الفصل الأول

فصل تمهيدى

ريشنباخ: حياته وأعماله

إن الإنتاج الغزير لريشنباخ الذى يحتوى على كثير من الأفكار الأصيلة
يستلزم تعاون الفلاسفة وعلماء الطبيعة فى تقويمه تقويمًا نقديًا.
ولا شك أننا سنرتكب خطأ فاحشًا لو سمحنا أن تسقط أعمال
هذا الفيلسوف العظيم فى هوة النسيان.

"**شتروس**"

M. Starauss,

Modern Physics and its Philosophy, P. 289

١

التفكير العلمى عند ريشنباخ

بدايةً نود أن نوضح ما نعنيه بعبارة "التفكير العلمى عند ريشنباخ"، إن توضيح معنى هذه العبارة سوف يلقى الضوء على مضمون هذا البحث. إن ما نقصده على وجه الدقة بعبارة "التفكير العلمى عند ريشنباخ" هو أن فلسفة ريشنباخ تتميز بعلاقتها الوثيقة بالبحث العلمى والرياضى. ففى مقابل الفلسفة التقليدية التى تبدأ إما من العيان الخالص أو العقل المجرد، نجد ريشنباخ يجعل نقطة انطلاقه صورة العالَم كما ترسمها العلوم الطبيعية[١]. كما أهتم بالعلوم الرياضية والمنطقية مما أدى إلى اعتماد فلسفته على التحليل المنطقى للرياضيات والفيزياء.

كرس ريشنباخ جزءًا كبيرًا من إنتاجه الفلسفى لبيان الأخطاء الناجمة عن الاستخدام الخالص للعقل، والاعتقاد بأن فى استطاعة الذهن البشرى أن يستخلص من ذاته، ودون الرجوع إلى الواقع الخارجى علمًا كاملاً بالكون والإنسان. ويرتبط بهذه الحملة السلبية، اتجاه إيجابى فى فلسفة ريشنباخ، وهو دفاعه عن العلم بوصفه أفضل وسيلة لاكتساب المعرفة[٢].

إن سيادة التفكير العلمى فى فلسفة ريشنباخ كان يستهدف أن ترتكز هذه الفلسفة على دعائم أمتن من تلك التى ارتكزت عليها المذاهب التأملية التقليدية، إذ يرى أن التأمل النظرى الفلسفى مرحلة عابرة، تحدث عندما تثار المشكلات الفلسفية فى وقت لا تتوافر فيه الوسائل المنطقية لحلها[٣]. وأشار ريشنباخ إلى الأسباب التى جعلت الفلاسفة يسهمون بدور ضئيل للغاية فى مجال العلم، من هذه الأسباب أن كثيرًا من الفلاسفة ذوو اتجاه 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 تتحقق إلا عن طريق الملاحظة، فالفلاسفة يبحثون عن اليقين، خاصةً اليقين بمعناه الأخلاقى، فى حين أن العلماء يعتقدون أنه لا يمكن

التوصل إلى اليقين خارج نطاق الرياضة، ولا يرون غضاضة فى أن تكون تنبؤاتهم احتمالية. كما أن بعض الفلاسفة ينقصهم الحس النقدى تجاه اللغة المبهمة، فيكتبون سطوراً يحار أمامها الفهم، ويستخدم كثير منهم مقولات مثل "الجوهر" و"الوجود" و"الماهية" تبلغ من التعميم والتجريد حدًا يصعب معه التصريح بشىء واضح ومفّصل عن هذه المقولات(٤).

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

والواقع أن رفض ريشنباخ للفلسفة التقليدية، كان الهدف منه: رفض المذهب العقلى (*)، ورفض الميتافيزيقا، وذلك لحساب التفكير العلمى، وهو يذهب إلى أن هناك على الدوام، نظرة علمية، ومن ثمَّ يريد ريشنباخ إثبات أنه قد انبثق عن هذا الأصل فلسفة علمية، وجدت فى علوم عصرنا أداة لحل تلك المشكلات التى لم تكن فى العهود الماضية إلا موضوعاً للتخمين. ومن هنا يرى أن الفلسفة قد انتقلت من مرحلة التأمل النظرى إلى مرحلة العلم. وبعبارة مختصرة نقول: إن ريشنباخ أراد للفلسفة أن تصل إلى

(*) يطلق ريشنباخ على نوع الفلسفة التى تعد العقل مصدرًا لمعرفة العالَم الفيزيائى اسم "المذهب العقلى" Rationalism. كما يؤكد على أنه ينبغى أن نميز بدقة بين هذا اللفظ، وكذلك الصفة المشتقة منه، وهى "عقلانى" Rationalism وبين لفظ "معقول" Rational. إذ يرى أن المعرفة العلمية يتم التوصل إليها باستخدام مناهج معقولة Rational، لأنها تقتضى استخدام العقل مطبقًا على مادة الملاحظة غير أنها ليست عقلانية، إذ إن هذه الصفة لا تنطبق على المنهج العلمى، وإنما على المنهج الفلسفى الذى يتخذ من العقل مصدرًا للمعرفة التركيبية المتعلقة بالعالَم، ولا يشترط ملاحظة لتحقيق هذه المعرفة.
ويقول ريشنباخ: إنه "فى كثير من الأحيان يقتصر اسم (المذهب العقلى) فى الكتابات الفلسفية، على مذاهب عقلانية معينة فى العصر الحديث، بينما يطلق على المذاهب ذات النمط الأفلاطونى اسم (المثالية) Idealism، تمييزًا لها عن السابقة. غير أن ريشنباخ يستخدم اسم "المذهب العقلى" بالمعنى الواسع دائماً، بحيث يشمل المثالية. ويبدو أن لهذا الجمع – فى رأيه – ما يبرره، لأن نوعى الفلسفة متماثلان من حيث إنهما ينظران إلى العقل على أنه مصدر مستقل لمعرفة العالَم الفيزيائى، فالأصل النفسى لكل مذهب عقلى بالمعنى الواسع هو – فى رأى ريشنباخ – خارج عن مجال المنطق، أى دافع لا يمكن تبريره من خلال المنطق: هو البحث عن اليقين (ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص ٤٠).

ما وصل إليه العلم من دقة وأحكام[٥].

إن الجديد فى فلسفة ريشنباخ هو منهجها فضلاً عن أهدافها، فهدفها هو حل المشكلات الأساسية لنظرية المعرفة[٦]. لقد أراد ريشنباخ استخلاص نظرية للمعرفة مرتبطة بالتحولات العلمية الجديدة والإفادة منها فى فهم المشكلات الفلسفية وحلها. كما سعى إلى الكشف عن الخصائص الأساسية للمنهج العلمى عن طريق التحليل المنطقى للفروض والملاحظات والاصطلاحات التى تدخل فى بناء النظرية العلمية[٧]. وساعده على ذلك ما حققه المنطق من إنجازات فى حقل الرياضيات، إذ إن طريقة التحليل المنطقى 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 التجريبى، فالمنهج العلمى عند ريشنباخ يعتمد على التجربة، غير أن تجريبية ريشنباخ تختلف عن التجريبية التقليدية كما عرفها "جون لوك" J. Locke, (١٦٣٢-١٧٠٤) وديفيد هيوم D. Hume (١٧١١-١٧٧٦) وجون ستيورات مل J.S. Mill (١٨٠٦-١٨٧٣). إذ إن المنهج العلمى عند ريشنباخ يعتمد على المنطق الرمزى والرياضيات مع رفض الرأى القائل إن أساس الرياضيات هو التجربة (كما ذهب جون ستيوارت مل). فريشنباخ يؤكد أن المنهج الاستنباطى الذى يوفره المنطق يستطيع أن يساعدنا فى بناء المعرفة التجريبية.

ومع تأكيد ريشنباخ على أهمية الرياضيات فى مجال البحث العلمى، فإنه لا يغفل قيمة الملاحظة بالنسبة للعلم التجريبى، ويقول ريشنباخ إن العالم الحديث "يترك للرياضة مهمة إثبات الارتباطات بين مختلف نتائج البحث التجريبى فحسب. وهو يبدى استعدادًا تامًا لاستخدام هذه الارتباطات الرياضية مرشدًا لكشوف جديدة تعتمد على الملاحظة، غير أنه يعلم أنها لا يمكنها أن تعينه إلا لكونه يبدأ من مادة مستمدة بالملاحظة، وهو مستعد على الدوام للتخلى عن النتائج الرياضية إن لم تؤيدها الملاحظة اللاحقة، فالعلم التجريبى، بالمعنى الحديث لهذه العبارة، يجمع بنجاح بين المنهج الرياضى ومنهج الملاحظة، ونتائجه لا تُعَد ذات يقين مطلق، بل ذات درجة عالية من الاحتمال، ويمكن الاعتماد عليها بالنسبة إلى جميع الأغراض العملية بقدر

كاف"[٨].

ومن جانب آخر فإن تطور العلم أحدث تغيرًا هائلاً فى النظرة الفلسفية للعالَم والإنسان. ولم يعد فى وسع الفلسفة كائنة ما كانت أن تتنكر للتغيرات الانقلابية التى طرأت فى مجال العلم، والتى انتهت إلى حقائق ثبت صوابها عند العلماء، ويكفى أن ننظر – على سبيل الدلالة لا الحصر – إلى ما أحدثته نظرية النسبية من تحطيم للزمان الواحد الذى يشمل الكون كله، والمكان الواحد الذى لا يطرأ عليه تغير أو زوال، فاستبدلت نظرية النسبية بالزمان والمكان المطلقين شيئًا واحدًا يمزج بينهما تسميه "الزمان – المكان" Spatiotemporal، ولهذه النتيجة أهمية واضحة، لأنها غيرت فكرتنا عن العالَم الطبيعى من أساسها، الأمر الذى دعا برتراند رسل B. Russell, (١٨٧٢–١٩٧٠) إلى حد القول: "إنه لعبث من الفلسفة المعاصرة أن تمضى فى طريقها دون أن تقف عند هذا الموضوع".[٩] لقد حققت نظرية النسبية انسجامًا رائعًا بين الفكر والواقع، وكان هذا الانسجام هو معجزة الكون والإنسان معًا، فالإنسان يفسر الكون بالرموز الرياضية، كما أن الكون يخضع لنظرية رياضية عامة[١٠].

ويؤكد ريشنباخ على أهمية التطورات العلمية فى صياغة الأفكار الفلسفية، فيقول: "ينبغى أن نلاحظ بوجه خاص أن النتائج المترتبة على نظرية النسبية عند أينشتين Einstein (١٨٧٩–١٩٥٥) وعلى نظرية الكم (الكوانتم) عند بلانك M. Plank, (١٨٥٨–١٩٤٧)، تقع بأسرها فى القرن العشرين، ومن ثمَّ فإن من الضرورى أن يختلف المظهر الفلسفى لهذا القرن عن مظهر القرن التاسع عشر اختلافًا كبيرًا"[١١].

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

- نظرية الاحتمال.

(*) سوف نورد فى نهاية هذا الفصل قائمة تفصيلية بكل أعمال ريشنباخ.

- الأسس الفلسفية لنظرية الكم.
- الفلسفة الحديثة للعلم.
- نشأة الفلسفة العلمية.
- الفلسفة والفيزياء.
- من كوبرنيقوس إلى أينشتين.
- نظرية النسبية والمعرفة القبلية.
- صياغة بديهيات نظرية النسبية وفقًا لمتصل الزمان – مكان.
- عناصر المنطق الرمزى.
- الخبرة والتنبؤ.
- اتجاه الزمن.
- فلسفة الزمان والمكان.

لقد خصص ريشنباخ أغلب نتاجه لمعالجة فلسفة العلوم التجريبية، وارتكزت إسهاماته حول المسائل الآتية:

١ – مشكلتا الزمان والمكان.

٢ – المشكلات المتعلقة بالسببية والاستقراء والاحتمال.

وتنطوى الدراسات التى قدمها للمجموعة الأولى على تحليلات دقيقة لطبيعة الهندسة وللتركيب المنطقى للفيزياء النسبية[١٢]، إذ إن ريشنباخ كان مهتمًا – منذ إنتاجه الفكرى وحتى نهاية حياته – بمشكلتى المكان والزمان مع تركيز خاص على نظرية النسبية[١٣].

