الفصل الرابع

مشكلة التفسير الفزيائي عند هانز ريشنباخ

بقلم الأستاذ: علي بوقليع

مقدمة :

إن الدارس لفلسفة ريشنباخ يلاحظ أنه انتهج منهجين ، منهج نقدي ومنهج بنائي(1).ففي المنهج النقدي نظر إلى الفلسفة التي سبقته نظرة سلبية ، ولذلك أطلق عليه (الجانب السلبي في فلسفته) ولقد استعمله كمقدمة للوصول إلى بناء فلسفة علمية ، التي تعبر عن الجانب البنائي أو الإيجابي في فلسفته. إن انتقاداته كلها انصبت على الفلسفة التي أطلق عليها مصطلحين ،الاول "الفلسفة التقليدية " لأن في رأيه فلسفة تجاوزها الفكر وذلك لعدم قدرتها على مسايرة التطور الحاصل في المجال العلمي، بل كانت عائقا له، ليبنادي بفلسفة علمية جديدة تكون أكثر واقعية، تساعده على التعامل مع الواقع الفيزيائي .

والمصطلح الثان هو "الفلسفة التأملية " لأن أداتها العقل ، ومنهجها تأملي عقلي ، بحيث أن روادها يعتقدون " أنها لا تنفصل عن التأمل النظري"(2) .وهو في هذه الحالة لا يميز بين مصطلحي "العقلانية" والتي تطلق على مذاهب عقلانية في العصر الحديث ، "والمثالية" التي تطلق على المذاهب ذات النمط الأفلاطوني ومبرره في ذلك "أن نوعي الفلسفة متماثلان من حيث أنهما ينظران إلى العقل على أنه مصدر مستقل لمعرفة العالم الفيزيائي "(3).هذه الفلسفة التي وصفها "بالخطإ"في قوله: " ولقد كان تاريخ الفلسفة التأملية النظرية قصة لأخطاء أناس وجهوا أسئلة لم يتمكنوا من الإجابة عنها"(4)، ولتصحيح الخطإ والوصول إلى الصواب والمتمثل عنده في الفلسفة العلمية، ألف كتبا توضح هذه المشكلة وتجد لها حلولا تتماشى والعلم الحديث .من هذه الكتب ، كتاب " نشأة الفلسفة العلمية " والذي يهدف فيما يهدف إليه " البحث في جذور الخطإ الفلسفي وتقديم الأدلة التي تثبت أن الفلسفة قد ارتفعت من الخطإ إلى الصواب"(5) ولهذا يعتبر الفلسفة التأملية ومنهجها مرحلة عابرة"(6) سيتجاوزها الفكر البشري بعد أن يعرف الجذور التي أمدت هذه المذاهب والأنساق الفلسفية ، التغذية الفاسدة ، حتى أنبتت نباتا فاسدا وعقيما لا يفيد الإنسانية في شيء ، وهذه الجذور التي يسميها أحيانا "الأصل" وأحيانا أخرى

"الأسس" يجمعها في قوله :"... والواقع أن الفلسفة ظلت على الدوام تتعرض لخطر الخلط بين المنطق والشعر ، وبين التفسير العقلي والخيال ، وبين العمومية والتشبيه ، وكم من المذاهب الفلسفية تشبه العهد القديم في كونه عملا شعريا رائعا ، يزخر بالصور التي تثير خيالنا ، ولكنه يفتقر إلى القدرة على الإيضاح، وهي القدرة المنبعثة من التفسير العلمي ".(7)و يحددها في نص آخر بقوله أنه " أستخدم لغة مجازية ، والسعي إلى اليقين المطلق، وأن يشكل مجال المعرفة بحيث يكون أساسا للتوجيهات الأخلاقية "(8)، إضافة إلى أن الفيلسوف الكلاسيكي يسعى إلى"تقديمه إجابات على أساس دوافع نفسية"(9)، وهو ما طبقه على فلسفة أفلاطون (428ق م _ 347 ق م) وبالضبط على نظرية المثل الأفلاطونية التي يتهمها بأنها جاءت لتلبي رغبة نفسية لأفلاطون ، ومن ثم جاءت شعرا "لأنها نتيجة خيال واسع ، وليس تحليل منطقي "(10).كما طبقها على فلسفة ديكارت (1596م _ 1650م) ، وليبنتز(1541م _ 1716م) ، وكانط (1724م _ 1804م)، وغيرهم من الفلاسفة العقليين .

من خلال النصين السابقين نستنتج جذور الخطإ التي أقيمت عليها الفلسفة التقليدية وهي بناء المعرفة على أساس العقل وحده كأداة ومنهج.و تفسير المعارف تفسيرا وهميا قائما على : التشبيه بالإنسان و على التعميم الزائف، والعموميات،و على إرضاء الرغبات النفسية ،واستعمال اللغة المجازية والفضفاضة و البحث عن اليقين المطلق.

هذه أهم الجذور التي بنيت عليها الفلسفة التقليدية والتي أدت بها إلى الخطإ وعدم مسايرة الواقع ، وسأحاول أن أحلل هذه الجذور باختصار لأن ريشنباخ لا يهدف إلى "كتابة خطاب توجيه وتقريظ للفلسفة " وإنما حاول أن يفسر وجودها وطبيعتها بغرض تجاوزها واقامة فلسفة علمية يكون موضوعها العالم الفيزيائي ، _وهو الجانب البنائي في فلسفته _ و التي بناها على أسس متينة تتمثل في التفسير العلمي و المنهج الفرضي الإستنباطي و التنبؤ والاحتمال.

أولا –في جذور الفلسفة التأملية:

أ –بناء المعرفة على أساس العقل وحده . يفضل العلماء في الغالب الاعم المنهج التجريبي، ويعطون الأولوية للحواس والتجربة ـ رغم أنهم لا يهملون دور العقل الذي يضعونه في المرتبة الثانية . وريشنباخ يعتبره البعض من رواد الوضعية المنطقية ، بما أنه من مؤسسي مدرسة برلين ، ولهذا نجده يرفض التسليم بالقول

ببناء المعرفة على أساس العقل وحده ذلك لأن " محاولة بناء المعرفة على أساس العقل وحده كفيل بأن تجعله يتخلى عن مبادئ التفكير السليم"(11)، ومن ثم فالمعرفة التي تستمد من العقل وحده تكون فارغة ، ذلك لأنه غير قادر على إطلاعنا على القوانين المتحكمة في الطبيعة ، وبالتالي ففي رأيه لا يمكن الاعتماد عليه في تكوين العلم الحديث، ولهذا فهو يصف كل من يستعمل العقل وحده لاكتساب المعرفة بأنه مثالي ، و يصفه بأنه شخص بعيد عن الواقع، ويركن إلى أحلام اليقظة ، لأنه لا يستطيع أن يتوافق وهذا الواقع، وبالتالي لا يستطيع أن يستمتع بما فيه من نقائص أخلاقية وجمالية . لينتهي في الأخير إلى وصف المذهب المثالي بأنه "المظهر الفلسفي للنزعة الهروبية"(12)

ماهو العقل ؟ الحقيقة لا أود أن أثير تعاريف كثيرة لأن هذا سيؤدي بي إلى التشعب ومن ثم إلى الإطالة المملة ، خصوصا وأن هذا الموضوع سال في تعريفة الكثير من الحبر خصوصا حبر العقليين .ولكن يمكنني أن أعرج على موقف الفلاسفة القدماء بنظرة إجمالية الذين ينظرون إلى طبيعة العقل على أنه (جوهر مفارق للمادة غير قابل للفساد)(13). هذا الموقف يسخر منه ريشنباخ، ويتبنى الموقف الرواقي (14) . حيث يحدد أولا طبيعة العقل تحديدا ماديا فيقول بأنه"يعبرعن حالة جسمية تدل على أنواع معينة من الاستجابات"(15)، ولهذا فكل قول خارج هذا التحديد ينم عن قصور عقلي وتفكير ساذج، ويشبه كل من يقول بغير هذا القول بإنسان يملك سيارة قوتها 130 حصانا ، فأراد أن يعرف مكان الأحصنة ، ففككها للبحث عنها ، ولكنه صدم بخيبة أمل عندما لم يجد ولا حصانا واحدا(16).

حتى الأحكام التي يصدرها العقل ذات طبيعة تحليلية لا تفيدنا شيئا ، ذلك أن النتيجة التي يصل إليها عبارة عن تحصيل حاصل لأنها موجودة ضمنيا في المقدمات ، ويستشهد بمثال قياس نسب إلى أرسطو(384ق م _ 322ق م) ، كل إنسان فان ، وسقراط إنسان ، والنتيجة سقراط فان، فهذا المثال لا يذكر شيئا عن العالم الفيزيائي، وإنما هو قواعد نستخدمها في وصفه، وبالتالي فقيمته أنه فارغ(17) ،ومن ثم فالقضايا التي تستعمل في هذه الآقيسة هي قضايا فارغة فيقول :" فلنتأمل مثلا قضية مثل(كل أعزب غير متزوج)هذه القضية لا تفيدنا كثيرا، فلو أردنا أن نعرف إن كان شخص معين أعزب ، كان من الواجب أن نعرف أولا أنه غير متزوج، وعندما نعرف ذلك ، لا تنبؤنا القضية بأي شيء جديد ، فاللزوم لا يضيف أي شيء إلى الشرط الذي ينص عليه ، وهذا النوع من القضايا فارغا

ويسمى تحليليا وهو تعبير يمكن ترجمته بقولنا أنه يشرح نفسه بنفسه"(18)
أما المنهج الذي تستعمله هذه الفلسفة هو المنهج العقلي التأملي والذي يحمله التأخر الذي حصل في المجال العلمي لعدة قرون ، ويعطينا مثالا على هذا المنهج الذي تربع على الفكر الفلسفي طوال ألفي عام بما رمز إليه أفلاطون في قصة كهفه المشهورة (19) ويصف هذه المعرفة التي تحصل بهذا المنهج بأنها تمثل " النزعة المتعالية في أنقى صورها"(20)
ما هي وظيفة العقل ؟يجيب على تساؤلنا بأن يعطيه وظيفتين الأولى : وظيفة تنظيمية بالنسبة للعلوم التجريبية وخصوصا العلوم التي تهتم بالواقع الفيزيائي ، وسيطبقها على الجزء الخاص بالذرة والضوء . حيث يعتقد أن " العقل هو الأداة الضرورية لتنظيم المعرفة "(21) والتي تتمثل في تنظيم المعارف التي تتلقاها الحواس من العالم الخارجي .والثانية : اداتية من حيث انه يعتبره " الأداة التي لا يمكن بدونها معرفة الوقائع ذات الطابع الأكثر تجريدا " (22). ومن ثم يعترف بدوره في بناء معارف تجريدية وبالأخص في الرياضيات والمنطق الرياضي ذلك أن هذه العلوم لا تعتمد في بناء معطياتها ونتائجها على التجربة .
ب –التفسير القائم على التشبيه والعموميات والتعميم الزائف: **قسم ريشنباخ التفسير إلى نوعين**
النوع الأول : التفسير العلمي ـ وسنعود إلى تفصيله أثناء تطرقنا للفلسفة العلمية في المبحث الثاني
النوع الثاني : التفسير الوهمي، وسماه كذلك لأن يوهم الإنسان أنه قد استطاع أن يوضح الأمر رغم أنه لم يفلح في ذلك . وقد قسمه ريشنباخ إلى ثلاثة أنواع هي:التفسير القائم على التشبيه ، التفسير القائم على التعميم الزائف، التفسير القائم على إرضاء الرغبات النفسية .
1_ التفسير القائم على التشبيه : ويخص بالذكر القائم على التشبيه بالإنسان يحده لالاند(1867م _ 1963م) على لسان ليبنتز بأنه " إسناد صفات الله تخص الطبيعة الإنسانية "(23)، بحيث تمثل صفات الله بصفات البشر، وقد أستعمل هذا التفسير بشكل موسع في القرون القديمة والوسطى – سواء عند اليونان أو المسلمين أو المسيحيين – أين يغلب على التفسيرات المقدمة الطابع الديني ، ويكفي دليل على ذلك ظهور فرق بكاملها أطلق عليها (المشبهة).(24)
أما في العصر الحديث فقد أصبح هذا المصطلح يطلق على المذاهب التي

تحاول أن تفسر الظواهر الطبيعية ، وسلوك الحيوانات بمعطيات لا تنطبق إلاّ على الإنسان (25)، ولذلك يحده ريشنباخ بأنه " نسبة صفات بشرية إلى الموضوعات الطبيعية"(26)، ويوضحه لنا بعدة تفسيرات قديمة ناتجة عن رغبة الإنسان في فهم العالم الفيزيائي، منها محاولة الإجابة عن كيفية بدء العالم ، التي يورد لنا من أشهرها الإجابة التي قدمتها الديانة اليهودية القديمة ، و الإجابة التي قدمتها الفلسفة اليونانية المتمثلة في فلسفة أفلاطون وأر سطو .

أما الإجابة التي قدمتها الديانة اليهودية فإنها شبهت صنع الله "ياهوا" الكون بالإنسان الذي يبني البيوت ، والأدوات ، والحدائق . فكما بنى الإنسان بيته وحدائقه ، كذلك بنى الله "ياهوا " الكون بكامله.(27)

أما النموذج الثاني من التشبيه فيأخذه من موقف أرسطو حين يعالج موضوع الصورة والمادة ، ذلك "أن الموضوعات الهندسية تتبدى على هيئة صورة متميزة عن المادة التي تتكون منها ، بحيث يمكن أن تتغير الصورة مع بقاء المادة على حالها، ومن ثم فأر سطو يعتقد أن الصورة وجود بالفعل ، والمادة وجود بالقوة ، ذلك لأن المادة تتشكل بصور مختلفة ومتباينة ، إضافة إلى اعتقاده أن العلاقة بين الصورة والمادة كامنة من وراء كثير من العلاقات الأخرى في الكون ، مثل العلاقة بين الفلك الأعلى والأدنى، والنفس والجسم ، والذكر والأنثى ، لذلك نجده يقارن بينهما في تفسيراته ، فمثلا العلاقة بين الأنثى والذكر يفسرها بأن الذكر يقتصر على طبع صورة على الجوهر البيولوجي للأنثى (28) . وقد وصف ريشنباخ هذا التفسير بأنه مضلل(29).

أما النموذج الثالث فقد أخذه من فلسفة أفلاطون الذي يحمله الأخطاء التي وقع فيها تلميذه أر سطو ، بحيث أن " إغراق أستاذه في الالتجاء إلى اللغة المجازية والنزعة التشبيهية هو الذي عوده على هذه الطريقة في التفكير "(30) . ولذلك يتأسف على هذا الاستدلال أي (التفسير الخاطئ) ، من خلال قوله بعالم المثل ، وأن لكل موجود في العالم المحسوس يقابله مثال في عالم المثل ، بحيث "تعد رؤية الأفكار (المثل)مصدرا للمعرفة يشبه ملاحظات الموضوعات الواقعية .(31)"

هذه التفاسير وغيرها يراها ريشنباخ تفاسير وهمية ، وتشبيهات هزيلة . فإذا كان ميرسون يعطيها بعض الأدوار المقبولة في المعرفة ، حيث يقول "لو كان للحيوان عقل يتضمن عناصر مختلفة عن العناصر التي تتضمنها عقولنا لظلت هذه

العناصر مجهولة لدينا "(32) . فإن الأمر يختلف عند ريشنباخ، ذلك أنه يتهم هذا التفسير بالسذاجة أحيانا وبالتالي لا يرضي إلا العقول الساذجة المتخلفة ، ويصفها أحيانا أخرى بالهزيلة . بل يذهب إلى أبعد من ذلك حيث يحمل تخلف العلم إلى هذه التفسيرات . فيقول :"ولقد كانت النتيجة المؤسفة لهذه النزعة التشبيهية هي أن هذه المذاهب الفلسفية كانت بالفعل عائقا في وجه نمو الفلسفة العلمية "(33)

2 _ التفسير القائم على التعميم الزائف: يقر ريشنباخ بوجود تعميمين ، تعميم علمي _ وهو ما سنتناوله في الفلسفة العلمية. وتعميم زائف: ويقسمه إلى ضربين من الخطإ الأول : لا يجلب ضررا كبيرا على التفكير العلمي ، وهذا النوع من التعميم هو الذي يستعمله أغلب علماء التجربة ، ولذلك فمن السهل في رأيه" تصحيحه وتقويمه في ضوء المزيد من التجربة "(34) بحيث إذا كررنا التجارب لاشك أننا سنضع أيدينا على مصدر الخطإ ومن ثم تصحيحه.

