الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد بوضياف –مسيلة-

كلية العلوم الانسانية والاجتماعية

قسم الفلسفة

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في الفلسفة

بعنوان:

الزمان بين الفلسفة والعلم في فلسفة العلم المعاصرة
ألبرت أينشتاين –أنموذجا–

إعداد الطالبة:

معيوف مليكة

إشراف الأستاذ:

خوضر رياض

السنة الجامعية: 2018-2019

بسم الله الرحمن الرحيم
MRTsoft

شكر وعرفان

قال تعالى في تنزيله الحكيم: **"وإذ تأذن ربكم لئن شكرتم لأزيدنكم"**

الحمد الله الذي تتم بنعمته الصالحات، وبتوفيقه تتحقق المقاصد والغايات، نحمده سبحانه وتعالى ونشكره على أن وفقنا لانجاز هذا العمل المتواضع، ونسأله عز وجل أن يجعله خالصا لوجهه الكريم، وأن يوفقنا إلى ما فيه الخير والصلاح، وما يحبه ويرضاه في الدنيا والآخرة.

ولا يسعنا إلا و أن أتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى الأستاذ المشرف **خوضر رياض** الذي تفضل علينا بإرشاداته القيمة وتوجيهاته السديدة وروحه الطيبة فله منا كل الشكر والتقدير

كما نتقدم أيضا بالشكر الجزيل للدكتور **زروخي الدراجي** عرفانا له بجهوده المتواصلة نصحا وتوجيها فجزاه الله خيرا وأبقاه دخرا للطلبة.

كما ا أتقدم بالشكر الجزيل إلى كل أساتذة قسم الفلسفة بجامعة محمد بوضياف والى كل من أسهم في انجاز هذه المذكرة ولو بكلمة طيبة من قريب أو بعيد فله منا كل التقدير والاحترام.

إلى كل فكر حر تواق إلى الحقيقة

مليكة

مقدمـــــــة

مقدمة:

ما الزمان؟ إذا لم يسألني أي شخص عنه، فأنا اعرفه" كما ورد في كتاب اعترافات للقديس أوغسطين، فلو قدر لي أن اسأل عن معناه وأنا راغب في شرحه، فلن أعرف عنه شيئا؟

إنّ الزمان هو اللغز فكل شخص يحيّره دون أن يتمكن أحد من استيعابه لأنه لا يفك عن الانفلات فلو شاء الزمان أن يتوقف للآلت الأشياء كلّها إلى السكون ولأنعدم الزمان تماما بل لما وجدت الأشياء بالمرة فالزمن يعبر عن كينونة الوجود.

فوجد الإنسان الوجود وذاته محاطا بالزمان ففيه حاكى الإنسان الوجود وهيمن على فكره ومشاعره وأحاسيسه وهذا انطلاقا من عصرالأساطير والخرفات وصولا عصرنا الحالي، فالزمان لم يتأت من العدم ومن ثمة تعذر علينا معرفة بدايتة ونهايته فلقد تأرجح بين المطلق و النسبي فهو خطي لا رجعة فيه ولا تكرار.

فالإنسان يبنى أفقه الزمني مبتدئا بالآن المتحرك على الدوام وتفصل في كل آن بين الماض يحمل سيره وذاكرته وآلامه وبين مستقبل يبني فيه وأحلامه وأماله فهذا الجريان هو إلزامي له.

لذلك فلقد أسيل الحبر الكثير حوله قديما وحديثا وعلى مستويات بحث عدة أدبية أو دينية وفلسفية وعلمية، لأنّه يعد المفهوم الأساسي في معادلة الوجود الإنساني.

إلا أنّ الزمان الحجر الزاوية ونقطة هامة في الدراسات الأبستمولوجية المعاصرة واهم مرتكزات فلسفة العلم. فيضعنا العلم المعاصر أمام اعتبارات علمية جديدة مخالفه لتلك الاعتبارات الكلاسيكية التي كانت تبنى على بعض الفروض والمفاهيم الأساسية والتي ما لبثت أن انهارت أو على الأقل ضاق مجال صلاحيتها

نتيجة التقدم الذي حققه العلم في الفترة المعاصرة وذلك بظهور نظرية الكوانتم والنظرية النسبية وكذا الهندسات اللاإقلدية.