إن الجزء الأكبر من مؤلفات ريشنباخ عن مشكلتى المكان والزمان قد صدر باللغة الإنجليزية بعد وفاته. ومن بين هذه المؤلفات كتابه "فلسفة المكان والزمان" The Philosophy of Space and Time الذى يُعَد أحد الكتب الكلاسيكية فى مجال نظرية النسبية[١٤]، وهو فى نظر رودلف كارناب Rudolf Carnap (١٨٩١–١٩٧١) "إحدى العلامات البارزة فى تطور التصور التجريبى للهندسة، وأنه لا يزال أفضل كتاب ظهر فى

هذا المجال"[١٥]، فهو أول عرض شامل ومنهجى لوجهة النظر الحديثة فى الهندسة، والذى ظهر نتيجة لمحاولة إيضاح المشكلات المنطقية والمنهجية المتعلقة بنظرية النسبية. إن كتاب "فلسفة المكان والزمان" قد سبقه ومهد له ظهور كتابين آخرين لريشنباخ هما: "نظرية النسبية والمعرفة القبلية" The Theory of Relativity and A Priori Knowledge " وصياغة بديهيات نظرية النسبية وفقًا لمتصل الزمان – المكان" Axiomatization of the Theory of Relativity.

كان ريشنباخ إذن مهتمًا بتحليل طبيعة الهندسة والبنية المنطقية للفيزياء النسبية، كما وضع عدة مؤلفات هامة حول المبادئ المنهجية والمعرفية لنظرية النسبية[١٦]، ولقد أدت هذه الدراسات بريشنباخ إلى رفض النظرية القبلية فى المكان والزمان[١٧]. ونجد أن كتاب "نظرية النسبية والمعرفة القبلية" هو من بين "كتب ريشنباخ التى قدمت نقدًا صارمًا للنظرية المثالية المتعالية فى المكان عند كانط"[١٨]. وهذا القول صحيح بشكل أساسى إذا أضفنا إليه بضعة تعديلات وإيضاحات ظهرت من خلال أعمال ريشنباخ اللاحقة[١٩]. ومع ذلك فقد يكون من الأفضل أن ندع ريشنباخ يعبر بنفسه عما أراده من وضع كتابه السابق، فهو يقول:

> **"لقد قمت فى عام ١٩٢٠ بأول إصدار فى برنامج الطريقة الفلسفية التى نتحدث عنها (التجريبية المنطقية)، مطالباً أن يكون منهج تحليل العلم** (Wissenschafts analytisch Methode) **هو المدخل إلى الفلسفة. وذلك على عكس التصور الكانطى للفلسفة بوصفها منهجًا لإثبات النظريات بواسطة تحليل "العقل"، ولذا يمكن القول إن المنهج الكانطى فى أفضل صوره لا يزيد عن كونه تحليلا لميكانيكا نيوتن فى هيئة مذهب لتحليل العقل الخالص. ووفقاً لوجهة النظر الجديدة التى ترى أن العقل لا يمكنه الإحاطة إلا بصور القضايا العلمية التى تشير إلى أشياء عينية ملموسة، ظهرت فيما بعد فكرة صيغت على نحو أكثر دقة فى نظرية كارناب، تقول هذه الفكرة: على الفلسفة أن تكون تحليلاً للغة العلمية"[٢٠].**

أما بالنسبة للمجموعة الثانية من المشكلات التى أهتم بها ريشنباخ (وهى المتعلقة بالسببية والاستقراء والاحتمال)، فقد انصبت مجهوداته فيها على نظريته العامة فى

الاحتمال التى قامت على أساس مفهوم إحصائى لتعريف الاحتمال. ومن خلال هذه النظرية الاحتمالية قام ريشنباخ بتحليلات شاملة لمشكلات منهجية ومعرفية كتلك المتعلقة بالسببية والاستقراء، فضلا عن أنه وسع من نظريته فى الاحتمال الصورى لتشمل منطقاً للاحتمال تلعب فيه الاحتمالات دوراً فى تحديد قيم الصدق(٢١).

كان تحليل معنى "الاحتمال" Probability هو الشغل الشاغل لريشنباخ، فمنذ عام ١٩١٥ حين كان خاضعا لتأثير "كانط" نشر عددًا كبيرا من الأبحاث حول الأطوار المختلفة لهذا الموضوع، ولم يكن هدفه تقديم تفسير نسقى للأسس الرياضية والمنهجية لحساب الاحتمالات فحسب، بل كان هدفه أيضاً الاهتداء إلى حل لمشكلة الاستقراء التى 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 التكرارى للقضايا الاحتمالية"(٢٢).

إن هذا الاستعراض السريع لطبيعة الموضوعات التى عالجها ريشنباخ والمشكلات التى قام بتحليلها، يكشف لنا – مرة أخرى – عن حقيقة واضحة، وهى أن فلسفته يغلب عليها الطابع العلمى.

٢

ريشنباخ ومدرسة برلين

ولد "هانز ريشنباخ" Hans Reichenbach بمدينة "هامبورج" Hamburg بألمانيا فى السادس والعشرين من شهر سبتمبر عام ١٨٩١م، وتلقى تعليمه فى إرلنجن Erlangen وشتوتجارت Stuttgart حيث درس الفيزياء والفلسفة، وفى عام ١٩٢٦ عُيِّن محاضرًا بجامعة برلين، وعندما استولى النازيون على مقاليد الحكم فى ألمانيا عام ١٩٣٣، غادر ريشنباخ البلاد واتجه إلى تركيا حيث قام بالتدريس بجامعة استانبول Istanbul لمدة خمسة أعوام تقريباً. وفى عام ١٩٣٨ (قبل الحرب العالمية الثانية مباشرة) رحل إلى الولايات المتحدة، حيث شغل منصب أستاذ الفلسفة بجامعة كليفورنيا California بلوس أنجلوس، حتى وفاته فى التاسع من أبريل عام ١٩٥٣[٢٣].

ذكرت زوجته "ماريا ريشنباخ" Maria Reichenbach أن "زوجها كان يعتزم كتابة سيرة حياته الفكرية على نحو أكثر عمقًا، وذلك كجزء من مجلد (فلسفة ريشنباخ) فى سلسلة (مكتبة الفلاسفة الأحياء) إعداد شليب Schilpp، والذى كانت موضوعاته معدة بالفعل، غير أن هذا المجلد لم ير النور بسبب موت ريشنباخ الفجائى"[٢٤].

ومع ذلك فإن زوجة ريشنباخ قد سردت بعض جوانب حياة زوجها، من خلال تقديمها للطبعة الإنجليزية لكتابه "نظرية النسبية والمعرفة القبلية"، هذا فضلاً عن أن "شتروس" M. Strauss, قد خصص فصلاً عن ريشنباخ فى كتابه "الفيزياء الحديثة وفلسفتها" Modern Physics and its Philosophy، وسوف نعتمد اعتمادًا أساسيًا على هذين المصدرين فى عرض حياة ريشنباخ وتطوره الفكرى.

يقول "شتروس":[٢٥]

"ترجع معرفتى بهانز ريشنباخ إلى اليوم الذى ألقى فيه أولى

محاضراته فى جامعة برلين فى بداية الفصل الدراسى الشتوى ١٩٢٦ – ١٩٢٧م فى ذلك الحين كان ريشنباخ معروفًا فى الأوساط الفلسفية بوصفه – فقط – مؤلف كتاب "صياغة بديهيات نظرية النسبية وفقًا لمتصل الزمان – المكان" Axionatik der relativistischen Raum - Zeit - Lehre **فضلاً عن بضعة أبحاث ظهرت له قبل ذلك فى نظرية الاحتمال لم تكن معروفة إلا فى نطاق جماعة محدودة من الفلاسفة. وقبل تعيينه أستاذًا بجامعة برلين كان يعمل مساعدًا لريجنر** E. Regenr, **، ومحاضرًا بالكلية الفنية** Technical College **فى شتوتجارت، وكان فون لوى** Von Laue **وبلانك** Plank **وكولر** Koehler **وأيضًا نرنست** Nernst **وشمدت** Schmidt **وفون ميزس** Von Mises **على رأس من وقفوا بجانب تعيين ريشنباخ بجامعة برلين، فى حين أن معارضة تعيينه قد جاءت من جانب بيبرباخ** Bieberbach **وديلز** Diels **وسولجر** Solger**، ويبدو أن أسباب سياسية كانت تكمن وراء هذه المعارضة.**

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

ولكى نفهم هذا الأمر على نحو أفضل، علينا أن نشير مرة أخرى إلى أن ريشنباخ بعد أن درس عامًا واحدًا فى كل من جامعتى "برلين" و"ميرنخ" Munich على التوالى، ثم عامًا ثالثًا فى جامعة "برلين"، قد اختار جامعة "جوتنجن" ليقضى فيها عامه الدراسى الرابع، وكانت الموضوعات التى درسها هى الفلسفة والرياضيات والفيزياء وعلم أصول التدريس. ولا توجد وثائق تحدد أسماء الأشخاص الذين قاموا بإدانته لأسباب سياسية. ويمكن القول إن لجامعة "جوتنجن" أن تفخر لأن "هربرت" Hirbert هو الذى بعث بتقرير إيجابى عن ريشنباخ[٢٦].

وحول مسألة تعيين ريشنباخ بجامعة برلين، تقول زوجته:

"لعب أينشتين دورًا إيجابيًا فى تعيين زوجى بجامعة برلين عام ١٩٢٦، إذ كانت تواجه ريشنباخ حينئذ صعاب كثيرة بسبب عدم تقدير قسم الفلسفة لقيمة هذه النوعية من الفلسفة العلمية التى كان يدافع عنها ريشنباخ، والصعوبة الأخرى التى واجهت ريشنباخ، هى أنه كان – أثناء فترة دراسته – أحد زعماء حركة الطلبة الاشتراكيين. وفى أحد الأيام أثناء مصاحبتنا لأينشتين فى طريق عودته إلى منزله عندما كان عائدًا من (معهد الدراسات العليا)، أخبرنى أنه بعد مفاوضات طويلة مع أعضاء هيئة التدريس بجامعة برلين واجههم بالسؤال التالى: (ما الذى كنتم ستفعلونه لو أن شيللر Schiller الصغير قد تقدم لشغل هذا المنصب؟)، وهكذا تم تعيين ريشنباخ أستاذًا لفلسفة الفيزياء فى القسم الذى كان يعمل به أينشتين[٢٧]".

كانت أول محاضرة ألقاها ريشنباخ بجامعة برلين عام ١٩٢٦ بعنوان: "كانط والفيزياء المعاصرة" Kant und die gegenwartige Physik، وكانت تتضمن رفضًا واضحًا لتصور كانط للأفكار القبلية، وهذه المحاضرة جديرة بأن توضع موضع الاعتبار نظرًا لأن رسالة ريشنباخ للدكتوراه – التى تقدم بها عام ١٩١٥ – كانت بعنوان: "مفهوم الاحتمال ومعناه فى التصور الرياضى للحقيقة" Der Begriff der Wahrscheinlichkeit und seine Bedeulung fur die mathematische darstel lung der Wirklichkeit، وكان ريشنباخ فى هذا البحث لا يزال يعتمد على كتاب كانط: "نقد العقل الخالص"[٢٨] Kritik der reinen Vernunft.

ونظرًا لأن ريشنباخ ظل فترة من الزمن واقعاً تحت تأثير كانط Kant (١٧٢٤–١٨٠٤) وفلسفته النقدية، نرى لزاماً علينا أن نشير إلى طبيعة موقف ريشنباخ من كانط:

طبيعة موقف ريشنباخ من كانط:

كان موقف ريشنباخ تجاه كانط يتأرجح بين الإعجاب والرفض، ومع ذلك فإن هذا الموقف لا ينطوى، فى واقع الأمر، على تناقض وذلك لسببين رئيسيين: السبب

الأول يتمثل فى أن ريشنباخ كان واقعًا تحت تأثير التصورات الكانطية، ولم يستطع التخلص من تأثير هذه التصورات دفعةً واحدة. وإنما تم ذلك تدريجيًا. والسبب الثانى، هو أنه حتى بعد أن أدرك ريشنباخ بوضوح وجود تناقضات بين مذهب "كانط" وبين العلم الحديث – وأشار إليها فى كتاباته – ظل راغبًا فى إعطاء الفيلسوف، الذى تعلم منه الكثير، ما يستحقه من تقدير[٢٩]. وسأحاول تتبع تطور وجهة نظر ريشنباخ هذه بشىء من التفصيل.