النوع الثاني : ضار ، والسبب في ضرره أنه " يتألف من تشبيهات وتفسيرات وهمية " والذي سينجر عنه التعصب إلى الرأي ، والاعتقاد بأن نتائجه قطعية لا جدال فيها . هذا النوع يلصقه بالفلاسفة التأمليين ، حيث يؤكد أن هذا النوع "يسود أعمال الفلاسفة التأمليين "(35) .ويعطي نموذجين من هذا النوع من التعميم :

النموذج الأول : يستشهد بفقرة يقول أنها مأخوذة من كتاب فيلسوف مشهور _دون ذكر اسمه_"العقل هو الجوهر، فضلا عن كونه قوة متناهية ، إذ أن مادته اللامتناهية الخاصة تكمن من وراء الحياة الطبيعة والروحية كلها ، فضلا عن الصورة اللامتناهية التي تبعث الحركة في تلك المادة، فالعقل هو الجوهر الذي تستمد منه كل الأشياء وجودها ". ويفسرها بأن العقل يتحكم إلى حد بعيد في الأفعال البشرية ، كما به تتحدد التطورات الإجتماعية ، وبما أن الفيلسوف يبحث عن تفسير، فإنه يلتجئ إلى تشبيه العقل بالجوهر، الذي يتحكم في خصائص الموضوعات التي يتكون منها . ثم يعطينا مثالا على ذلك بجوهر الحديد الذي يحدد لنا خصائص الجسر الذي بني به ، رغم أن ريشنباج ينتقذ هذا التشبيه لوجود اختلاف بين مثال الحديد والعقل ، لأن طبيعة الحديد هي من نفس طبيعة الجسر كونهما ماديان ، أما العقل فليس من طبيعة الأجسام البشرية لذلك "لا يمكن أن يكون هو الحامل المادي للأفعال البشرية "(36).

أما النموذج الثاني : هو ما قدمه طاليس (توفي سنة 546 ق م) عندما عمم أن الماء جوهر الأشياء جميعا ، حيث يعتبره ريشنباخ تعميما زائفا _ وإن كان أفضل من سابقه – والسبب في زيفه، أنه ليس من خلال ملاحظة وجود الماء في الكثير من المواد يعني بالضرورة أنه أصل كل شيء .

إضافة إلى التعميم الزائف فإن ريشنباخ يحمل الفلسفة التأملية بأنها "تسعى إلى اكتساب معرفة بالعموميات "(37) بمعنى أنها تفسر الظواهر بأعم المبادئ التي تحكم الكون ، مما جعلها غير مقنعة، وغير قادرة على الوصول إلى المطلوب . ويستشهد على ذلك من خلال تاريخ الفلسفة ، حيث يعترف بأن اليونان حاولوا تفسير أصل الكون ، إلا أن في رأيه _لا ترتقي إلى المستوى العلمي، والسبب يرجع إلى "أنها بدورها مبنية على تعميمات بدائية من التجربة اليومية "، و أن أهم المشكلات _ سواء كانت كونية أو فيزيائية أو غيرها "لا تحل عن طريق تعميمات غامضة وإنما تقام على "أن نتيجة معينة تسري على جميع الأشياء من نوع محدد، ويعطي صيغة التعميم العلمي بقوله :"إذا كان كذا ....حدث كذا دائما . وينتهي إلى نتيجة أن الفلسفة التأملية عمومية ، بينما الفلسفة العلمية الحديثة تعميم ، ويشرح ذلك بمثال النار حيث يرى "إدراك أن النار ناتج بقدح الخشب على نحو معين ، هو معرفة مستخلصة بالتعميم من تجارب فردية "، بحيث أنه إذا استعملنا النار بهذه الكيفية والشروط فإنه سيؤدي دائما إلى إشعالها .(38)

3 _ التفسير القائم على إرضاء رغبات نفسية : إن تفسير الكون الذي قدمته الديانة اليهودية في نظر ريشنباخ "رائعة ترضي رغباتنا العميقة الكامنة في أن يكون لنا أبا قويا ، إلا أنه لا يعتبره تفسيرا مقنعا ، وإنما يكمن دوره في إرضاء الأذهان البدائية المتخلفة، كأذهان السذج والأطفال"(39)،بل يذهب إلى أبعد من ذلك ، عندما يحلل الحجة التي قال بها ديكارت ، أنا أفكر إذن أنا موجود" ، وطريقة الاستدلال التي وظفها بأنها "خدعة منطقية "، وقع فيها هو نفسه، ثم أوهم مستمعيه فوقعوا فيها هم بدورهم ، ثم شبه الاستدلال الديكارتي هذا "بخفة يد"يقوم بها الساحر ليوهم الآخرين بأنه يأتي بالعجب العجاب .لهذا فإن تفنيد هذه الحجة الهزيلة والضعيفة لا تحتاج إلى عناء كبير ، وحتى لو قبلناها فإنها لا تأتي بشيء كثير، بل يعتبرها تحصيل حاصل "لأن يستدل أولا على أن وجود "الأنا "يستتبع حتما وجود الله ، وإلا لما كانت الأنا فكرة عن كائن لا متناه ، ثم ينتقل إلى

الاستدلال على أن الأشياء المحيطة بنا لابد أن تكون موجودة بدورها، وإلا لكان الله خادعا . ثم ينتهي إلى إصدار حكم قاس على بناء هذه الحجة بأنها "غريبة حقا عندما تصدرعن رياضي ممتاز مثل ديكارت "، خصوصا وهو يعتبره أنه حاول معالجة مشكلة منطقية "عن طريق مجموعة معقدة من الحجج قوامها بعض الخدع والتفكير اللاهوتي "(40). هذه الحجة لا يقبلها من له عقل علمي في عصر لا يقتنع إلا بما هو علمي، ومن ثمة فإن منطق ديكارت منطق هزيل . إلا أنه قد أستخلص "قدرا كبيرا من المعلومات النفسية"، والتي تتمثل في "أن البحث عن اليقين هو الذي جعل هذا الرياضي الممتاز ينحرف في تيار هذا المنطق المتخبط ، ذلك أن البحث عن اليقين يمكن أن يعمي بصيرة المرء عن المصادرات المنطقية .ثم يحلل هذا الخطإ تحليلا نفسيا، حيث يعتمد على تفسير بعض علماءالنفس الذين يفسرون " السعي إلى اليقين بأنه الرغبة في العودة إلى العهود الأولى للطفولة ، وهي العهود التي لم يكن يعكرها الشك، وكانت تسترشد بالثقة في حكمة الوالدين"(41). أما كيف تقوى هذه الرغبة ؟ فيرجعها إلى التربية التي يتلقاها الطفل من المحيط الذي يعيش فيه _ خصوصا إذا كانوا متأثرين بالدين – حيث يرى أن تقوية هذه الرغبة عادة "بفضل التربية التي تعود الطفل على أن يرى الشك خطيئة، وفي الثقة فضيلة يحض عليها الدين .ثم حاول أن يطبق نظريته هذه على حياة ديكارت الذي تربى تربية دينية ، وتبدو أثر هذه التربية في " دعائه من أجل الاستنارة والتي _ حسب رأيه _ أتته عندما كان مختبئا في خندق أثناء اشتراكه في معركة، ثم ذهابه إلى الحج بعد أن تحققت هذه الاستنارة ، ليوفي بنذره الذي قطعه على نفسه للعذراء .

من خلال ما سبق نلاحظ أن ريشنباخ يعتبر أن هذا الاستدلال الذي قدمه ديكارت عبارة عن أحكام مسبقة ، كانت تحملها نفسية ديكارت ، مما أعاقته عن البحث للوصول إلى تعليلات منطقية ، وتفسيرات موضوعية ، لذلك يقول :"وهي أنه إذا كانت هناك غاية محددة مقدما ، تتحكم في نتيجة البحث المنطقي ، وإذا جعلنا من المنطق أداة للبرهنة على نتيجة نرغب في إثباتها لسبب معين ، فإن منطق الحجة يصبح معرضا للخطإ والمغالطة"(42).

جـ – بناء المعرفة بلغة مجازية (فضفاضة) : اللغة المجازية التي يصفها أحيانا "اللغة الفضفاضة " ويعتبرها لغة غير علمية ، ويعني بها اللغة التي لا تتوخى الدقة في التعبير ، ولذلك عيبها " أنها تخلق أفكارا باطلة ، وتظهر هذه الحقيقة بوضوح

في تشبيه العقل بالجوهر "،ولهذا يصف ما تصل أتليه هذه اللغة بأنه "قول مالا يمكن أن يقال بصورة مجازية أو تراكيب لفظية لها صورة منطقية وهمية " (43). ويعطي مثالا على ذلك بكلمة ميتافيزيقية "الأنطولوجيا"حيث يعتبرها كلمة فارغة لا معنى لها، رغم أنه أقيم حولها مبحثا فلسفيا بكامله ، بل مذهبا فلسفيا"يفترض أنه يبحث في الأسس النهائية للوجود ، والواقع أن عبارة "الأسس النهائية للوجود" هي ذاتها استعارة لفظية ". بل عمم حكمه ووسعه ليشمل جميع الأنساق الفلسفية. يرى : "أن ما يقدم إلينا على أنه استبصار فلسفي هو أغلب الأحيان ثرثرة لفظية فارغة تملأ بمعان لم تخطر للمفكر نفسه على بال "(44).ولذلك _ في رأيه _ لمعرفة الخطإ الذي وقعت فيه الفلسفة التأملية لا بد من تحليل اللغة ، لمعرفة الغامض من الواضح ، وكشف حقيقة الفيلسوف التأملي الذي أستعمل لغة غامضة مجازية ، بينما يستعمل العالم اللغة الواضحة والدقيقة رغم أنه قد يستعيرها من عند العامي. وكمثال على قوله هذا استعمال لفظ "الطاقة "رغم أنها مشتركة بين العامي والفيزيائي ، إلا أن لها معنى واضح في الفيزياء ، لكن إذا قورن هذا اللفظ العلمي والعامي معا بلفظ فلسفي أستعمله أفلاطون وهو معنى "الوجود"فإن هذا اللفظ يعتبر غامضا .ولهذا يتهم فلسفة أفلاطون بأنها تتحدث بلغة بلاغية تثير الخيال ، فنظريته في الكونيات "القائلة بأن الوجود كان موجودا قبل تكون الكون " يعتبر لغتها غامضة ،مما قد تقنع الفيلسوف على التعمق فيها والبحث عن معناها، رغم أنها لا تختلف عن " ابتسامة قطة تشيشاير التي ظلت ترى حتى بعد أن اختفت القطة"(45)

إن هذه المقارنة التي قدمها ريشنباخ سخرية لاذعة وتحقير لفلسفة أفلاطون ، بحيث يعتبر أن كل ما أبدعه عبارة عن شعر ، وأسطورة ، وخيال . بل يذهب إلى أبعد من هذا عندما يعمم حكمه على الفلسفة القديمة . حيث "تجد العقل الفلسفي _ طوال تاريخ الفلسفة –مقترنا بخيال الشاعر ، فحيثما كان الفيلسوف يسأل كان الشاعر هو الذي يجيب ذ لك أن الفيلسوف _ نظرا لثرثرته وغباءه وغروره – إذا صادف أسئلة تعجزه الإجابة عنها ، فإنه يجيب عنها بلغة مجازية بدلا من تفسير علمي مقنع ، يفعل ذلك تلبية لإغراء نفسي كبير لا يقاوم.لذلك نجده يتأسف على هذه الأداة والطريقة الاستدلالية التي يستعملها الفيلسوف _ يقصد هنا دائما بالفيلسوف التأملي –. بل أكثر من هذا حيث ينتهي إلى حكم قد يبدو قاسيا على الفيلسوف ، والذي يتهمه بأنه "يتحدث لغة غير علمية "ويعلل حكمه هذا بأنه يحاول الإجابة عن

الأسئلة في الوقت الذي تعوزه الإجابة العلمية"(46).

د – هدف الفلسفة التأملية اليقين المطلق : إن هدف الفلسفة القديمة عموما يتمثل في الوصول إلى اليقين المطلق ، ولذلك فكل التفاسير التي قدمت كان هذا هو هدفها ، ولهذا يحملها ريشنباخ تأخر العلم حيث يرى "أن البحث عن اليقين هو الذي يجعل الفيلسوف يتجاهل دور الملاحظة ، ولما كان يستهدف إلى معرفة ذات يقين مطلق ، فإنه لا يستطيع أن يقبل نتائج الملاحظات"(47)، ففشل العلوم الفيزيائية _ والتي تكون طبيعة نتائجها احتمالية _ كان الفلاسفة القدماء يسعون إلى جعلها من نفس نمط الهندسة والحساب ، بحيث حاولوا الاهتداء إلى يقين مطلق لقوانين الطبيعة "(48).

صحيح"قد تبدوا لنا الرغبة في بلوغ اليقين المطلق هدفا طموحا جديرا بالإعجاب لكن يستحيل الوصول إليه لأن طبيعة العلم ترجيحية لا أكثر ، لذلك فإن محاولة "حل مشكلة اليقين المطلق ...حل سلبي ، بحيث قد تثبط عزيمة المفكر ، فلا يستطيع أن يقوم بأي عمل ، لأن _ كما قلت – يستحيل الوصول إلى هذه النتائج اليقينية ، ويعطينا مثالا على الطريق المسدود الذي ستؤدي إليه الرغبة في الوصول إلى اليقين المطلق قصة مذبح معبد أهل "ديلوس" وملخص القصة كما رواها ريشنباخ .بني معبد (ديلوس) في اليونان القديمة ، وبه مذبح من ذهب ، دقيق الحساب ، وحدث أن تفشى في تلك الفترة مرض الوباء ، وبعد استشارة العرافين ، نصحوهم بتوسيع المذبح إلى ضعفه مع مراعاة الدقة المطلقة، إرضاء للآلهة ،إلا أن الرياضيين وبعد تشاور وتفكير عميق فشلوا في التوصل إلى حل دقيق لهذه المشكلة ، وبالتالي تركوا المذبح كما هو دون توسيع.ويعلق ريشنباخ على هذه الحادثة بأنه كان بإمكان الرياضيين التوسع تقريبيا وليس بنفس دقة الحجم المطلوب "غير أن الرياضيين اليونانيين ما كانوا ليقبلون حلا ناقصا كهذا ، وإنما أرادوا الحقيقة ، ولا شيء غير الحقيقة ". وبعد ألفي عام وجد الحل، يتمثل في استحالة مضاعفة حجم مكعب المذبح بالدقة المرجوة ، وإنما يمكن التقريب منه فقط . ولذلك _ في رأيه _ كان من الأفضل للرياضيين أن يعترفوا بهذه الحقيقة السلبية أفضل من أن يطلبوا المستحيل "(49)

كما يبرر الأخطاء التي وقع فيها ديكارت_ إضافة إلى رغبات نفسية _ البحث عن اليقين "ذلك لأن البحث عن اليقين هو الذي جعل الرياضي الممتاز ينحرف في تيار المنطق المتخبط " ، لأن في اعتقاده " أن البحث عن اليقين يمكن

أن يعمي بصيرة المرء عن مصادرات المنطق، بل يذهب إلى أبعد من ذلك حيث يؤكد أن "السعي إلى اليقين من أخطر مصادر الخطإ"، ويبرر حكمه هذا بأن اليقين مرتبط بمعرفة عليا" قد تكون العقل وقد تكون الله .(50)

حتى الأخطاء التي وقع فيها (ليبنتز)_ رغم عبقريته _ وما أبدعه في مجال الرياضيات ، خصوصا حساب التفاضل _ فإنه يبرره بأنه "كان السعي إلى اليقين لديه أقوى من أن يتيح له التغلب على أوهام المذهب العقلي "(51)

وخلاصة القول فإن البحث عن اليقين المطلق يعتبر في نظر ريشنباخ عائقا للفكر العلمي وللموضوعية ، وأن الفلسفة التأملية كانت تهدف إليه مما جعلها عابرة من جهة ،ومؤخرة للفكر من جهة ثانية . وبعد " أن تخلى العلم عن كل الحقائق المطلقة والأفكار المسبقة استطاع أن يتطور بسرعة ، ويصل في ظرف قصير إلى مستوى أضعاف ما وصلت إليه في قرون سابقة .