وقد أدّت هذه التطورات إلى التخلي عن العديد من المفاهيم كالزمان المطلق والمكان المطلق وكذا المفهوم الكلاسيكي للموضوعية .

لهذا ألزم القيام بمراجعة هذه المبادئ وهي مراعاة تقود إلى تخطي أمر الفيزياء الكلاسيكية التي عرفت نضجها واكتمالها في القرن السابع عشر مع (نيوتن) الذي مكنها من أن تصبح نظرية مكتملة الجوانب تعطي تصورا واحدا ومتماسكا لجميع الظواهر الكونية وبذلك أصبحت بناءا متسقا ذا أسس وركائز حين درج معظم فلاسفة القرن على النظر إلى فيزياء (نيوتن) على أنها العلم الذي يعكس الصورة الحقيقية للعالم وترتب على ذلك تفشي مذهب الإطلاقية، ومنه ظهور النزعة الدغمائية التي كانت تقر بصدق مبادئ علم الفيزياء ونظرياته ولا تقبل جدلا حولها ومن أبرز المفاهيم النيوتية الزمان والمكان كمفهومان مطلقان مستقلان عن الذات الملاحظة حيث يثير نيوتن إلى أنّ كل حركة لا بد من أن تتم في المكان وهذا المكان ينظر إليه على أنّه وسط متجانس يوجد باستقلال عن المحتوى الفيزيائي وهو ذو ثلاث أبعاد بينما الزمان ذو بعد واحد لحدود متابعته والعلاقة بين الزمان والمكان هي علاقة انفصال إلاّ انّه في نهاية القرن 19 وبداية القرن 20، تغيرت النظرة الفلسفية للعالم وأصبحت جميع التصورات الفلسفية التي ظهرت في العلم الكلاسيكي وجميع الاعتبارات النظرية التي أفرزتها الميكانيكا النيوتنية سلسلة العلم القديم عاجزة عن التكيف مع الوضع الجديد الذي فرضته الفيزياء المعاصرة وغير مهيأ لمسايرته وبما أنّ الفلسفة تعكس علم عصرها فيصبح العلم هو الباعث للفلسفة ولذلك كان للتطور العلمي انعكاس على التفكير الفلسفية لاسيما وان هذا الأخير هو صدى للعلم وها نبرز العلاقة الوثيقة بين الفلسفة والعلم في القرن 20 فظهرت اتجاهات فلسفية نادت بضرورة الاتصال ببينها ومن بين رواد هذه

الفكرة نجد الفيزيائي العظيم "ألبرت أينشتاين" فلقد عرف العلم بعض العلماء فقط من الذين نالو شعبية شبيهة بشعبيته فقد تجاوزت شهرته حدود الفيزيائيين ويرجع ذلك إلى الدور الثوري الذي لعبته أعمال آينشتاين في تطور المعرفة الفيزيائية و ذلك بتناوله لأعمق القضايا التي شغلت بال الإنسان فإنّ الإبداع العلمي لآيشتاين قد ترك بصماته على تطور الفكر الفلسفي في القرن 20 خاصة مع أعمال والدور الذي لعبته نظريته النسبية في تغيير الصورة العلمية للعالم.

وكذا على أهم المفاهيم العلمية والفلسفة السائدة آنذاك وأبرز هذه المفاهيم جدلية هو مفهوم الزمان إذ تم تفسير بنيته بطريقة جديدة مخالفة لما ورد في الميكانيكا نيوتين الكلاسيكية فلقد احتل مفهوم الزمان موقعا بارزا من بين الإنجازات القائمة في الفكر الفلسفي والعلمي المعاصر إذ برز الروابط العميقة والوثيقة بين الفلسفة والعلم.

