تعيين ريشنباخ أستاذا لفلسفة الفيزياء في القسم الذي كان يعمل به إينشتين (٢) . »

ولقد كانت أول محاضرة ألقاها ريشنباخ بجامعة برلين عام ١٩٢٦ بعنوان : " كنت والفيزياء المعاصرة " Kant und die gegenwertige Physik ، وكانت تتضمن رفضا واضحا لتصور كنت للأفكار القبلية . وهذه المحاضرة جديرة بأن توضع موضع الإعتبار نظرا لأن رسالة ريشنباخ للدكتوراة التي تقدم بها عام ١٩١٥ كانت بعنوان : " مفهوم الاحتمال ومعناه في التصور الرياضي للحقيقة " Der Begriff der Wahrscheinlichkeit und seine Bedeutung für die mathematische Darstellung der Wirklichkeit وكان ريشنباخ في هذا البحث لا يزال يعتمد على كتاب كنت . نقد العقل الخالص (٣) Kritik der reinen Vernunft

1- Strauss, M., Modern Physics and its Philosophy, P. 273.

2- Maria Reichenbach, " Introductory to the English Edition " of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P. XL III.

3- Strauss, M., Modern Physics and its Philosophy, PP. 273 - 274 .

ونظرا لأن ريشنباخ ظل فترة من الزمن واقعا تحت تأثير كنت Kant (١٧٢٤-١٨٠٤) وفلسفته النقدية ، نرى لزاما علينا أن نشير إلى طبيعة موقف ريشنباخ من كنت :

كان موقف ريشنباخ تجاه كنت يتأرجح بين الإعجاب والرفض ، ومع ذلك فإن هذا الموقف لا ينطوي ، في واقع الأمر ، على تناقض وذلك لسببين رئيسيين : السبب الأول يتمثل في أن ريشنباخ كان واقعا تحت تأثير التصورات الكنتية ، ولم يستطع التخلص من تأثير هذه التصورات دفعة واحدة ، وإنما تم ذلك تدريجيا . والسبب الثاني ، هو أنه حتى بعد أن أدرك ريشنباخ بوضوح وجود تناقضات بين مذهب " كنت " وبين العلم الحديث - وأشار إليها في كتاباته - ظل راغبا في إعطاء الفيلسوف ، الذي تعلم منه الكثير ، ما يستحقه من تقدير ^(١) . وسأحاول تتبع تطور وجهة نظر ريشنباخ هذه بشئ من التفصيل .

مما لا ريب فيه أنه كان لنظرية النسبية تأثير عميق على التفكير الفلسفي ، إذ إن أولئك الفلاسفة الذين اهتموا بالعلوم الفيزيائية ، قد انشغلوا - كمعظم العلماء السابقين على أينشتاين بالتفكير في المصطلحات النيوتنية، وقد تمثل التراث النيوتني في مجال الفلسفة من خلال فلسفة " كنت " ، الذي حاول تبرير قوانين الميكانيكا بواسطة تحليل العقل الإنساني. وإذا فإن الفلاسفة الذين اتبعوا منهج أينشتاين في التفكير قد نجحوا في التحرر من تأثير " كنت " ، غير أن هذا التحرر لم يتم دفعة واحدة ، بل حدث بالتدريج ، وقد تبدت وجهات النظر التحوية هذه خلال كتابات بعض فلاسفة العلم في مطلع القرن العشرين ، من أمثال موريتس شليك Moritz Schlick ورودلف كارناب وريشنباخ . ولم يدرك هؤلاء الفلاسفة إلا تدريجيا المضامين الفلسفية التي تنطوي عليها نظرية النسبية في مجال المعرفة . وحاولوا في البداية التوفيق ، على نحو ما ، بين أفكار " أينشتاين " وأفكار " كنت " ^(٢) ، أو على الأقل تفسير كتاب " كنت " " نقد العقل الخالص " على نحو يجعله متمشيا مع الأسس المنطقية لنظرية النسبية .

لقد تسامل ريشنباخ عن السبب الذي جعل المذهب الفلسفي لكنت على هذا القدر من

1- Maria Reichenbach, "Introductory to the English Edition of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P. XVII.

2- Ibid., P. XIV.

القوة رغم صعوبة قبوله ، وهو يرى أنه من الخطأ أن نعتقد أن مجرد شمولية المذهب هي السبب في إكسابه هذه القوة ، إذ إن هناك الكثير من المذاهب السابقة واللاحقة اتسمت بالشمولية دون أن تكتسب نفس القدر من القوة والأهمية ، ففي رأي ريشنباخ أن " كنت " قد نجح في صياغة مفهوم المعرفة في عصره ، وهو مفهوم المعرفة كما خلقه العلم من خلال جهوده الهائلة لحل مشكلاته الخاصة . إن مذهب " كنت " لا يبدأ من التأمل النظرى منتهيا بالوقائع ، بل هو يبدأ من الواقع منتهيا إلى التصورات العقلية . إن " كنت " لم ينطلق من تصور مختلف للمعرفة ، بل كان مفهوم عصره للمعرفة هو نقطة انطلاقه . ويعتقد ريشنباخ أن هذا هو السبب في أن مذهب " كنت " هو أكثر من غيره ، من المذاهب التأملية الأخرى ، ارتباطا بالواقع .

ويعلم ريشنباخ أن هذا التفسير قد يثير دهشة القارئ الذي يحاول فهم " كنت " بمعزل عن الخلفية التاريخية ، لأن عرض " كنت " نفسه لم يوضح هذه الصلة التاريخية ، إذ يبدو مذهبه نتاجا للعقل الخالص دون الاعتماد على الوقائع الخارجية . ولقد حدث الكثير من سوء الفهم من جانب الفلاسفة تجاه هذا المذهب الذي يبدو في ظاهره مذهباً تأملياً ، ولذلك فإن فهم العلماء لكانت كان ، على النوام ، أفضل من فهم الفلاسفة له ^(١).

ويؤكد ريشنباخ على أن كثيراً من علماء القرن الماضي الممتازين قد تأثروا بكانت ، وحاولوا التوفيق بين مذهبه الفلسفي وبين المعرفة الأكثر تقدماً في عصرهم . ويذكر على سبيل المثال : " هلمهولتز " Helmholtz الذي حاول إدراج تفسيره البارع للهندسة اللاأقليدية في إطار مذهب " كنت " ^(٢) .

ولقد أشار ريشنباخ إلى تناقض غريب بين المذهب العقلي لكانت وبين النتيجة الواقعية لمنهجه الفلسفي : إذ إن ما كان يبتغيه " كنت " هو تحليل العقل ، ولكن ما قام به بالفعل هو

1-Reichenbach, " Kant und die moderne Naturwissenschaft ". Frankfurter Zeitung, August 23, 1932 .

نقلا عن :

Maria Reichebach, "Introductory to the English Edition ", of :H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P. XVIII.

2- Maria Reichenbach, " Introductory to the English Edition ", of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, PP. XVIII - XIV.

تحليل العلم السائد في عصره . لقد نال " كنت " تقدير فلاسفة عصره وفلاسفة القرن التالي بفضل نقده العقلي المتسق . كما يرجع الفضل في تأثير " كنت " على دوائر العلماء إلى الطريقة العلمية التي اتجه إليها نقده (١) .

كان ريشنباخ يعبر عما يختمر في نفسه من شعور بفضل " كنت " حين كتب يقول :

« يحتل كتاب (نقد العقل الخالص) مكانا شامخا في عصرنا الحالي ، فطوال المائة والخمسين سنة الأخيرة ، كان كل من لديه فكر فلسفي ، وكل من حاول أن يشيد لنفسه مذهباً فلسفياً ، تلميذاً لكنت ، وحتى وإن كان قد صار خصماً له ، فإنه لا بد قد تعلم منه في وقت من الأوقات طريقته في التفلسف . حتى أولئك الذين يتعمدون التوقف عن الاستمرار في متابعة مذهب " كنت " ، يؤكدون اتصالهم بالمنهج الكنتي ، على الأقل ، من خلال تقديم أفكار " كنت " ، ومن خلال إقامتهم لنظرياتهم على أساس هذا النقد (٢) . »

ولقد أقر ريشنباخ ، في وقت سابق ، بفضل " كنت " ، فقال :

" إن الفلسفة التحليلية تعلمت ، عن طريق فلسفة كنت ، الكشف عن المشكلات الحقيقية التي تنطوي عليها الأسئلة التي أثارها الشكاك - من قبل - بغية إنكار إمكان المعرفة (٣) . »

وحتى عهد متأخر (عام ١٩٥١) ، دافع ريشنباخ عن " كنت " حين أضاف قائلاً بعد نقده البالغ الدقة لمبادئ " كنت " : " على أنني لا أود أن أظهر بمظهر عدم الاحترام نحو فيلسوف عصر التنوير ، فنحن نستطيع أن نوجه نقدنا (إلى كنت) ، لأننا رأينا الفيزياء تدخل مرحلة ينهار فيها إطار المعرفة الكنتية " (٤) . وفي مجال المقابلة بين " كنت " و " هيغل " Hegel (١٧٧٠ - ١٨٣١) أثنى ريشنباخ على " كنت " ، قائلاً : " إن مذهب كنت ، وإن

1 - Reichenbach, H., " Kant und die moderne Naturwissenschaft " .

نقل عن :

Maria Reichenbach, Introductory to the English Edition " of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, PP. XIX - XX

2- Reichenbach, H., The Philosophy of Space and Time, P.2.

أثبتت التطورات التالية استحالة قبوله ، كان محاولة من ذهن عظيم لإقامة المذهب العقلي على أساس علمي " (١) .

ومع ذلك فإن ريشنباخ قد توقف منذ وقت مبكر عن محاولة استخدام فلسفة " كنت " باعتبارها أساس التحليل الابدستمولوجي في الوقت الراهن ، وذلك لأنه عند مناقشة نظرية النسبية ، يتعرض مذهب " كنت " لعدد كبير من التويلات التي لم تعد في رأي ريشنباخ تفي بالفرض ، ففي عام ١٩٢٨ كف ريشنباخ عن استخدام مصطلح " قبلي " a priori بالمعنى الذي يذكرنا بمعناه عند " كنت " (٢) :

" لقد أسهم ريشنباخ بدور فعال في انحلال معيار " كنت " القبلي للتصور البصري للمكان Visual space ، وذلك باثباته أن العيان المفروض على نحو قبلي كخاصية من خصائص التصور الأتليدي للمكان مستمد من منطق لا يمكن أن يجد فيه التفسير الكنتي ملاذده الأخير ، وأن العيان المقابل للعلاقات الأتليدية ما هو إلا نتيجة لتكيف الفرد والجنس البشري على السواء مع التصور الأتليدي للمكان الفيزيائي في حياتنا اليومية " (٣) .

ومنذ عام ١٩٢٣ وحتى كتاباته الأخيرة تحرر ريشنباخ تماما من التصور الكنتي للقبلية . لقد توقف عن محاولة تحميل مفهوم " قبلي " بأى مضمون تجريبي ، أى حرص على أن تكون لغته متسقة مع وجهة نظره القائلة بأن صدق القضايا التركيبية مستمد من التجربة . فهو يعلن صراحة أن الشروط المسبقة للمعرفة يتم التوصل إليها على نحو " بعدى " Aposteriori (٤)

وفي عام ١٩٣٦ بينما كان ريشنباخ يقوم بالتدريس في جامعة "استانبول" بتركيا ،

١ - ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، صفحة ٧٣.