ثانيا -أسس الفلسفة العلمية:

لا حظنا في المبحث السابق أن ريشنباخ أعتبر الفسفة التأملية حلولا خاطئة لمشاكل عدة ، ومن ثم أعتبرها عابرة ، نظرا لعدم توفر الوسائل المنطقية الكفيلة بحل هذه المشكلات . ولذلك يعتقد أنه ألف كتابه " نشأة الفلسفة العلمية " للبحث في جذور الخطإ الفلسفي والمتمثل في جذور الفلسفة التأملية التي تناولناها ، ثم بعد ذلك يقدم الأدلة المقنعة التي تؤكد وتثبت أن الفلسفة قد انتقلت من الخطإ إلى الصواب ، بمعنى من الفلسفةالتأملية إلى الفلسفة العلمية ، لذلك كان هدفه الدفاع عن هذه الأخيرة ، وهو المنهج البنائي أو الجانب الإيجابي . ويكفي أن نستنتج نزعته العلمية من خلال مؤلفاته التي تدور جميعها حول العلم والفلسفة العلمية مثل كتابه "نظرية الاحتمالات "و "الأسس الفلسفية لنظرية الكوانتم " و " الفلسفة الحديثة للعلم " و "نشأة الفلسفة العلمية "و "الفلسفة والفيزياء" و "من كبرنيقوس إلى آينشتين " ،" نظرية النسبية والمعرفة القبلية " و " عناصر المنطق الرمزي " و " الذرة والكون " و"الخبرة والتنبؤ.

ويعتقد أن الفلسفة (ويقصد هنا الميتافيزيقا أو الفلسفة التأملية) تتعارض والعلم ، بحيث يحمل الفلاسفة الميتافيزيقيين سبب التخلف والتأخر الذي وقعت فيه البشرية ، بل يعتقد أن بداية الفلسفة الحقة (العلمية) كان القرن التاسع عشر ، بعد التطور الذي وقع في المجال العلمي " والحق أن تاريخ العلم في القرن التاسع عشر يضع أمام أنظار الفيلسوف آفاقا هائلة ، ذلك لأنه يجمع إلى وفرة الكشوف

الفنية تحليلا منطقيا زاخرا ، وقد نشأت على أساس العلم الجديد فلسفة جديدة "(52)ومن ثم فالقرون السابقة _في نظره – عبارة عن أنساق فلسفية أكل عليها الدهر وشرب ، وأن كل ما قدم في هذه الفترة يعتبره خطأ ، لأن في اعتقاده أن الفلسفة التي لا تستمد روحها من العلم ليست فلسفة وإنما قول ما لا يمكن أن يقال.

فعلا يعترف بوجود محاولات لبناء فلسفة علمية منذ عهد الإغريق أخذت العلم التجريبي لا الرياضي الصورة المثلى للمعرفة ، إلا أنها لم ترق إلى مستوى كبير بحيث يمكنها التصدي للفلسفة التأملية ، ويقصد هنا المحاولات التي قام بها ديوقريطس وأبيقور ، والشكاك ، والمدرسة الرواقية ، الذين كانوا يقولون أنه يجب بالضرورة الاستعانة بالحس والملاحظة والتجربة ، إلا أنه لم تكن لديهم "تلك النظرة الواضحة إلى العلم التجريبي التي لدينا الآن "، بل كانت هذه المدارس نفسها متأثرة بالمذاهب العقلية، إلا أن " الانقلاب في التفكير ، الذي يعزو الكثيرون الفضل فيه إلى القرن العشرين ، إنما كان نتيجة طبيعية للتطورات التي بدأت في القرن التاسع عشر ، ولذلك كان الأصح أن نسميه تطورا سريعا "، ولكن هذه الفلسفة لم تؤسس على فلاسفة بالمفهوم الاحترافي الكلاسيكي ، وإنما تأسست على أيد "علماء في الرياضة أو الفيزياء أو البيولوجيا أو علم النفس"، حيث أنصب اهتمامهم ليس على بناء أنساق فلسفية _ كما فعل الفلاسفة التأمليون – وإنما على محاولة إيجاد "حلول لمشكلات يصادفها العالم خلال بحثه العلمي ، وهي مشكلات تتحدى الوسائل الفنية التي كانت تستخدم حتى ذلك الحين ، وتقتضي إعادة اختبار أسس المعرفة وأهدافها "(53)، وأهم المشكلات التي تتعرض لها هذه الفلسفة دراسة الواقع الفيزيائي، وبالأخص في مظهريه "الذرة والضوء".

وقبل أن نطبق هذه الفلسفة على هذين المظهرين ، لا بد أن نعرج لتوضيح الأسس التي بنيت عليها الفلسفة العلمية عند ريشنباخ ، وهو نفس المنهج الذي أنتهجه أثناء مناقشته للخطإ (أنظر المبحث الأول) وقد حدد هذه الأسس في النقاط التالية :

أ- الفلسفة العلمية تقوم على التفسير العلمي : إن التفسيرات الوهمية والغامضة التي كانت تبرر بها الفلسفة التأملية مواقفها، تعتبر في نظر ريشنباخ تفسيرات لا قيمة لها معرفيا ومنطقيا ، ولهذا وحتى نصل إلى الصواب لابد من أن نتبنى الفلسفة العلمية القائمة على التفسير العلمي ، فما هو التفسير العلمي ؟ وما هي شروطه؟ التفسير عموما : هو"أن يصير الشيء معقولا ، أما طريقته هو أن يعيّن

مدلول الشيء بما هو أوضح منه أو أظهر، حتّى يتمكّن المرء من جعل المجهول معلوما ، وتوضيح ما خفي من المعلومات "(54)

أمّا مفهوم التّفسير العلمي، فينصبّ على إيضاح الحقيقة العلميّة ، وذلك بأن نثبت بأنّها متضمّنة في غيرها من الحقائق المعلومة ، أو أنها لازمة عن المبادئ البديهية اضطرارا "(55). من المتفق حوله أن الأسئلة التي يطرحها التفسير تبدأ ب"لماذا ؟" رغم شموليته ، ذلك أنه قد يثير عدة تساؤلات ويجلب عدة إيجابيات ، إلا أنه سيعتبر البوابة الموصلة إلى التفسير . وكمثال على ذلك عندما نبدأ سؤالنا " لماذا أعتقد ديكارت بوجود الله ؟ فإننا نتوقع إجابات مختلفة منها:

الجواب الأول: نعتقد أن السؤال يدور حول الأدلة التي تدعم ذلك الاعتقاد وتسانده، فنجيب بسرد الدليل الأنطولوجي الذي قدمه ديكارت .

الجواب الثاني: نتوقع أن السؤال يدور حول معرفة آ سباب اعتقاد ديكارت ، وفي هذه الحالة ينصب الجواب على الإشارة إلى التربية الدينية التي تلقاها ديكارت.(56)

ولذلك فإننا نحصر ما نوضحه الآن في التفسير السببي أي العلّي_ رغم ما في هذه العبارة من غموض _ وهو ما ركز عليه أغلب العلماء والفلاسفة ، ومنهم ريشنباخ الذي أبعد من مشروعه العلمي التفسير الميتافيزيقي والذي سماه _كما لاحظنا في المبحث الأول _التفسير الوهمي .وحصر التفسير العلمي في التفسير الذي يرجع الظواهر إلى الأسباب(57). وحتى يكون التفسير العلمي فعالا فقد وضع له ريشنباخ شروطا يمكن اختصارها في النقاط التالية :

الشرط الأول : التفسير تعميم ، بمعنى إذا أردنا تفسير ظاهرة ما أو واقعة ما ، لابد من إدراجها في قانون عام ، وهو ما عبر عنه "كارل لامبرت " و جوردان بريتان"بقولهما:" ضرورة اتفاق تحليلنا مع أنماط التفسير النموذجية المستخدمة في مختلف العلوم الثابتة "(58) ،ويوضح ريشنباخ هذا الشرط بالمثال التالي : نلاحظ أن الكائنات العضوية الحية تحتاج إلى الغذاء لكي تعيش ، وتفسير هذه الواقعة بإدراجها ضمن قانون عام هو قانون بقاء الطاقة ، فالطاقة التي تبذلها الكائنات العضوية في أوجه نشاطها لابد أن تعوض بالسعيرات الحرارية للغذاء "(59)

وما يلاحظ أن هذا الشرط يتوفر على عاملين هما :

1_ أن التفسير يدرج ضمن نظرية عامة وبالتالي ضرورة أن تكون بالفعل هناك نظريات عامة .

2_ لا بد أن تكون النظريات راسخة .(60)

الشرط الثاني :" يقتضي ملاحظة واسعة النطاق ، وتفكيرا نقديا"(61) أو ما أطلق عليه " قابلية للتحقق" سواء كان من الممكن تحقيقه مباشرة ، أو غير مباشرة ، بمعنى نستنتجه من خلال مستنبطات . ولهذا نجده يميز بين ثلاثة مصطلحات وهي: مستنبطات : أو كما يطلق عليها " المستدلات"، وهي عبارة عن كيانات منفصلة يستدل عليها من العينيات ، ووجودها لا يعدو أن يكون أمرا ترجحه العينيات". ومن الأمثلة التي يقدمها لنا لتقريب هذا النوع من فهمنا نجد نوعين من الأمثلة : النوع الأول : مثال بيولوجي يتمثل في النشاطات التي يقوم بها بعض أعضاء الجسم ، مثال ذلك المخ ، حيث لا نلاحظ نشاط العضو ، وإنما نستدل عليه من خلال ردود أفعال الجسم ."(62)

المثال الثاني : من الفيزياء عداد السرعة ، والذي نستدل به على سرعة السيارة من خلال تسجيل هذه السرعة على لوحة أرقام السرعة ، حيث يتم اتصال بين العجلات الدائرة وبين الإبرة عن طريق تروس ومحور ، فإذا زادت السرعة أدت إلى انحراف الإبرة ، مما يعني هذا أن ما تدل عليه الإبرة هو سرعة السيارة، والذي يعتبر حالة داخلية لعداد السرعة .

العينيات : وهي التي تؤلف عالم الأشياء الملاحظة ، أو بلغة أخرى هي عبارة عن الوقائع العينية المشخصة التي يمكن إدراكها مباشرة دون أن نستدل عليها، مثل ظاهرة طبيعية ما ، ولتكن نمو النبات أو رؤية المياه... الخ ، بمعنى هو وجود الأشياء وجودا عينيا راهنا يمكن أن يشار إليه بكلمة هذا أو ذاك"(63). ولقد أطلق عليها " محتوى تجريبي للتفسير " ، بمعنى اختيار التفسير المقدم تجريبيا حتى وإن كان بصورة غير مباشرة "،ولذلك فإن التفاسير الميتافيزيقية تبعد من هذا المشروع العلمي ، فلو حاولنا تفسير سبب نمو الطفل ، وفسروه لنا بأنه إرادة الله _رغم أنه قد يقبل من العامة والمتدينين – إلا أنه من المستحيل التحقق منه أمبريقيا ، وبالتالي لا يعتد به ويعتبر في نظر ريشنباخ تفسير وهمي، بلغة فضفاضة مجازية .

مجردات : والتي يعتبرها تجمعات للعينيات ، ومن ثم لا يمكن للحواس ملاحظتها مباشرة ، كونها" كليات شاملة "، ويعطينا مثالا لذلك بلفظ "الرخاء " حيث أن هذا اللفظ يشير إلى مجموعة من الظواهر الملاحظة ، ولذلك فهو يستخدم كونه يعبر تعبيرا مختصرا لمجموع من الموضوعات التي لوحظت

في علاقتها المتبادلة "(64)

الشرط الثالث : أن يؤدي التفسير إلى التنبؤ ، بمعنى " ضرورة أن يبين التفسير لماذا ينبغي توقع وقوع الحادث المراد تفسيره إذا توفرت مجموعة معينة من معطيات الواقع"(65) . ويعبر عن هذا الشرط الأستاذ فتحي الشنيطي بأن يجمعه في عاملين :

1_ أن تكون لدينا وقائع معروفة مستقلة عن الوقائع المطلوب تفسيرها .

2_ أن تكون الواقعة التي نريد تفسيرها نتيجة منطقية للنظريات العامة والوقائع المعروفة .

ثم يطبق هذه الشروط على حادثة " الطاقة التي وقعت أثناء تفجير القنبلة الذرية " ويحدد شرح العالم الذي لا يخرج عن هذه الشروط المذكورة ، فيتطرق إلى النقاط التالية:

1- يذكر مجموعة من النظريات التي قدمت حول هذه الوقائع والخاصة بالفيزياء الذرية.

2_ يذكر أغلب_ إن لم أقل_ كل القوانين التي استعملت أثناء صناعة القنبلة الذرية والتي تعتبر قوانين نتجت من تجارب أجراها الفيزيائيون في الماضي أومن قبل.

3_تقديم حقائق تعرفنا بأبعاد القنبلة ، ومم تتكون؟ وكيف تنشطر الذرة ؟

4- يوضح بمعادلات ما سيترتب إذا وفرنا الشروط لأي قنبلة ، فإنه حتما ستقع نفس النتائج وذلك بإنتاج قنابل أخرى .

وخلاصة القول فإن التفسير العلمي هو مزيج من الواقع والعقل ، بمعنى أن العالم ينطلق من الواقع العيني ثم يأتي العقل ينتقذ ويبني ليحصل على تفسير مقبول عمليا.

ب- المنهج الإستنباطي : يعترف ريشنباخ بوجود محاولات علمية حاولت تفسير بعض الظواهر ، خصوصا العالم الفيزيائي ، لكنها في رأيه لم ترق إلى المستوى المطلوب. مم أنتج فلسفات أغلبها غامضة ، بحيث "لم تكن لدى التجريبيين القدامى تلك النظرة الواضحة إلى العلم التجريبي التي لدينا الآن "، والسبب في ذلك أن معظمهم إن لم نقل كلهم كانوا "متأثرين بالمذاهب العقلية "، التي كانت تسيطر على الحقل المعرفي آنذاك ، ومثال على ذلك من اليونان ، ما قدمه ديموقريطس الذي حاول أن يفسر الطبيعة بأنها ذرات ، ولوكريتس الذي فسر التطور بأن أفترض أن الذرات كانت تتحرك نحو الأسفل بخطوط متوازية في زمان

لامتناه، إلا أن بعض هذه الذرات انحرفت ، فاصطدمت ببعضها البعض مما أدى إلى هذا التطور.(67)

كما يعتبر المدرسة الشكية "من الممثلين للنزعة التجريبية " وذلك بنقدهم للبرهان الإستنباطي، الذي اعتبروه تحصيل حاصل ، كما دعت إلى رفض القول بيقينية المعرفة، مما جعلها تضع نظرية للاحتمال ميزت فيها بين ثلاثة أنواع من الاحتمال أو ثلاثة درجات من اليقين "(68). كما يستشهد بما قدمه سكتس أمبريكوس (حوالي 150م) في مجال التجريب، الذي حاول " تطهير علم الطب من الشوائب التأملية "، وهاجم الاستنباط واعتبره فارغا، لا يأتينا بجديد، إلا أنه رفض الاستدلال الاستقرائي واعتبره غير صالح للمعرفة (69)

كما يستشهد بما قدمته الحضارة الإسلامية ممثلة بابن الهيثم_ وإن كان مر عليه مرور الكرام _ .ثم أنتقل إلى ما قدمته القرون الوسطى في أوروبا ، حيث يعتقد أن أغلب الذين مارسوا الفلسفة كانوا من رجال الدين ، حتى الذين حاولوا الدفاع عن الموقف التجريبي أمثال روجر بيكون ، بيتر أوريولي، ووليام أوكامي فإنه يتهمهم بالتشبع "بطرق التفكير اللاهوتية " حتى أنه لا يسمح لنفسه بتشبيههم بالتجريبيين الآخرين في العصور المتقدمة والمتأخرة "(70).