ومنه فموضوع دراستنا يرتكز على إشكالية اهتمت باستخراج مضمون الممارسة العلمية والفلسفية لفكرة الزمان وتحديده كما سعت إلى فك رموزه التي تعود في أصلها إلى البنية الفيزيائية المميزة للنظرية النسبية ويمكن بلورة الإشكالية موضع البحث بالشكل التالي:

- ✓ كيف يؤثر الخطاب العلمي ونحض بالذكر الخطاب الفيزيائي على الخطاب الفلسفي؟ وهل بالإمكان الحديث عن الممارسة الفلسفية حول موضوع الزمان الفيزيائي الأينشتايني؟

وتندرج تحت هذه الإشكالية مشكلات فرعية أهمها:

- ✓ وإذا كان الزمان من المسائل الرئيسية التي تناولتها فلسفة العلم المعاصرة، فكيف تم احتواء ومعالجة هذا الموضوع من طرف أينشتاين؟
- ✓ ما هي الملامح الفلسفية التي أنارها أينشتاين في دراسة لطبيعة الزمان؟

وقد تم الاعتماد في عرض المادة المعرفية التيتم هندستها في الخطة على المنهج التحليلي والمنهج المقارن، ويبرز المنهج التحليلي من خلال تحليل المعطيات العلمية وكشف أبعادها الفلسفية بالإضافة إلى تحليل النصوص والأقوال.

أمّا المنهج المقارن يبرز بين الطرح العلمي الكلاسيكي والطرح المعاصر وخاصة بين مفاهيم نيوتن ومفاهيم آينشتاين وبيم الطرح الفلسفي القائم على التأمل النظري والطرح الفلسفي المؤسس على العلم.

وقد كان وراء اختيار هذا الموضوع أسباب ذاتية وأخرى موضوعية .

فبالنسبة للذاتية ميولنا للدراسات المتعلقة بفلسفة العلوم بصفة عامة وابستيمولوجيا الفزياء بصفة خاصة التي تتسم بالجدة أما الأسباب الموضوعية تتمثل في محاولة دراسة فكر أينشتاين من جهة طابعه الابستيمولوجيه . وللإجابة عن التساؤلات المطروحة اتبعنا خطة متمثلة في مقدمة وثلاثة فصول حيث تناولنا في الفصل الاول الذي هو بعنوان الزمان من المقاربة الفلسفية إلى النظرية العلمية والذي يتشكل من مبحثين : تناولنا في المبحث الاول كرونولوجيا الزمن أما المبحث الثاني فيتعلق بالزمان في الميكانيكا النيوتونية .

أما للفصل الثاني فعنوانه الزمان الفزيائي عند أينشتاين وفيه بحثنا عن النظرية النسبية بشقيها الخاصة والعامة .

وبالنسبة للفصل الثالث كان بعنوان الأبعاد الابستيمولوجية لفكرة الزمان الانتشاتيني فتناولنا في المبحث الأول الجانب الفلسفي عند أينشتاين وفيه تطرقنا الى المنهج العقلاني والمنهج الاستبطاني ثم تناولنا الزمان عند أينشتاين بين الفلسفة والعلم وهذا ما دفعنا إلى إجراء مقاربة بين برغسون وعنوناها بالزمان الفزيائي وروحانية برغسون

وفي الأخير توصلنا إلى الدراسات الابستيمولوجية المعاصرة للزمان الفزيائي لأينشتاين (هانز ريشنباخ) نموذجا وفي خاتمة هذا التحليل حاولنا عرض أهم النتائج المتوصل والتي تمثل اجابات عن الأسئلة المطروحة وان كان كل بحث ينجر عنه الصعوبات بصورة آلية فان أهم الصعوبة عانيتها طيلة مدة انجاز هذا العمل تتمثل في صعوبة استيعاب الصيغ والمعادلات الفيزيايئية والرياضية وكذلك صعوبة فهم النصوص العلمية .