مما لا ريب فيه أنه كان لنظرية النسبية تأثير عميق على التفكير الفلسفى، إذ إن أولئك الفلاسفة الذين اهتموا بالعلوم الفيزيائية، انشغلوا – كمعظم العلماء السابقين على أينشتين بالتفكير فى المصطلحات النيوتنية، وقد تمثل التراث النيوتنى فى مجال الفلسفة من خلال فلسفة "كانط"، الذى حاول تبرير قوانين الميكانيكا بواسطة تحليل العقل الإنسانى، ولذا فإن الفلاسفة الذين اتبعوا منهج أينشتين فى التفكير قد نجحوا فى التحرر من تأثير "كانط"، غير أن هذا التحرر لم يتم دفعة واحدة، بل حدث بالتدريج، وتبدت وجهات النظر التحولية هذه خلال كتابات بعض فلاسفة العلم فى مطلع القرن العشرين، من أمثال مورتس شليك Moritz Schlick ورودلف كارناب وريشنباخ. ولم يدرك هؤلاء الفلاسفة إلا تدريجيًا المضامين الفلسفية التى تنطوى عليها نظرية النسبية فى مجال المعرفة. وحاولوا فى البداية التوفيق، على نحو ما، بين أفكار "أينشتين" وأفكار "كانط"[٣٠]، أو على الأقل تفسير كتاب "كانط" "نقد العقل الخالص" على نحو يجعله متمشيًا مع الأسس المنطقية لنظرية النسبية.

وتساءل ريشنباخ عن السبب الذى جعل المذهب الفلسفى لكانط على هذا القدر من القوة رغم صعوبة قبوله، وهو يرى أنه من الخطأ الاعتقاد بأن مجرد شمولية المذهب هى السبب فى إكسابه هذه القوة، إذ إن هناك الكثير من المذاهب السابقة واللاحقة اتسمت بالشمولية دون أن تكتسب القدر نفسه من القوة والأهمية، ففى رأى ريشنباخ أن "كانط" قد نجح فى صياغة مفهوم المعرفة فى عصره، وهو مفهوم المعرفة كما خلقه العلم من خلال جهوده الهائلة لحل مشكلاته الخاصة. إن مذهب "كانط" لا يبدأ من التأمل النظرى منتهيًا بالوقائع، بل هو يبدأ من الواقع منتهيًا إلى التصورات العقلية. إن "كانط" لم ينطلق من تصور مختلف للمعرفة، بل كان مفهوم عصره للمعرفة هو نقطة انطلاقه. ويعتقد ريشنباخ أن هذا هو السبب فى أن مذهب "كانط" أكثر من

غيره، من المذاهب التأملية الأخرى، ارتباطًا بالواقع.

ويعلم ريشنباخ أن هذا التفسير قد يثير دهشة القارئ الذى يحاول فهم "كانط" بمعزل عن الخلفية التاريخية، لأن عرض "كانط" نفسه لم يوضح هذه الصلة التاريخية، إذ يبدو مذهبه نتاجًا للعقل الخالص دون الاعتماد على الوقائع الخارجية. ولقد حدث الكثير من سوء الفهم من جانب الفلاسفة تجاه هذا المذهب الذى يبدو فى ظاهره مذهبًا تأمليًا، ولذلك فإن فهم العلماء لكانط كان، على الدوام، أفضل من فهم الفلاسفة له(٣١).

ويؤكد ريشنباخ على أن كثيرًا من علماء القرن الماضى الممتازين قد تأثروا بكانط، وحاولوا التوفيق بين مذهبه الفلسفى وبين المعرفة الأكثر تقدمًا فى عصرهم. ويذكر على سبيل المثال: "هلمولتس" Helmholtz الذى حاول إدراج تفسيره البارع للهندسة اللاأقليدية فى إطار مذهب "كانط"(٣٢).

وأشار ريشنباخ إلى تناقض غريب بين المذهب العقلى لكانط وبين النتيجة الواقعية لمنهجه الفلسفى: إذ إن ما كان يبتغيه "كانط" هو تحليل العقل، ولكن ما قام به بالفعل هو تحليل العلم السائد فى عصره. لقد نال "كانط" تقدير فلاسفة عصره وفلاسفة القرن التالى بفضل نقده العقلى المتسق، كما يرجع الفضل فى تأثير "كانط" على دوائر العلماء إلى الطريقة العلمية التى اتجه إليها نقده(٣٣).

كان ريشنباخ يعبر عما يختمر فى نفسه من شعور بفضل "كانط" حين كتب يقول:

> **"يحتل كتاب (نقد العقل الخالص) مكانًا شامخًا فى عصرنا الحالى، فطوال المائة والخمسين سنة الأخيرة، كان كل من لديه فكر فلسفى، وكل من حاول أن يشيد لنفسه مذهبًا فلسفيًا، تلميذًا لكانط، وحتى وإن كان قد صار خصمًا له، فإنه لابد قد تعلم منه فى وقت من الأوقات طريقته فى التفلسف. حتى أولئك الذين يتعمدون التوقف عن الاستمرار فى متابعة مذهب "كانط"، يؤكدون اتصالهم بالمنهج الكانطى، على الأقل، من خلال نقدهم لأفكار "كانط"، ومن خلال إقامتهم لنظرياتهم على أساس هذا النقد(٣٤)".**

ولقد أقر ريشنباخ، فى وقت سابق، بفضل "كانط"، فقال:

> **".....إن الفلسفة التحليلية تعلمت، عن طريق فلسفة كانط،**

الكشف عن المشكلات الحقيقية التى تنطوى عليها الأسئلة التى أثارها الشكاك – من قبل – بغية إنكار إمكان المعرفة"[٣٥].

وحتى عهد متأخر (عام ١٩٥١)، دافع ريشنباخ عن "كانط" حين أضاف قائلاً بعد نقده البالغ الدقة لمبادئ "كانط":

"على أننى لا أود أن أظهر بمظهر عدم الاحترام نحو فيلسوف عصر التنوير، فنحن نستطيع أن نوجه نقدنا (إلى كانط)، لأننا رأينا الفيزياء تدخل مرحلة ينهار فيها إطار المعرفة الكانطية"[٣٦].

وفى مجال المقابلة بين "كانط" و"هيجل" Hegel (١٧٧٠–١٨٣١) أثنى ريشنباخ على "كانط"، قائلاً:

"إن مذهب كانط، وإن أثبتت التطورات التالية استحالة قبوله، كان محاولة من ذهن عظيم لإقامة المذهب العقلى على أساس علمى"[٣٧].

ومع ذلك فإن ريشنباخ قد توقف منذ وقت مبكر عن محاولى استخدام فلسفة "كانط" بوصفها أساس التحليل الأبستمولوجى فى الوقت الراهن، وذلك لأنه عند مناقشة نظرية النسبية، يتعرض مذهب "كانط" لعدد كبير من التأويلات التى لم تعد فى رأى ريشنباخ تفى بالغرض، ففى عام ١٩٢٨ كَّف ريشنباخ عن استخدام مصطلح "قبلى" a priori بالمعنى الذى يذكرنا بمعناه عند "كانط"[٣٨].

"لقد أسهم ريشنباخ بدور فعال فى انحلال معيار (كانط) القبلى للتصور البصرى للمكان Visual space**، وذلك بإثباته أن العيان المفروض على نحو قبلى كخاصية من خصائص التصور الأقليدى للمكان مستمد من منطق لا يمكن أن يجد فيه التفسير الكانطى ملاذه الأخير، وأن العيان المقابل للعلاقات اللاأقليدية ما هو إلا نتيجة لتكيف الفرد والجنس البشرى على السواء مع التصور الأقليدى للمكان الفيزيائى فى حياتنا اليومية"**[٣٩].

ومنذ عام ١٩٣٣ وحتى كتاباته الأخيرة تحرر ريشنباخ تمامًا من التصور الكانطى للقبلية. لقد توقف عن محاولة تحميل مفهوم "قبلى" بأى مضمون تجريبى،

أى حرص على أن تكون لغته متسقة مع وجهة نظره القائلة بأن صدق القضايا التركيبية مستمد من التجربة، فهو يعلن صراحةً أن الشروط المسبقة للمعرفة يتم التوصل إليها على نحو "بعدى" Aposteriori[٤٠].

وفى عام ١٩٣٦ بينما كان ريشنباخ يقوم بالتدريس فى جامعة "استانبول" بتركيا، كتب مقالاً تاريخيًا، أجمل فيه وجهة نظره فى المعرفة التركيبية القبلية عند "كانط"، وذلك على النحو التالى:

"إن مفهوم القبلية قد لعب دورًا هامًا فى مناقشة عدد كبير من فلسفات العلم. ومن هذه الناحية استمر تأثير "كانط" لا على أشكال الكانطية الجديدة فحسب، بل امتد ليغطى أيضًا كل اتجاه فلسفى تقريبًا، حتى ذلك الذى يزعم أصحابه أنهم على خلاف مع المذهب الكانطى.. ولكن بعد عصر "كانط" مرت المشكلات العلمية بتطورات جذرية، وقد تطلب حل هذه المشكلات استبعاد المعرفة التركيبية القبلية استبعادًا تامًا، وتم التوصل إلى هذه الحلول بخطوات تراكمية: عن طريق اكتشاف الهندسات اللاأقليدية والنظرية المنطقية للرياضيات، وعن طريق نبذ الأساس الميكانيكى لعلم الفيزياء، وعن طريق الانتقادات النسبية التى وُجَهت إلى مفهومى المكان والزمان. ومن ثمَّ يعد تطور العلم فى القرن الماضى استمرارًا لانحلال المعرفة التركيبية القبلية التى قال بها "كانط"[٤١]".

وفى الوقت نفسه الذى تغير فيه موقف ريشنباخ تجاه مذهب "كانط"، تغير أيضًا موقفه تجاه الفلسفة الكانطية الجديدة Neo-Kantionism ، ففى عام ١٩٢١ كان ريشنباخ لا يزال مؤيدًا لأرنست كاسيرر Cassirer (١٨٧٤-١٩٤٥)، الذى قال عنه: إنه أيقظ الفلسفة الكانطية الجديدة من "سباتها الدجماطيقى"[٤٢]. كما كتب ريشنباخ قائلاً: "على المرء أن يميز فى نقد "كانط" للمعرفة بين منهج صياغة الأسئلة (المنهج الترنسندنتالى) وبين الإجابات المحددة التى قدمها "كانط" عن أسئلة معينة، إذ من الممكن رفض هذه الإجابات دون التخلى عن المنهج النقدى نفسه"[٤٣].

ويرى ريشنباخ أن فضل "كاسيرر" يرجع إلى كونه قد نهج هذا النهج: فكاسيرر لم

يشأ التمسك بنظريات "كانط"، وإن كان قد استمر فى الاحتفاظ بالمنهج الكانطى، لقد كان كاسيرر على دراية بأنه تجاوز فلسفة كانط، إذ يقول بأن قبول نظرية النسبية يقتضى تعديل نظرية "كانط" فى العيان الخالص(٤٤).