أما الفلسفة العلمية بمعناها الأقرب إلى معناها الحالي، ففي رأيه _بدأت حوالي القرن السابع عشر (1600م)، على يد نخبة من الفلاسفة المسيحيين أمثال فرانسيس بيكون (1561_1626)، وجون لوك(1632-1704)ودافييد هيوم(1711_1776)، هذه الفلسفة التي أقرت أن مصدر المعرفة ومعيارها النهائي هو"الإدراك الحسي"، ولهذا يصف هؤلاء المفكرين الثلاثة بقوله " لقد وجدت النزعة التجريبية في بيكن نبيا لها ، ووجدت في لوك زعيمها الشعبي ، وفي هيوم ناقدها "(71) ،ورغم اعترافه بدورهم في المجال المعرفي إلا أنه ينتقدهم . وبالأخص يركز في نقده على لوك الذي " أخذ بالاستدلال الاستقرائي دون نقد" هذا الأخير الذي إعتبرالإستقراء أداة مفيدة لكل المعارف التجريبية ومن ثم وضع ثقته المطلقة فيه ، وهو ما تنبه له هيوم الذي هدم الأساس الذي ترتكز عليه التجربة، حيث أعتقد أن الاستقراء لا يمكن تبريره بالرجوع إلى التجربة"(72)

إن استقراء هم عجز على إيجاد تفسير " للمبدأ التي تنتقل به المعرفة التجريبية من الماضي إلى المستقبل" ، بمعنى أوضح أن الاستقراء " لا يستطيع تفسير الطبيعة التنبئية للمعرفة "، حيث يلاحظ أن جميع المعارف التي تستمد من

الملاحظة تنصب على الماضي والحاضر ،ومن ثم لا يصدق على المعرفة المستقبلية .

هذا المشكل لم يستطع هؤلاء و لا تجريبيتهم حلها ، وإنما كل ما فعلوه هو أنهم نظروا " إلى معرفة المستقبل على أنها من نفس نوع المعرفة المستمدة من الملاحظة "،وهذا في رأي ريشنباخ تفسير خاطئ وغير صحيح ، لأن الإنسان يود " معرفة حقيقة التنبؤات قبل وقوع الحوادث التي يتنبأ بها "(73)، لذلك فكل المعارف التي تستمد من الملاحظة لا تعْتبر معرفة بالمستقبل ، وهو ما تفطن إليه المذهب التجريبي الحديث.ومن خلال ما تقدم نستنتج أن أدوات الفلسفة العلمية في فترتها الكلاسيكية هي:

1_ الملاحظة (74): والتي سماها ريشنباخ بالملاحظة الحسية ، التي تعني توجيه الحواس والآلات نحو ظاهرة ما قصد معرفتها ، والتي تعتبر أداة جوهرية في المنهج التجريبي(75).

2_ التجربة : وتعني خلق الظروف الاصطناعية لإعادة إحداث الظاهرة قصد معرفة أسبابها والقوانين المتحكمة فيها ، وهي ضرورية في المنهج التجريبي، ويحدها ريشنباخ بأنها " سؤال يوجه إلى الطبيعة ، وباستخدام الأدوات يحدث العالم وقفة فيزيائية تؤدي نتيجتها إلى الإجابة "بنعم " أو "لا"على هذا السؤال "(76) أما المنهج الذي استعملته التجريبية الكلاسيكية هو المنهج الاستقرائي الذي يتحدد بالمراحل التالية :

1_ مرحلة البحث بالاستعانة بالملاحظة والتجربة .

2_ مرحلة الكشف من خلال الفرض العلمي .

3_ مرحلة البرهان من خلال التحقق بالطرق التجريبية لتأكيد صحة و صدق الفرض أو كذبه.(77)

ما يلاحظ أن الفلسفة العلمية في فترتها الكلاسيكية _ حسب ريشنباخ وكما لاحظنا _ كان يغلب عليها اعترافها بالملاحظة والتجربة كأدوات ، والاستقراء كمنهج . إلا أن الملاحظة لوحدها دون عقل ،عقم ، والتجربة بدون استنباط تكرار لا يفيد ،ولهذا يدعو إلى تكامل بين الأدوات كالملاحظة ، والتجربة ، والعقل ، _ وإن كان يعطي الأولوية للملاحظة والتجربة . ثم يأتي دور العقل في المرتبة الثانية . كما يدعو إلى تكامل بين المنهج الاستقرائي والمنهج الإستنباطي ، _ وإن كان يعطي الأولوية للمنهج الاستقرائي _ وتكامل هذين المنهجين أنتجا منهجا سماه "

المنهج الفرضي الإستنباطي" ويسميه أحيانا "الاستقراء التفسيري " ويعرفه بأنه " المنهج الذي يضع تفسيرا في صورة فرض رياضي يمكن استنباط الوقائع الملاحظة منه "(78) .ويؤكد على أن قوة العلم الحديث ظهرت وتطورت باختراع هذا المنهج.

كيف أقام هذا المنهج ؟ لاحظنا أن الفلاسفة التأمليين _حسب ريشنباخ_ اعتمدوا على العقل وحده كأداة لتلقي المعرفة ، وانتهجوا المنهج الإستنباطي التأملي دون الالتفات إلى ما تقدمه الملاحظة والتجربة مضافا إليهما التأمل ، مما جعلهم يقعون في أخطاء، هذه الأخطاء التي حاول التجريبيون تجاوزها ، فأقاموا معارفهم على الملاحظة والتجربة والاستقراء فقط ، مما جعلهم هم بدورهم يقعون في أخطاء. صحيح أنه يوافقهم على أن المعرفة تبدأ بالملاحظة، حيث أن الحواس تطلعنا على ما حولنا " غير أننا لا نكتفي بما نلاحظه ، وإنما نود معرفة المزيد"(79)، ويشبه قصور التجارب في إطلاعنا على الحقائق وعدم الثقة بها كالحلم "ذلك لأننا عندما نحلم لا نعلم أننا نحلم ، وإنما نعرف أن حلمنا كان حلما فيما بعد، أي عندما نستيقظ ، فكيف ندعي إذن أن تجاربنا الحالية يمكن الاعتماد عليها أكثر من الحلم؟ أن كون هذه التجارب مقترنة بشعور من الواقعية لا يجعلها أكثر قابلية للاعتماد عليها ، إذ أن هذا الشعور ذاته يكون لدينا في الحلم ، فليس في وسعنا أن نستبعد تماما احتمال أن التجارب التالية أننا نحلم الآن "(89)فالإنسان لا يشك في نجاح المعارف التي تكتسب عن طريق الملاحظة الحسية والتجربة خصوصا في الحياة اليومية، إلا أن هذا ليمنعنا من أن "ندرك منذ وقت مبكر أننا لا نستطيع الاعتماد عليها أكثر مما ينبغي"(81)، وبالتالي فهو يحمل النزعة التجريبية كما يحمل النزعة العقلية بعدم تعاونهما أنهما لامحالة سيعجزان عن الوصول إلى نتائج مقبولة علميا ، لأن العلم الحديث ومن ورائه الفلسفة العلمية " وإن يكن يتخذ من الرياضيات أداة رئيسية للبحث ، فإنه لا يغفل دور الملاحظة والتجربة ، وذلك بأن " يترك للرياضة مهمة الارتباطات بين مختلف نتائج البحث التجريبي فحسب ، وهو يبدي استعدادا تاما لاستخدام هذه الارتباطات الرياضية مرشدا لكشوف جديدة تعتمد على الملاحظة"، لينتهي في الأخير إلى نتيجة أعتقد أنها من صميم البحث العلمي وهي أن العلم التجريبي بالمعنى الحديث لهذه العبارة " يجمع بنجاح بين المنهج الرياضي ومنهج الملاحظة "(82)، بل يذهب إلى أبعد من ذلك عندما يبرر هذا التطور الذي حدث في المجال العلمي في فترة زمانية وجيزة إلى تبنيه الأداتين

معا، بحيث يعتبر المنهج التجريبي ما هو إلا واحد من الأداتين "أما الأداة الأخرى فهي استخدام المناهج الرياضية لإثبات التفسير العلمي ".أما زبدة هذا التكامل فهو التنبؤ خصوصا في الفيزياء الحديثة ، ولهذا فعلى كل "من يتحدث عن العلم التجريبي أن يذكر أن الملاحظة والتجربة لم يتمكنا من بناء العلم الحديث إلا لأنهما أقترنا بالاستنباط الرياضي"(83)

وقد تفطن لهذا التكامل (فرنسيس بيكون)، حيث أدرك أن العقل وحده ليست لديه القدرة على التنبؤ ، لدى يتطلب أن يقترن بالملاحظة ، وحتى يمكن للإستخلاص المنطقي أن يؤدي إلى التنبؤ فلا يمكن أن يقتصر على المنطق الإستنباطي ، بل عليه أن يستعين بمنهج منطق الاستقراء . ويعطي مثالا على تطبيق هذا المنهج الفرضي الإستنباطي بما قام به نيوتن حيث أنطلق من الملاحظة ليصل إلى قانون تجاذب الكتل ، وهو ما عرف فيما بعد باسم (قانون الجاذبية) والذي صاغه على شكل معادلة رياضية ، حيث أستخلصه من عدة ملاحظات قام بها، مثل ظاهرة المد والجزر ومدى ارتباطها بواقع القمر ، وقوانين كبلر في مجال الكواكب وسقوط الأجسام الذي فسره جاليليو. وسنعود في المبحث القادم إلى توضيح كيف استفادت العلوم الفيزيائية خصوصا الذرة والضوء بتطبيق المنهج الفرضي الإستنباطي.

وخلاصة القول فإن ريشنباخ دعا إلى إتباع المنهج الفرضي أستنباطي، لدوره الفعال في تطور العلوم التجريبية وخصوصا العلوم الفيزيائية التي ما كانت أن تصل إلى ما وصلت إليه من دقة نسبية لو لم تتكلم بلغة الكم .

ج – التنبؤ : حدد التنبؤ بوقوع حادثة ما بأنه " استنتاج قضية تصفه من مجموعة قضايا أخرى تكون إحداها على الأقل قانونا عاما "(84). فالباحث إذا أراد أن يتنبأ يضع نصب عينيه جملة من الفروض التي تمت بصلة لهذا الحادث ثم يتأكد من أقواها حجة ووضوحا ، لتتخذ _فيما بعد _ قانونا ، يحسب بها ما سيقع في المستقبل ، لأن نجاح المشروع العلمي يتوقف على هذه التنبؤات التي وصفها البعض "بأنها الحصاد الأخير للوصف والتفسير"(85).

وبالفعل فإن التنبؤ يتبؤ مكانة هامة في مسيرة العلم ، فقد أعتبره ماكس بلانك أنه المقياس والمعيار الذي يستعمله الباحث ليتأكد من وجود العلة أو غيابها، بحيث يتأكد أنه إذا توفرت نفس الشروط فإنه ستحدث لا محالة نفس النتائج، أما إذا جهلنا الأسباب فإنه يستحيل حساب المستقبل ، ومن ثم التنبؤ بما

سيحدث فيه .هذه المكانة جعلت ريشنباخ يعتبر المعرفة أداة للتنبؤ(86)، وبما أن الاستدلال الاستقرائي_في رأيه_هو أداة المعرفة التنبئية فإن النتائج التي نريد حسابها تكون في الغالب ترجيح.

وحتى نفهم التنبؤ لا بد من مقابلته بالتفسير ، حيث نجد من جهة اختلافا ، ومن جهة ثانية نجد تشابه أيضا . ذلك أنه إذا استنتجنا وصفا لحادث ما من الحوادث قبل وقوعه ، بمعنى تنبأنا بما سيحدث لهذه الظاهرة ففي هذه الحالة يعتبر تنبؤا . أما إذا توصلنا إلى وصف حادث ما بعد أن حدث ففي هذه الحالة نسميه تفسيرا (87). ولذلك يعتبر البعض بأنه " استمرار للتفسير من الحاضر إلى المستقبل "(88)، وحتى يكون التنبؤ مقبولا لابد أن تتماشى الوقائع الجديدة والأوصاف التي نصل إليها والمعرفة التي نحملها في ذاكرتنا بعد ثبوت صحتها.(89)

وإذا كانا يختلفان في زمن إصدار الوصف ، فإنهما يتشابهان في البناء ، ذلك أننا نستنبط أحكاما حول الماضي والمستقبل أين يكون"استنتاج الماضي يكون بإصدار الحكم التراجعي ، لأن التفسير يشير دائما إلى الشروط السابقة على الحادث المراد تفسيره، كما هو الحال في التنبؤ، أما إصدار الحكم التراجعي فيتضمن الإشارة إلى الشروط التي تلت الحادث المراد تفسيره(90).

وقد أكد ريشنباخ على أن المعرفة التنبئية احتمالية ، وأنه حتى يمكننا فهم هذه المعرفة والولوج إليها فإنه لابد من مفتاح لذلك ، أما هذا المفتاح فهو الترجيح ، ذلك لأن الأحكام التي نصدرها في المستقبل يتساوى فيها التفسير الصادق مع الكاذب في نفس الوقت . لينتهي في الأخير إلى أن " التنبؤ بالتجارب المقبلة لا يمكن التعبير عنه إلا بمعنى أنه محاولة ، وينبغي أن نعمل حسابا لاحتمال كذبه، فإذا أتضح خطأ التنبؤ، كنا على استعداد لمحاولة أخرى ، وهكذا فإن طريقة المحاولة والخطإ هي الأداة الوحيدة الموجودة للتنبؤ ، والحكم التنبئي ترجيح ، فبدلا من معرفة حقيقته ، نعرف نسبته فقط، وهي النسبة التي تقاس على أساس احتماله"(91). وحتى يشرح لنا فكرة ارتباط المعرفة التنبئية بنتائج احتمالية ، وأن من يقوم بعمليات استدلالية للوصول إلى تنبؤات مستقبلية يشبهه بصياد بحري الذي يرمي شباكه في جزء مجهول من البحر، فهو لا يدري أيسوق إليه الحظ صيدا ثمينا أم تعود إليه الشبكة فارغة ، المهم عنده أنه لا بد أن يصطاد ولا يبقى مكتوف الأيدي .لينتهي في الأخير إلى أن " كل تنبؤ استقرائي لهو أشبه

برمي شبكة في بحر الحوادث الطبيعية "(92).