وفي الاخير نرجو أن نكون قد وفقنا في طرح عملنا هذا وحققنا الغاية والهدف من هذه الدراسة وإن جانبنا الصواب فالكمال لله وحده وبه نستعين ونسأله أن يوفقنا بما فيه رضاه.

الفصل الأول

الزمان من المقاربة الفلسفية إلى النظرية العلمية

الفصل الأوّل: الزمان من المقاربة الفلسفية إلى النظرية العلمية

تمهيد:

لقد شغل تحديد مفهوم الزمان الفكر البشري، فلقد كان الشغل الشاغل للفلاسفة والمفكرين والعلماء منذ الأزل وشهد هذا المفهوم تطورا ملحوظا بذاته مع الفلسفة اليونانية وبالتحديد مع أفلاطون وأرسطو كل منهما صاغ فكرة الزمان انطلاقا من ....الفلسفي الخاص به وهكذا تطور الزمن عبر خطين إمّا لاحظ أفلاطون أم خط أرسطو وكان لهذين التصورين الأفلاطوني والأرسطي على الفلسفات اللاحقة وخاصة الفلسفة الوسطية وصولا إلى الزمان في الميكانيكا النيوتينة ولهذا تبادر في ذهننا مجموعة من التساؤلات:

- ✓ ما هو الزمن؟
- ✓ وما هي التصورات الفلسفية حول هذا المفهوم؟

المبحث الأول: كرونولوجيا الزمن

أولا- التعريف اللغوي للزمان

قبل أن سجل الإنسان لغته استعمل كلمات عديدة تدل على الزمن مثل "الوقت"، "الزمان"، "الحديث"، "المؤقت" والدهر" و"الأزلي"، "الحين" كلها كلمات متشابهة، وتحري معاني هذه الكلمات لغويا ينطلق من مراجعة المعاجم اللغوية والقواميس ولكن يصعب إدراك معناها الأصلي بعيدا عن المذاهب الفلسفية، وفيما يلي توضيح لما تذكره بعض كتب اللغة لبعض الكلمات الدالة على الزمان.

فورد في "لسان العرب": "الزمن اسم لقليل الوقت وكثيره وفي محكم الزمان والزمان العصر والجمع أزمن وأزمان وأزمنة وزمن زامن شديد، أزمن الشيء طال عليه الزمان والاسم من ذلك الزمن والزمنه وأزمن بالمكان أقام به زمانا وعامله مزامنة، ... وفي حديث عن النبي صل الله عليه وسلم أنه قال لعجوز تخفى بها في السؤال وقال: (كانت تأتينا أزمان خديجة) أراد حياتها ثم قال: وإن حسن العهد من الايمان وقوله صلى الله عليه وسلم: إذا تقارب الزمان لم تكد رؤيا المؤمن تكذب).[1]

وأما عند الجرجاني: (فالزمان هو مقدار حركة الفلك وعند الحكماء والمتكلمين عبارة عن متجدد معلوم مقدر به متجدد آخر موهوم كما يقال:

"آتيتك عند طلوع الشمس فإن طلوع الشمس معلوم ومجيئه موهوم"

فإذا قرن ذلك الموهوم بذلك المعلوم زال الابهام).[2]

ويقول الطبري في تاريخه: فالزمان هو ساعات الليل والنهار، وقد يقال ذلك للطويل من المدة والقصير منها، والعرب تقول: أتيتك زمان الحجاج أمير وزمان الحجاج أمير،

---

[1] – ابن منظور: لسان العرب، بيروت، 1956، ج13، ص 199.

[2] – علي ابن محمد الجرجاني: التعريفات تحقيق ابراهيم الابياري، دار العربي، ط1، بيروت، ص 153.