2- Maria Reichenbach, " Introductory to the English Edition ", of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P - XXVI.

3- Grunbaum, Adolf, "Carnap's Views on the Foundations of Geometry ", in The philosophy of Rudolf Carnap, Library of Living Philosophers, ed. Paul A. Schilpp (La Salle, Illinois : Open Court, 1963), P. 666.

4- Maria Reichenbach, "Intoductory to the English Edition" , of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge. P. XXVI.

كتب مقالا تاريخيا ، أجمل فيه وجهة نظره فى المعرفة التركيبية القبلية عند " كنت " ، وذلك على النحو التالي :

" إن مفهوم القبلية قد لعب نورا هاما فى مناقشة عدد كبير من فلسفات العلم . ومن هذه الناحية استمر تأثير " كنت " لا على أشكال الكنتية الجديدة فحسب ، بل استمر تأثيره أيضا على كل اتجاه فلسفى تقريبا ، حتى ذلك الذى يزعم أصحابه أنهم على خلاف مع المذهب الكنتى ... ولكن بعد عصر " كنت " مرت المشكلات العلمية بتطورات جنرية . وقد تطلب حل هذه المشكلات استبعاد المعرفة التركيبية القبلية استبعادا تاماً . وقد تم التوصل إلى هذه الحلول بخطوات تراكمية : عن طريق اكتشاف الهندسات اللاقليدية والنظرية المنطقية للرياضيات ، وعن طريق نبذ الأساس الميكانيكى لعلم لفيزياء ، وعن طريق الانتقادات النسبية التى وجهت إلى مفهومي المكان والزمان . ومن ثم يعد تطور العلم فى القرن الماضى استمرارا لانحلال المعرفة التركيبية القبلية التى قال بها " كنت " (١) ."

وفى نفس الوقت الذى تغير فيه موقف ريشنباخ تجاه مذهب " كنت " ، تغير أيضا موقفه تجاه الفلسفة الكنتية الجديدة Neo - Kantionism . وفى عام ١٩٢١ كان ريشنباخ لا يزال مؤيدا لأرنست كاسيرر Cassirer (١٨٧٤ - ١٩٤٥) ، الذى قال عنه : إنه أيقظ الفلسفة الكنتية الجديدة من " سباتها الدجماطيقى " (٢) . كما كتب ريشنباخ قائلا : " على المرء أن يميز فى نقد " كنت " للمعرفة بين منهج صياغة الأسئلة (المنهج الترנסندنتالى) وبين الإجابات المحددة التى قدمها " كنت " عن أسئلة معينة ، إذ من الممكن رفض هذه الإجابات دون التخلّى عن المنهج النقدى نفسه " (٣) .

ويرى ريشنباخ أن فضل " كاسيرر " يرجع إلى كونه قد نهج هذا النهج : فكاسيرر لم يشأ التمسك بنظريات " كنت " . وإن كان قد استمر فى الاحتفاظ بالمنهج الكنتى لقد كان

- 1- Reichenbach, H. 'Logistic Empiricism in Germany and the Present State of its Problems' , P. 145.
- 2- Maria Reichenbach. " Introductory to the English Edition " , of H. Reichenbach, The Theory of Rekativity and A priori Knowledge, P. XXVIII.
- 3- Reichenbach, H., Modern Philosophy of Science. P. 25.

كاسيرر على دراية بأنه تجاوز فلسفة كانت ، إذ يقول بأن قبول النظرية النسبية يقتضى تعديل نظرية " كنت " فى العيان الخالص^(١).

وبعد ذلك بأربع سنوات (١٩٢٥) ، أمن ريشنباخ بعقم المحاولات التى تبذل لإنقاذ أجزاء - على الأقل - من مذهب " كنت " (٢) ، فقال : إننا نواجه اليوم أنقاض المذاهب الفلسفية التقليدية . وإذا ما حاولنا إنقاذ الأجزاء الصحيحة - على الأقل - من كل مذهب ، فسوف يتبين لنا على الفور أنه حتى هذه الأجزاء أقل نقعا من مجمل المذهب ، وبالتالي علينا أن نتغاضى عن هذا الركاب من الانقراض ، نون التخرج من الجيل الأصغر . وإن يكون هناك ما هو أكثر تزييفا للوظيفة التاريخية للعصر الحاضر ، من محاولة إقامة تواصل تاريخى بدلا من خلق هذا التواصل تلقائيا على أساس خبراتنا فى العصر الحاضر . ومثل هذا الحل لا يعنى بناء مذاهبنا الفلسفية الخاصة التى تزعم أنها تتغلب على الأخطاء التاريخية ، فعلى الرغم من أنه قد يكون بناء المذهب هو الهدف النهائي للفلسفة . فإن هذا لا يدخل فى صميم عملنا ، إذ ان الكثير من المشكلات الجزئية ما زالت نون حل ، فضلا عن أنه قد اتضح أن هذه المشكلات التى لم يتم حلها هى المشكلات الأكثر أهمية ، وينبغى أن تتعلم الفلسفة من العلم أنه لا يتم اكتشاف المذهب من خلال بنائه إلا بعد أن تُحل المشكلات الجزئية ، لأن المعرفة المنظمة التى توصل إليها العلم الحديث لم تنشأ نتيجة لتأملات الفلاسفة ، وإنما نتيجة لمجهودات العلماء الذين حاول كل منهم أن يركز اهتمامه على مشكلة معينة ، وفى الوقت الذى قدموا فيه حولا لهذه المشكلات توصلوا إلى منهج شديد الخصوبة . والواقع أنه أيسر على الإنسان أن يطور منهجه فى نفس الوقت الذى يقوم فيه بحل المشكلة التى تواجهه ، بدلا من أن يبني هذا المنهج استنادا إلى أفكار مجردة^(٣).

هذا عن التطور الفكرى لريشنباخ من خلال تأثره بـ كنت وموقفه من الفلسفة النقدية .

-
- 1- Maria Reichenbach, " Introductory to the English Edition " , of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P. XXIX
 - 2- Ibid., P. XXXI.
 - 3- Reichenbach, H. "Metaphysik und Naturwissenschaft" Symposion, 1.2 (1925). PP 158-176.

نقلا عن :

Maria Richenbach, " Introductory to the English Edition " of H. Richenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, PP. XXXI - XXXII.

أما التطور العام لحياته ، فإننا نجده في الأعوام الستة التالية لتعيينه بجامعة برلين (١٩٢٦ - ١٩٣٢ م) قد وسع من نشاطه - كباحث ومحاضر - بطريقة مكثفة وشاملة مما أدى ، مع كتابات أخرى كثيرة إلى ظهور ما يمكن أن يسمى " بمدرسة برلين " Berlin School ، والتي انتظمت في شكل " جمعية للفلسفة التجريبية " Gesellschaft fur expirische Philosophie التي كانت لجنة إدارتها تضم - في الغالب - " فوافجنج كولر " Wolfgang Koehler و" فالتر دويسلاف " Walter Dubislaw بالإضافة إلى ريشنباخ نفسه (١) .

وتضم جماعة ريشنباخ في المقام الأول - إلى جانب تلامذته - " جريلنج " Grelling, K. و" دويسلاف " . ويرجع الفضل إلى " دويسلاف " في ظهور أول دراسة مستقلة وشاملة عن مشكلات التعريف definition وفيما بعد انضم " برجمان " Bargmann, V. إلى الجماعة ، والذي اشتهر بوصفه متخصصا في نظرية النسبية العامة (٢) .

وكان ريشنباخ غالبا ما يطور ما كان يقتله بحثا في حلقات مناقشته من أفكار جديدة ، وكانت هذه المناقشات تتسم بالصراحة الشديدة ، وتجري في جو يخلو من الرسميات ، وذلك بفضل تأييده الحافز الذي يدفع إلى التوصل إلي أفكار جديدة . ولقد اعترف ريشنباخ بفائدة هذه المناقشات في مقدمة كتابه " نظرية الاحتمال " ، والذي يمكن أن يعد من أهم مؤلفاته (٣) .

يقول ريشنباخ :

" لقد كنت سعيد الحظ إذ سئحت لي الفرصة مرارا ، منذ عام ١٩٢٧ ، أن أعرض أفكار هذا الكتاب على تلاميذي بجامعة برلين . فمن خلال المناقشات الدراسية تمكنت من التوسع في كثير من التفاصيل والأمثلة ، كما أن الجو الملائم الذي ساد هذه المناقشات قد ساعدني بدرجة كبيرة على حل ما صادفتني من مشكلات " (٤) .

ومن أهم وأفضل ما أنتجه ريشنباخ في مرحلة برلين ما يلي :

1- Strauss, M., Modern Physics and its Philosophy P. 274

2- I id., P. 274.

3- Ibid., P. 274 .

4- Reichenbach, H., The Theory of Probability - An Inquiry into the Logical and Mathematical Foundations of the Calculus of Probability, translated by Ernest H Hutten and Maria Reichenbach, University of California Press. 1971. P. VI.

١ - فلسفة الزمان والمكان (1928). Philosophie der Raum - Zeit - Lehre

٢ - أهداف ومناهج المعرفة الفيزيائية (١٩٢٩) .

Ziele und Wege der physikalischen Erkenntnis (1929).

٢ - أهداف ومناهج فلسفة الطبيعة الحديثة (١٩٣١) .

Ziele und Wege der heutigen Naturphilosophie (1931).

٤ - بديهيات حساب الاحتمالات (١٩٣٢) .

Axiomatik der Wahrscheinlichkeitsrechnung (1932).

٥ - منطق الاحتمال (١٩٣٢) .

Wahrscheinlichkeitslogik (1932).

وينبغي أن يضاف إلى هذه القائمة كتابه التمهيدى نظرية الاحتمال "Wahrscheinlichkeitslehre" والذي صدر عام (١٩٣٥) .

وعندما اتجهت الأوضاع السياسية في ألمانيا إلى الفاشية على نحو متزايد ، أصبح موقف ريشنباخ السياسي يتسم بالمزيد من الراديكالية . وإذا أرسل أطفاله إلى مدرسة كارل ماركس الشيوعية Communist - Led Karl - Marx - Schule التي توجد بمنطقة نيكولن Neukoehin التي تبعد كثيرا عن مكان إقامته . هذا على الرغم من أنه لم يكن شيوعيا ، وذلك لاعتقاده بأن أفكاره عن التربية التقدمية Progressive education سوف تتحقق عن طريق تلك المدرسة لا عن طريق المدارس العامة . وكان ريشنباخ قد عبر عن اهتمامه بالتربية التقدمية قبل ذلك بوقت بعيد ، ففي الفترة من ١٩١٢ إلى ١٩١٤ كتب ما لا يقل عن تسع مقالات ، كانت جميعها تعادى بطريقة مباشرة تأثير الكنيسة والقوى العسكرية في تربية الطفل^(١) .

ولقد تزوج ريشنباخ من خبيرة في التربية Pedagogue لها أيضا فكر تقدمي .

1- Strauss, M., Modern Physics and its Philosophy, P. 277.