وبعد ذلك بأربع سنوات (١٩٢٥)، آمن ريشنباخ بعقم المحاولات التى تُبْذَل لإنقاذ أجزاء – على الأقل – من مذهب "كانط"(٤٥)، 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 نفعًا من مجمل المذهب، وبالتالى علينا أن نتغاضى عن هذا الركام من الأنقاض، دون التحرج من الجيل الأصغر. ولن يكون هناك ما هو أكثر تزييفًا للوظيفة التاريخية للعصر الحاضر، من محاولة إقامة تواصل تاريخى بدلاً من خلق هذا التواصل تلقائياً 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 النهائى للفلسفة. فإن هذا لا يدخل فى صميم عملنا، إذ إن الكثير من المشكلات الجزئية ما زالت دون حل، فضلاً 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 المذاهب 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 حلولاً لهذه المشكلات توصلوا إلى منهج شديد الخصوبة. والواقع أنه أيسر على الإنسان أن يطور منهجه فى الوقت نفسه الذى يقوم فيه بحل المشكلة التى تواجهه، بدلاً من أن يبنى هذا المنهج استنادًا إلى أفكار مجردة(٤٦).

هذا عن التطور الفكرى لريشنباخ من خلال تأثره بكانط وموقفه من الفلسفة النقدية، **أما التطور العام لحياته**، فإننا نجده فى الأعوام الستة التالية لتعيينه بجامعة برلين (١٩٢٦–

١٩٣٢م) 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 والتى انتظمت فى شكل "جمعية للفلسفة التجريبية" Gesellschaft fur expirische Philosophie التى كانت لجنة إدارتها تضم – فى الغالب – "فولفجنج كولر" Wolfgang Koehler و"فالتر دوبسلاف" Walter Dubislav بالإضافة إلى ريشنباخ نفسه(٤٧).

وتضم جماعة ريشنباخ فى المقام الأول – إلى جانب تلامذته – "جريلنج" K.Grelling و"دوبسلاف". ويرجع الفضل إلى "دوبسلاف" فى ظهور أول دراسة مستقلة وشاملة عن مشكلات التعريف definition وفيما بعد انضم "برجمان" V.Bargmann إلى الجماعة، والذى اشتهر بوصفه متخصصًا فى نظرية النسبية العامة(٤٨).

وكان ريشنباخ غالبًا ما يطور أفكاره فى حلقات مناقشته بغية الوصول إلى أفكار جديدة، وكانت هذه المناقشات تتسم بالصراحة الشديدة، وتجرى فى جو يخلو من الرسميات، وذلك بفضل تأييده الحافز الذى يدفع إلى التوصل إلى أفكار جديدة. ولقد اعترف ريشنباخ بفائدة هذه المناقشات فى مقدمة كتابه "نظرية الاحتمال"، والذى يمكن أن يُعَد من أهم مؤلفاته(٤٩).

يقول ريشنباخ:

> **" كنت سعيد الحظ إذ سنحت لى الفرصة مرارًا، منذ عام ١٩٢٧، أن أعرض أفكار هذا الكتاب على تلاميذى بجامعة برلين. فمن خلال المناقشات الدراسية تمكنت من التوسع فى كثير من التفاصيل والأمثلة، كما أن الجو الملائم الذى ساد هذه المناقشات ساعدنى بدرجة كبيرة على حل ما صادفنى من مشكلات"**(٥٠).

ومن أهم وأفضل ما أنتجه ريشنباخ فى مرحلة برلين ما يلى:

١ – فلسفة الزمان والمكان (1928) Philosophie der Raum ـ Zeit ـ Lehre

٢ – أهداف ومناهج المعرفة الفيزيائية (١٩٢٩).

Ziele und Wege der physikalischen Erkenntnis (1929).

٣ – أهداف ومناهج فلسفة الطبيعة الحديثة (١٩٣١).

Ziele und Wege der heutigen Naturphilosophie (1931).

٤- بديهيات حساب الاحتمالات (١٩٣٢).

Axiomatik der Wahrscheinlinchkeitsrechnung (1932).

٥- منطق الاحتمال (١٩٣٢).

Wahrscheinlichkeitslogik (1932).

وينبغى أن يُضَاف إلى هذه القائمة كتابه التمهيدى "نظرية الاحتمال" Wahrscheinlichkeitslehre والذى صدر عام (١٩٣٥).

وعندما اتجهت الأوضاع السياسية فى ألمانيا إلى الفاشية على نحو متزايد، أصبح موقف ريشنباخ السياسى يتسم بالمزيد من الراديكالية. ولذا أرسل أطفاله إلى مدرسة كارل ماركس الشيوعية Communist - Led Karl - Marx - Schule التى توجد بمنطقة نيكولن Neukoelin التى تبعد كثيرًا عن مكان إقامته. هذا على الرغم من أنه لم يكن شيوعيًا، 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، ففى الفترة من ١٩١٢ إلى ١٩١٤ كتب ما لا يقل عن تسع مقالات، كانت جميعها تعادى بطريقة مباشرة تأثير الكنيسة والقوى العسكرية فى تربية الطفل[٥١].

وتزوج ريشنباخ من خبيرة فى التربية Pedagogue لها أيضًا فكر تقدمى.

وهربًا من "الجحيم" الوشيك (وهى عبارة كان يُقْصَد بها نظام هتلر) قَبِلَ ريشنباخ دعوة جامعة استانبول للعمل بها أستاذًا للفلسفة العامة، وانتقل من هناك إلى جامعة كليفورنيا بلوس انجلوس - كما سبق أن ذكرنا - حيث قام بتأليف عدة كتب باللغة الإنجليزية (*)، من بينها:

١- الخبرة والتنبؤ (شيكاغو - ١٩٣٨)

Experience and Prediction (Chicago, 1938).

ثم كتابه الذى أثار جدلاً:

(*) كتب ريشنباخ باللغتين الألمانية والإنجليزية.

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

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

٣- عناصر المنطق الرمزى (نيويورك، ١٩٤٧).

Elements of Symbolic Logic (New York, 1947)

٤- نشأة الفلسفة العلمية (كليفورنيا، ١٩٥١).

The Rise of Scientific Philosophy (California, 1951).

٣

حقيقة صلة ريشنباخ بجماعة ڤينا

إن الحركة الفلسفية المعروفة باسم "الوضعية المنطقية Logical Positivism قد نشأت كاتجاه فلسفى من خلال جماعة ڤينا The Vienna Circle. فقد التفت جماعة – كانت تضم فلاسفة وعلماء رياضة – حول مورتس شليك Moritz Schlick، حين جاء عام ١٩٢٢ لشغل كرسى الفلسفة بجامعة ڤينا[٥٢]. (وهى الموطن الأول للوضعية المنطقية وقد شهدت مولد هذا التيار الفلسفى المعاصر)، حيث وجد منذ سنة ١٨٩٥ فى الجامعة كرسى لتدريس فلسفة العلوم الاستقرائية، وكان أرنست ماخ Ernst Mach أول من تولاه وبقى فيه حتى سنة ١٩٠١، ثم خلفه "بولتزمان" Boltzmann من سنة ١٩٠٢ – ١٩٠٦، وكان لهذا التقليد أثره المهم فى تقريب الفلسفة إلى الدراسات العلمية التجريبية، خاصة أن الأساتذة الذين قاموا فى الجامعة بتدريس فلسفة العلوم كانوا من علماء الفيزياء الذين كانت غايتهم منصبة على بحث الأسس التجريبية للعلوم. ونجد فى هذا التقليد الفلسفى ما يتفق والنزعة التجريبية، فلقد تمسك أعضاء الجماعة منذ البداية بالفكرة القائلة إن نظرية المعرفة ما هى إلا دراسة منطقية للغة المعبرة عن نتائج العلم، وترتب على هذا التحليل المنطقى للغة العلم نتيجة مؤداها أن قضايا الميتافيزيقا فارغة من المعنى ولا تقول شيئًا[٥٣].

إن "مورتس شليك" هو الذى خلف "بولتزمان" فى شغل منصب أستاذ فلسفة العلوم الاستقرائية، وكان هذا الحدث بمثابة نقطة تحول وتطور للتقليد الفلسفى فى ڤينا، كما كان يمثل بداية لمولد الفلسفة الوضعية المنطقية. إذ كان "شليك" كغيره من قادة جماع ڤينا متخصصًا فى علم الفيزياء، وكان موضوع رسالته للدكتوراه التى حصل عليها من جامعة برلين عام ١٩٠٦ تحت إشراف ماكس بلانك Max Planck – هو "انعكاس الضوء فى وسط غير متجانس". ولفت "مورتس شليك" الأنظار إليه لأول مرة عام ١٩١٥ من خلال بحث بعنوان "الدلالة الفلسفية لمبدأ النسبية"، ونشر

بعد ذلك بعامين كتابًا عن "الزمان والمكان فى الفيزياء المعاصرة"، وأثار هذا الكتاب إعجاب "أينشتين" فأثنى عليه(٥٤)، أما الكتاب الذى تسبب فى ذيوع شهرة "شليك" فكان عنوانه "نظرية المعرفة العامة" General Theory of Knowledge ، والذى ظهر عام ١٩١٨ باللغة الألمانية، وقد ظهرت له طبعة ثانية منقحة عام ١٩٢٥. ومما يدعو للدهشة – على حد تعبير "آير" – Ayer – أن هذا الكتاب لم يترجم إلى اللغة الإنجليزية إلا عام ١٩٧٤(٥٥)، إذ إن "شليك" وضع فى هذا الكتاب كثيرًا من الآراء التى أصبحت أساسًا لفلسفة ڤينا فيما بعد.

وإذا كان من الممكن القول إن الآثار المباشرة جدًا التى فعلت فعلها فى الدراسات المنطقية لجماعة ڤينا إنما أتت بفضل "فريجه" Frege و"رسل" Russell و"هلبرت" Hilbert، فلعله من حقنا أن نضيف أسماء "ماخ" و"بوانكاريه" Poincare و"أينشتين" بوصفهم أصحاب التأثير الأكبر على فلسفة العلم التجريبى لهذه الجماعة(٥٦).

بدأت الوضعية المنطقية تشق طريقها، إذن، بعد أن أصبح "شليك" أستاذًا للفلسفة بجامعة ڤينا. ولم يلبث "شليك" وهو فى منصب أستاذية الفلسفة فى ڤينا أن التفت حوله – كما سبق أن أشرنا – جماعة مُكَوّنةً حلقة Circle أو جماعة قوامها طائفة من طلابه وفريق من رجال الفكر العلمى الذين يميلون إلى الاتجاه الفلسفى فى طريقة تفكيرهم، فكان بين هؤلاء وأولئك، رجال لمعت أسماؤهم فى مجال التحليل الفلسفى المعاصر، أمثال "وايزمان" Waismann و"تيوراث" Neurath و"فايجل" Feigl و"كرافت" Kraft و"كوفمان" Kaufmann و"كارناب" Carnap و"جودل" Goedel وغيرهم، وكان "فتجنشتين" Wittgenstein على صلة بالجماعة وإن لم يحضر اجتماعاتها(٥٧)، وكذلك كان "كارل بوبر" Popper على صلة بها وحضر جانباً من اجتماعاتها وإن كان يخافهم فى الرأى فى معظم ما يطرحونه من قضايا(٥٨).

وكانت أسرع التطورات الفكرية وأكثرها حسمًا قد بدأت سنة ١٩٢٦ حين استُدْعِّى "كارناب" إلى جامعة ڤينا، وكانت نظريته فى صياغة المفاهيم التجريبية من المصادر الجذابة جدًا التى دارت حولها المناقشات. وفى العام نفسه درست الجماعة أيضًا "رسالة منطقية فلسفية" لفتجنشتين. وكان الوضع الفلسفى للوضعية المنطقية فى صورتها الأصلية يرجع إلى تلك الآثار العميقة الحافزة على البحث، ومع أن كثيرًا من

الأفكار الأساسية قد أعلنها بصورة عامة "شليك"، فقد أُعيدت صياغتها على نحو أدق وكُتبت على نحو أشمل وأتم بفضل "كارناب" و"فتجنشتين" وكان لهذين الرجلين أثر كبير على "شليك" الذى كان يكبرهما بعشر سنوات(٥٩).