تعني به إذ الحجاج أمر ... ويقول أيضا: أتيتك أزمان الحجاج أمير فيجمعون الزمان، يريدون بذلك أن يجعلوا كل وقت من الأوقات زمانه زمانا من الأزمنة .. ومن قولهم للزمان "زمن"[1]، قول أعشى بن قيس بن ثعلبة:

وكنت أمر أزمانا بالعراق * عفيف المناخ طويل الثخن.**

يريد بقوله "زمن" زمانا، فالزمان اسم لما ذكرت من ساعات الليل والنهار[2]، ويعرفه "جميل صليبا" في معجمه الفلسفي قائلا: (الزمان "time temps" الوقت كثيره وقليله، وهو المدة الواقعة بين الحادثتين أولهما سابقة وثانيتهما لاحقة، ومنه زمان الحصاد، وزمان الثياب، وزمان الجاهلية، وجمع الزمان أزمنة، تقول السنة أربعة أزمنة أس أقسام وفصول تقول أيضا الأزمنة القديمة والأزمنة الحديثة).[3]

أما في المعجم الفلسفي لإبراهيم مذكور: فنجد أن مصطلح الزمان "temps" يعرف على أنه وسط متجانس غير محدود تمر فيه الأحداث المتلاحقة والمدة هي جزء منه وقد يطلق على مدة معينة.[4]

وفي دوائر المعارف المختلفة نجد معالجة لكلمة "eternity" وكلمة زمان "time" وكذلك في دائرة المعارف الاسلامية، والمعاني التي تعطى هنا تدخل في عداد المعنى الفلسفي والسنية لمعنى "eternity" الأزلية أو الأبدية، يجري التمييز فيها بين معنيين للسرمدية: الدوام الأزلي الأبدي غير المتحرك الذي هو خارج الزمان أو الذي هو أزلية

---

(1) – حسام الألوسي: الزمان في الفكر الديني والفلسفي وفلسفة العلم، دار الفارس للنشر والتوزيع، ط1، عمان، 2005، ص 21.

(2) – حسام الألوسي، المرجع السابق، ص 21.

(3) – جميل صليبا: المعجم الفلسفي، ج1، دار الكتاب اللبناني، دط، لبنان، 1982، ص 636.

(4) – ابراهيم مذكور: المعجم الفلسفي، الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية، دط، القاهرة، 1983، ص 95.

ما ليس في الزمان "time lessness" بين الزمان واللامتناهي "infinite time" أو حسب اصطلاح القدامى التمييز بين الدهر والزمان.[1]

أما مصطلح الزماني "temporal"

وهو المنسوب إلى الزمان وهو المضاد للأبدي والزماني يدل على المتغير والأبدي يدل على الثابت والزمانية "temporality" هي الصفة التي تطلق على مكان زمانيا وهي عند الفلاسفة الوجود بين الحركة تدفع المستقبل إلى الماضي حتى توصله إلى الموت أي إلى لا لحظة لا مستقبل بعدها.[2]

ونجد الكثير من التسميات التي أطلقت على الزمن منها الدهر والسرمد إلى جانب تسمية الزمن ذاته وأن الفرق بين هذه التسميات الثلاث مرتبطة بطبيعة الحركة والثبوت والمعجم الفلسفي بين أسباب التسميات المختلفة.

فيقول: (إن نسبة المتغير إلى المتغير هي الزمان ونسبة الثابت إلى المتغير هي الدهر ونسبة الثابت إلى الثابت هي السرمد).[3]

والزمن كما عرفته الموسوعة الفلسفية العربية فهو (مقولة من مقولات الفكر عند بعض الفلاسفة هو مقولة من مقولات الوجود عند البعض الآخر الزمان من الناحية اللغوية تقع على جميع الدهر وبعضه وهو جانب من جوانب الوعي الانساني وهو ملاحظ نفسيا.[4]

---

(1) – حسام الألوسي، المرجع السابق، ص 24.

(2) – كميل الحاج: الموسوعة المسيرة في الفكر الفلسفي والاجتماعي، مكتبة لبنان ناشرون، ط1، بيـــروت، 2000، ص 278.

(3) – جميل صليبا: المرجع السابق، ص 636.