وهربا من " الجحيم " الوشيك (وهي عبارة كان يقصد بها نظام هتلر) قَبِلَ ريشنباخ دعوة جامعة استانبول للعمل بها أستاذاً للفلسفة العامة ، وانتقل من هناك إلى جامعة كليفورنيا بلوس انجلوس - كما سبق أن ذكرنا - حيث قام بتأليف عدة كتب باللغة الإنجليزية^(١)، من بينها :

١ - الخبرة والتنبؤ (شيكاغو - ١٩٣٨)

Experience and Prediction (Chicago, 1938).

ثم كتابه الذي أثار جدلا :

٢ - الأسس الفلسفية لميكانيكا الكم (باركلي - لوس انجلوس، ١٩٤٤)

Philosophic Foundations of Quantum Mechanics, (Berkeley - Los Angeles, 1944).

٣ - عناصر المنطق الرمزي (نيويورك ، ١٩٤٧).

Elements of Symbolic Logic (New York, 1947)

٤ - نشأة الفلسفة العلمية (كليفورنيا ، ١٩٥١) .

The Rise of Scientific Philosophy (California, 1951).

* كتب ريشنباخ باللغتين الألمانية والإنجليزية .

(٣)

حقيقة صيلة ريشنباخ بجماعة فيينا

إن الحركة الفلسفية المعروفة باسم "الوضعية المنطقية Logical Positivism" قد نشأت كاتجاه فلسفي من خلال جماعة فيينا The Vienna Circle . فقد التفت جماعة - كانت تضم فلاسفة وعلماء رياضيات - حول موريس شليك Moritz Schlick ، حين جاء عام ١٩٢٢ لشغل كرسي الفلسفة بجماعة فيينا ^(١) . (وهي الموطن الأول للوضعية المنطقية وقد شهدت مولد هذا التيار الفلسفي المعاصر) ، حيث وجد منذ سنة ١٨٩٥ في الجامعة كرسي لتدريس فلسفة العلوم الاستقرائية ، وكان أرنست ماخ Ernst Mach أول من تولاه وبقي فيه حتى سنة ١٩٠١ ، ثم خلفه "بواتزمان" Boltzmann من سنة ١٩٠٢ - ١٩٠٦ ، وكان لهذا التقليد أثره المهم في تقريب الفلسفة إلى الدراسات العلمية التجريبية ، خاصة أن الأساتذة الذين قاموا في الجامعة بتدريس فلسفة العلوم كانوا من علماء الفيزياء الذين كانت غايتهم منصبة على بحث الأسس التجريبية للعلوم . ونجد في هذا التقليد الفلسفي ما يتفق والنزعة التجريبية ، فإذ تمسك أعضاء الجماعة منذ البداية بالفكرة القائلة أن نظرية المعرفة ما هي إلا الدراسة المنطقية للغة المعبرة عن نتائج العلم ، واقتد ترتب على هذا التحليل المنطقي للغة العلم نتيجة مؤداها أن قضايا الميتافيزيقا فارغة من المعنى ولا تقول شيئاً ^(٢) .

إن "موريس شليك" هو الذي خلف "بواتزمان" في شغل منصب أستاذ فلسفة العلوم الاستقرائية، وكان هذا الحدث بمثابة نقطة تحول وتطور للتقليد الفلسفي في فيينا ، كما كان يمثل بداية لمولد الفلسفة الوضعية المنطقية . فلقد كان "شليك" كغيره من قادة جماع فيينا متخصصاً في علم الفيزياء ، وكان موضوع رسالته للدكتوراه التي حصل عليها من جامعة برلين عام ١٩٠٦ تحت إشراف ماكس بلانك Max Planck - هو "انعكاس الضوء في وسط غير متجانس" . ولقد لفت "موريس شليك" الأنظار إليه لأول مرة عام ١٩١٥ من خلال بحث بعنوان "الدلالة الفلسفية لمبدأ النسبية" ، ونشر بعد ذلك بعامين

1- Ayer, A.J., The Vienna Circle, in "The revolution in Philosophy" by A.J. Ayer and others, Macmillan & Co. LTD, London, 1957, P. 70.

2- Von Mises, Richard, Positivism - A Study in Human Understanding, Dover Publications, Inc. New York, 1968, PP. 8 - 9.

كتاباً عن " الزمان والمكان في الفيزياء المعاصرة " ، وقد أثار هذا الكتاب إعجاب " آينشتين " فائس عليه^(١) . أما الكتاب الذي تسبب في ذبوع شهرة "شليك" فكان عنوانه " نظرية المعرفة العامة - General Theory of Knowledge " والذي ظهر عام ١٩١٨ باللغة الألمانية ، وقد ظهرت له طبعة ثانية منقحة عام ١٩٢٥ . والذي يدعو للدهشة - علي حد تعبير "آير" - Ayer - أن هذا الكتاب لم يترجم إلى اللغة الإنجليزية إلا عام ١٩٧٤^(٢) ، إذ إن " شليك " وضع في هذا الكتاب كثيراً من الآراء التي أصبحت أساساً لفلسفة جماعة فيينا فيما بعد .

وإذا كان يمكن القول إن الآثار المباشرة جدا التي فعلت فعلها في الدراسات المنطقية لجماعة فيينا إنما أتت بفضل " فريجه " Frege و " رسل " Russell و " هيلبرت " Hilbert ، قلعه من حقتنا أن نضيف أسماء " ماخ " و " بوانكاريه " Poincare و " آينشتين " بوصفهم أصحاب التأثير الأكبر على فلسفة العلم التجريبي لهذه الجماعة^(٣) .

بدأت الوضعية المنطقية تشق طريقها ، إذن ، بعد أن أصبح "شليك" أستاذاً للفلسفة بجامعة فيينا . ولم يلبث " شليك " وهو في منصب أستاذية الفلسفة في فيينا أن التفت حوله - كما سبق أن أشرنا - جماعة مكوّنة حلقة Circle أو جماعة قوامها طائفة من طلابه وفريق من رجال الفكر العلمي الذين يميلون إلى الإتجاه الفلسفي في طريقة تفكيرهم ، فكان بين هؤلاء وأولئك ، رجال لمعت أسمائهم في مجال التحليل الفلسفي المعاصر ، أمثال "وايزمان" Waismann و "نيوراث" Neurath و "فايغل" Feigl و "كرافت" Kraft و "كوفمان" Kaufmann و "كارناب" Carnap و "جودل" Goedel وغيرهم ، وكان "فتجنشتين" Wittgenstein علي صلة بالجماعة وإن لم يحضر اجتماعاتها^(٤) ، وكذلك كان "كارل بوبر" Popper علي صلة بها وحضر جانباً من اجتماعاتها وإن كان يخالفهم في الرأي في معظم ما يطرحونه من قضايا^(٥) .

1- Ayer, A.J., Philosophy in the Twentieth Century, Weidenfeld and Nicolson. London, 1982, P. 121.

2- Ibid., P. 122.

٣ - فايغل (هيربرت) ، التجريبية المنطقية ، من كتاب "فلسفة القرن العشرين - مجموعة مقالات في المذاهب الفلسفية المعاصرة" ، نشرها روبر (داجوبرت و.) ، ترجمة عثمان توبة ، مؤسسة سجل العرب ، القاهرة ، ١٩٦٣ ، صفحة ١٨٤ .

٤ - دكتور زكي نجيب محمود ، نحو فلسفة علمية ، مكتبة الأنجلو : القاهرة . ١٩٨٠ : صفحة ٦١ .
٥ - دكتور محمد قاسم ، كارل بوبر - نظرية المعرفة في ضوء المنهج العلمي ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٨٦ ، هامش صفحة ٣٢ .

وكان أسرع التطورات الفكرية وأكثرها حسما قد بدأ سنة ١٩٢٦ حين استُدعى "كارناب" إلى جامعة فيينا ، ولقد كانت نظريته في صياغة المفاهيم التجريبية من المصادر الجذابة جدا التي دارت حولها المناقشات . وفي العام نفسه درست الجماعة أيضا "رسالة منطقية فلسفية" لفتجنشتين . ولقد كان الوضع الفلسفي للوضعية المنطقية في صورتها الأصلية يرجع إلى تلك الآثار العميقة الحاقزة على البحث ، ومع أن كثيرا من الأفكار الأساسية قد أعلنتها بصورة عامة "شليك" ، فقد أعيدت صياغتها على نحو أدق وكتبت على نحو أشمل وأتم بفضل "كارناب" و"فتجنشتين" كل منهما على حدة . وكان لهذين الرجلين أثر كبير على "شليك" الذي كان يكبرهما بعشر سنوات (١) .

والواقع أن جماعة فيينا لم تكن "مدرسة" فلسفية بالمعنى التقليدي لهذه الكلمة ، وهو أن يكون هناك أستاذ تابع مرموق المكانة وحوله التلاميذ والأتباع ، صحيح أن "شليك" كان هو محور الجماعة باعتباره أستاذا للفلسفة ، لكنه مع ذلك لم يكن فيهم هو القمة الشامخة التي تعلق وحدها ، ولذلك كان الأقرب إلى الصواب أن يُسمى نشاطهم الفكري "حركة" فلسفية لا "مدرسة" لكن ينطبق الوصف على الموصوف ، فهي "حركة فلسفية" أكثر منها مدرسة فلسفية بسبب هذا التقارب الشديد بين رهوس أعضائها ، فضلا عما كان بين هؤلاء الأعضاء من اختلاف بعيد في اهتماماتهم العلمية الأخرى (٢) .

وفي عام ١٩٣٠ قامت جماعة فيينا بالاشتراك مع جماعة برلين بإخراج مجلة فلسفية باسم "أخبار الفلسفة" *Annalen er Philosophie* ، وكان كل من "كارناب" و"ريشباخ" مسنولين عنها . ثم عرفت هذه المجلة باسم "المعرفة" *Erkenntnis* . وأصبحت منبرا حاولت جماعة فيينا بواسطتها نشر أبحاثها في العالم (٣) . هذا بالإضافة إلى ما كان يصدره الأعضاء من كتب ورسائل ، فذاع أمرهم واتسعت شهرتهم ، بحيث استطاعوا أن يعقدوا مؤتمرا في مدينة "كينجر برج" في سبتمبر عام ١٩٣٠ جعلوا موضوعه نظرية المعرفة منظورا إليها من زاوية العلوم المضبوطة (كعلم الطبيعة) ، وتعاون

١ - فايجل . التجريبية المنطقية ، صفحات ١٨٥ - ١٨٦ .

٢ - الدكتور زكي نجيب محمود ، نحو فلسفة علمية ، صفحة ٦١

3- Ayer, A.J. The Vienna Circle, in "The Revolution in Philosophy", P.71

معهم في هذا المؤتمر لقيف كبير من أعلام العلماء في الطبيعة والرياضة ، جاوا من شتى أنحاء أوروبا ، ثم عقدوا في سبتمبر من عام ١٩٣٥ مؤتمرا آخر 'بياريس' استهله 'برتراند رسل' بكلمة الافتتاح . وتوالى بعدئذ مؤتمراتهم ، واتسعت دائرتهم ، حتى نشبت الحرب سنة ١٩٣٩ فتشتت أفراد هذه الجماعة هنا وهناك ، بل تناثر أفرادها ، فانتسح بذلك نطاقها ، وخصوصا في الولايات المتحدة وفي إنجلترا ، ففي الأولى كانت الأرض مهددة لها لما كان يقوم به بعض رجال الفلسفة هناك من مجهود شبيه بمجهودها ، نراه متمثلا في مجلة 'فلسفة العلوم' مثلا ، وفي الثانية (إنجلترا) كان 'برتراند رسل' و 'جورج مور' و 'سوزان ستينج' و 'أير' وغيرهم قد اتجهوا بقوة نحو فلسفة تحليلية هي من فلسفة جماعة فينا بمثابة الجنور التي منها نمت ^(١) .