د – الاحتمالية :

لا حظنا في المبحث الأول أن الفلسفة التأملية كانت تهدف الوصول إلى اليقين المطلق ، مما جعلها لا تستطيع أن تصل إلى حد أدنى من الدقة ، ومثال ذلك ما أرادت أن تقدمه فلسفة أفلاطون ،هذا المفكر الذي كان يسعى إلى اليقين . ومثال آخر محاولة توسيع مذبح المعبد السالف الذكر. لكن في الفلسفة العلمية يختلف الأمر، ذلك أن نتائج العلم الحديث ومن ورائها نتائج الفلسفة العلمية لا تتوخى اليقين المطلق في نتائجها " بل ذات درجة عالية من الاحتمال"(93). فماذا يعني الاحتمال ؟ أو نتائج احتمالية؟

يعرف العالم المنطقي دوي مرغان (1806_1871) الاحتمال بأنه " حالة الفعل تجاه حدث مقبل ، أو أي شيء لا تتوفر لدينا معرفة مطلقة عنه (94). فالإنسان عندما يشك في نتيجة ما بحيث قد يتساوى الصحة والخطإ فإنه يقول من الممكن أن يكون كذا.

وقد أعترف الفلاسفة بوجود نوعين من الاحتمال أولا : الاحتمال الذهني : الذي يعني أن يتوقع الذهن حدوث أمر من الأمور ؟ بحيث لا يقطع في حدوثه، أي (غير يقيني). مثل قولنا ،من المحتمل أن تسقط الأمطار غدا .وثانيا: الاحتمال الرياضي : وهو الاحتمال الذي يصاغ صياغة رياضية ، ويعرف بأنه " نسبة عدد المرات التي يمكن أن يقع فيها الحادث إلى المجموع الكلي لعدد المرات" ويعرف عند البعض بالاحتمال الإحصائي البعدي والذي هو عبارة "عن النسبة بين عدد المرات التي تقع فبها الحادثة بالفعل وبين المجموع الكلي لعدد المرات التي يمكن وقوعها فيها ، ويقتضي هذا أن يكون هناك عدد الحالات الممكنة ، وأن يحصي عدد حالات الوقوع بالقياس إلى المجموع "(95).

هذا النوع من الاحتمال الذي تبناه ريشنباخ والذي حدد علاقة هذا القانون بأنه من نوع « إذا حدث كذا.....حدث كذا في نسبة مئوية" والتي سميت عنده بنظرية "تكرار الحدوث »(96).ولا داعي أن ندخل في تفاصيل نظرية الاحتمال لأن هذا سيخرجني عن المطلوب، وإنما أبين أن تطبيق مبدأ الاحتمال هو الذي أقيمت عليه فلسفة ريشنباخ و الذي تتميز به تميزا كبيرا، ذلك أنه يطبقه حتى في الأمور التي يتوقعها جميع الناس أنها يقينية ، فهو يشكك في وجود العالم الواقعي بل في وجود الإنسان ذاته ، حيث يعتقد بعدم وجود أدلة قاطعة سواء على

العالم الفيزيائي أو حتى على وجودنا وباستعمال الاستدلال الاستقرائي فإنه يصل إلى حكم يعبر به عن فلسفته بقوله " إن لدينا أسبابا قوية لترجيح وجود العالم الخارجي فضلا عن أشخاص". فنلاحظ في موقفه أن أعم معرفة لدى الإنسان وهو العالم الفيزيائي والوجود الإنساني نفسه ترجيحا ، وليست حقائق يقينية، وبالتالي ينتهي إلى نتيجة أن " كل معرفة هي معرفة احتمالية "(97) وبالتالي لا يمكن تأكيدها إلا على أنها ترجيحات " أما الأداة التي يمكن بها اهتداء إلى أفضل الترجيحات هو الاستقراء.

وانطلاقا من نظرته هذه فإنه يساوي بين :

1_ أحداث الطبيعة ورمي الزهرة ، ويعلل هذا التساوي كون دوران النجوم في أفلاكها هي بدورها خاضعة للقوانين الإحتمالية لا للعلية.

2_ بين العالم والمقامر ، ذلك أن العالم بدوره لا يستطيع أن يضمن نتائج يقينية، وإنما "يستطيع أن ينبئنا بأفضل ترجيحا ته"(98).

ثالثا -تطبيق الفلسفة العلمية على الواقع الفيزيائي نموذج(الذرة والضوء):

أ-الذرة : لا حظنا في المنهجية العامة التي أنتهجها ريشنباخ لبناء فلسفته العلمية، أنه أنتهج مرحلتين. المرحلة الأولى انتقد فيها مرحلة الخطإ وتتمثل في الفلسفة التأملية التي اتخذت من العقل أداتها ومن الاستنباط والتأمل العقلي منهجا لها . أما المرحلة الثانية التي سماها مرحلة الصواب ، والتي أقامها على أنقاض المرحلة الأولى، فهي التي سماها المرحلة العلمية التي تستعمل التجربة أولا والعقل ثانيا كأدوات لها ، والمنهج الفرضي الإستنباطي كمنهج لها ، وتحاول صياغة كل ما تقدمه الملاحظة والتجربة صياغة كمية .

ولكنه وحتى يتم هذا الانتقال فإنه تكلم ضمنيا على مرحلة تتوسط المرحلتين _ وإن لم يقف عندها طويلا لأنها مرحلة انتقالية لا غير_ وهي المرحلة التي استعملت فيها الملاحظة والتجربة لوحدهما كأداة لاكتساب المعرفة ، وانتهجت المنهج الاستقرائي، صحيح أنها لم تقع في الأخطاء التي وقعت فيها المرحلة الأولى ، إلا أنها كذلك لم ترق إلى صحة المرحلة الثانية لكنها مرحلة مهدت لظهور المرحلة التي تليها.

وبنفس المنهج حاول أن يطبق فلسفته العلمية على الواقع الفيزيائي ، حيث يقر بوجود ثلاث فترات (مراحل) كان موضوعها المشترك هو الواقع الفيزيائي (الذرة والضوء) ،إلا أن لكل مرحلة وسائلها وأدواتها التي استعملتها في دراستها

لهذا الواقع .

المرحلة الأولى: والتي يسميها مرحلة الخطإ أو التبرير العقلي ،وفيها يعترف بوجود محاولات فلسفية لدراسة الواقع الفيزيائي وبالأخص دراسة المادة وأقسامها والاستدلال على وجود الذرة ، حيث كانت أول محاولة لتفسير الذرة قام بها اليونان _ ونظرا لتبنيهم التأمل العقلي لم يستطع أن يذهب بعيدا ، ويستشهد بما حققه ديمقريطس (420ق م) في هذا المجال ، الذي حاول تقديم تفسير مقنع للخصائص الفيزيائية للمادة " مثل قابليتها للانضغاط والانقسام". فقد توصل ديمقريطس إلى افتراض تأليف المادة من الجزيئات الصغيرة ، بدليل أنه إذا ضغطنا على المادة يحدث تقارب أكثر للذرات المكونة لها دون أن تتأثر الذرات التي من خاصيتها الصلابة ، لهذا يظل حجمها بلا تغير. أما كيف كانت تتماسك هذه الذرات؟ فقد فسرها فلاسفة اليونان بأنها تتماسك بواسطة خطافات صغيرة ". ثم حاولوا التمييز بين ذرات مكونة للمادة ذات طبيعة لطيفة ، كالنفس والنار ، بأنها ذرات " شديدة الصغر والنعومة ، بينما تتكون الأجسام الأكبر حجما من ذرات متساوية الحجم ، وقد استمدوا هذه التفسيرات مما يحدث على شاطئ البحر ، أين تنتقي أمواج البحر الحصى ذات الأحجام المتساوية"(99).

إن عرضه لهذه التفسيرات المقدمة كان هدفه من ذلك بيان عجز وفشل العقل والاستدلال التأملي في الوصول إلى نتائج علمية مقبولة دون الاستعانة بالملاحظة ، لذلك يقول :" والواقع أن نظرية ديموقريطس إنما هي مثل واضح لما يستطيع الاستدلال العقلي أن يحققه ، ومالا يستطيع بلوغه." أما قدرة العقل في رأيه _ هو تقديم تفسيرات ممكنة ، أما الحكم على هذه التفسيرات بالصحة والخطإ فإنه أمر لا يمكن معرفته عن طريق الاستدلال ، وإنما ينبغي أن يترك للملاحظة ". لذلك فإن اليونانيون _ ونظرا لهيمنة التأمل العقلي على تفكيرهم لم يستطيعوا التخلص منه ، ولهذا لم يحاولوا إخضاع ما فسروه للملاحظة والتجربة وإنما "حاولوا تكملة النظرية بنظرية أخرى بدلا من تكملتها بالملاحظة"(100).

إن الهدف الذي يسعى إليه ريشنباخ بموقفه هذا من الفلسفة اليونانية هو إبراز دورها السلبي في مسيرة العلم ، فلو _ في رأيه_ تخلصت من هيمنة المنهج التأملي العقلي لاستطاعت أن تقدم للإنسانية تفسيرات مقبولة في مجال الواقع الفيزيائي . فهو بهذا أهمل دور العامل الاجتماعي في تطوير الفكر البشري وأثره في التفسيرات التي تقدم ، فحاكم نظريات اليونان من وجهة العصر الذي

عاش فيه ، بمعنى أنه لم يضع النظرية اليونانية في سياقها التاريخي ، وإنما ثمّن القديم بالحديث دون مراعاة الظروف المحيطة ، وهذا إجحافا في حق العلم ، ذلك لأن للعلم تاريخ،ولولا ما وصل إليه أسلافنا لانطلقنا من نقطة الصفر ولم وصل العلم إلى المستوى الذي هو عليه الآن .

المرحلة الثانية : والتي يتجاهل فيها ريشنباخ كل المجهودات التي بذلت في مجال تفسير الذرة ، خصوصا في الحضارة الإسلامية وفي عصر النهضة الأوروبية . ويعتقد أن كل التفسيرات التي قدمت هي من نوع التفسيرات التي رفضها سابقا . ولهذا _في رأيه_ لم تزرع نظرية الذرة في تربة خصبة إلى حد ما ،إلا في نهاية القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر أين " اقتلعت من تربة التأمل الفلسفي وأعيد غرسها في تربة البحث العلمي "(101) أين بدأ البحث العلمي الجاد، حيث وضع لها "أساس من التجارب الكمية قبل مستهل القرن التاسع عشر مباشرة "، ثم يستشهد بالمجهودات التي قام بها بعض الفيزيائيين في هذا المجال ، منهم (جون دالتون)(102)، الذي قاس نسب الأوزان التي تدخل بها العناصر الكيميائية في مركبات ، ثم أثبت أن هذه النسب ثابتة يمكن التعبير عنها بأعداد صحيحة وبسيطة . وكمثال على ذلك أن عنصري الهدروجين والأكسجين يتحدان بنسبة واحد إلى إثنين (أي ذرتين من الهيدروجين وذرة من الأكسجين).

ثم توالت البحوث العلمية التي تعتمد على الملاحظة والتجربة مستعملة في ذلك لغة الكم في المجال الذري ، صحيح أنها ليست دقيقة دقة مطلقة _ إلا أنها "تقدم تفسيرات مقنعة "(103). من النظريات التي استعملت للبرهنة على وجود الذرة " النظرية الحركية للغازات (104) التي استطاعت أن تحسب عدد الذرات أو الجزئيات في البوصة المكعبة الواحدة ، وأن تفسر السلوك الحراري أي (الحرارة) تفسيرا ذريا . بل إن التطور الذي أحرزته الكيمياء في مجال الصناعة يرجع أساسا إلى النظرية الذرية ".في هذه الأثناء ظهرت نظرية أرجعت الكهرباء إلى جملة من الذرات الدقيقة أطلق عليها فيما بعد (الإلكترونات) التي تحمل شحنة كهربية سالبة ، ثم أكتشف في وقت لاحق إلكترونات موجبة تسمى البوزيترون، والنيترون . ثم وضع نيوتن (105) النظرية الجسيمية للضوء _ وسنتطرق إليها فيما بعد _ .

وبعد هذه الجولة في تاريخ الذرة، ينتهي ريشنباخ إلى نتيجة حيث يقول "

وقرب نهاية القرن التاسع عشر ، كانت الفيزياء قد وصلت إلى مرحلة تبدو نهائية ، فقد بدا أن التركيب النهائي للضوء والمادة _ وهما أعظم مظهرين للواقع الفيزيائي _ أصبح معروفا، فالضوء مركب من موجات ، والمادة من ذرات ، وكان كل من يجرؤ على الشك في هذين الأساسين اللذين يقوم عليهما العلم الفيزيائي يعد دخيلا على العلم أو شخصا غريب الأطوار ، ولم يكن أي عالم جاد يقبل أن يتجشم عناء مناقشته"(106).

بالفعل قد تبدوا الفيزياء أنها اكتملت ولكن ريشنباخ يعترف أنه لايمكن الوصول إلى نتائج يقينية، لذلك يؤكد أن هناك نظريات فيزيائية دعمتها التجربة والملاحظة والعقل أماطت اللثام على الكثير من الظواهر الفيزيائية في المرحلة اللاحقة .

المرحلة الثالثة :وتبدأ _في نظر ريشنباخ_ في مستهل القرن العشرين ، أين ظهرت وسائل جد متطورة بإمكانها ملاحظة وقياس الظواهر المتناهية في الصغر ، كما ظهرت (نظرية الكوانتم)(107)على يد الأستاذ بلانك(108)سنة 1900م. من أبرز النظريات التي حاولت أن تضبط تركيب الذرة هي نظرية (جوزيف جون طومسون (109)، الذي استطاع أن يحل لغز الذرة ولو جزئيا ، فقد أكتشف أنها تتركب من إلكترونات ، هذه الأخيرة تتشابه من حيث التركيب فى كل الذرات وإنما تختلف فقط من حيث عددها، ذلك أن لكل ذرة عددها الخاص بها .

أما أنجح نظرية في هذه الفترة هي التي قال بها (راذرفورد(110)والذي شبه الذرة بالنظام الفلكي ، حيث يشبه الشمس بالنواة ، والكواكب الأخرى التي تدور حولها بالإلكترونات ، ومن ثم فإن دوران الإلكترونات حول النواة تشبه دورة الكواكب حول الشمس . وبما أنه يوجد فراغ بين الشمس والكواكب ، فإنه أيضا يوجد فراغ بين النواة والإلكترونات ، أما حجته على ذلك فهو التجربة التي قام بها بواسطة أشعة (أكس)، حيث لاحظ أنها تخترق المادة مما يثبت وجود فراغ بين الذرات(111). ثم توالت التفسيرات حول تركيب الذرة تتوسع وتتخذ شكلا دقيقا نسبيا ، حيث أفترض (بليز بور (112) _ إضافة إلى تأييده لنظرية راذرفورد_ أن لكل إلكترون عددا من المدارات التي يسبح فيها دون أن تصدر منه طاقة ، أما إذا شرد من مدار إلى آخر فإنه في هذه الحالة فقط يصدر طاقة محددة . ثم أراد (صمرفالد (113) أن يحدد عملية الدوران التي قام بها راذرفورد حيث حدد شكل الدوران بأنه إهليلجي، وهذا ردا على النظرية القائلة بأنه الشكل الدائري.

ثم تعمقت البحوث العلمية حول تركيب الذرة ودوران الإلكترون حول النواة ، وذلك بإدخال الكم في هذه التفسيرات ، ويعتبر ريشنباخ الفترة الممتدة بين عام 1926__و1926رغم قصرها، إلا أنها غنية بالمكتشفات الذرية والافتراضات العلمية، حيث"أمكن وضع فيزياء جديدة لعناصر المادة ، أتاحت لعالم الفيزياء أداة رياضية قوية كان عليه أن يتعلم الموجات والجسيمات"(114). والنتيجة التي انتهت إليها الفيزياء هو أن الذرة تتكون من :

1_إلكترونات وتحمل شحنة كهربائية سالبة .