(4) – الموسوعة الفلسفية العربية، ط1، معهد الانماء العربي، بيروت، 1986، ص 467.

فالزمان مهما تعددت أسمائه وصفاته بشكل البعد المعنوي والاطار النظري المجرد الذي تنمو فيه الموجودات وكل أطر الحياة والحركة.

ثانيا: المفاهيم الفلسفية للزمان:

إن الزمن يعتبر الاناء الطبيعي لوجود الانسان وتجربته وكينونته الوجودية وحتى تتحقق هذه الكينونة لابد من أن هناك شيئا ما يحتويها فكان الزمن هذا الاناء الذي جاء متوازنا مع شائكية الإنسان المعقدة والمكتنفة بالغموض والحركة، لهذا حاول الإنسان منذ أن وجد ذاته في الكون أن يؤسس تصورا و رؤية خاصة للزمن.

فالإنسان منذ البدء شعر بالزمن منذ أن شعر بوجوده، ولهذا برز شعوره المربك تجاه هذا العنصر اللامرئي، ولذلك كان الإنسان منذ البدء متمردا عليه بما أفصحت عنه الملامح والأساطير فلو رجعنا إلى المصطلح اليوناني لكلمة الزمان فنجد كلمة "كرونوس" "Chronos" تشير إلى الزمان منذ عصر (هوميروس) وكرونوس إله يخشى على ملكه من أبنائه فيلتهمهم الواحد بعد الآخر، وكذلك الزمان هو الذي ينجب الكائنات ثم هو الذي يقضي عليها لذلك يفر الإنسان دائما من كرونوس إلى أيون "Aion"، وأيون كلمة يونانية تشير إلى الزمان بمعنى الأبدية التي احتلت موقعا جوهريا في بنية العقل طوال تاريخه فلكي يواجه الإنسان الماضي الحاضر، المستقبل، وضع (الأزلية، السرمدية، الأبدية) في محاولة منه للتغلب على شر الزمان وتحطيم أطره والانفلات منه.[1]

فالزمان عند بعض الفلاسفة إما ماض أو مستقبل وليس عندهم زمان حاضر بل الحاضر هو الآن الموهوم المشترك بين الماضي والمستقبل، وإشكال الزمان قائم في طبيعة الزمان نفسه من حيث أنه دائم السيلان ذلك أن الأجزاء التي يتألف منها الزمان أحدهما كان ولم يعد موجودا، والثاني لم يأت بعد والثالث لا يمكن الإمساك به، فأجزاؤه أعدام ثلاثة وما يتألف من أعدم يبدو من المستحيل أن يشارك في الوجود.[2]

---

[1] – يمنى طريف الخولي: الزمان في الفلسفة والعلم، الهيئة الدستورية العامة للكتاب، 1999، ص 22.

[2] – عبد الرحمان بدوي، موسوعة الفلسفة، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، ج1، ط1، بيروت، 1984، ص 555.

ومعنى هذا أن أبعاد الزمان الثلاث الماضي والحاضر والمستقبل كلها لا يمكن التحكم فيها والامساك بها.

وقد قدم الفلاسفة الطبيعيون السابقون على سقراط وجهة نظرهم حول الزمان، ومن بين هؤلاء الفلاسفة نجد الفيلسوف هيراقليطس (535 ق م – 475 ق م) واحد من أهم المفكرين قبل سقراط ومن أكثرهم تأثيرا في تاريخ الفكر اليوناني.

فالمعرف على هيراقيطس أنه فيلسوف التغير المطلق وفيلسوف الصراع بين الأضداد إذ يذهب هذا الأخير إلى القول أن هذا العالم هو واحد للجميع لم يخلقه إله أو بشر، ولكنه كان ممتد الأزل، وهو كان وسوف يكون إلى الأبد نارا حية تشتغل بحساب وتجبو بحساب فمبدأ الأشياء كلها ومنتهاها، ليس مخلوقا للإله أو لبشر، وإنما هو مادة فيها مبدأ الخلق والحياة والتغيير وهي النار.[1]

لقد ذهب هيراقليطس إلى اعتبار النار هي المادة الأولى في الطبيعة وإليها يرجع أصل الوجود وهي الحاكم الأسمى الذي يخضع لحكمة كل شيء والمقولة الأساسية الأهم في فلسفته هي مقولة التحول والصيرورة.