ورغم تشتت أعضاء هذه الجماعة في أنحاء العالم ، فإن أفكارها مازالت حية يبعثها بعض الأعضاء الأحياء من جماعة فينا وأنصارها وبعض الأساتذة الذين وجوا في فلسفة هذه الجماعة طريقة جديدة لإنقاذ الفلسفة من مغالطاتها الميتافيزيقية . وفي الحقيقة أن فلسفة القرن العشرين مدينة بالشيء الكثير للإنجازات التي تركتها هذه الجماعة الفلسفية ، بحيث يصعب علي أي متخصص في الفلسفة فهم الفكر الفلسفي المعاصر وتياراته دون أن يجد نفسه مضطرا لذكر هذه المدرسة وإنجازاتها ^(٢) .

وبالمقارنة بكتابات 'كارناب' وجماعة فينا ، فإن كتابات 'ريشنباخ' ومدرسة برلين لم تكف لتلفت الانتباه ^(٣) ، ويبدو أن أحد الأسباب الرئيسية لهذا هو أن الجانب العلمي في كتابات مدرسة برلين أقوى كثيرا مما هو عليه في كتابات جماعة فينا ، وبالتالي كانت كتاباتهم أصعب في الفهم على فلاسفة لم يدرسوا الرياضيات والفيزياء . وإذا ما حدث وذكرنا مدرسة برلين أصلا ، فإنها تذكر في الغالب باعتبارها توأماً بل فرعاً لجماعة فينا . ويقول شتروس ^(٤) Strauss مستنكراً : ' وهكذا نجد كتاباً قد ظهر هنا (في ألمانيا) يتحدث

١ - دكتور زكي نجيب محمود ، نحو فلسفة علمية ، صفحة ٦٢ .

٢ - دكتور ياسين خليل : مقدمة في الفلسفة المعاصرة ، صفحة ٢٦٤ .

3- Strauss, M., Modern Physics and its Philosophy, PP. 275 - 276 .

4- Ibid., P. 276 .

عن "ريشباخ" باعتباره (عضو مؤسس لجماعة فينا) * .

ولعل الخطأ راجع في جانب منه إلى أن "ريشباخ" و"كارناب" كانا يحرران معا مجلة "المعرفة" Erkenntnis وهي المجلة التي أعقبت مجلة "أخبار الفلسفة" Annalen der Philosophie - كما سبق أن ذكرنا - كما يرجع سبب هذا الخطأ أيضا إلى أن "ريشباخ" مارس في أنشطته العامة ضغطا كبيرا على معارضى جماعة فينا. وقد كانت هاتان الواقعتان عبارة عن إجرايين تكتيكيين قصد بهما تجنب خوض معركتين في وقت واحد، على الأقل في الحياة الوظيفية، فبالنسبة لرجل كريشباخ قد وضع نصب عينيه التمسك بفلسفة كلفسته وثيقة الصلة بالعلم الحديث، فإن الفلسفات الأكاديمية وهي الكنتية الجديدة، ومذهب الظاهريات وغيرهما من الفلسفات التي كانت تهيم على الجامعات الألمانية في ذلك الوقت، كان لا بد أن تبدوله هذه الفلسفات بوصفها العنبر الرئيسي. ومن هنا فإن تحالفا مؤقتا مع "كارناب" بوصفه زعيما لجماعة فينا كان أمرا مغريا لأسباب عملية. ويمكن التذليل بسهولة بأن هذا التفسير صحيح من شواهد مقتبسه من أعمال ورسائل لريشباخ تحتوي على مهاجمات كثيرة للمذهب الوضعي لجماعة فينا (١). وفي محاولة من جانب "ريشباخ" للتعبير عن رفضه للفلسفة الوضعية المنطقية أطلق على فلسفته اسم "الواقعية الجديدة" Kritischer Realismus أو "التجريبية المنطقية" Logischer Empirismus أو "الفلسفة الطبيعية للعلم" Wissenschaftliche Naturphilosophie بل إن "ريشباخ" قد استخدم مصطلح "فلسفة الطبيعة" Naturphilosophie المعيب، بدلا من المصطلح الحديث "فلسفة العلوم الطبيعية" Philosophie der Naturwissenschaften لأن المصطلح الأخير أصبح يُستخدم مرادفا

* إن جل - إن لم يكن كل - الباحثين العرب يقعون في مثل هذا الخطأ أيضا، إذ ينظرون إلى "ريشباخ" باعتباره عضوا من أعضاء جماعة فينا، فها هو الدكتور فؤاد زكريا يقول: "بعد ريشباخ من المؤسسين الأوائل حلقة (أو جماعة) فينا" تقديمه لترجمته العربية لكتاب "ريشباخ"، نشأة الفلسفة العلمية، صفحة ١٠.

بل إن الدكتور زكي نجيب محمود الذي يمثل الإتجاه الوضعي المنطقي في مصر والعالم العربي، يقع في نفس هذا الخطأ أيضا، إذ يذكر "ريشباخ" باعتباره أحد أعضاء جماعة فينا، فيقول في صفحة ٦٢ من كتابه - نحو فلسفة علمية - "صدرت (الجماعة) مجلة فلسفية تعرض أفكار أعضائها: وتولاها بالإشراف اثنان من هؤلاء الأعضاء، هما كارناب وريشباخ".

1- Strauss, M., Modern Physics and its Philosophy, P. 276.

- في الغالب - للفلسفة الوضعية المنطقية (١).

وعلى عكس سلوكه البرجماتى كشريك في تحرير المجلة - التي سبق ذكرها - فإن ريشنباخ لم يقدم في كتاباته أية تنازلات مقصودة إلى وضعية جماعة فينا ، ويظهر هذا بوضوح من القراءة الفاحصة لأعماله (٢).

ولقد كان " ريشنباخ " قد هاجم عام ١٩٢١ بتسواد Petzold تلميذ "أرنست ماخ" Mach (١٨٢٨ - ١٩١٦) لتفسيره الوضعى الخاطى لأحد جوانب نظرية " اينشتين " والذي يسمى " بتقلص لورنتز " Lorentz contraction .

وإذا كان من الواضح أننا نميل إلى رفض الرأى القائل بأن " ريشنباخ " هو عضو من أعضاء جماعة فينا ، فما هى يا ترى الحركة الفلسفية التى ينتمى إليها ؟ لندع ريشنباخ " يجيب بنفسه عن هذا السؤال ، فها هو يتحدث عن أصل الحركة الفلسفية التى نمت فى أحضانها أفكاره ، فيقول :

" كانت هذه الحركة محصورة فى مجموعات صغيرة رغم انتشارها فى معظم أنحاء العالم ، فالبرجماتيون والسلوكيون الأمريكان ، والابستيمولوجيون المناطق من الإنجليز والوضعيون الأستراليون ، ومعتوا اتجاه تحليل العلم من الألمان والمناطق البولنديين . كل هؤلاء كانوا يمثلون المجموعات الرئيسية التى هى أصل نشأة تلك الحركة الفلسفية التى تسمى اليوم (التجريبية المنطقية) Logistic Empiricism ، ولم تعد هذه الحركة مقصورة على مواطنها الأولى ، فضلا عن أن ممثلها قد اتجهوا ، فى الوقت الحالى ، إلى بلدان كثيرة كفرنسا وإيطاليا وأسبانيا وتركيا وقلندا والدنمارك وغير ذلك من

1- Strauss, M., Modern Physics nad its Philosophy. P. 276.

2- Ibid., P. 276.

* افتراض وضعه العالم الإيرلندي " جورج فيتزرالد " (١٩٠١) لتعليل إخفاق تجربة "ميكلسون" و " مورلى " فى تحقيق نظرية النسبية ، مؤداه أن أى جسم يتحرك بسرعة ينقص طوله بنسبة

$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ حيث " v " سرعة الضوء ، ويسمى هذا النقص أحيانا " تقلص لورنتز " نسبة إلى العالم

الهولندى " هنريك لورنتز " (١٩٢٨) .

الاماكن . وعلى الرغم من عدم وجود مذهب فلسفى يضم هذه المجموعات فإن هناك سمات مشتركة للأفكار والمبادئ والانتقادات وطريقة العمل التى يسيرون على هديها . فهذه السمات تكتسب تميزها من اشتراكها فى الرضى القاطع للغة المجازية الخاصة بالميتافيزيقا ، ورفضها التسليم بمبادئ العقل النظرى . إن الهدف الذى يميز برنامج عمل هذه الحركة الفلسفية هو الجمع بين المفهوم التجريبي للعلم الحديث والمفهوم الصورى للمنطق ^(١) .

مما لا ريب فيه أن " ريشنباخ " لم يكن من مؤسسى دائرة فينا ، ولم يكن عضوا بها ، وإذا أردنا الدقة فعلينا أن نقول إنه قد أنشأ فى برلين - على نحو مستقل - حركة شبيهة بدائرة فينا . ولقد ذهب إلى مثل هذا الرأى كل من " أير " وفايجل " Feigl ، إذ يقول الأول :

" فى برلين تزعم " هانز ريشنباخ " حركة مماثلة (لدائرة فينا) وإن كانت أقل منها أهمية " ^(٢) .

أما " فايجل " فيقول :

" ومن بين الحركات ذات الشبه المباشر بهذه الحركة (يقصد جماعة فينا) فى أوروبا مجموعة التجريبيين العلميين فى برلين بزعامة هانز ريشنباخ (الذى ذهب بعد ذلك إلى لوس انجلوس) ، وقد اتبعت دراساته العميقة فى منطق العلم اتباعا أميناً فى فينا . وقد اشتملت مجموعة برلين على و . دويسلاف W. Dubislav وك . جريليج K. Grelling وس . ج . همبل C. G. و . هلمر O. Helmer وم . شتراوس M. Strauss وأ . هرزيرج A. Herzberg وكذلك رتشارد فون ميزس Richard Von Mises الذى كان فى برلين ثم فى هارفارد ، وقد برز فى بحوثه فى أسس الإحصاء كما كان من رجال الفيزياء والرياضة ومن الثقات فى الديناميكا الجوية . وكان من المفكرين المهمين ب . هرتز P.P. Hertz الذى كان وقتذاك فى جوتنجن

1- Reichenbach, H., Experience and Prediction - An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge, The University of Chicago Press. Chicago, 1938. P.V.
2- Ayer, A.J., The Vienna Circle, in ' The Revolution in Philosophy', P.71.

Goettingen (وقد تعاون مع شليك في إعادة صياغة الكتابات الاستيمولوجية لهلمهولتز والتعليق عليها)، وكان ممن لهم علاقة بهذه الحركة في ألمانيا أيضا ب. أوميهولتز P. Oppenholtz و ك. ليفين K. Lewin و د. بهمان H. Behmenn و هـ. سكولز H. Scholz (رئيس مدرسة المنطقيين بمنشستر) (١).