والواقع أن جماعة ڤينا لم تكن "مدرسة" فلسفية بالمعنى التقليدى لهذه الكلمة، وهو أن يكون هناك أستاذ نابغ مرموق المكانة وحوله التلاميذ والأتباع، صحيح أن "شليك" كان هو محور الجماعة بوصفه أستاذًا للفلسفة، لكنه مع ذلك لم يكن فيهم هو القمة الشامخة التى تعلو وحدها، بل الأعضاء كلهم لاعبون يتناولون الكرة واحداً بعد واحد؛ وكان النقاش الذى يدور بينهم إنما يدور بين زملاء أوشكوا جميعاً أن تتساوى أقدارهم فى المنزلة ولذلك كان الأقرب إلى الصواب أن يُسمى نشاطهم الفكرى "**حركة**" فلسفية لا "**مدرسة**" لكى ينطبق الوصف على الموصوف بدقة، فهى "حركة فلسفية" أكثر منها مدرسة فلسفية بسبب هذا التقارب الشديد بين رءوس أعضائها، فضلاً عما كان بين هؤلاء الأعضاء من اختلاف بعيد فى اهتماماتهم العلمية الأخرى(٦٠).

وفى عام ١٩٣٠ قامت جماعة ڤينا بالاشتراك مع جماعة برلين بإخراج مجلة فلسفية باسم "أخبار الفلسفة" Annalen er Philosohie، وكان كل من "كارناب" و"ريشنباخ" مسئولين عنها. ثم عُرِفَت هذه المجلة باسم "المعرفة" Erkenntnis. وأصبحت منبرًا حاولت جماعة ڤينا بواسطتها نشر أبحاثها فى العالَم(٦١)، هذا بالإضافة إلى ما كان يصدره الأعضاء من كتب ورسائل، فذاع أمرهم وأتسعت شهرتهم، بحيث استطاعوا أن يعقدوا مؤتمرًا فى مدينة "كينجربرج"، فى سبتمبر عام ١٩٣٠، جعلوا موضوعه نظرية المعرفة منظورًا إليها من زاوية العلوم المضبوطة (كعلم الطبيعة)، وتعاون معهم فى هذا المؤتمر لفيف كبير من أعلام العلماء فى الطبيعة والرياضة، جاءوا من شتى أنحاء أوروبا، ثم عقدوا فى سبتمبر من عام ١٩٣٥ مؤتمرًا آخر "بباريس" استهله "برتراند رسل" بكلمة الافتتاح. وتوالت بعدئذ مؤتمراتهم، وأتسعت دائرتهم، حتى نشبت الحرب سنة ١٩٣٩، فتشتت أفراد هذه الجماعة هنا وهناك، بل تناثر أفرادها، فأتسع بذلك نطاقها، وخصوصًا فى الولايات المتحدة وفى انجلترا، ففى الأولى كانت الأرض ممهدة لها لما كان يقوم به بعض رجال الفلسفة هناك من مجهود شبيه بمجهودها، نراه متمثلاً فى مجلة "فلسفة العلوم" مثلاً، وفى الثانية (إنجلترا) كان "برتراند رسل" و"جورج مور" و"سوزان ستبنج" و"آير" وغيرهم قد اتجهوا بقوة نحو فلسفة تحليلية هى من فلسفة جماعة ڤينا بمثابة الجذور

التى منها نمت[٦٢].

ورغم تشتت أعضاء هذه الجماعة فى أنحاء العالَم، فإن أفكارها مازالت حية يمثلها بعض الأعضاء الأحياء من جماعة ڤينا وأنصارها وبعض الأساتذة الذين وجدوا فى فلسفة هذه الجماعة طريقة جديدة لإنقاذ الفلسفة من مغالطاتها الميتافيزيقية، وفى الحقيقة أن فلسفة القرن العشرين مدينة بالشىء الكثير للانجازات التى تركتها هذه الجماعة الفلسفية، بحيث يصعب على أى متخصص فى الفلسفة فهم الفكر الفلسفى المعاصر وتياراته دون أن يجد نفسه مضطرًا لذكر هذه المدرسة وانجازاتها[٦٣].

وبالمقارنة بكتابات "كارناب" وجماعة ڤينا، فإن كتابات "ريشنباخ" ومدرسة برلين لم تكد تلفت الانتباه[٦٤]، ويبدو أن أحد الأسباب الرئيسية لهذا هو أن الجانب العلمى فى كتابات مدرسة برلين أقوى كثيرًا مما هو عليه فى كتابات جماعة ڤينا، وبالتالى كانت كتاباتهم أصعب فى الفهم على فلاسفة لم يدرسوا الرياضيات والفيزياء. وإذا ما حدث وذُكِرَت مدرسة برلين أصلاً، فإنها تُذْكَر فى الغالب بوصفها توأمًا بل فرعاً لجماعة ڤينا، ويقول "شتروس"[٦٥] Strauss مستنكرًا: "وهكذا نجد كتابًا قد ظهر هنا (فى ألمانيا) يتحدث عن "ريشنباخ" بوصفه (عضوًا مؤسسًا لجماعة ڤينا)" (*).

ولعل الخطأ راجع فى جانب منه إلى أن "ريشنباخ" و"كارناب" كانا يحرران معًا مجلة "المعرفة" Erkenntnis ، وهى المجلة التى أعقبت مجلة "أخبار الفلسفة" Annalen der Philosophie – كما سبق أن ذكرنا – كما يرجع سبب هذا الخطأ أيضًا إلى أن "ريشنباخ" مارس فى أنشطته العامة ضغطًا كبيرًا على معارضى جماعة ڤينا. وكانت هاتان الواقعتان عبارة عن إجراءين تكتيكيين قُصِدَ بهما تجنب خوض معركتين فى وقت واحد، على الأقل فى الحياة الوظيفية. فبالنسبة لرجل كريشنباخ،

(*) إن جل – إن لم يكن كل – الباحثين يقعون فى مثل هذا الخطأ أيضًا، إذ ينظرون إلى "ريشنباخ" بوصفه عضوًا من أعضاء جماعة • ينا، فها هو الدكتور فؤاد زكريا يقول: " يُعَد ريشنباخ من المؤسسين الأوائل لحلقة (أو جماعة) • ينا" تقديمه لترجمته العربية لكتاب "ريشنباخ"، نشأة الفلسفة العلمية، ص ١٠.
بل إن د. زكى نجيب محمود الذى يمثل الاتجاه الوضعى المنطقى فى مصر والعالَم العربى، يقع فى هذا الخطأ نفسه أيضاً، إذ يذكر "ريشنباخ" بوصفه أحد أعضاء جماعة • ينا، فيقول فى ص ٦٢ من كتابه – نحو فلسفة علمية – "أصدرت (الجماعة) مجلة فلسفية تعرض أفكار أعضائها: وتولاها بالإشراف اثنان من هؤلاء الأعضاء، هما كارناب وريشنباخ".

وضع نصب عينيه التمسك بفلسفة كفلسفته وثيقة الصلة بالعلم الحديث، فإن الفلسفات الأكاديمية وهى الكانطية الجديدة، ومذهب الظاهريات وغيرهما من الفلسفات التى كانت تهيمن على الجامعات الألمانية فى ذلك الوقت، كان لابد أن تبدو له هذه الفلسفات بوصفها العدو الرئيسى. ومن هنا فإن تحالفًا مؤقتاً مع "كارناب" بوصفه زعيماً لجماعة ڤينا كان أمرًا مغريًا لأسباب عملية. ويمكن التدليل بسهولة بأن هذا التفسير صحيح من شواهد مقتبسة من أعمال ورسائل لريشنباخ تحتوى على مهاجمات كثيرة للمذهب الوضعى لجماعة ڤينا[٦٦]. وفى محاولة من جانب "ريشنباخ" للتعبير عن رفضه للفلسفة الوضعية المنطقية أطلق على فلسفته اسم "الواقعية الجديدة" Kritischer Realismus أو "التجريبية المنطقية" Logischer Empirismus أو "الفلسفة الطبيعية للعلم" Wisscenschaftliche Natur philosophie ، بل إن "ريشنباخ" قد استخدم مصطلح "فلسفة الطبيعة" Naturphilosophie المعيب، بدلاً من المصطلح الحديث "فلسفة العلوم الطبيعية" Philosophie der Naturwissenschaften لأن المصطلح الأخير أصبح يُستخدم مرادفًا – فى الغالب – للفلسفة الوضعية المنطقية[٦٧].

وعلى عكس سلوكه البرجماتى كشريك فى تحرير المجلة – التى سبق ذكرها – فإن "ريشنباخ" لم يقدم فى كتاباته أية تنازلات مقصودة إلى وضعية جماعة ڤينا، ويظهر هذا بوضوح من القراءة الفاحصة لأعماله[٦٨].

ولقد كان "ريشنباخ" قد هاجم عام ١٩٢١ "بتسولد Petzold تلميذ "أرنست ماخ" Mach (١٨٣٨–١٩١٦) لتفسيره الوضعى الخاطئ لأحد جوانب نظرية "أينشتين" والذى يسمى "بتقلص لورنتز" [*] Lorentz contraction.

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

(*) افتراض وضعه العالم الإيرلندى "جورج فيتزجرالد" (١٩٠١) لتعليل إخفاق تجربة "ميكلسون" و"مورلى" فى تحقيق نظرية النسبية، مؤداه أن أى جسم يتحرك بسرعة ع ينقص طوله بنسبة ١–ع٢/ع.٢ ، حيث ع سرعة الضوء، ويسمى هذا النقص أحيانًا "تقلص لورنتز" نسبة إلى العالِم الهولندى "هدريك لورنتز" (١٩٢٨).

التى نمت فى أحضانها أفكاره، فيقول:

"كانت هذه الحركة محصورة فى مجموعات صغيرة رغم انتشارها فى معظم أنحاء العالَم، فالبرجماتيون والسلوكيون الأمريكان، والإبستمولوجيون المناطقة من الإنجليز والوضعيين الأستراليين، وممثلوا اتجاه تحليل العلم من الألمان والمناطقة 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، فضلاً عن أن ممثليها قد اتجهوا، فى الوقت الحالى، إلى بلدان كثيرة كفرنسا وإيطاليا وأسبانيا وتركيا وفنلندا والدنمارك وغير ذلك من الأماكن. 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 الرفض القاطع للغة المجازية الخاصة بالميتافيزيقا، ورفضها التسليم بمبادئ العقل النظرى، إن الهدف الذى يميز برنامج عمل هذه الحركة الفلسفية هو الجمع بين المفهوم التجريبى للعلم الحديث والمفهوم الصورى للمنطق"[٦٩].

مما لا ريب فيه أن "ريشنباخ" لم يكن من مؤسسى دائرة ڤينا، ولم يكن عضوًا بها. وإذا أردنا الدقة فعلينا أن نقول إنه قد أنشأ فى برلين – على نحو مستقل – حركة شبيهة بدائرة ڤينا وذهب إلى مثل هذا الرأى كل من "آير" وفايجل" Feigl، إذ يقول الأول:

"فى برلين تزعم "هانز ريشنباخ" حركة مماثلة (لدائرة ڤينا) وإن كانت أقل منها أهمية"[٧٠].

أما "فايجل" فيقول:

"ومن بين الحركات ذات الشبه المباشر بهذه الحركة (يقصد جماعة ڤينا) فى أوروبا مجموعة التجريبيين العلميين فى برلين بزعامة هانز ريشنباخ (الذى ذهب بعد ذلك إلى لوس انجلوس)، اتبعت

دراساته العميقة فى منطق العلم اتباعًا أمينًا فى ڤينا، واشتملت مجموعة برلين على و.دوبسلاف W. Dubislav و ك.جرليج K.Grelling و س.ج.همبل C.G.Hmbl و و.هلمر O.Helmer و م.شتراوس M.Strauss و أ.هرزبرج A.Herzberg ، وكذلك رتشارد فون ميزس Richard Von Mises الذى كان فى برلين ثم فى هارفارد، وقد برز فى بحوثه المتعلقة بأسس الإحصاء، كما كان من رجال الفيزياء والرياضة ومن الثقات فى الديناميكا الجوية. وكان من المفكرين الملهمين ب. هرتز P.P.Hertz الذى كان وقتذاك فى جوتنجن Goettingen (وقد تعاون مع شليك فى إعادة صياغة الكتابات الإبستمولوجية لهلمهولتز والتعليق عليها)، وكان ممن لهم علاقة بهذه الحركة فى ألمانيا أيضًا ب.أوبمهولتز P.Oppemholtz و ك.لفين K.Lewin و هـ.بهمان H.Behmenn وهـ.سكولز H.Scholz (رئيس مدرسة المنطقيين بمنشستر)" [٧١].