فإن فكرة السيلان والتغيير الدائم مرتبطة دائما بصراع الأضداد ولا أحد يستطيع الاهتمام بالتغير دون أو يولي اهتمام للزمان وأهم نص اقيلطس نجد نص النهر القائل: (نحن ننزل ولا ننزل في نفس النهر مرتين فنحن موجودين وغير موجودين).

Nous dexendons et nous dexendons pas dans le même fleive nous sommes et nous sommes pas.

[1] – أميرة حلمي مطر: الفلسفة اليونانية تاريخها ومشكلاتها، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، طبعة جديدة، القاهرة، 1998، ص 62.

ويشير هذا النص، ليس إلى التغيير الدائم فحسب بك وكذلك إلى الوجود، المظهر والحقيقة وأن المظهر هو الثبات أما الحقيقة فهي التغير الدائم.[1]

فالزمان هو إذا هو ذلك الموجود الأزلي الذي هو عبارة عن تغير دائم ومستور للموجودات، فالزمن لا يتوقف عند نقطة بل مستمر في تدفق جديد.

والتعريف الشائع عند اليونان لزمان قبل أرسطو على أنه (مقدار لحركة معلومة، وهو على وجه العموم المدة الخاصة بطبيعة الكون، وما يستخلص من هذا التعريف:

- ارتباط الزمن بالحركة.
- إن الزمان مقدار أن عدد الحركة وليس الحركة نفسها.
- أنه ولو انه مقدار الحركة ومقياسها فإنه في الآن نفسه يقاس هو ذاته بالحركة.
- أنه مصدر الكون والفساد.[2]

أما أفلاطون 427 ق م –347 ق م Platon رأى أن الزمان مظهر من مظاهر الوجود فهي محاورة "طيماوس timeaus" فقد أورد قصة أصل العالم بما في ذلك الزمان (فالزمان مكون له بذاته مع العالم المكون وسيبقى معه ويفسدان معا.

والزمان صنع على مثال النموذج جهد الإمكان، والنموذج موجود في كل الأبدية بينما الصورة "the copy"، أي الزمان كان وكائن وسيكون، خلال الزمن باستمرار وواضح أن هذه هي طبيعة الزمان أنه ماض وحاضر ومستقبل، وتتابع هذه الحالات

---

[1] – عزت القرني، الفلسفة اليونانية حتى أفلاطون، تنفيذ واخراج وطبع ذات السلاسل جامعة الكويت 1993 م ص 47.

[2] – عبد الرحمان بدوي، موسوعة الفلسفة، ص 555.

باستمرار، في مقابل مفهوم المدة أو الدهر (Eternity) أي بمعنى الأزلية[1]، وما يقوله أرسطو شارحا لمذهب أستاذه مستندا إلى محاورة طيماس.

(أن الزمان قد جاء إلى الوجود مع السماء من أجل أنه لما كان قد جاء إلى الوجود معا فإنهما يمكن أن ينحلا معا إذا أمكن أن يحدث مطلقا هذا الانحلال، وقد صيغ على مثال الطبيعة الباقية على الدوام كي يكون مشابها للنموذج قدر المستطاع لأن النموذج (أي الموجود الحي أو الله)، موجود منذ الأزل وإلى الأبد بينما السماء، كانت وهي كائنة وستكون خلال كل زمان).[2]

يبدوا أن أفلاطون متأثرا بالأساطير من جهة، وبالعددية الفيثاغورية من جهة أخرى حيث يقول بأن الصانع قد ركب الزمن في العالم أسوة بصورة الإله كرونوس هذا الاله الذي يشير إلى الزمن الأزلي فكأن الصانع بذلك قد منح العالم صورة الأزلية والأبدية.[3]

ثم جاء أرسطو384 ق م- 322 ق م فقدم عرضا شاملا لنظرية الزمان وسيكون لنظريته الأثر الكبير في تطور هذا المفهوم في القرون اللاحقة.