يبقى أن نقول إن من أبرز ما يميز فلسفة "ريشنياخ" اهتمامه البالغ بمفهوم الاحتمال، حتى أنه اقترح ضرورة أن يُطلق على حركة التجريبية المنطقية - في مرحلتها الأخيرة - اسم "التجريبية الاحتمالية" Probabilistic Empiricism وكتأكيد على مفهوم الاحتمال كطابع لفلسفته يقول "ريشنياخ" في تصديره لكتابه "التجربة والتنبؤ":

"لا ريب أن مسائل كثيرة مما يضمها هذا الكتاب بين يفتيه قد عالجهما من قبل كتّاب آخرون، من هذه المسائل مثلا: الفهم الفيزيائي للغة والاهتمام البالغ بالتحليلات اللغوية، وارتباط المعنى بقابلية التحقيق، والفهم السلوكي لعلم النفس. وقد يكون توجيه الأنظار إلي نتائج الأبحاث المتعلقة بهذه المسائل كما عالجتها التجريبية المنطقية، هو أحد أهداف هذا الكتاب، ولكنه ليس الهدف الوحيد. وإذا كنا سنعالج مرة أخرى في هذا الكتاب تلك المسائل الأساسية، فذلك لأنه قد غاب عن الأبحاث السابقة أن تُدخل في اعتبارها، بقدر كاف، مفهوما يتغلغل في بنية كل العلاقات المنطقية لهذه المسائل، وأعنى به مفهوم الاحتمال The Concept of Probability. وعلى ذلك فإن هدف هذا الكتاب هو الكشف عن المكانة البارزة التي يحتلها هذا المفهوم في نسق المعرفة، وبيان أهمية النتائج المترتبة على فكرة الطابع الاحتمالي للمعرفة.

إن كل الفلاسفة التجريبيين تقريبا يقرون بفكرة أن نسق العلم هو نسق تقريبي لا يصل إلى الصدق أبدا، غير أن إدراك النتائج المنطقية المترتبة على هذه الفكرة لم يتحقق بصورة مرضية، إذ يُنظر إلى الطابع التقريبي للعلم باعتباره شرا لا بد منه، لا على أنه خاصية أساسية للمعرفة العلمية (١).

1- Reichenbach, H., Experience and Prediction, PP. V-VI.

أما عن علاقة "ريشنيباخ" بـ "أينشتين" ، فنقول زوجة "ريشنيباخ" :

" كانت العلاقة بين أينشتين وريشنيباخ حميمة ، فريشنيباخ كان أحد خمسة طلاب شهدوا الفصل الدراسي الأول لأينشتين الذي حاضر فيه عن نظرية النسبية بجامعة برلين عام ١٩١٩ . ولقد عاش أينشتين وريشنيباخ في ضاحية واحدة من ضواحي مدينة برلين ، وكانا غالبا ما يذهبان إلى المنزل سويا ، وكانا مستقلان الترام عندما كان ريشنيباخ طالبا ، أما عندما أصبح ريشنيباخ - فيما بعد - أستاذا بجامعة برلين ، فكانا مستقلان عربية ريشنيباخ الصغيرة ، ولقد اعتاد أينشتين وريشنيباخ في هذه المناسبات مواصلة مناقشتهما الطويلة حول نظرية النسبية " (١) .

وتؤكد زوجة "ريشنيباخ" على أن زوجها و "أينشتين" ظلّا صديقين حميمين طوال حياتهما ، وكانت تدور بينهما مناقشات طويلة أثناء كل زيارة تقوم بها هي وزوجها إلى "أينشتين" في "برنستون" Princeton بالولايات المتحدة . كما تحكى عن واقعة تتعلق بزيارتها وزوجها لأينشتين حين كان مريضا ، فنقول :

" لم نكن نعلم بمرضه ، وعندما علمنا ذلك (أثناء زيارتنا له) أردنا أن نعود أدراجنا على الفور ، غير أنه طلب من مديرة منزله أن تسمح لنا بالصعود إلى حجرة نومه ، حيث كان يرقد هناك مرتديا قميصا أزرق سماويا ، وقد برزت قدماه من تحت الأغطية ، وقد انتشرت فوق الأغطية أوراق مدون عليها رموز ومعادلات . وعلى الرغم من أن هذا اللقاء كان محبدا من قبل ، فأنا اعتذرنا عما سببناه له من إزعاج ، فطمأننا قائلا : (إنه مجرد توعك في البطن ، أما الرأس فعلى خير ما يرام) ، واتهمك على الفور في مناقشة علمية " (٢) .

ثم تستطرد زوجة "ريشنيباخ" قائلة "

" لقد كان لأينشتين وريشنيباخ آرايان مختلفان فيما يتعلق بالأسس المنطقية لفيزياء الكوانتم، ولذا كانا حريصين غاية الحرص ، في كل مرة يلتقيان فيها ، على تجنب مناقشة هذا الموضوع ، لقد كانت الأمور تسير بينهما بلطف ومحبة . ولعل سبب ذلك هو أن كليهما كان متواضعا وموهوبا للغاية " (٣) .

1- Maria Reichenbach, " introductory to the English Edition " , of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P. XV.

2- Ibid., P.XLIV.

3- Ibid., P.XLIV.

(٤)

أعمال ريشنباخ

لقد وردت في الصفحات السابقة أسماء بعض أعمال "ريشنباخ" ، حيث اقتضى السياق الإشارة إليها ، في حين أن هناك أعمالاً أخرى لم نشر إليها . ونعتزم الآن حصر كل ما كتبه "ريشنباخ" سواء أكان كتباً أم مقالات أم أبحاثاً . وسنعمد في ذلك على القائمة التفصيلية Bibliography لأعماله التي أعدتها زوجته "ماريا ريشنباخ" Maria Reichenbach عام ١٩٥٦ ووضعتها في نهاية كتابه الذي نشر بعد وفاته من أوراقه المخلفة ، وهو كتاب "فلسفة حديثة للعلم" . وتضم هذه القائمة ١٩٥ عنواناً ، ومنها ترجمات إلى كل لغات العالم الرئيسية (ماعدا اللغة الروسية) بالإضافة إلى اللغتين اليابانية والمجرية . ومعظم هذه العناوين هي في الواقع مقالات نشرت في الصحف والمجلات ، وكتيبات صغيرة قصد بها القارئ العام .

وما تُرجم من هذه القائمة إلى اللغة العربية :

1- The Rise of Scientific Philosophy.

" نشأة الفلسفة العلمية "

وقام بترجمته الدكتور فؤاد زكريا .

2- From Copernicus to Einstein.

" من كوبرنيكوس إلى أينشتاين "

وقام بترجمته : دكتور حسين على ، وكالة زووم برس للإعلام ، القاهرة ، الطبعة الأولى ١٩٩٣

3-The Theory of Relativity and A Priori Knowledge

" نظرية النسبية والمعرفة القبليّة "

قام بترجمته : دكتور حسين على ، وألحق بنهاية رسالته للدكتوراه .

سنقوم الآن بعرض كل ما كتبه " ريشيناخ " ، متبعين في ذلك الترتيب التاريخي ، مع ملاحظة أن الكتاب الواحد من كتبه الرئيسية أو حتى المقال الواحد قد نشر في أكثر من دار نشر أو في أكثر من لورية ، ومترجم إلى أكثر من لغة في بعض الأحيان .

١٩١٢

- 1- Studentenschaft und Katholizismus. Das Monistische Jahrhundert, ed. by Wilhelm Ostwald, no. 16, Zweites Novemberheft 1912, PP. 533-8.
- 2- Der student. Munchener studentisches Taschen Taschenbuch, Wintersemester 1912-13, Max Steinebach, Munchen, PP. 42 - 4.

١٩١٣

- 3- Die freistudentische idee. Ihr Inhalt als Einheit, Freistudententum. Versuch einer Synthese der freistudentischen Ideen. In Verbindung mit Karl Landauer, herausgegeben von Hermann Kranold, Max Steinebach, Munchen, PP. 23-40 .
- 4- Die Militarisierung der deutschen Jugend. I. Der Tatbestand. Die Freie Schulgemeinde, Vol. 3, no. 4, PP. 97-110 .
- 5- (Zweiter Deutscher Kongress fur Jugendbildung und Jugendkunde, Munchen, Oktober 3, 4 , und 5, 1912) Verhandlungen. Arbeiten des Bundes fur Schulreform, no. 6, 1913, PP. 164-6.

١٩١٤

- 6- Der Sinn der Hochschulreform . Studentenschaft und Jugendbewegung, Max steinebach, Munchen, PP. 7 - 11.
- 7- Die Jugendbewegung der Gegenwart und ihre Bedeutung fur die Hochschule. Die Jungdeutschlandbewegung. Studentenschaft and Jugendbewegung, Max Steinebach. Munchen, PP. 12-33.
- 8- Militarismus und Jugend. Die Tat, vol. 5, no. 12, pp. 1234-8.
- 9- (Review of) Hans Wegener : Wir jungen Manner . Die Tat, vol. 6, no. 2. PP. 218-20 .

1917

- 10- DER BEGRIFF DER WAHRSCHENLICHKEIT FUR DIE MATHEMATISCHE DARSTELLUNG DER WIRKLICHKEIT . Inaugural-Dissertation, Universital Erlangen, 1915, Barth, Leipzig, 79 PP. Published also in *Zeitschrift fur Philosophie und philosophische Kritik* (item 11).
- 11- Der Begriff der Wahrscheinlichkeit fur die mathematische Darstellung der Wirklichkeit . *Zeitschrift fur Philosophie und philosophische Kritik*, vol .161, PP. 210-39; vol. 162, PP. 98-112, 223-53. This is his inaugurdissertation, item 10. For a summary see item 12.

1919

- 12- Der Begriff der Wahrscheinlichkeit fur die mathematische Darstellung der Wirklichkeit. Autoreferat . *Die Naturwissenschaften*, vol. 7, no. 27, PP. 482-3. This is a summary of his inaugural-Dissertation, see items 10 and 11.

192.

- 13- RELATIVITATSTHEORIE UND ERKENNTNIS A PRIORI. Springer, Berlin. 100 PP.
- 14- Uber die physikalischen Voraussetzungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. *Zeitschrift fur Physik*, vol. 2, no. 2, PP. 150-71.
- 15- Die physikalische Voraussetzungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. *Die Naturwissenschaften*, vol. 8, no. 3, PP. 46-55. For supplementary remarks see item 17.
- 16- Philosophische Kritik der Wahrscheinlichkeitsrechnung. . *Die Naturwissenschaften*, vol. 8, no. 8, PP. 146-53
- 17- Uber die phvsikalischen Voraussetzungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. *Die Naturwissenschaften*, vol. 8, no. 18, P. 349. Supplementary remarks to item 15.

- 18- Die Einsteinsche Raumlehre . Die Umschau, vol. 24, no. 25, PP. 402-5 .

1921

- 19- Über die physikalischen Voraussetzungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Zeitschrift für Physik, vol. 4, no. 3, PP. 448-50 .
- 20- Erwiderung auf H. Dinglers Kritik an der Relativitätstheorie. physikalische Zeitschrift. vol. 22, PP. 379-84 .
- 21- Bericht über eine Axiomatik der Einsteinschen Raum-Zeit-Lehre. Physikalische Zeitschrift, vol. 22, PP. 683-7. Address at German Congress of Physics in Jena, 1921.
- 22- Erwiderung auf Herrn Th. Wulfs Einwände gegen die allgemeine Relativitätstheorie. Astronomische Nachrichten, vol. 213, PP. 307-10.
- 23- Die Einsteinsche Bewegungslehre. Die Umschau, vol. 25, no. 35, PP. 501-5 .
- 24-Entgegnung. Die Umschau, no. 12; vol. 25, no . 46, PP. 684-5. Answer to Oskar Kraus.
- 25- Der gegenwärtige Stand der Relativitätsdiskussion. Logos, internationale Zeitschrift für Philosophie der Kultur, vol. 10, no. 3, PP. 316-78 For English translation see item 194.