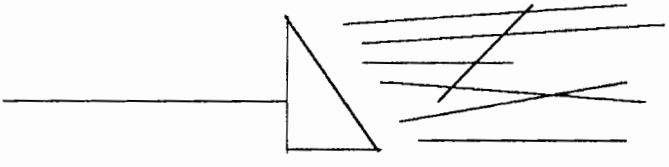
2_ النواة والتي تتألف من نويات ،وهو مصطلح يطلق تصغيرا للنواة وتتكون من بروتونات : ذات كهرباء موجبة ، وظيفتها أنها تبطل مفعول الكهرباء السالبة التي تحملها الإلكترونات .ونيوترونات وهي جزيئات محايدة لا تحتوي على كهرباء . وقد لاحظ علماء الفيزياء وجود تساو بين عدد الإلكترونات وعدد النيترونات مما جعلهم يعتقدون أن الذرة حيادية (أي لا كهرباء فيها). إضافة إلى هذه الاكتشافات الدقيقة المتناهية في الصغر ، فقد أكتشف علماء الفيزياء _ خارج الذرة__عددا آخر من الجسيمات، لكنها لا تدوم زمنا طويلا حيث أنها تزول في لمح البصر ، مثل الميزون والهيبرون وجسيمات أولية أخرى أطلقوا عليها (مضادات الجسيمات أي بوزيترون لا إلكتروني، بمعنى مضاد للإلكترون، حيث أن له نفس الشحنة التي للإلكترون إلا أنها موجبة . ولم تتوقف البحوث العلمية في مجال الفيزياء ، فقد اكتشفت جسيمات أخرى _ بعد موت ريشنباخ_ منها مضاد البروتون وهو عبارة عن جسيم له نفس الشحنة والكتلة للبروتون ولكن شحنته الكهربائية سالبة.

ب -طبيعة الضوء : إن الضوء أكثر الظواهر الطبيعية التي احتك بها الإنسان ، مما أدى به إلى محاولة تفسيره تفسيرا يرضي فضوله ، لكنها تفسيرات عامية ، صعبت من مهمة العلماء فيما بعد ، لأن من الصعوبة أن يجد العلماء تفسيرا علميا يقنع بها الجمهور الذي أقنعته التفسيرات العامية.

صحيح هناك محاولات قامت بها حضارات سابقة ، كالحضارة الإسلامية متمثلة فيما قدمه ابن الهيثم . إلا أن البحوث الجادة في طبيعة الضوء لم تبدأ إلا في القرن التاسع عشر، أين ظهرت نظريات تبحث في طبيعة الضوء . هل هي جسيمية أم موجية ؟يعترف ريشنباخ بوجود ثلاث نظريات ، نظريتين متناقضتين، ونظرية توفيقية . النظرية الأولى : وهي النظرية الجسيمية (المادية)

ويمثلها نيوتن (115)، الذي يفسر الضوء تفسيرا ماديا ، بمعنى أنه يتركب من جزيئات صغيرة تسبح في الفضاء.(116)والنظرية الثانية : وهي النظرية الموجية التي تعتبر الضوء "أحداث"والتي لا تكتمل إلا بالاعتماد على أشياء أخرى ، بمعنى أنها عبارة عن أمواج تنتقل عبر الأثير(117)ويمثلها الرياضي الهولندي " هويغنز"(118) ويتجلى صراعهم في تفسيرهم لظواهر ضوئية يمكن حصرها في :

1_ ظاهرة الألوان أو ما عرفت بظاهرة (الطيف): نلاحظ دائما الضوء الأبيض ، ولا شك أنه تبادر إلى أذهاننا أن نتسائل عن مكوناته ، ومم يتكون ؟ وهذا ما حاول أن يجيب عنه نيوتن _ الذي كان يقلب في يديه عدسة انعكست عليها أشعة الشمس فأنتجت ألوانا مختلفة الأصفر والأخضر والأحمر والبنفسجي وغيرها (كما هو مبين في الشكل(119)



وقد فسر نيوتن هذه الظاهرة تفسيرا ماديا حيث أعتقد أن اختلاف الألوان يعود أساسا إلى اختلاف الحبيبات الضوئية ،ذلك أن لكل لون حباته الخاصة به، بحيث مثلا أن اللون الأحمر تكون حباته حمراء، والأخضر حباته خضراء ، وهكذا دواليك .

لكن هذا التفسير لم يقنع أنصار النظرية الموجية اللذين أرجعوا اختلاف ألوان الطيف إلى اختلاف أطوال الموجات الضوئية، فسبب رؤيتنا لموجة الضوء الحمراء وعدم رؤيتنا بسهولة لموجات ما فوق البنفسجي يرجع إلى أن موجات الضوء الحمراء طويلة ، أطول من البنفسجي .

وقد تدعم هذا التفسير من طرف العلم المعاصر ، وأثبت صحته _رغم أن نيوتن كان يعارضه حتى لا تقع نظريته في المكاني العامة في تناقض .(120)

الظاهرة الثانية :الانتشار المستقيم للضوء: ويسميها ريشنباخ " الإبصار الهندسي " أو علم البصريات الهندسية والذي يعني أن الضوء ينتشرفي خط

مستقيم .هذه الظاهرة أيضا كسابقتها فسرت تفسيرين . تفسير قدمته النظرية الجسيمية ويتمثل في التفسير الذي قدمه نيوتن ، حيث يذهب إلى أن جزيئات الضوء تنطلق من مصدرها على شكل خطوط مستقيمة يطلق عليها الأشعة الضوئية والتي تكون عبارة عن مسالك تسلكها هذه الحبيبات ، وبالتالي فإن طبيعة هذه الخطوط عبارة عن حسيات ، وتسمى هذه النظرية بنظرية الإصدار (121).

هذا التفسير لم يقبله هويغنز ودعاة النظرية الموجية ، حيث يعتقدون أن المصدر الموجي ينشر موجات ضوئية حوله عبر الأثير ، وسرعة تواتر هذه الموجات هي سرعة الضوء ، ويمكن أن نوضح هذا القول الموجي بمثال نستمده من الواقع ، حيث إذا ألقي حجر في بركة ماء هادئ ماذا نلاحظ ؟ لا شك أننا نلاحظ أمواجا تندفع متتابعة انطلاقا من النقطة التي وقع فيها الحجر ، إلا أن قطرات الماء لا تغادر مكانها ، وإنما تصدر ذبذبات عمودية ، ويظهر هذا واضحا إذا رمينا على سطح الماء جسم يطفوا سنلاحظ انتشار الأمواج في أنحاء معينة ، إلا أن الجسم الطافي يبقى يصعد ويهبط ، مما يجعلنا نعتقد أن الحركة هي حركة الموجات لا الماء . أما المسافة بين قمة موجة وموجة أخرى موالية لها فهي ما يعبر عنها بطول الموجة ، أما عدد ذبذبات الموجة (الجسم الطافي) فيسمى فيزيائيا التواتر أو التردد. وترجع هذه الذبذبات إلى حركة الأمواج . وهو ما يحدث للضوء ، فسرعته هي سرعة التذبذب (أي التواتر). ولهذا صيغ القانون التالي ليعبر عن هذه العلاقة (طول الموجة متناسب عكسيا مع تواترها)(122).

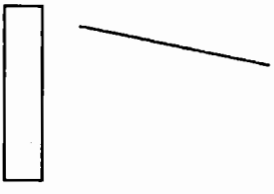
وإذا كانت النظريتين قد تساوت في الإقناع تقريبا في تفسير هاتين الظاهرتين السابقتين ، فإن الأمر يختلف في تفسير الظواهر الأخرى ، كظاهرة الانعراج ، وظاهرة التداخل ، وظاهرة الاستقطاب. حيث أن تفسير النظرية الموجية يبدوا أكثر إقناعا من الأولى _كما سنرى _

الظاهرة الثالثة :ظاهرة الانعراج (الانحراف والحياد)التي قال بها أصحاب النظرية الموجية ردا على ظاهرة الظل التي قال بها أصحاب النظرية الجسيمية . وحتى يمكننا فهم الظاهرتين يتوجب على أن أوضح كل واحدة على حدة _وإن كان باختصار شديد

1_ ظاهرة الظل : كان يقول بها أصحاب النظرية الجسيمية ، حيث أجروا تجربة بأن أتوا بورقة استعملوها حاجزا أمام الأشعة الضوئية ، فلاحظوا سقوط ظلها على الجدار ، مما جعلهم يستنتجون أن الضوء ينتشر على شكل خطوط مستقيمة،

وفسروا الظل أنه عبارة عن ظلام ناتج عن عدم قدرة بعض أجزاء الأشعة على الانعراج، لأنها ليست من طبيعة موجية ، ذلك أنها لو كانت من طبيعة موجية لانعرجت إما إلى اليمين أو إلى اليسار، ثم ألتفت حول الورقة لتتلاقى أمامها كما كانت خلفها.(123)

وقد أنتقد أنصار النظرية الموجية هذه الاستنتاجات واعتبروا الملاحظة الحسية _في الغالب تكون مضللة. صحيح أن الورقة ترسل ظلا ، والسبب في ذلك ليس لأن الأشعة من طبيعة جسيمية ، وإنما لأن حجم الورقة كبير بالمقارنة إلى طول الموجات الضوئية لذلك لها القدرة على منع انتشار وانعراج هذه الأشعة ، لذلك لو أتينا _ في رأيهم_ بجسم صغير بحيث يكون قياسه يساوي أو أقل من قياس الأشعة، للاحظنا أنه لا يرسل ظلا، ولا يحدث ظلاما في الجهة المقابلة ، مما يؤكد أن الأشعة انحرفت وان حادت وان عرجت .



2 _ ظاهرة الانعراج والانحراف: قال بها أنصار النظرية الموجية وهي في الحقيقة تكملة للنقد الذي وجهوه لخصومهم والبديل الذي قدموه ، إضافة إلى التجار ب التي قاموا بها للرد على ظاهرة الظل، هناك تجارب أخرى قاموا بها لإثبات صحة وجهة نظرهم ذكرها ريشنباخ في كتابه "الذرة والكون".فقد أثبتوا تجريبيا أن الضوء ينتشر إذا مررناه عبر ثقب صغير ، وهذا يتناقض وقول النظرية الجسيمية التي ذهبت إلى أنه ينتقل على شكل خط مستقيم (124). ويورد ريشنباخ عدة تجارب قام بها دعاة النظرية الموجية والتي زادت من انتصارها والتأكيد على صحة تفسيراتها . من هذه التجارب نذكر تجربة قام بها هويغنز : لو أن شعاع ضوئي سقط على ثقب فإن هذا الثقب يصبح منبع الموجات الضوئية التي تنتشر دائريا في كل الاتجاهات مما يثبت أن الشعاع ينتشر والشكل التالي يوضح ذلك(125).

الظاهرة الرابعة ظاهرة التداخل :طرح السؤال التالي بماذا نفسر ، أنه عندما نجمع شعاعين ضوئيين في نقطة ما يؤدي إلى ظلمة ، وكان من المفروض _ وكما هو شائع _أن يؤدي هذا الجمع إلى زيادة الضوء إلى الضعف ؟

إن النظرية الجسيمية اعتقدت أن جمع الشعاعين لا شك سيؤدي إلى زيادة الإضاءة ، لكنها صدمت عندما لاحظت أن الجمع قد يؤدي إلى ظلمة ، ففشلت في تفسير هذه الظاهرة غير المتوقعة ، لذلك جاءت النظرية الموجية وفسرت هذه الظاهرة تفسيرا مقبولا إلى حد ما ، حيث أكدت _ وهذا من خلال التفسيرات التي قدمها فرينل _ أن لكل موجة قمة وقعر ، فإذا تطابقت قمتا الموجتان ، وقعرهما فإن هذا سيؤدي إلى زيادة الإضاءة ، أما إذا انعكست قمة مع قعر ، وقعر مع قمة فستتولد الظلمة ، بمعنى إذا تطابقت الموجتان أدى إلى زيادة الإضاءة ، أما إذا انعكستا أدى ذلك أن إحداهما تلغي الأخرى . (126)

لكن هذا التفسير الموجي لم يقنع ريشنباخ ، والذي يبدوا أنه يحاول أن يقنعنا بوجهة نظره الداعية إلى التفسير الجسيمي ، حيث يرى أن هذا التفسير يخالف وجهة نظره . وينطلق من تجارب ، حيث يمرر شعاع ضوئي من شق فيسقط على الجهة المقابلة كشرائط سوداء وبيضاء ، وبما أن النظرية الموجية فسرته بوقوع قمم الموجات فوق سفوحها والذي قد يكون مقبولا في حالة أتساع ا لشق، أما إذا مررنا شعاعا " ضئيل الكثافة جدا "فإن ريشنباخ يعتقد أنه يكون " نتيجة عدد كبير جدا من الإصطدامات البسيطة على الشاشة "، هذه الإصطدامات التي تحدث لا يمكن تفسيرها تفسيرا تموجيا وإنما تفسر تفسيرا جزيئيا ، ويشبه هذا الاصطدام بإطلاق النار من البندقية.

الظاهرة الخامسة ظاهرة الاستقطاب :لقد أثبتت التجارب الفيزيائية وجود نوعين من الأمواج : الأمواج الطولانية والتي تتبع انتشار الماء بحيث تتبع اتجاه تموجه ، ومثال على ذلك الموجات الصوتية "(127) أما النوع الثاني من الأمواج فهي الأمواج العرضانية ، ولقد أثبتت التجارب التي قام بها دعاة النظرية الموجية أن تواتر شعاع الضوء يتم في اتجاه عمودي على امتداد الضوء وانتشاره ، ومن ثم فإن موجات الضوء _مثل موجات الماء _ عرضانية .(128)

من خلال ماتقدم، فإن التفسيرات التي قدمت تدل دلالة واضحة على الصراع العلمي من أجل تفسير طبيعة الضوء، وأن الدارس سينتهي إلى نتيجة يعتقد فيها أن التفسيرات التي قدمها دعاة النظرية الموجية أكثر اقتناعا، فيقتنع بطبيعة الضوء

موجية ،إلا إن البحث العلمي لم يتوقف حتى وقتنا الحالي ولن يتوقف ، لأن توقفه يعني الوصول إلى القول الفصل (اليقين) وهذا يخالف روح العلم الحديث الذي أتصف بالاحتمال ، ولهذا توصلت النظرية الثالثة إلى التوفيق بين النظريتين السابقتين

أما النظرية الثالثة التوفيقية (وهي السائدة) يمثلها لويس دي برولي(129) وشرودنجر(130)، وهيزنبرغ (131) ، وبور، والتي ترى أن طبيعة الضوء جسيمية وموجية ، ويعبر ريشنباخ على هذا التحول في تفسير الضوء بقوله:" ولقد كانت نقطة التحول في تطور نظريات الضوء والمادة ، هي فكرة تقدم بها الفيزيائي الفرنسي لوي دي برولي ، ففي الوقت الذي كان فيه علماء الفيزياء يكافحون من أجل حل مشكلة ما إذا كان الضوء مؤلفا إما من جزءيات وإما من موجات ، تجرأ برولي بإعلان الفكرة القائلة أن الضوء مؤلف من جزئيات ومن موجات معا..... وهكذا حل محل "إما ....وإما "فكرة "معا"ومن ثم فإن كشف دي برولي يمثل بداية عهد التفسير المزدوج، الذي تأكد منذ ذلك الحين بوصفه نتيجة محتومة للطبيعة التركيبية للمادة"(132).

ماذا يعني معا ؟ هل معنى أن الضوء ومعه المادة أحيانا تكون ذات طبيعة موجية، وأحيانا ذات طبيعة مادية في نفس الوقت ؟ حول هذه الإشكالية بورد ريشنباخ الكثير من المواقف لينتهي إلى موقف يبرره .