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

"لا ريب أن مسائل كثيرة مما يضمها هذا الكتاب بين دفتيه قد عالجها من قبل كتّاب آخرون، من هذه المسائل مثلاً: الفهم الفيزيائى للغة والاهتمام البالغ بالتحليلات اللغوية. وارتباط المعنى بقابلية التحقيق، والفهم السلوكى لعلم النفس. وقد يكون توجيه الأنظار إلى نتائج الأبحاث المتعلقة بهذه المسائل كما عالجتها التجريبية المنطقية، هو أحد أهداف هذا الكتاب، ولكنه ليس الهدف الوحيد. وإذا كنا سنعالج مرة أخرى فى هذا الكتاب تلك المسائل الأساسية، فذلك لأنه غاب عن الأبحاث السابقة أن تُدخل فى اعتبارها، بقدر كاف، مفهومًا يتغلغل فى 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 التى يحتلها هذا المفهوم فى نسق المعرفة، وبيان أهمية النتائج المترتبة على فكرة الطابع الاحتمالى للمعرفة.**

Routledge
and Kegan Paul, 1959, P. VII.
(٢) د. فؤاد زكريا، مقدمة ترجمته العربية لكتاب ريشنباخ: "نشلأة الفلسفة العملية"، ط٢، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، ١٩٧٩، ص ٧.
(٣) ريشنباخ، الفلسفة العلمية، ص ١٢.
(4) Walker, Marshall, The Nature of Scientific Thought, Prentice ـ Hall, Inc., Engle-wood Cliffs, N.1., 1963, PP. VI ـ VII.
(٥) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية ص ١٢.
(6) H. Reichenbach, Modern philosophy of science, selected Essays, Translated and Edited by Maria Reichenbach, Routledge & Kegan Paul, London, 1959, P. 79.
(7) R. Caranp, "Foreword to the English Edition" of H. Reichenbach, "Modern Philosophy of Science", P. VII.
(٨) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص ٣٨ـ٣٩.
(٩) رسل (برتراند)، الفلسفة بنظرة علمية، ترجمة د. زكى نجيب محمود، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٦٠، ص ٨٨.
(١٠) د. نازلى إسماعيل حسين، مناهج البحث العلمى، القاهرة، ١٩٨٤، ص ٢٣٧.
(١١) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص ١١٤.
(12) Runes, Dagobert D., Dictionary of Philosophy, Littlefield, Adams & Co., New Jersey, 1980, P. 268.
(13) Maria Reichenbach, "Introductory to the English Edition" of H, Reichenbach, The Theory of Relatiyity and A priori Knowledge, University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1965, P. XI.
(14) Ibid., PP. XI ـ XII.
(15) R. Carnap, "Introductory Remarks to the English Edition" of H. Reichenbach, The Philosophy of Space and Time, P. VI.
(16) E. Nagel, "H. Reichenbach, Wahrscheinlichkeitslehre", in Mind: A Quarterly Review of Psychology and philosophy, Vol. XLV, 1963, P. 501.
(17) Runes, Dagobert D., Dictionary of Philosophy, P. 268.
(18) A. Grunbaum, Philosophical Problens of Space and Time, Alfred A. Knoph, New York, 1963, P. 330.
(19) Maria Reichenbach, " Introductory to the English Edition", of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Know ledge, P. XII.
(20) Reichenbach, "Logistic Empiricism in Germany and the Present State of its problems", The Journal of Philosophy, XXXIII, 6 (March 12, 1936), P. 142.
(21) Runes, Dagobert D., Dictionary of Philosophy, P. 268.
(٢٢) E. Nagel, "H. Reichenbach, ـ Wahrscheinlichkeitslehre", P. 501.

(23) R.W. Ashby, "Logical positivism", in: a Critical History of Western philosophy, edited by, D.J. O'connor, The Free Press of Glencoe, London, 1964, P. 492. وأيضًا
Edwards, P. (Editor ـ in Chief) The Encyclopedia of Philosophy, Macmilla Publishing Co., Inc., & the Free Press, New York, 1967, Vol., 7, P. 115. وأيضًا
L. Kolakowski, Positivist Philosophy ـ From Hume to the Vienna Circle, translated by Norbert Guterman, Published in Pelican Books, 1972, P. 209.

(24) Maria Reichenbach, "Introdcutory to the English Edition", of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori knowledge, P. XIII.

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

(26) M. Strauss, Modern Physics and its Philosophy, P. 273.

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

(28) M. Strauss, Modern Physics and its Philosophy, P. 273 ـ 274.

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

(30) Ibid., P. XIV.

(31) Reichenbach, "Kant und die moderne Naturwissenschaft", Frank furter Zeitung, August 23, 1932. نقلا عن:
Maria Reichenbach, "Introductory to the English Edition" of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P. XVIII.

(32) Maria Reichenbach, "Introductory to the English Edition" of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, PP. XVIII ـ XIV.

(33) H. Reichenbach, " Kant und die moderne Naturwissenschaft". نقلاً عن:
Maria Reichenbach, "Introductory to the English Edition" of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, PP. XIX ـ XX.

(34) H. Reichenbach, The Philosophy of Space & Time, P. 2.

(٣٥) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص ٥٣.

(٣٦)

(٣٧) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص ٧٣.

(38) Maria Reichenbach, "Introductory to the English Edition" of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P ـ XXVI.

(39) 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 Sall, Illinois: Open Court, 1963), P. 666.

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

(41) H. Reichenbach, "Logistic Empiricism in Germany and the Present State of its Problems", P. 145.

(42) Maria Reichenbach. "Introductory to the English Edition", of H. Reichenbach, The Theory of Rekativity and A priori Knowledge, P.XXVIII.

(43) H. Reichenbach, Modern Philosophy of Science, P. 25.

(44) Maria Reichenbach, "Introductory to the English Edition" of H. Reichenbach, The Theoy of Rekativity and A priori Knowledge, P. XXIX.

(45) Ibid., P. XXXI.

(46) H. Reichenbach, "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.

(47) M. Strauss, Modern Physics a d its Philosophy, P. 274.

(48) Ibid., P. 274.

(49) Ibid., P. 274.

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

(51) M. Strauss, Modern Physics and its Philosophy, P. 277.

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

(53) Von Mises, Richard, Positivism ـ A Study in Human Understanding, Dover Publciaftions, Inc. New York, 1968, PP. 8_9.

(54) A.J. Ayer, Philosophy in the Twentieth Century, Weidenfele and Nicolson, London, 1982, P. 121.

(55) Ibid., P. 122.

(٥٦) فابجل (هربرت)، التجريبية المنطقية، من كتاب "فلسفة القرن العشرين – مجموعة مقالات فى المذاهب الفلسفية المعاصرة"، نشرها رونز (داجوبرت و.)، ترجمة عثمان نوية، مؤسسة سجل العرب القاهرة، ١٩٦٣، ص ١٨٤.

(٥٧) د. زكى نجيب محمود، نحو فلسفة علمية، مكتبة الأنجلو، القاهرة، ١٩٨٠، ص ٦١.

(٥٨) د. محمد قاسم، كارل بوبر – نظرية المرعفة فى ضوء المنهج العلمى، دار المرعفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٨٦، هامش ص ٣٢.

(٥٩) فايجل: التجريبية المنطقية، ص ١٨٥–١٨٦.

(٦٠) د. زكى نجيب محمود، نحو فلسفة علمية، ص ٦١.

(61) A.J. Ayer, The Vienna Circle, in "The Revolution in Philcsophy" P. 71.

(٦٢) د. زكى نجيب محمود، نحو فلسفة علمية، ص ٦٣.

(٦٣) د. ياسين خليل، مقدمة فى الفلسفة المعاصرة، ص ٢٦٤.

(64) M. Strauss, Modern Physics and its Philosophy, PP. 275_276.

(65) Ibid., P. 276.

(66) M. Strauss, Modern Physics and its Philosophy, P. 276.

(67) M. Strauss, Modern Physics and its Philosophy, P. 276.

(68) Ibid., P. 276.

(69) H. Reichenbach, Experience and Prediction ـ An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge, The University of Chicago Press. Chicago, 1938, P.V.

(70) A.J. Ayer, The Vienna Circle, in "The Revolution in Philosophy", P. 71.

(٧١) "فايجل"، التجريبية المنطقية، ص ١٨٧.

إن كل الفلاسفة التجريبيين تقريبًا يقرون بفكرة أن نسق العلم هو نسق تقريبي لا يصل إلى الصدق أبداً، غير أن إدراك النتائج المنطقية المترتبة على هذه الفكرة لم يتحقق بصورة مرضية، إذ يُنظر إلى الطابع التقريبي للعلم بوصفه شرًا لابد منه، لا على أنه خاصية أساسية للمعرفة العلمية"[٧٢].

علاقة "ريشنباخ "ب" أنينشتين" :

أما عن علاقة "ريشنباخ" بـ "أينشتين"، فتقول زوجة "ريشنباخ":

"كانت العلاقة بين أينشتين حميمة، فريشنباخ كان أحد خمسة طلاب شهدوا الفصل الدراسي الأول لأينشتين الذى حاضر فيه عن نظرية النسبية بجامعة برلين عام ١٩١٩. ولقد عاش أينشتين وريشنباخ فى ضاحية واحدة من ضواحى مدينة برلين، وكانا غالبًا ما يذهبان إلى المنزل سويًا، وكانا يستقلان الترام عندما كان ريشنباخ طالبًا، أما عندما أصبح ريشنباخ – فيما بعد – أستاذا بجامعة برلين، فكانا يستقلان عربة ريشنباخ الصغيرة، واعتاد أينشتين وريشنباخ فى هذه المناسبات مواصلة مناقشاتهما الطويلة حول نظرية النسبية"[٧٣].

وتؤكد زوجة "ريشنباخ" أن زوجها و"أينشتين" ظلا صديقين حميمين طوال حياتهما، وكانت تدور بينهما مناقشات طويلة أثناء كل زيارة تقوم بها وزوجها إلى "أينشتين" فى "برنستون" Princeton بالولايات المتحدة. كما تحكى عن واقعة تتعلق بزيارتها وزوجها لأينشتين حين كان الأخير مريضًا، فتقول:

"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 مرتديًا قميصًا أزرق سماويًا، وقد برزت قدماه من تحت الأغطية، وقد انتشرت فوق الأغطية أوراق مدونة عليها رموز ومعادلات، وعلى الرغم من أن هذا اللقاء كان محددًا من قبل، فإننا اعتذرنا عما سببناه له من إزعاج، فطمأننا قائلاً: (إنه مجرد توعك فى البطن، أما الرأس فعلى خير ما يرام). وانهمك على الفور فى مناقشة علمية"[٧٤].

ثم تستطرد زوجة "ريشنباخ" قائلةً:

" كان لأنشتين وريشنباخ رأيان مختلفان فيما يتعلق بالأسس المنطقية لفيزياء الكوانتم، ولذا كانا حريصين غاية الحرص، فى كل مرة يلتقيان فيها، على تجنب مناقشة هذا الموضوع، لقد كانت الأمور تسير بينهما بلطف ومحبة، ولعل سبب ذلك هو أن كليهما كان متواضعًا وموهوبًا للغاية"[٧٥].

٤

أعمال ريشنباخ

وردت فى الصفحات السابقة أسماء بعض أعمال "ريشنباخ"، حيث اقتضى السياق الإشارة إليها، فى حين أن هناك أعمالاً أخرى لم نشر إليها. ونعتزم الآن حصر كل ما كتبه "ريشنباخ" سواء أكان كتبًا أم مقالات أم أبحاثًا، وسنعتمد فى ذلك على القائمة التفصيلية Bibliography لأعماله التى أعدتها زوجته "ماريا ريشنباخ" Maria Reichenbach عام ١٩٥٦ ووضعتها فى كتابه الذى نُشِرَ بعد وفاته من أوراقه التى خلَّفها، وهو كتاب "فلسفة حديثة للعلم"، وتضم هذه القائمة ١٩٥ عنوانًا، ومنها ترجمات إلى كل لغات العالَم الرئيسية – (ما عدا اللغتين الروسية والعربية) – بالإضافة إلى اللغتين اليابانية والمجرية. ومعظم هذه العناوين هى فى الواقع مقالات نُشِرَت فى 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 كوبرنيقوس إلى أينشتين"

وقام بترجمته: د. حسين على، وكالة زووم برس للإعلان، القاهرة، ط١ ١٩٩٣.