1922

- 26- La signification philosophique de la théorie de la relativité . Translated by Leon Bloch. Revue Philosophique de la France et de L'Étranger, Quarante septième Année, vol. 94, PP. 5-61 .
- 27-Relativitätstheorie und absolute Transportzeit. Zeitschrift für Physik, vol. 9, nos. 1-2, PP. 111-17 .
- 28- Erwiderung auf Herrn Andersons Einwände gegen die allgemeine Relativitätstheorie. Astronomische Nachrichten. vol. 213. PP 373-6
- 29- Die Relativitätstheorie in der Streichholzsachtel. Neue Züricher Zeitung, April 29, 1922.

30-Der Nobelpreis für Einstein. Neue Züricher Zeitung, Nov. 22, 1922.

1923

31- AXIOMATIK DER RELATIVISTISCHEN RAUM-ZEIT-LEHRE.

Vol. 72 of the series Die Wissenschaft. Vieweg, Braunschweig. 161 PP.

32- WAS IST RADIO? vol. 1 of the series Die Radio-Reihe, ed. by Hans Reichenbach. Richard Cral Schmidt, Berlin . 95 PP. Appeared also in Verlag die Zeit, Max Kahn, Stuttgart, in a paper-bound edition .

33- Die Bewegungslehre by Newton, Leibniz und Huyghens. Kantstien, vol. 29, PP. 416-38. For English translation see item 194.

34- Entgegnung. Annalen der Philosophie, vol. 4, nos . 4-5, PP. 195-8. Answer to O. Bruhlmann.

35- Radiotechnik und Kultur. Radio-Umschau, no. 14, May 18, 1924. PP. 372-5 .

36- Eine neue Erfindung in der astronomischen Messtechnik. Neue Züricher Zeitung, Aug. 6, 1924.

37- Die relativistische Zeitlehre. Scientia, Dec. 1924, PP. 361-74.

38- Bernouillisches Theorem; diskret; Erwartung, mathematische; Ergodenhypothesen; Fehlertheorie; Gesetz der grossen Zahlen; Intramolekularbewegung; Liouvillescher Satz; Loschmidtsche Zahl pro Mol; Max wellsche Gleichgewicht; Stirlingsche Formel; Stosszahlansatz; Umkehreinwand; Unabhängige Ereignisse; Wahrscheinlichkeit; Wahrscheinlichkeitsnachwirkung; Wahrscheinlichkeitsrechnung; Zufall. Physikalisches Handwörterbuch, ed. by Berliner-Scheel, Springer, Berlin, 1924.

1920

- 39- Die Kausalstruktur der Welt und der Unterschied von Vergangenheit und Zukunft. Bayerische Akademie der Wissenschaften, Sitzungsberichte, Nov. 1925, PP. 133-75 .
- 40- Planetenuhr und Einsteinsche Gleichzeitigkeit. Zeitschrift für Physik, vol. 33, no. 8, PP. 628-34 .
- 41- Über die physikalischen Konsequenzen der relativistischen Axiomatik. Zeitschrift für Physik, vol. 34, no. 1, PP. 32-48.
- 42- Wahrscheinlichkeitsgesetze und Kausalgesetze. Die Umschau, vol. 29, no. 40, PP. 789-92.
- 43- Metaphysik und Naturwissenschaft. Symposion, vol. 1, no. 2, PP. 158-76.

1927

- 44- Erwiderung auf eine Veröffentlichung von Herrn Hj. Mellin. Zeitschrift für Physik, vol. 39, nos. 2-3, PP. 106-12 .
- 45- Ein offener Brief an die Funkstude A.G., Berlin, Radio-Umschau, vol.3, no. 4, PP. 49-51 .
- 46- Die Probleme der moderner Physik. Die Neue Rundschau, no. 4, PP. 414-25 .
- 47- Ist die Relativitätstheorie widerlegt? Die Umschau, vol. 30, no. 17, PP. 325-8 .
- 48 - Die Auswirkung der Einsteinschen Lehre. Kunstwart, Oct. 1926, PP. 35 - 9.

49- Tycho Brahes Sextanten, Hamburger Fremdenblatt, Dec. 18, 1926.

1927

50- VON KOPERNIKUS BIS ENSTEN. Ullstein, Berlin. For Czechoslovakian translation see item 57; for English translation see item 140 .

51- Lichtgeschwindigkeit und Gleichzeitigkeit. Annalen der Philosophie, vol. 6, no. 4, PP. 128-44 .

52- Die Umgestaltung des naturwissenschaftlichen Weltbildes. Atomtheorie-Relativitätstheorie. Exakte Naturwissenschaften, Sammelband der Lessing Hochschule, vol. 2, no. 17, PP. 247-72.

1928

53- Ein neues Atommodell. Die Umschau, vol. 31, no. 15, PP. 281-4 .

54- Erinnerungen an Svante Arrhenius. Berliner Tageblatt, Oct. 5, 1927.

55- Grundsteinlegung für des Haus der Chemie. Marollin Bertholots Werk. Berliner Tageblatt, Oct. 22, 1927 .

56- PHILOSOPHIE DER RAUM-ZEIT-LEHRE. Walter de Gruyter, Berlin und Leipzig. 380 PP. For English translation see item 189 .

57- OD KOPERNIKA K ENSTENOVÍ. Preložil R. Kopecký . Nakladatelství Voine Myslenky, Prague. 134 PP. Czechoslovakian translation of item 50. Exists also in paper-bound edition.

58- Wandlungen im physikalischen Weltbild. Zeitschrift für angewandte Chemie, vol. 41, no. 14, PP . 347-52 .

- 59- Philosophie der Naturwissenschaften. Vossische Zeitung, Jan. 3, 1928.
- 60- Zum Tode von H. A. Lorentz. Berliner Taebblatt, Feber. 6, 1928 .
- 61-Denker der Zeit. Bertrand Russell . Vossische Zeitung, Feber. 12, 1928.
- 62- Raum und Zeit. Von Kant zu Einstein. Voissche Zeitung, April 3, 1928.
- 63- Kausalitat oder Wahrscheinlichkeit. Voissche Zeitung, July 18, 1928.
- 64- Die Weltanschauung der exakten Wissenschaften, Die Bottcher Strasse, BremenI, Nov. 1928, PP. 44-6.

1929

- 65- Ziele und Wege der physikalischen erkenntnis . Handbuch der Physik, vol. 4, Allgemeine grundlagen der Physik. Springer, Berlin, PP. 1-88.
- 66-WAS IST RADIO ? With Fritz Noack. vol. 1 of the series Die Radio-Reihe, ed. by Hans Reichenbach. Richard Carl Schmidt, Berlin, 168 pp. Second enlarged edition of item 32.
- 67- Stelige Wahrscheinlichkeitsfolgen. Zeitschrift fur Physik, vol. 53. nos. 3-4, PP. 247-307.
- 68- Zur Einordnung des neuen Einsteinschen Asatzed uber Gravitation und Elektrizitat. Zeitschrift fur Physik, vol. 59, nos. 9-10, PP. 683-9.
- 69- Die neue Theorie Einsteins uver die Verschmelzunge von Gravitation und Elektrizitat. Zeitschrift fur angewandte Chemie, vol 42 no. 5, PP. 121-3.

- 70- Das Kausalproblem in der gegenwertigen Physik. Zeitschrift fur angewandte Chemie, vol. 42, no. 19, PP. 457-9.
- 71- Neuere Forschungsergebnisse in der Naturphilosophie. Forschungen und Fortschritte, Nachrichtenblatt der deutschen Wissenschaft und Technik, vol. 5, no. 16, P. 185.
- 72- Bertrand Russell. Obelisk ALmanach, Drei Masken Verlag, Berlin und Munchen, PP. 82-92 .
- 73- Einsteins neue Theorie. Vossische Zeitung, Jan. 25, 1929.
- 74- Neue Wege der Wissenschaft. Physikalische Forschung. Vossische Zeitung, March 31, 1929.
- 75- Crise de la causalte . Documents, Parise May 1929, PP. 105-8.
- 76- Neue Wege der Wissenschaft. Philosophische Forschung. Vossische Zeitung, June 16, 1929.
- 77- Neue Wege der Wissenschaft. Mathematische Forschung. Vossische Zeitung, Aug. 18, 1929 .
- 78- Die neue Naturphilosophie . Deutsche Allgemeine Zeitung, Oct. 13, 1929.
- 79- ATOM UND KOSMOS . DAS PHYSIKALISCHE WELTBILD DER GEGENWART. Deutsche Buch-Gemeinschaft, Berlin, 324 PP. The book is an outgrowth of lectures broadcasted in Berlin during the winter of 1929-30. For English translation see item 95. For American editon see item 103. For Spanish translation see item 87. For French translation see item 109. For Hungarain translation see item 127.

- 80- Die philosophische Bedeutung der modernen Physik. Erkenntnis, vol. 1, no. 1, PP. 49-71.
- 81- Kausalität und Wahrscheinlichkeit. Erkenntnis, vol. 1, nos. 2-4 (Annalender Philosophie, vol. 9) , PP. 158-88. For English translation of Part III see item 194.
- 82- Tagung für Erkenntnislehre der exakten Wissenschaften in Königsberg. Die Naturwissenschaften, vol. 18, no. 50, PP. 1093-4.
- 83- Die exakten Naturwissenschaften. Die Literarische Welt, no. 38, P.3.
- 84- Probleme und Denkweisen der gegenwertigen Physik. Deutsche Rundschau, July-Aug., 1930, PP. 37-44, 131-41.
- 85- Johannes Kepler. Zur dreihundertsten Wiederkehr seines Todestages. Die Woche, Nov. 1930, PP. 1329-30 .

1931

- 86-ZIELE UND WEGE DER HEUTIGEN NATURPHILOSOPHIE. Felix Meiner, Leipzig. 64 PP . For French translation see item 96. For English translation see item 194.
- 87- ATOMO Y COSMOS, CONCEPCION FISICA ACTUAL DEL INIVERSO. Traducccion del Aleman por J. Cabrera . Revista der Occidente, Madrid, 263 PP. Spanish translation of item 79.
- 88- Das Kausalproblem in der Physik. Die Naturwissenschaften, vol. 19, no 34, PP. 713-22.
- 89- Schlussbemerkung (zur Diskussion v. Aster-Vogel-Dingler). Erkenntnis, vol. 2, (Annalender Philosophie. vol. 10), PP. 39-41.

- 90- Zum Anschaulichkeitsproblem der Geometrie. Erkenntnis, vol. 2, no. 1 (Annalen der Philosophie, vol. 10), PP. 61-76.
- 91- Der physikalische Wahrheitsbegriff. Erkenntnis, vol. 2, nos. 2-3 (Annalen der Philosophie, vol. 10) , PP. 156-71.
- 92- Bemerkungen zum Wahrscheinlichkeitsproblem. Erkenntnis, vol. 2, nos. 5-6 (Annalen der Philosophie, vol. 10), PP. 365-8 .
- 93- Hundert gegen Einstein . Vossische Zeitung, Febr. 24, 1931.
- 94- Naturwissenschaft und Philosophie. Frankfurter Zeitung, April 29, vol. 75, no. 314 .