فبرولي يقر بوجود جزيئات وموجات في آن واحد، وأن الموجات تتحكم في حركة الجزيئات. هذا التفسير لم يقنع شروندنجر والذي ينفي تماما وجود جزيئات وإنما يفسر ما نلاحظه أنه عبارة عن حزمة من الموجات تتجمع أثناء مرورها مما تبدو للباحث أنها تسلك سلوكا جزيئيا.لكن بورن يرفض التفسيرين وينفي عن الموجات أية طبيعة مادية ، معتبرا حقيقتها مقادير رياضية فحسب،صاغها صياغة احتمالية .(133) وهو ما أكده فيما بعد هيزنبرج وعبر عنه بمبدأ اللاتحدد، والذي يعني أنه من المستحيل أن نتنبأ بمسار الجزيء تنبؤا دقيقا .

يعترف ريشنباخ بصعوبة تبني أي من هذه المواقف ، ذلك أن كل موقف يحتمل الصدق بنفس النسبة التي يحتمل بها الكذب . ويبرر حكمه هذا بقوله :" ذلك أن مسألة كون المادة موجات وجزئيات ، هي مسألة تتعلق بموضوعات غير قابلة للملاحظة،وتتميز هذه الموضوعات في عالم الأبعاد الذرية ، على خلاف نظائرها في العالم المعتاد ، بأن من المستحيل تحديدها بطريقة موحدة بواسطة افتراض

نظام سوي إذ لا يوجد نظام كهذا "(134) . فتطبيقه لمعيار النظام السوي ، جعلته يقف هذا الموقف الإحتمالي ، فماذا يعني النظام السوي ؟يعرفه ريشنباخ بأنه " وصف تكون فيه الموضوعات غير الملاحظة على قدم المساواة مع الموضوعات الملاحظة"(135)، حيث إذا طبقناه على العالم الفيزيائي الكبير فإننا نستطيع أن نحسب التنبؤ ما ستكون عليه الظواهر الغير ملاحظة من خلال حسابنا للظواهر الملاحظة بالاعتماد على مبدأ السببية ، القائل أن نفس الأسباب ستؤدي لا محالة إلى نفس النتائج.

أما في مجال الذرة بالفعل نجد ظواهر يمكن ملاحظتها وأخرى لا تخضع للملاحظة ، فالظواهر التي يمكن ملاحظتها الصدمات بين جزئيين ، أو بين جزيء وشعاع ، أما الظواهر التي يستحيل ملاحظتها فهي ما يحدث خلال الفترة الواقعة بين الصدمتين أو في الطريق من مصدر الشعاع إلى الصدمة ، لأن إذا سلطنا الضوء مثلا على الإلكترون فأن شعاع الضوء سيغير من مساره .فإذا كان بإمكاننا أن نحسب بطريقة استدلالية ماذا يحدث قبل الملاحظة في العالم الكبير ، فإن العالم المتناهي الصغر لا ينطبق عليه هذا الحساب، نظرا لأنه لا يخضع لمبدأ السببية ، ومن ثم تتساوى التفسيرات الممكنة التي فسرته .

لينتهي في الأخير إلى نتيجة وهو أن" في استطاعتنا أن ننظر إلى المركبات الأولية للمادة على أنها جزئيات وموجات ، وكلا التفسيرين يلائم الملاحظات بنفس القدر من الدقة أو من الافتقار إلى الدقة ."(136)

والنتيجة التي يصل إليها ريشنباخ في مناقشته للنظريات السابقة هي أن النتائج التي نتحصل عليها في المجال الذري خصوصا والمجال الفيزيائي عموما تكون احتمالية ترجيحية . وأن هذا العالم الصغير خاضع لمبدأ الاحتمال وليس لمبدأ السببية، حيث يقول :" أن خضوع الحوادث الذرية لقوانين احتمالية لا لقوانين سببية يبدوا نتيجة ضررها هين نسبيا "(137)

نتائج الفصل : من خلال هذه الجولة العلمية عبر تفكير ريشنباخ العلمي فإنني توصلت إلى جملة من النتائج_ لكن ليس كل النتائج _ ألخصها في النقاط التالية :

1_ أن ريشنباخ رفض الفلسفة التقليدية من مشروعه الفلسفي ، وذلك برفضه لأداتها العقل إذا كان بمفرده، كما رفض منهجها التأمل العقلي الذي استعملته للوصول إلى نتائج اعتقدت أنها يقينية.

هذه الفلسفة التي أعتبرها عائقا لمسيرة العلم بتفسيراتها الوهمية القائمة على التشبيه

بالإنسان من جهة والقائمة على التعميم الزائف الذي لا يستند على معطيات منطقية معقولة وإنما يبرر تبريرا نفسيا.ومن ثم فإنه أعتبر النتائج التي توصلت إليها هذه المحاولات خاطئة ، ولذلك وصف هذه الفلسفة بالخطإ، وكل ما فيها عبارة عن أخطاء لأناس سموا أنفسهم فلاسفة .

2- أنه تبنى فلسفة علمية صائبة ، لأنها تغذت من التطور العلمي الذي بد أجديا منذ القرن التاسع عشر . والتي أقيمت على أسس متينة وصلبة ، وفعالة . ذلك أنها اعتمدت على المنهج الفرضي الإستنباطي الذي جمع بين المنهج الاستقرائي والمنهج العقلي التأملي ، حيث استفاد من الأخطاء التي وقع فيها المنهج العقلي عندما أعتقد أن بإمكانه لوحده الوصول إلى معارف يقينية ، كما استفاد من أخطاء المنهج الاستقرائي الذي عجز على أن يتنبأ بما سيحدث في المستقبل .وأصبح يجري التجارب ويعمم النتائج بعد أن يصيغها صياغة كمية ، وهي الوسيلة الفضلى التي يتكلم بها العلم الحديث.

ورغم أنها تتكلم لغة الكم وتتنبأ بما سيحدث في المستقبل فإن النتائج التي تتوصل إليها تكون احتمالية ، وهي التي جعلتها أكثر واقعية من جهة وأكثر منطقية من جهة ثانية ، ذلك أن الوصول إلى نتائج يقينية هو طموح نفسي غير مقبول واقعيا ومنطقيا .بدليل أن سبب تأخر الفلسفة التأملية هو هذا الطموح المستحيل ، أما الفلسفة العلمية فلم تتطور إلا بعد أن تخلت عن السعي وراء السراب ، وطلبت المعقول المتمثل في البحث عن الاحتمال .

3_ وقد حاول تطبيق هذه الفلسفة العلمية على الواقع الفيزيائي ،الذي يتجلى في مظهرين صغيرين جدا، ظاهرة الذرة والضوء.وتوصل إلى نتائج جد علمية مقنعة. فمن حيث الملاحظة والتجربة ، فإنه من الصعب إجراء التجارب على هذه الظواهر نظرا لتناهيها في الصغر ، ولذلك فعلماء الفيزياء يمكنهم ملاحظتها ملاحظة غير مباشرة،أي يستدلون عليها من خلال الأثر التي تتركه حولها .ورغم ذلك فقد توصل العلماء إلى حسابها حسابا كميا ، إلا أن النتائج تبقى احتمالية . فالضوء مثلا_ ونظرا أنه متناهي في الصغر_ ومن ثم عدم خضوعه للملاحظة المباشرة ، وحيث تتساوى في تفسيره نسبة الصدق والكذب ، فإن النتائج التي يتوصل العلماء إليها في تفسيره تعتبر احتمالية.فعوض على تطبيق المعادلة التالية عليه (إما ...أو) استبدلت بالمعادلة (معا). وأخيرا ليس من السهولة أن تتنازل الفلسفة عن تاريخها ، وذلك بالتخلي عن الجزء الخاص بالفلسفة القديمة والوسيطية

وحتى النهضوية وجزء من الفلسفة الحديثة بحجة أنها ليست نتيجة تطور علمي .كما أنه من المجحف حقا أن نحاسب ما قدمت الفسفة السابقة انطلاقا من المستوى الفكري الذي وصل إليه إنسان القرن العشرين ، إنه موقف غير مبررفي حق العلم والفلسفة ، فلكي نكون موضوعيين لابد أن نضع كل علم أو فلسفة في سياقه التاريخي ، والمستوى العقلي الذي كان سائدا آنذاك، وأن نعترف بالمجهودات التي بذلها السابقون حتى ولو كانوا على خطإ، لأن من خطئهم استفاد الذين أتوا من بعدهم .فلو أنطلق هذا العصر من نقطة الصفر، أعتقد أنه لا يصل إلى ما وصلت إليه الفلسفة والعلم الحالي . إضافة إلى أنه ليس صحيحا أن كل ما قدمته الفلسفة السابقة خطء، بل هناك الكثير من النظريات القديمة التي استطاعت أن تفسر بعض الظواهر تفسيرا أقرب إلى التفسيرات العلمية الحالية .كما أن هناك بعض التفسيرات كانت صائبة في وقتها ثم أصبحت في وقتنا خاطئة، لأن العلم في تطور دائم .ثم بماذا سنجيب الأجيال التي ستأتي بعدنا بقرون عن الأخطاء التي وقع فيها علمنا الحالي ، لا شك أنهم سينظرون لعلمنا وفلسفتنا بنفس النظرة التي نظرنا بها لعلم وفلسفة من سبقونا .

هوامش الفصل

1 – هانز ريشنباخ ولد بهامبورغ يوم 26 سبتمبر 1891 ، درس الفيزياء والفلسفة في شتوتجارد، ثم عين أستاذا محاضرا بجامعة برلين سنة 1926، وبما أنه لم يكن مواليا للنازية فقد هاجر إلى تركيا أين درس بجامعة إسطنبول ، وقبيل الحرب العالمية سافرة إلى الولايات المتحدة الأمريكية عام 1938 أين تبوء منصب أستاذ الفلسفة بجامعة كاليفورنيا بلوس أنجلس، وبقي في منصبه حتى وافته المنون سنة 1953. ويعتبر ريشنباج من مؤسسي مدرسة برلين والتي يضمها البعض إلى مدرسة الوضعية المنطقية خصوصا وقد شاركارناب في إدارة مجلة المعرفة في المانيا قبل هجرته .ويلاحظ أن أغلب الفلاسفة المجددين في الفكر الفلسفي انتهجوا نفس النهج قبل ريشنباخ، سواء كان هؤلاء الفلاسفة يونانيين كما فعل السفسطائيون والرواقيون ، أو المسلمون كالغزالي وابن تيمية ، أو فلاسفة عصر الحديث في أوروبا مثل فرنسيس بيكون ، وجون دبيوي ،وغيرهم .

2 - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ترجمة ، فؤاد زكرياء ، دار الكتاب العربي للطباعة والنشر، القاهرة ، مصر ، 1968،ص 12

3 - المصدر نفسه ، ص 40

4 - المصدر نفسه ، ص 14

5 - المصدر نفسه ، ص 14

6 - Reichenbach , l' avenement de la philosophie scientifique , bibliotheque de philosophie scientifique, directeur, Paul Gaultier, flammarion , p 5.

7 - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 22

8 - المصدر نفسه ، ص 88

9 - المصدر نفسه، ص 110

10 - المصدر نفسه ، ص 33

11 - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 44

12 - المصدر نفسه ، ص 223

13 - هناك تعريفات للعقل أغلبها يلتقي في كونه جوهر مفارق ، ففي الحضارة الإسلامية نأخذ كنموذج الكندي الذي عرف العقل (بأنه جوهر بسيط ، مدرك للأشياء بحقائقها) الكندي ، كتاب الحدود ، ضمن ،عبد الأمير الأعم ، المصطلح الفلسفي عند العرب ، الدار التونسية للنشر تونس ، المؤسسة الوطنية للكتاب الجزائر ، 1991

14 - الرواقية من المدارس اليونانية المتأخرة ، أسسها الفيلسوف زينون الرواقي ، وكانت من المدارس الداعية إلى توظيف الحواس والتجربة في تحصيل المعرفة ، كما انتقدت المنطق الأرسطي الصوري ودعت إلى منطق مادي يعتمد على التعريف الأسمى . أما تفسيرها للعقل فقد فسرته نفسيرا ماديا ، حيث اعتبرته موجودا جسميا ، بل ذهبت إلى أبعد من ذلك عندما اعتبرت أفكار العقل ذاتها مادية جسمية.
من كتاب ، إبراهيم مصطفى إبراهيم،مفهوم العقل في الفكر الفلسفي،دار لنهضة العربية ،بيروت، 1993،ص63

15- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ،ص 237

16 - المصدر نفسه ، ص 237

17- المصدر نفسه ، ص45

18- المصدر نفسه ، ص 28

19- قصة الكهف كما تصورها أفلاطون" تخيل رجالا قبعوا في مسكن تحت الأرض على شكل كهف ، تطل فتحته على نور ، ويليها ممر يوصل إلى الكهف . هناك ظل هؤلاء الناس منذ نعومة أظفارهم ، وقد قيدت أرجلهم وأعناقهم ، بأغلال ، بحيث لا يستطيعون التحرك من أ ماكنهم ، ولا رؤية أي شيء سوى ما يقع أمام أنظارهم ، إذ تعوقهم الأغلال عن التلفت حولهم برؤوسهم . ومن ورائهم تضيء نار أشعلت عن بعد في موضع عال . وبين النار والسجناء طريق مرتفع . ولتتخيل على طول هذا الطريق جدار صغيرا، متشابه لتلك الحواجز التي نجدها في مسرح العرائس المتحركة ، والتي تخفي اللاعبين وهم يعرضون ألعابهم . فقال : إني لأتخيل ذلك. ولتتصور الآن ، على طول الجدار الصغير ، رجالا يحملون شتى أنواع الأدوات الصناعية ، التي تعلوا على الجدار ، وتشمل أشكالا للناس والحيوانات وغيرها ، صنعت من الحجر أو الخشب أو غيرها من المواد . وطبيعي أن يكون بين حملة هذه الأشكال

من يتكلم .... فلنفرض أننا أطلقنا سراح واحد من هؤلاء السجناء ....سوف ينبهر إلى حد يعجز منه عن رؤية الأشياء التي كان يرى ظلالها من قبل . فما الذي تظنه سيقول ، إذ أنبأه أحد يرى ماكان يراه من قبل وهم باطل ، وأن رؤيته الآن أدق ، لأنه أقرب إلى الحقيقة ، ومتجه صوب أشياء أكثر حقيقة. من كتاب ، أفلاطون ، الجمهورية ، مولم للنشر ، الأنيس سلسلة العلوم الإنسانية ، 1990م، ص311،312 بتصرف.

20 - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 32

21 - المصدر نفسه ، ص 80

22 - المصدر نفسه ، ص 80.

23 - André lalande, vocabulaire technique et critique de la philosophie,p u f , paris , delta beyrouth, 6 édition , 1988, p 63.

24 - المشبهة فرق دينية ظهرت في الحضارتين الإسلامية والمسيحية وسأركز هنا على بعض الفرق الإسلامية فقط ، وقد شبهت هذه الفرق بمختلف أعدادها صفات الله بصفات البشر . من هذه الفرق، السباية أتباع بيان ابن سمعان ، الذين شبهوا عليا كرم الله وجهه بذات الله . والمغيرية من أتباع المغيرة بن سعيد العجيلي الذي زعم أن معبوده له أعضاء على شكل حروف الهجاء . والهشامية من أتباع هشام بن الحكم الرافضي الذي شبه معبوده بالإنسان وأنه ذو جسم ، وله حد ونهاية ...الخ .

من كتاب ، محمد علي أبو ريان ، تاريخ الفكر الفلسفي في الإسلام ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، سنة1986، ص 262،263.

25 - جميل صليبا ، المعجم الفلسفي ، دار الكتاب اللبناني ، بيروت ، 1973، ج 1، ص 275

26 - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 20.

27 - لمصدر نفسه ، ص 21.

28 - المصدر نفسه ، ص 25.

29 - المصدر نفسه ، ص 25.

30 - المصدر نفسه ، ص 26.

31 - المصدر نفسه ، ص 30.

32 - lalande , vocabulaire technique et critique de la philosophie, p 63.

33 - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 25.