3- The Theory of Relativity and A Priori Knowledge.

"نظرية النسبية والمعرفة القبلية"

قام بترجمته: د. حسين على، وألحق بنهاية رسالته للدكتوراه، ١٩٨٩.

سنقوم الآن بعرض كل ما كتبه "ريشنباخ"، متبعين فى ذلك الترتيب التاريخى، مع ملاحظة أن الكتاب الواحد من كتبه الرئيسية أو حتى المقال الواحد قد نُشِرَ فى أكثر من دار نشر أو فى أكثر من دورية، وتُرجِم إلى أكثر من لغة فى بعض الأحيان.

١٩١٢

1- Studentenschaft und Katholizismus. Das Monistische Johrhundert, ed . by Wilhelm Ostwald, no. 16, Zweites Novemberheft 1912, PP. 533-8.

2- Der student. Munchener studentisches Tasches Taschenbuch, Wintersemester 1912-13, Max Steinebach, Munchen, PP. 42-4.

١٩١٣

3- Die freistudentische idée. 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 nmd Jugendkunde, Munchen, Oktover 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 Jungdeutschl and bewegung. Studentenschaft und 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.

١٩١٦

10- DER BEGRIFF DER WAHRSCHENLICHKEIT FUR DIE MATHMATISCHE DARSTELLUNG DER WIRKLICHKEIT. Inaugural-Dissertation, Universital Eriangen, 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 inauguraldissertation, item 10. For a summary see item 12.

١٩١٩

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.

١٩٢٠

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 Natur wissenschaften, vol. 8, no. 3, PP. 46-55. For supplementary remarks see item 17.

16- Philosophische Kritik der Wahrscheinlichkeitsrechnung.. Die Natur Wissenshaften, vol. 8, no. 8, PP. 146-53.

17- Uber die phvsikalischen Voraussetzungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung.. Die Natur Wissenshaften, vol. 8, no.18, P. 349. Supplementary remarks to item 15.

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

١٩٢١

19- Uber die physikalischen Voraussetzungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Zeitschrift fur Physik, vol. 4, no. 3, PP. 448-50.

20- Erwiderung auf H. Dinglers Kritik an der Relativitatstheorie. Physikalische Zeitschrift. Vol. 22, PP. 379-84.

21- Bericht uber 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 Einwanbe gegen die allgemeine Relativitatstheorie. 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 gegenwartige Standder Relativitatsdiskussion. Logos, internationale Zeitschrift fur Philosophie der Kultur, vol. 10, no. 3, PP. 316-78 For English translation see item 194.

١٩٢٢

26- La signification philosophique dela theorie de la relativite. Translated by Leon Bloch. Revue Philosophique de la France et de L'Etranger, Quarante septieme Annee, vol. 94, PP. 5-61.

27- Relativitatstheorie und absolute Transportzeit. Zeitschrift fur Physik, vol. 9, nos. 1-2, PP. 111-17.

28- Erwiderung auf Herrn Andersons Einwande gegen die allgemeine Relativitatstheorie. Astronomische Nachrichten, vol, 213, PP. 373-6.

29- Die Relativitatstheorie in der Streichholzschachtel. Neue Zuricher Zeitung, April 29, 1922.

30- Der Nobelpreis fur Einstein, Neue Zuricher Zeitung, Nov. 22, 1922.

١٩٢٤

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. Ricard Cral Schmidt, Berlin. 95 PP. Appeared also in

Verlag kie 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 Zuricher Zetung, Aug. 6, 1924.

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

38- Bernouillisches Theorem; diskert; Eewartung, mathematische; Ergodenhypotheses; Fehlertheorie; Gesetz der grossen Zahlen; Intramolekularbewegung; Liouvillescher Satz; Loschmidtsche Zahl pro Mol; Max wellsche Gleichgewicht; Stirlingsche Formel; Stosszahlanstz; Umkehrein wand; Unabhangige Ereignisse; Wahrscheinlichkeit;Wahrscheinlichkeitsnachwirung;Wahrscheinlichkeitsrechnung; Zufall. Physikalisches Hand worterbuch, ed. By Berliner-Scheel, Springer, Berlin, 1924.

١٩٢٥

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 fur Physik, vol. 33, no. 8, PP. 628-34.

41- Uber die physikalischen Konsequenzen der relativistischen Axiomatik. Zeitschrift fur Physik, vol. 34, no. 1, PP. 32-48.

42- Wahrscheinlichkeitsgesetze und Kausalgesetze. Kie Umschau, vol. 29, no. 40, PP. 789-92.

43- Metaphysik und Naturwissenschaft. Symposion, vol. 1, no. 2, PP. 158-76.

١٩٢٦

44- Erwiderung auf eine veroffentilichung von Herrn Hj. Mellin. Zeitschrift fur Physki, 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 Relativitatstheorie widerlegt? Die Umschar, vol. 30, Ino. 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.

١٩٢٧

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 naturwisenschaftlichen Weltbildes. Atomtheorie-Relativitatstheorie. Exakte Naturwissenschaften, Sammelband der Lessing Hochschule, vol. 2, no. 17, PP. 247-72.

١٩٢٨

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 fur der Haus der Chemie. Marollin Bertholots Werk. Berliner Tagebleatt, Oct. 22, 1927.

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

57- OD KOPERNIKA K ENSTENOVI. Prelozil R Kopecky Nakladatelstvi Voine Myslenky, Prague. 134 PP. Czechoslovakian translation of item 50. Exists also in paper-bound edition.

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

59- Philosophie der Naturwissenschaften. Vossiche Zeitung Jan. 3, 1928.

60- Zum Tode von H.A.Lorentz. Berliner Taeblatt. 6, 1928.

61- Denker der Zeit. Bertand Russell. Vossische Zeitung, Feber. 12, 1928.

62- Raum und Zeit. Von Kant zu Einstein. Voissche Zeitung, Apil 3, 1928.

63- Kausalitat oder Wahrscheinlichkeit. Voissche Zeitung. July 18, 1928.

64- Die Weltanschauung der exakten Wissenschaften, Die Bottcher Stasse, Bremenl, Nov. 1928, PP. 44-6.

١٩٢٩

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 Noach. 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 Wahrscheisnlichkeitsfolgen. 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 gegenwartigen Physik. Zeitschrift fur angewandte Chemie, vol. 42, no. 19 PP. 457-9.

71- Neuere Forschungsergebnisse in der Naturphilososphie. Forschungen und Fortschtenblatt 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 Forscung. Vossische Zeitung, March 31, 1929.

75- Crise de la causalte. Documents, Parise May 1929, PP. 105-8.

76- Neue Wege der Wissenschaft. Philosophische Forschung. Vossiche Zeitng, June 13, 1929.

77- Neue Wege der Wissenschaft. Mathematische Forschung. Vossiche Zeitng, Aug 16, 1929.

78- Die neue Naturphilosophie. Deutsche Allgemenine Zeitung, Oct. 13, 1929.

79- ATOM UND KOSMOS. DAS PHYSIK ALISCHE WELTBILD DER GEGENWART. Deutsch 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, on. 1, PP. 49-71.

81- Kausalitat und Wahrscheinlichkeit, Erkenntis, vol. 1, nos. 2-4 (Annalender Philosophie, vol. 9), PP. 158-88. For English translation of Part III see item 194.

82- Tagung fur Erkenntnislehre der exakten Wissenschaften in Konigsberg. Die Naturwissenchaften, vol. 18, no. 50, PP. 1093-4.

83- Die exakten Naturwissenschaften. Die Literarische Welt, no. 38, P.3.

84- Probleme und Denkweisen der gegenwartigen 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.

١٩٣١

86- ZIELE UND WEGE DER HEUTIGEN NATURRHILOSOPHIE. 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. Traduccion 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 Philosophe, vol. 10), PP, 61-76.

91- Der Physikaliscch Wahrheitsbegriff. Exkenntsnis, vol. 2, nos. 2-3 (Annalen der Philosophie, vol. 10), PP. 156-71.

92- Bemeerkungen zum Wahrscheinlichkeitsproblem. Exkenntsnis, vol. 2, nos. 5-6 (Annlen der Philosophie, vol. 10), PP. 365-8.

93- Hundert gegen Einstein. Vossische Zeitung, Febr. 24, 1931.

94- Naturwissenschaft und Philosophie. Frankfrter Zeitung, April 29, vol. 75, no. 314.

١٩٣٢

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 Vouillemin. Actualites Scientifiques et landustrielles, vol. 49, 43 PP. French translation of item 86.

97- Die Kausalbehauptung und die Moglichkeit ihrer empririschen 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- Kausalitat 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- Kausalitat und Wahrscheinlichkeit in der gegenwafrtigen Physik. Unterrichtsblatter gur Mathematik und Naturwissenchaften, vol. 39, no. 3, PP. 65-9.

105- Die logischen Grundlagen des Wahrscheinlichkeitsbegriffs. Erkenntnis, vol. 3, noss. 4-6 (Annalen der Philosophie, vol. 11), PP. 401-25. For English translation see item 159.

106- Vom Bau der Welt, Die Neue Rundschar, July-Aug., 1933, PP. 39-60, 235-50.

107- Kant and die Naturwissenchaft. Die Naturwissenchaften, 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.

١٩٣٤

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- Wahrscheinlickeitslogik. Erkenntnis, vol. 5, nos. 1-3 (Annalen der Philosphie, vol. 13), PP. 37-43.

111- Sur les fondements logiques de la probabilite. Recherches philosophiques, vol. 4, 1934-5, PP. 361-70.

١٩٣٥

112- WAHRSCHEINLICHKEITSLEHRE. EINE UNTERSUCHUNG UBER DIE LOGISCHEN UND MATHEMATISCHEN GRUNDLAGEN DER WAHRSCHEINLICHKEITSRECHNUNG. A.W. Sijthoff's Uitgeversmaatschapipij 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. 173-9.

116- Bemerkungen zu Carl Hempels Versuch einer finitistischen Deutung der Wahrscheinlichkeitsbegriffs. Erkenntnis, vol. 5, (Annalen der Philosophie, vol. 13), PP. 173-9.

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 Wahrscheinlichkeitsrechnoung. Erkenntnis, vol. 5, (Annalen der Philosophie, vol. 13), PP. 305- 22.

١٩٣٦

119- Die Bedeutung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs 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 Jornal of Philosophy, vol. 33, no. 6, PP. 141- 60.

125- Warum ist die Anwendung der Induktionsregel fur 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.

١٩٣٧

127- ATOM ES VILAGEGYETEM. A JELEKOR FIZIKAI VILAGKEPE. Forditotta Naray-Szabo Istvan. Franklin-Tarsulat, Budapest, 206 PP. Hungarian translation of item 79.

128- Less fondements logique du calcul des probabilities. Extrait des Annales de l'Institut Henri Poincare, tome 7, fascicule 5, PP. 267-348. Lectures given at the institut Henri Poincare, May-June 1937.

129- Causalie et induction. Bulletin de la Societe francaise de

Philosophie, vol. 37, no. 4, PP. 127- 59. Lecture given at la Societe francaise de Philosophie, Paris, June 5, 1937.

130- La phiosophie scientifiuqe: un esquisse de ses traits principaux. Travaux de IX^{e} Congres International de Philosophie, Paris 1937, vol. 4, PP. 86- 91.

١٩٣٨

131- EXPERINENCE AND PREDICTION. AN ANALYSIS OF THE FOUNDATIONS AND THE SIRUCTURE OF KNOWLEDGE. University of Chicago Press, Chicago, Illionis. 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 Critcisms. The Journal of Philosophy, vol. 35, no. 5, PP. 127- 30.