1932

- 95- ATOM AND COSMS. THE WORLD OF MODERN PHYSICS. English translation by Edward S. Allen. George Allen & Unwin, London, 300 PP. This is an English Translation of item 79, revised and brought up to date in collaboration with the author .
- 96- LA PHILOSOPHIE SCIENTIFIQUE, VUES NOUVELLES SUR SES PUTS ET SES METHODES. Traduction du General Ernest Vuillemin. Actualites Scientifiques et Industrielles, vol. 49, 43 PP. French translation of item 86 .
- 97- Die Kausalbehauptung und die Möglichkeit ihrer empirischen Nachprufung. Erkenntnis, vol, 3, no. 1 (Annalen der Philosophie, vol. 11) , PP. 32-64. Schlussbemerkung, PP. 71-2. This paper was written in 1923 but could not be published at this time due to adverse circumstances. For English translation see item 194 .

- 98- Kausalität und Wahrscheinlichkeit in der Biologie. Klinische Wochenschrift, vol. 2, no. 6, PP. 251-3 .
- 99- Axiomatik der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Mathematische Zeitschrift, vol. 34, no. 4, PP. 568-619.
- 100- WAHRSCHEINLICHKEITSLOGIK. de Gruyter, Berlin. 15 PP. Sonderdruck, Preussische Akademie der Wissenschaften, Phys-Math. Klasse, Sitzungsberichte, vol. 29, PP. 476-90 .
- 101- Ist der menschliche Geist wandelbar ? Die Woche, Jan. 9, 1932, PP. 39-40 .
- 102- Kant und die moderne Naturwissenschaft. Naturwissenschaftliche Berichte. Frankfurter Zeitung, Aug. 23, vol. 77, nos. 626-7, PP. 2-3.
- 103- ATOM AND COSMOS. THE WORLD OF MODERN PHYSICS. Translated and revised in collaboration with the author by Edward S. Allen. The Macmillan Company, New York. American edition of item 95. Chapter 18 reprinted in BASIC PROBLEMS OF PHILOSOPHY. Selected Readings with Introductions by D.J. Bronstein, Y.H. Krikorian, P.P Wiener. Prentice Hall, New Yourk, 1947, PP. 343-53, and second edition, 1955, PP. 270-6. For second American edition see item 188 .
- 104- Kausalität und Wahrscheinlichkeit in der gegenwärtigen Physik. Unterrichtsblätter für Mathematik und Naturwissenschaften, vol. 39, no. 3, PP. 65-9 .
- 105- Die logischen Grundlagen des Wahrscheinlichkeitsbegriffs. Erkenntnis, vol. 3, nos. 4-6 (Annalen der Philosophie, vol. 11), PP. 401-25. For english translation see item 159.

- 106- Vom Bau der Welt. Die Neue Rundschau, July-Aug., 1933, PP. 39-60, 235-50 .
- 107- Kant and die Naturwissenschaft. Die Naturwissenschaften, vol. 21, no. 33, PP. 601-6; no. 34, PP. 624-6 .
- 108- (Review of) Rudolf Carnap : Der logische Aufbau der Welt. Kantstudien, Vol. 38, PP. 199-201 .

1934

- 109- ATOME ET COSMOS, LE MONDE DE LA PHYSIQUE MODERNE. Traduit par Maurice Lecat. Bibliotheque de Philosophie scientifique . Flammarion, Paris, 284 PP. French translation of item 79.
- 110- Wahrscheinlichkeitslogik. Erkenntnis, vol. 5, nos. 1-3 (Annalen der Philosophie, vol. 13), PP. 37-43 .
- 111- Sur les fondements logiques de la probabilite. Recherches philosophiques . vol. 4, 1934-5, PP. 361-70 .

1935

- 112- WAHRSCHEINLICHKEITSLEHRE. EINE UNTERSUCHUNG UBER DIE LOGISCHEN UND MATHEMATISCHEN GRUNDLAGEN DER WAHRSCHEINLICHKEITSRECHNUNG. A. W. Sijthoff's Uitgeversmaatschappij N.V., Leiden. 451 PP. For English edition see item 153.
- 113- Bemerkung zu H. Blumes finiter Wahrscheinlichkeitsrechnung. Zeitschrift fur Physik. vol. 93, PP. 792-4.

- 114- Zur Induktions-Maschine. Erkenntnis, vol. 5 (Annalen der Philosophie, vol. 13) , PP. 172-3.
- 115- Metaphysik bei Jordan? Erkenntnis. vol. 5 (Annalen der Philosophie, vol. 13), PP. 178-9 .
- 116- Bemerkungen zu Carl Hempels Versuch einer finitistischen Deutung der Wahrscheinlichkeitsbegriffs. Erkenntnis, vol. 5, no. 4 (Annalen der Philosophie, vol. 13), PP. 261-6 .
- 117- Uber Induktion und Wahrscheinlichkeit. Bemerkungen zu Karl Poppers Logik der Forschung. Erkenntnis, vol. 5, no. 4 (Annalen der Philosophie, vol. 13), PP. 267-84.
- 118- Bemerkungen zu Karl Marbes statistischen Untersuchungen zur Wahrscheinlichkeitsrechnung. Erkenntnis, vol. 5 (Annalen der Philosophie, vol. 13), PP. 305-22 .

1936

- 119- Die Bedeutung des Wahrscheinlichkeitsbegriffes fur die Erkenntnis. Actes du huitieme Congres International de Philosophie a Prague, 2-7 septempber, 1934, Prague, 1936, PP. 163-9 .
- 120- Ansprache bei der Begrussungssitzung des Pariser Kongresses. Actes du Congres International de Philosophie Scientifique Paris, 1935, vol. 1, PP. 16-18. Published 1936.
- 121- L'empirism logistique et la desagregation de l'a priori. Actes du Congres International de Philosophie Scientifique . Paris, 1935. vol. 1, PP. 28-35. Published 1936 .

- 122- Die Induktion als Methode der wissenschaftlichen Erkenntnis. Actes du Congres International de Philosophie Scientifique. Paris, 1935, vol. 4, PP. 1-7. Published 1936.
- 123- Wahrscheinlichkeitslogik als Form wissenschaftlichen Denkens. Actes du Congres International de Philosophie Scientifique. Paris, 1935, vol. 4, PP. 24-30. Published 1936.
- 124- Logistic empiricism in Germany and the present state of its problems. the Journal of Philosophy, vol. 33, no. 6, PP. 141-60.
- 125- Warum ist die Anwendung der Induktionsregel für uns notwendige Bedingung von Voraussagen ? Erkenntnis, vol.6, no. 1 (Annalen der Philosophie, vol. 14), PP. 32-40 .
- 126- Induction and probability . Philosophy of Science, vol.3, PP. 124-6.

1937

- 127- ATOM ES VILAGEGYETEM. A JELEKOR FIZIKAI VILAGKEPE. Fordította Naray-Szabo Istvan. Franklin-Társulat, Budapest, 206 PP. Hungarian translation of item 79.
- 28- Les fondements logiques du calcul des probabilités. Extrait des Annales de l'Institut Henri Poincaré, tome 7, fascicule 5, PP. 267-348. Lectures given at the Institut Henri Poincaré, May-June 1937.
- 29- Causalité et induction. Bulletin de la Société française de Philosophie, vol. 37, no. 4, PP. 127-59. Lecture given at la Société française de Philosophie, Paris, June 5, 1937.

- 130- La philosophie scientifique : une esquisse de ses traits principaux. Travaux de IX^e Congrès International de Philosophie, Paris 1937, vol.4, PP. 86-91.

1938

- 131- EXPERIENCE AND PREDICTION. AN ANALYSIS OF THE FOUNDATIONS AND THE STRUCTURE OF KNOWLEDGE. University of Chicago Press, Chicago, Illinois . 410 PP.
- 132- On probability and induction. Philosophy of Science, vol.5, no.1, PP.21-45.
- 133- (Reply to Everett J. Nelson's criticism under) Comments and Criticisms. The Journal of Philosophy, vol. 35, no. 5, PP. 127-30 .

1939

- 134- Dewey's theory of science. THE PHILOSOPHY OF JOHN DEWEY. Ed. by P. Schilpp. THE Library of Living Philosophers, Inc., Evanston, Illinois, vol. 1, PP. 159-92.
- 135- Über die semantische und die Objektauffassung von Wahrscheinlichkeitsausdrücken. Journal of Unified Science (Erkenntnis) vol.8, PP. 50-68.
- 136- Bemerkungen zur Hypothesenwahrscheinlichkeit. Journal of Unified Science (Erkenntnis), vol. 8, no. 4, PP. 256-60.

1940

- 137- On the justification of induction. The Journal of Philosophy, vol. 37, no. 4, PP. 97-103. Reprinted in READINGS IN

PHILOSOPHICAL ANALYSIS. Selected and edited by Herbert Feigl and Wilfried Sellars, Appleton-Century-Crofts, New York, 1949, PP. 324-9 .

138- On meaning. The Journal of Unified Science (Erkenntnis), vol.9, PP. 134-5.

139- Note on probability implication. Bulletin of the American Mathematical Society, vol. 47,no. 4, PP. 265-7.

1942

140- FROM COPERNICUS TO EINSTEIN. Translated by Ralph B. Winn. Philosophical Library, New York. 123 PP. English translation of item 50; for later printing see item 189.

1944

141- PHILOSOPHIC FOUNDATIONA OF QUANTUM MECHANICS. University of Clifornia Press, Berkeley and Los Angeles. 182 PP. For German translation see item 154. For Italain translation see item 179.

142- Bertrand Russell's logic. THE PHILOSOPHY OF BERTRAND RUSSELL. Ed by P. Schilpp. The Library of Living Philosophers, Inc., Evanston, Illinois, vol. 5, PP. 23-54.

1946

143- Reply to Donald C. Williams' criticism of the farequency theory of probability. Philosophy and Phenomenological Research, vol. 5, no. 4, PP.508-12 .

1947

- 144- Reply to V.F. Flenzen's Critique . Philosophy and Phenomenological Research, vol. 6, no. 3, PP. 487-92 .
- 145- Reply to Ernest Nagel's criticism of my views on quantum mechanics. The Journal of Philosophy, vol. 43, no. 9, PP. 239-47.

1947

- 146- ELEMENTS OF SYMBOLIC LOGIC. The Macmillan company, New York. 444 PP.
- 147- Philosophy : Speculation or science ? The Nation, vol. 164, no. 1, Jan.4, 1947, PP. 19-22. Reprinted under the title 'The nature of a question' in THE LANGUAGE OF WISDOM AND FOLLY . Edited by Irving L. Lee Harper & Brothers Publishers, New York, 1949.
- 148-The scientist and society. (Review of)EINSTEIN: HIS LIFE AND TIMES, by Philipp Frank . The Nation, March 15, 1947, PP. 306-7.

1948

- 149- Rationalism and empiricism : an inquiry into the roots of philosophical error. The Philosophical Review, vol. 57, no.4, PP. 330-46. Presidential address delivered before the Twenty-first Annual Meeting of the Pacific Division of the American Philosophical Association at the University of California at Los Angeles, Dec. 30, 1947 Reprinted in item 194.
- 150- PHILOSOPHY AND PHYSICS. University of California Press, Berkeley and Los Angeles. 13 PP. Faculty Research Lecture, University of California. Los Angeles, delivered March 25, 1946.