34 - المصدر نفسه ، ص 22.

35 - المصدر نفسه ، ص 22.

36-Reichenbach , l'avènement de la philosophie scientifique, p 09

37- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة

38 - المصدر نفسه ، ص 18.

39 - المصدر انفسه ، ص 21.

40 - المصدر نفسه ، ص 43.

41 - المصدر نفسه ، ص 44.

42 - المصدر نفسه ، ص 44.

43 - المصدر نفسه ، ص .268

44 - المصدر نفسه ، ص 26.

45 - المصدر نفسه ، ص 34.

46 - المصدر نفسه ، ص 35 .

47 - المصدر نفسه ، ص 40.

48 - المصدر نفسه ، ص 40.

49 - المصدر نفسه ، ص 281.

50 - المصدر نفسه ، ص 44.

51 - المصدر نفسه ،ص 103.

52 - المصدر نفسه ، ص 111.

53- المصدر نفسه ، ص 115.

54- جميل صليبا ، المعجم الفلسفي ، ج 1، ص 314.

55 - ألمرجع نفسه ، ص 314.

56 - كارل لامبرت ، وجوردن بريتان ، مدخل إلى فلسفة العلوم ، ترجمة ، شفيقة بستكي، مراجعة د فؤاد زكرياء، وكالة المطبوعات عبد الله الحرمي ، الكويت ، دون تاريخ ، ص 33_34.

57 - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 143.

58 - كارل لامبرت، وجوردن بريتان، مدخل إلى فلسفة العلوم ، ص 35.

59 - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 172.

60 - محمد فتحي الشنيطي ، أسس المنطق والمنهج العلمي،دار النهضة العربية،بيروت،لبنان، 1970 ، ص184.

61- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 79.

62 - المصدر نفسه ، ص 231.

63 - سالم يفوت ، فلسفة العلم المعاصر و مفهومها للواقع، دار الطليعة بيروت ، ط1،1986 ، ص 38.

64 - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 231.

65 - كارل لامبرت ، وجوردن بريتان، مدخل إلى فلسفة العلوم ، ص 35.

66 - محمد فتحي الشنيطي ، أسس المنطق والمنهج العلمي، ص 184.

67 - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ص 76.

68 - المصدر نفسه ، ص 77.

69 - المصدر نفسه، ص 78.

70 - المصدر نفسه، ص 78.

71- لمصدر نفسه، ص 83.

72- المصدر نفسه، ص 86.

73 - المصدر نفسه ، ص 89.

74 - يعترف ريشنباخ بوجود نوعين من الملاحظة ، الملاحظة الحسية والتي يطلق عليها الملاحظة العامية التي تعتمد على الحواس والوسائل البسيطة ، وتوصف بأنها عفوية وسطحية ، ولا تهدف الوصول إلى وضع الفروض. أما الملاحظة الثانية فهي الملاحظة العلمية التي يطلق عليها الملاحظة المسلحة لأنها تعتمد على الوسائل التقنية الحديثة.

75 - محمد فتحي الشنيطي ، أسس المنطق والمنهج العلمي، ص 127.

76 - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 94.

77 - محمد عزيز نظمي سالم ، المنطق الحديث وفلسفة العلوم والمناهج، مؤسسة شباب الجامعة لطباعة والتوزيع الإسكندرية ، مصر ، دون تاريخ، ص 114.

78 - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 96.

79 - المصدر نفسه ، ص 159.

80 - المصدر نفسه ، ص 38.

81 - المصدر نفسه، ص 37.

82 - المصدر نفسه ، ص 38.

83 - المصدر نفسه، ص 98.

84 - كارل لامبرت ، جوردان بريتان ، مدخل إلى فلسفة العلوم ، ص 57.

85 - صلاح قنسوة ، فلسفة العلم ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة ، مصر ، 1987 ، ص 150.

86 - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ،ص 222.

87 - كارل لامبرت ، وجوردان بريتان ، مدخل إلى فلسفة العلوم ، ص 57.

88 - محمد فتحي الشنيطي ، أسس المنطق والنهج العلمي، ص 186.

89 - المرجع نفسه، ص 187.

90 - كارل لامبرت ، وجوردان بريتان، مدخل إلى فلسفة العلوم ، ص 57.

91 - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 212.

92 - المصدر نفسه، ص 212.

93 - المصدر نفسه، ص 39.

94 - نقلا عن ، السيد نفادي ، الضرورة والاحتمال بين الفلسفة والعلم ، دار التنوير للطباعة والنشر، بيروت ، لبنان، ط1 ، سنة 1983 ، ص 159.

95 - المرجع نفسه، ص 91 _ 92 .

96 - نظرية تكرار الحدوث وهي مجموعة من النظريات التي قال بها ريشنباخ ، ويمكن جمعها في الملخص التالي " أنها تقوم على التفسير التكراري ، بمعنى أن الأحكام الاحتمالية هي تعبير عن نسبة تكرار الحوادث ، أي أن الباحث يحسب التكرار بوصفه نسبة مئوية من مجموع ، هذه النسبة التي استنبطت من عدة تكرارات لوحظت في الماضي ، وبالتالي فإن نفس التكرار سوف يسري قريبا في المستقبل .

من كتاب ، حسين علي ، مفهوم الاحتمال في فلسفة العلم المعاصر ، دار المعارف مصر ، ط 2 ، 1994، ص 193.

97 - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 235.

98 - المصدر نفسه ، ص 218.

99 - المصدر نفسه، ص 151.

100 - المصدر نفسه، ص .151.

101 - المصدر نفسه ، ص 151.

102 - جون دالتون : كيميائي إنجليزي ولد سنة 1766م وتوفي سنة1844م ، وضع نظريته الذرية التي تشكل أساس النظرية الكيميائية الحديثة ، وقد أعتبر أن الذرة غير قابلة للتجزئة ، من أشهر كتبه "نظام جديد للفلسفة الكيميائية".

103 - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 151.

104 - النظرية الحركية للغازات : لقد أعتقد علماء الفيزياء أن الغازات عبارة عن عدد كبير جدا ، ودقيق جدا من الجزئيات التي تتحرك عشوائيا ، فتصطدم ببعضها البعض مما صعب من إمكانية قياس سرعتها ،قياسا دقيقا ، فاستعملوا القياس الإحصائي ، بمعنى بحثوا عن السرعة المتوسطة لهذه الجزئيات بنفس الطريقة التي أستعملها علماء الاجتماع في إحصاء متوسط أعمار الشعوب . أما النتيجة التي وصلوا إليها هي أن الحرارة نوعا من الطاقة الميكانيكية الناتجة عن حركة الجزيئات ، وبالتالي فحرارة الغاز مظهر لحركات الجزئيات . وارتفاع درجة الحرارة معناها ازدياد سرعة الجزئيات. من كتاب ، محمد عابد الجابري، المنهاج التجريبي وتطور الفكر العلمي ، ج 2، ص 100.

105- نيوتن إسحاق: رياضيي وفيزيائي إنجليزي ، ولد سنة 1642 وتوفي سنة 1727، قدم الكثير في مجال الفلك ، والرياضيات التطبيقية ، والفيزياء خاصة في الضوء. ففي الفلك تطرق لطبيعة المسار الإهليلجي للنيازك ، كما طور نظريته الديناميكية المتعلقة بالجاذبية وتطبيقها على النظام الشمسي. أما في مجال الرياضيات فقد أدخل النظريات ذات الحدين ، وطور نظرية حساب التفاضل والتكامل التي أبدعها معاصره ليبنتز .من أهم بحوثه "نظرية جديدة في الضوء والكون ". أما من أهم كتبه" الفلسفة الطبيعية للمبادى ء الرياضية ".

106 - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 153.

107 - نظرية الكوانتم (الكوانطا) أي كم الطاقة ، بمعنى أن الطاقة مثل الكهرباء والمادة تظهر بكيفية على شكل وحدات أو قذائف متتالية . من كتاب ، سالم يفوت ، وعبد السلام بنعبد العالي ، درس الإبيستيمولوجيا، دار توبقال للنشر ، الدار البيضاء ، المغرب ، ط 2 سنة1988، ص 187. ماذا قدمت ؟ لقد أثبتت نظرية الكوانتم أن الذرة إضافة إلى تكونها من جزئيات فهي أيضا تحتوي على طاقة والتي تتشكل على شكل حرارة وضوء وصوت وكهرباء وطاقة حركية وطاقة كيميائية وطاقة كهربائية ، ثم أثبتت أن الضوء نوعان" ضوء مرئي ، وضوء غير مرئي الذي يسمى الشعاع ، والذي يتشكل على شكل موجات المذياع والتلفزيون والأشعة السينية والأشعة تحت الحمراء ، وأشعة فوق البنفسجية.من كتاب : فهمي زيدان، من نظريات العلم المعاصر إلى المواقف الفلسفية ، دار النهضة العربية،بيروت ، لبنان،1982،ص 76.

108 - ماكس كالال إرنست لودفينغ بلانك، عالم فيزيائي ألماني ولد سنة 1858م وتوفي سنة 1947م إشتهر بطرح نظرية الكوانتم ، مما أهله للحصول على جائزة نوبل للفيزياء سنة 1918م .

109 - جوزيف جون طومسون فيزيائي بريطاني ولد سنة 1865م وتوفي سنة 1940م عمل أستاذا للفيزياء التجريبية في جامعة كمبردج ، نال جائزة نوبل للفيزياء في سنة 1907م .له أبحاث عديدة في المغناطيسية والديناميكا والفيزياء بصفة عامة .

110 - راذرفورد :إرنست لورد فيزيائي بريطاني ولد سنة 1871م وتوفي سنة 1937م ، تحصل على جائزة نوبل للفيزياء سنة 1908م من مكتشفاته الإشعاعات الموجبة والسالبة والمتعادلة والتي أطلق عليها أسم ألفا وبيتا وغاما، جسد صورة الذرة كما هي معروفة حاليا ، مكونة من نواة موجبة ومدارات سالبة .

111- محمد عابد الجابري، المنهاج التجريبي وتطور الفكر العلمي ، دار الطليعة بيروت ، لبنان ، ج2، ط2 سنة 1982، ص 104 .

112 – بليز بور:فيزيائي دانمركي ولد سنة 1885 م ،حصل على جائزة نوبل للفيزياء سنة 1922م طور نظرية الكوانتم ، ونظرية الذرة .

113– محمد عابد الجابري ، المنهاج التجريبي وتطور الفكر العلمي ، ص 104.

114 – ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 157.

115 - يعتقد البعض أن أول من قال بما يشبه نظرية الإصدار هو رنيه ديكارت الذي أهتم بالبحث في البصريات بعد ابن الهيثم ، حيث ضبط قانون انكسار الضوء وعبر عنه بالمعادلة التالية جا س جا ك = ن ، بمعنى العلاقة بين جيب زاوية السقوط وجيب زاوية الانكسار ثابتة. أما كيف فسر طبيعة الضوء ، فإن هذا القانون يؤكد أن الضوء عبارة عن حبيبات صغيرة جدا ، كما لاحظ أن سرعتها في الوسط الكثيف تكون أكبر من سرعتها في الوسط أقل كثافة ، بمعنى أن سرعتها في الماء أكبر من سرعتها في الهواء ، وقد شبه انكسار الضوء عندما يصطدم بعائق ما ، بالكرة أثناء إعاقتها بجسم ما ، يحدث أنه كلما كان الجسم العائق صلبا كثيفا أدى إلى رد فعل قوي. من كتاب ، محمد عابد الجابري ،

المنهاج التجريبي وتطور الفكر العلمي ، ج 2، ص 105

116 - Reichenbach , atome et cosmos p91.

117 - ما ذا يعني الأثير أو فرضية الأثير؟ الأثير هو فرضية وضعها دعاة النظرية الموجية حتى يتمكنوا من تفسير عملية انتقال الموجات من مجال إلى آخر ويعني أنه " وسط يتخلل كل مكان سواء بفعل الحركة أو بفعل التبدلات الشكلية لهذا الوسط" وقد أفترض هؤلاء العلماء بأنه على شكل بحر يحيط بالكرة الأرضية ، من خصائصه أنه لا يتحرك ، إلا أنه يسمح للموجات الضوئية والكهرومغناطيسية بالتنقل عبره. من كتاب : عبد السلام بن ميس ، السببية في الفيزياء الكلاسيكية والنسبية ، دار توبقال للنشر،الدار البيضاء،المغرب ، ط 1 ، سنة 1994م ، ص 88.

118 - Reichenbach, atome et cosmos, p 92.

119 - Ibid. , p85.

120 _ محمد عابد الجابري، المنهاج التجريبي وتطور الفكر العلمي ،ج 2 ، ص 10. .

121-Reichenbach , atome et cosmos , p 91.

122_ محمد عابد الجابري ، المنهاج التجريبي وتطور الفكر العلمي ، ج 2، ص 107.

123_ المرجع نفسه ، ص 190.

124_ محمود أمين العالم ، فلسفة المصادفة ،ص 272.

125 - Reichenbach , atome et cosmos, p 95.

126 - Ibid. p 93.

127 - Ibid. 100.

128 - Ibid. p 99.

129- لويس دي برولي : فيزيائي فرنسي ولد سنة 1892م حصل على جائزة نوبل للفيزياء سنة 1929م، إشتهر ببحوثه في الفيزياء النووية والتي ربط فيها بين النظرية الموجية والجسيمية .

130- شرودنجر أرقن : فيزيائي نمساوي ولد سنة 1887م وتوفي سنة 1961م حصل على جائزة نوبل للفيزياء بالاشتراك مع الفيزيائي ديراك سنة 1933، له عدة بحوث في موضوع ميكانيك الموجية ، من أشهر مؤلفاته : أربع محاضرات على الميكانيكا الموجية " "الحرارة الحركية الإحصائية " و"ما هي الحياة".

131 - هيزنبرغ :عالم فيزيائي ألماني ولد سنة 1901م ، حصل على جائزة نوبل للفيزياء سنة 1932م عرف بمبدأ اللاتحدد(اللاتعين) كما إشتهر بدراسته لنظرية الكوانتم .من أهم مؤلفاته "الفلسفة والفيزياء" "مبادئ نظرية الكم " " المشاكل الفلسفية للعلوم النووية " " الطبيعة في الفيزياء الحديثة ".

132 - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 156.

133 - المصدر نفسه ، ص 175.

134 - المصدر نفسه ، ص 167.

135 - المصدر نفسه ، ص 167.

136 - المصدر نفسه ، ص 167.

137 - المصدر نفسه ، ص 166.

مصادر ومراجع الفصل

أولا : الكتب التي ترجمت إلى اللغة العربية والفرنسية

1– the rise of scientific philosophy

ترجمه الدكتور فؤاد زكرياء ، بعنوان ، نشأة الفلسفة العلمية .كما ترجم إلى الفرنسية بعنوان :

- l'avènement de la philosophie scientifique, traduit par, linstitutbibliothèque dephilosophie scientifique, sous la direction de mr paul gaultier

2 - from Copernicus to Einstein

ترجمه الدكتور حسن علي ، بعنوان ، من كبرنيقوس إلى آينشتين .

3 - the theory of relativity and a priory knowledge.

ترجمه الدكتور حسين علي ، بعنوان ، نظرية النسبية والمعرفة القبلية .أما الكتب التي ترجمت إلى الانجليزية :

1- Expérience and prédication, an analysis of the fondation and the structure of knoweldge 1938.

2 - Philosophy foudation of quantum mechanics 1944.

3 - The theory of probability, an inquiry into the logical and mathemataical foudation . of the calculus of probability, translated by Ernest hutten and maria reichenbach 1949.

4 - Nomological statements and admissible operations 1954.

5 - The direction of time 1956.

6 - The philosophy of space and time , translated by Maria reichenbach, 1958.

7 - Modern philosophy of science , transleted by Maria reichenbach.

8 - Elements of symbolic logic.