١٩٣٩

134- Dewey's theory of science. THE PHILOSOPHY OF JOHN DEWEY. Ed. By P. Schilpp. The Library of Living Philosophers, Inc., Evanston, Illionis, vol. 1, PP. 159- 92.

135- Uber die semantische und die Objektauffassung von Washrscheinlichkeitsausdrucken. 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.

١٩٤٠

137- On the justification of induction. The Journal of PHilosophy, vol. 37, no. 4, PP. 97- 103. Reprinted in READINGS IN PHILOSOPHICAL ANALYSIS. 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 Sociesty, vol. 47, no. 4, PP. 265-7.

١٩٤٢

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

١٩٤٤

141- PHILOSOPHICFOUNDATIONA OF QUANTUM MECHANICS. University of Cilfornia 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.

١٩٤٥

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

١٩٤٦

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.

١٩٤٧

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 lrving 1, 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.

١٩٤٨

149- Rationalism and empiricism: an inqiry into the roots 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 California at Los Angees, dec. 30, 1947, Reprinted in item 194.

150- PHILOSOPHY AND PHYSICS. Univerity of California Press, Berkeley and Los Angeles. 13 PP. Faculty Research Lecture,

Universiy of California, Los Angeles, Delivered March 25, 1946.

151- Reply to a reveiew. The Jounal 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.

١٩٤٩

153- THE THEORY OF PROBABILITY. AN INQUIRY INTO THE LOGICl AND MATHEMATAICAL 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 Deutsch uber-setzt 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 Scriboner's

Sons, New York, 1953, PP. 59- 76. For German translation see item 184.

156- Philosophical foundations of probability, PROCEEDINGS OF THEBERKELEY 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 10 th International congress of Philosophy (Amsterdam, Aug. 11- 18, 1948), vol. 1, PP. 921- 2.

158- Aconversation between Bertrand Russel 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. READINSGS IN PHILOSOPHICAL ANALYSIS. Selected and edited by Herbert Feigl and Wilfied Sellars. Appleton-Century-Corfts, New York. PP. 305- 23. English translation of item 105 with SCIENCE. Herert Feigl and May Brodbeck editors. Appleton-Century-Corfts, New York, 1953, PP. 456- 74.

١٩٥٠

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

١٩٥١

161- THE RISE OF SCINETIFIC 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 CNTEMPORARY 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 worte THE RISE OF SCINTIFIC PHILOSOSPHY. 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, Bew 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 SCINECE, 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. Standrod 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. Antiquqrian Bookman, July 7, 1951, P. 2.

١٩٥٢

169- Are phenomenal reports absolutely certain? The Philosophical Revew, 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.

١٩٥٣

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 FILOSFIA. 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 I'lnstitut 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 I'anglais par Olivier Costa de Beauregard (Instiut Henri Poincare). LOUIS DE BROGLIE, PHYSICIEN ET PENSEUR. Editions Albin Michel, Paris, PP. 117- 34.

١٩٥٤

176- NOMOLOGICAL STATEMENTS AND ADMISSIBLE OPERATIONS. Studies in logic and the fornedations of mathematics, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 140 PP.

177- Les fondements logiques de la theorie des quanta. Utilization d'une logique a trios valeurs. Collection de logique mathematique, Serie A, vol. 5. Applications scientifiques de la logique mathematique, Acte du 2e 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 2e Colloque International de Logique Mathematique, Paris, 25- 30 Aout 1952, Instiut Henri Poincare, PP. 126.

179- I FONDAMENTI FILOSOFICI DELLA MECFCANICA QUANTITISTA. Transl. by Alfonoso Caracciolo di Forino. Edizioni Scientifiche Einaudi, Torino. 307 PP. Italian translation of item 141.

180- Expose introductif: Remarques sur I'application de la methode inductive dans la physique. Collection de logique mathematique, Serie A, vol. 5. Applications scientifique de la logique mathematique, Acte du 2e Colloque Interational de Logique Mathematique, Paris, 25- 30 Aout, 1952, Institut Henri Poincare, PP. 163- 72 (including discussion).

181- UBER DIE MATERIE. Daigakusyorin Verlay, 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.

١٩٥٥

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

184- Die philosophiche Bedeutung der Relativitatstheorie. Deutsche Ubersetzung von Hans Hartmann. ALBERT EINSTIEN ALS PHILOSOPH UND MATUR FORSCHER. Herausgegeben von P. Schilpp. W.Kohlhanner, Stuttgart, PP. 188- 207. german translation of item 155.

١٩٥٦

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.

١٩٥٧

187- DEN VETENSK APLIGA FILOSOFIN, DESS APPKOMST OCH UTVECKLING. Till svenska av arland Radberg. Natur och Kultur, Stockholm. 154 PP. Sewdish 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.

١٩٥٨

190- THE PHILOSOPHY OF SPEACE AND TIME. Translated by Maria Reichenbach and John Freund. Dover Publications, Inc., New York. 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- LE NASCITA DELLA FILOSOFIA SCIENTIFCA. 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 149. 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, concerning a Polish translation of item 161.

مراجع وهوامش الفصل الأول

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

(٢) د. فؤاد زكريا، مقدمة ترجمته العربية لكتاب ريشنباخ: "نشأة الفلسفة العلمية"، ط٢، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، ١٩٧٩، ص ٧.

(٣) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص ١٢.

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

(٥) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص ١٢.

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

(7) Caranp R., "Foreword to the English Edition" of Reichenbach H., "Modern Philosophy of Science", P. VII.

(٨) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص ص ٣٨ـ٩.

(٩) رسل (برتراند)، الفلسفة بنظرة علمية، ترجمة د. زكى نجيب محمود، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٦٠، ص ٨٨.

(١٠) د. نازلى إسماعيل حسين، مناهج البحث العلمى، القاهرة، ١٩٨٤، ص ٢٣٧.

(١١) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص ١١٤.

(12) Runes, Dagobert D., Dictionary of Philosophy, Littlefield, Adams & Co., New Jersey, 1980, P. 268.

(13) Maria Reichenbach, "Introductory to 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.

(14) Ibid., PP. XI ـ XII.

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

(16) E. Nagel, "H. Reichenbach, Wahrscheinlichkeitslehre", in Mind: A Quarterly Review of Psychology and philosophy, Vol. XLV, 1963, P. 501.

(17) Runes, Dagobert D., Dictionary of Philosophy, P. 268.

(18) A. Grunbaum, Philosophical Problems of Space and Time, Alfred A. Knoph, New York, 1963, P. 330.

(19) Maria Reichenbach, " Introductory to the English Edition", of H. Reichenbach,

The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P. XII.

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

(21) Runes, Dagobert D., Dictionary of Philosophy, P. 268.

(22) E. Nagel, "H. Reichenbach, ـ Wahrscheinlichkeitslehre", P. 501.

(23) R.W. Ashby, "Logical Positivism", in: A Critical History of Western philosophy, edited by, D.J. O'connor, The Free Press of Glencoe, London, 1964, P. 492.

وأيضًا :

Edwards, P. (Editor – in Chief) The Encyclopedia of Philosophy, Macmilla Publishing Co., Inc., & the Free Press, New York, 1967, Vol., 7, P. 115.

وأيضًا :

L. Kolakowski, Positivist Philosophy – From Hume to the Vienna Circle, translated by Norbert Guterman, Published in Pelican Books, 1972, P. 209.

(24) Maria Reichenbach, "Introdcutory to the English Edition", of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori knowledge, P. XIII.

(25) M. Strauss, Modern Physics and its Philosophy – Selected Papers in the Logic, History, and Philosophy of Science". D. Reidel Publishing Company/ Dordrecht – Holland, P. 273.

(26) Ibid., P. 273.

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

(28) M. Strauss, Modern Physics and its Philosophy, PP. 273 ـ 4.

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

(30) Ibid., P. XIV.

(31) Reichenbach, "Kant und die moderne Naturwissenschaft", Frank furter Zeitung, August 23, 1932.

نقلاً عن:

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

(32) Maria Reichenbach, "Introductory to the English Edition" of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, PP. XVIII – XIV.

(33) H. Reichenbach, " Kant und die moderne Naturwissenschaft".

نقلاً عن:

Maria Reichenbach, "Introductory to the English Edition" of H. Reichenbach,

The Theory of Relativity and A priori Knowledge, PP. XIX – XX.

(34) H. Reichenbach, "Kant und die moderne Naturwissenschaft",

Natur wissens chaft",

نقلاً عن:

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

(35) H. Reichenbach, The Philosophy of Space & Time, P. 2.

(٣٦) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص ٥٣.

(٣٧) المرجع السابق، ص ٧٣.

(38) Maria Reichenbach, "Introductory to the English Edition" of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P – XXVI.

(39) 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 Sall, Illinois: Open Court, 1963), P. 666.

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

(41) H. Reichenbach, "Logistic Empiricism in Germany and the Present State of its Problems", P. 145.

(42) Maria Reichenbach. "Introductory to the English Edition", of H. Reichenbach, The Theory of Rekativity and A priori Knowledge, P.XXVIII.

(43) H. Reichenbach, Modern Philosophy of Science, P. 25.

(44) Maria Reichenbach, "Introductory to the English Edition" of H. Reichenbach, The Theoy of Rekativity and A priori Knowledge, P. XXIX.

(45) Ibid., P. XXXI.

(46) H. Reichenbach, "Metaphysik und Naturwissenschaft", Symposion, 1, 2 (1925), PP 158_176.

نقلاً عن:

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

(47) M. Strauss, Modern Physics a d its Philosophy, P. 274.

(48) Ibid., P. 274.

(49) Ibid., P. 274.

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

(51) M. Strauss, Modern Physics and its Philosophy, P. 277.

(52) A.J. Ayer, The Vienna Circle, in "The Revolution in Philosophy" by A.J. Ayer and others, Macmillan & Co. LTD, London, 1957, P. 70.

(53) Von Mises, Richard, Positivism ـ A Study in Human Understanding, Dover Publciaftions, Inc. New York, 1968, PP. 8_9.

(54) A.J. Ayer, Philosophy in the Twentieth Century, Weidenfele and Nicolson, London, 1982, P. 121.

(55) Ibid., P. 122.

(٥٦) فايجل (هربرت)، التجريبية المنطقية، من كتاب "فلسفة القرن العشرين – مجموعة مقالات فى المذاهب الفلسفية المعاصرة"، نشرها رونز (داجوبرت و.)، ترجمة عثمان نوية، مؤسسة سجل العرب القاهرة، ١٩٦٣، ص ١٨٤.

(٥٧) د. زكى نجيب محمود، نحو فلسفة علمية، مكتبة الأنجلو، القاهرة، ١٩٨٠، ص ٦١.

(٥٨) د. محمد قاسم، كارل بوبر – نظرية المعرفة فى ضوء المنهج العلمى، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٨٦، هامش ص ٣٢.

(٥٩) فايجل: التجريبية المنطقية، ص ص ١٨٥–٦.

(٦٠) د. زكى نجيب محمود، نحو فلسفة علمية، ص ٦١.

(61) A.J. Ayer, The Vienna Circle, in "The Revolution in Philcsophy" P. 71.

(٦٢) د. زكى نجيب محمود، نحو فلسفة علمية، ص ٦٣.

(٦٣) د. ياسين خليل، مقدمة فى الفلسفة المعاصرة، ص ٢٦٤.

(64) M. Strauss, Modern Physics and its Philosophy, PP. 275_276.

(65) Ibid., P. 276.

(66) Ibid., P. 276.

(67) Ibid., P. 276.

(68) Ibid., P. 276.

(69) H. Reichenbach, Experience and Prediction ـ An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge, The University of Chicago Press. Chicago, 1938, P.V.

(70) A.J. Ayer, The Vienna Circle, in "The Revolution in Philosophy", P. 71.

(٧١) "فايجل"، التجريبية المنطقية، ص ١٨٧.

(72) H. Reichenbach, Experience and Prediction, PP. V-VI.

(73) Maria. Reichenbach, "Introductory to the English Edition", of H. Rrichenbsch, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P. XV.

(74) Ibid., P. XLIV.

(75) Ibid., P. XLIV.