- 151- Reply to a review. The Journal of Philosophy, vol. 45, no. 17. PP. 464-7 .
- 152- The principle of anomaly in quantum mechanics. Dialectica, vol.2, nos.3-4, PP. 337-50. Reprinted in READINGS IN THE PHILOSOPHY OF SCIENCE Herbert Feigl and May Brodbeck editors. Appleton-Century-Crofts, New York, 1953, PP. 509-20 .

1989

- 153- THE THEORY OF PROBABILITY. AN INQUIRY INTO THE LOGICAL AND MATHEMATICAL FOUNDATIONS OF THE CALCULUS OF PROBABILITY. English translation by Ernest H. Hutten and Maria Reichenbach. Second edition. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 492 PP. English translation and revised edition of item 112.
- 154- PHILOSOPHISCHE GRUNDLAGEN DER QUANTENMECHANIK. Ins Deutsche ubersetzt von Maria Reichenbach. Birkhauser, Basel. 198 PP. German translation of item 141.
- 155- The philosophical significance of the theory of relativity . ALBERT EINSTEIN : PHILOSOPHER-SCIENTIST, ed. by P. Schilpp. The Library of Living Philosophers, Inc. Evanston, Illinois, vol. 7, PP. 287-311. Reprinted in READINGS IN THE PHILOSOPHY OF SCIENCE . Herbert Feigl and May Brodbeck editors, Appleton-Century-Crofts, New York, 1953, PP. 195-211, and in READINGS IN PHILOSOPHY OF SCIENCE. Arranged and edited

by Philip P. Wiener . Charles Scribner's Sons, New York, 1953, PP. 59-76. For German translation see item 184.

156- Philosophical foundations of probability. PROCEEDINGS OF THE BERKELEY SYMPOSIUM ON MATHEMATICAL STATISTICS AND PROBABILITY. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, PP. 1-20.

157- The Philosophical analysis of quantum mechanics. Library of the 10th International congress of Philosophy (Amsterdam, Aug. 11-18, 1948), vol. 1, PP. 921-2 .

158- A conversation between Bertrand Russell and David Hume. The Journal of Philosophy, vol. 46, no. 17, PP. 545-9.

159- The logical foundations of the concept of probability. Translated by Maria Reichenbach. READINGS IN PHILOSOPHICAL ANALYSIS. Selected and edited by Herbert Feigl and Wilfrid Sellars. Appleton-Century-Corfts, New York . PP. 305-23. English translation of item 105 with SCIENCE. Herbert Feigl and May Brodbeck editors. Appleton-Century-Corfts, New York, 1953, PP. 456-74.

190.

160- On the theory of probability . In Felix Kaufmann : A Memorial . 12th Street, vol. 3.no. 2, PP. 11-12 .

1901

161- THE RISE OF SCIENTIFIC PHILOSOPHY. University of California Press, Berkeley and Los Angeles. 333 PP. Second printing

1954. Third printing 1956 (First paper-bound edition). Chapter 14 reprinted in CONTEMPORARY PHILOSOPHY, A BOOK OF READINGS, edited by James L. Jarret and Sterling M. McMurrin. Henry Holt, New York, PP. 336-76. For Book Find Club edition see item 162. For German translation see item 172. For French translation see item 183. For Spanish translation see item 173. For Swedish translation see item 187. For Italian translation see item 193. For Japanese translation see item 192.
- 162- Why I wrote THE RISE OF SCIENTIFIC PHILOSOPHY. On the jacket of the Book Find club edition of item 161. Also printed in Book Find News, no. 102, George Braziller editor, the Book Find Club, New York.
- 163- The verifiability theory of meaning. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, vol. 80, no.1, PP. 46-60. This paper was presented at the National Conference of the Institute for the Unity of Science, Boston, Mass, April 1950. Reprinted in READINGS IN THE PHILOSOPHY OF SCIENCE, Herbert Feigl and May Bordbeck editors, Appleton-Century-Crofts, New York, 1953, PP. 93-102.
- 164- Probability methods in social science. THE POLICY SCIENCES. RECENT DEVELOPMENTS IN SCOPE AND METHOD. Ed by Daniel Lerner and Harold D. Lasswell. Stanford University Press, Stanford, California, PP. 121-8.
- 165- On observing and perceiving. Philosophical Studies, vol 2, no. 6. PP. 92-3.
- 166- On observing and perceiving. Philosophical Studies, vol. 2, no. 6. PP. 92-3

167- Forword. Catalogue No. 130, May 1951, Zeitlin & Ver Brugge, Los Angeles, California.

168- The value of old books . Antiquarian Bookman, July 7, 1951, P.2.

1902

169- Are phenomenal reports absolutely certain? The Philosophical Review, vol. 61, no. 2, PP. 147-59. Paper read at the 48th annual meeting of the Eastern division of the American Philosophical Association at Bryn Mawr College, Bryn Mawr, Pa., Dec. 29, 1951.

Review, vol. 61, no. 2, PP. 147-59. Paper read at the 48th annual meeting of the Eastern Division of the American Philosophical Association at Bryn Mawr College, Bryn Mawr, Pa., Dec. 29, 1951.

170- The syllogism revised. Philosophy of Science, vol. 19, no. 1, PP. 1-6 .

171- Logical empiricism. Philosophy : Summaries of a Series of Meetings, The Humanists, Los Angeles, California, PP. 7-10.

1903

172- DER AUFSTIEG DER WISSENSCHAFTLICHEN PHILOSOPHIE. Deutsche Ubertragung von Maria Reichenbach. F.A. Herbig, Berlin-Grunewald. 370 PP. German translation of item 161.

173- LA FILOSOFIA. Traduccion der Horacio Flores Sanchez. Fondo de Cultura Economica, Mexico-Buenos Aires. 189 PP. Spanish translation of item 161.

- 174- Les fondements logiques de la mecanique des quanta. Extraits des Annales de l'Institut Henri Poincare, tome XIII, fascicule II, PP. 109-58. Four lectures given at the Institut Henri Poincare, June 4, 5, 6, 7, 1952 .
- 175- La Signification philosophique du dualisme ondes-corpuscules. Traduit de l'anglais par Olivier Costa de Beauregard (Institut Henri Poincare). LOUIS DE BROGLIE, PHYSICIEN ET PENSEUR. Editions Albin Michel, Paris, PP. 117-34.

1908

- 176- NOMOLOGICAL STATEMENTS AND ADMISSIBLE OPERATIONS. Studies in logic and the foundations of mathematics, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 140 PP.
- 177- Les fondements logiques de la theorie des quanta. Utilization d'une logique a trois valeurs. Collection de logique mathematique, Serie A, vol. 5. Applications scientifiques de la logique mathematique, Acte du 2^e Colloque International de logique Mathematique, Paris, 25-30 Aout, 1952, Institut Henri Poincare, PP. 103-14 (including discussion).
- 178- (Discussion of) Jean-Louis Destouches, La logique et les theories physiques. Collection de loigque mathematique, Serie A, vol. 5. Applications scientifiques de la logique mathematique, Acte du 2^e Colloque International de Logique Mathematique, Paris, 25-30 Aout, 1952, Institut Henri Poincare, PP. 126.

179- I FONDAMENTI FILOSOFICI DELLA MECCANICA QUANTITISTA.

Transl. by Alfonso Caracciolo di Forino. Edizioni Scientifiche Einaudi, Torino. 307 PP. Italian translation of item 141.

180- Exposé introductif : Remarques sur l'application de la méthode inductive dans la physique. Collection de logique mathématique, Série A, vol. 5. Applications scientifiques de la logique mathématique, Acte du 2^e Colloque International de Logique Mathématique, Paris, 25-30 Aout, 1952, Institut Henri Poincaré, PP. 163-72 (including discussion).

181- UBER DIE MATERIE. Daigakusyoin Verlag. Tokyo. 89 PP. Reprint of chapters 10, 11, 12, 13, 14, and 15 of item 79.

182- the emotive significance of time. Idea and experiment, vol. 4, no. 1, PP. 3-9. This is a prepublication and condensation of the first chapter of item 184 prepared by the editors of the magazine.

1900

183- L'AVENEMENT DE LA PHILOSOPHIE SCIENTIFIQUE. Traduit par Mme G. Weill. Flammarion, Paris, 282 PP. French translation of item 161.

184- Die philosophische Bedeutung der Relativitätstheorie. Deutsche Übersetzung von Hans Hartmann. ALBERT EINSTEIN ALS PHILOSOPH UND NATURFORSCHER. Herausgegeben von P. Schilpp. W. Kohlhammer, Stuttgart, PP. 188-207. German translation of item 155.

1907

- 185- THE DIRECTION OF TIEM . Edited by Maria Reichenbach.
University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 280 PP. For
Spanish translation see item 191.
- 186- Can operators reach through quotes ? Philosophical Studies, vol. 7,
no. 3, PP. 33. 6 .

1907

- 187- DEN VETENSK APLIGA FILOSOFIN, DESS APPKOMST OCH
UTVECKLING. Till svenska av arland Radberg. Natur och Kultur,
Stockholm. 154 PP. Swedish translation of item 161.
- 188- ATOM AND COSMOS. THE WORLD OF MODERN PHYSICS .
Translated by Edward S. Allen. George Braziller, New York. Book
Find Club selection in 1957. This is a new American edition, same
printing as item 95. Item 103 is out of print.
- 189- FROM COPERNICUS TO EINSTEIN. Translated by Ralph B.
Winn. The Wisdom Library, Philosophical Livrary, New York, 93 PP.
Bew printing of item 140. paper-bound.

1908

- 190- THE PHILOSOPHY OF SPEACE AND TIME. Translated by Maria
Reichenbach and John Freund. Dover Publications, Inc., New Youk.
295 PP. English translation of item 56.
- 191- Spanish translation of item 185. seminario de Problemas Cientificos
Y Filosoficos, Torre de Humanidades, Ciudad Universitaria, Mexico.
In Press.

- 192- Japanese translation of item 161. Misuzu Shobo, Tokyo.
- 193- LA NASCITA DELLA FILOSOFIA SCIENTIFICA. Translated by Alberto Pasquinelli. Il Mulino, Bologna. Italian translation of item 161.
- 194- MODERN PHILOSOPHY OF SCIENCE : Selected Essays. Routledge & Kegan Paul, London. Edited and translated by Maria Reichenbach. Contents : 1. The present sate of the discussion on relativity. English translation of item 25. 2. The theory of motion according to Newton, Leibniz, and Huyghens. English translation of item 33. 3. Causality and probability . English translation of part III of item 81. 4. Ains and methods of modern philosophy of nature. English translation of item 86. 5. the principle of causality and the possibility of its empirical confirmation. English translation of item 97. 6. Rationalism and empiricism. Reprint of item I49. 7. the freedom of the will. Posthumous paper. 8. On the explication of ethical utterances. Posthumous paper.
- 195- The University of California Press is negotiating with Editoras Unidas, Ltda., Editora Classico-Cientifica, Sao Paulo, Brazil, concerning a Portuguese translation of item 161, and with Ksiazka I Wiedza, Warsaw, Poland, conceming a Polish translation of item 161.