فإن التعريف الأرسطي للزمان على أنه: (مقدار الحركة للفلك الأعظم وذلك لأن الزمان متفاوت زيادة ونقصانا، فهو إذا الكم وليس كما منفصلا لامتناع الجوهر الفرد فلا يكون مركبا من أنات متتالية فهو إذن كم متصل إلا أنه غير قار فهو إذن مقدار لهيئة غير قارة وهي الحركة[4])، أي أن الزمان يمكن تقسيمه إلى آنات متعاقبة ومتتالية، فالآن بالنسبة للزمن كالنقطة بالنسبة للخط المستقيم غير أن التصور اليوناني مرتبط بالدائرة على اعتبارها أكمل الأشكال.

---

(1) – حسام الألوسي، المرجع السابق، ص 96.

(2) – عبد الرحمان بدوي، موسوعة الفلسفة، ص 555.

(3) – محمد عبد الرحمان موجيا: من الفلسفة اليونانية إلى الفلسفة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ط2، 1983، ص 133.

(4) – جميل صليبا: المعجم الفلسفي، المرجع نفسه، ص 636.

بدأ أرسطو يربط الزمان بالحركة قائلا أن الزمان بوجود بدون الحركة أو التغير بوجه عام إذ أننا حين لا نشعر بتغير أو حركة لا نشعر بمرور زمان لكن لا يعني هذا أن الزمان هو الحركة لأن الحركة أو التغير لشيء إنما هو الشيء نفسه وحده أو حين يكون الشيء المتحرك أو المتغير بينما الزمان في كل مكان وفي كل الأشياء.[1]

فالزمان إذا ليس الحركة على الاطلاق فلأن الحركة تخص المتحرك والمكان الذي يوجد فيه أما الزمان فيخص الكل، أي المتحرك والساكن.

فالزمان لا يخضع للحركة الجزئية وإنما هو عام ودليل آخر على ذلك كل تغير أما أسرع وأبطأ، بينما الزمان ليس كذلك لأن البطء أو السرعة تحددان الزمان فالسريع هو المتحرك كثيرا في الوقت قليل، والبطيء هو المتحرك قليلا في الوقت كثيرا، ولكن الزمان لا يحدد بالزمان سواء على أساس أنه كم وعلى أساس أنه كيفا).[2]

ويتساءل أرسطو آخر بحثه في الزمان (الطبيعة) عن الحركة التي يعنها الزمان قال: هل هو عدد لأي حركة كانت؟ وأجاب بالسلب لأنه رأى أن الزمان يجري في كل نوع من أنواع الحركة، وإذا كان كذلك فإنه ليس عدد واحد منها، بل عدد الحركة المتصلة ولا حركة متصلة إلا حركة الدائرية وحركة الدائرة هي حركة الفلك.[3]

ويقول جان فال بحق إن أرسطو (حاول أن يعرف الزمان على نحو أكثر اتساعا بطابع الفيزياء، وان يربطه بينه وبين الحركة الفيزيائية، فلم يعد الزمان يعرف ميتافيزقا على أنه صورة لأبدية أو حركة النفس بل أصبح يعرف –كما يمكننا القول– فيزيائيا أي كنظام عددي بين اتجاه الحركة فهو بين ما يتقدم وما يتأخر.[4]

---

[1] – عبد الرحمان بدوي، موسوعة الفلسفة، ص 556.

[2] – المرجع نفسه، ص 556.

[3] – عبد الرحمان بدوي، موسوعة الفلسفة، ص 565.

[4] – حسام الألوسي، المرجع السابق ص 100

وما نستخلصه من نظرية أرسطو لزمن أنه قدم مفهوما موضوعيا بعيدا عن الطابع الميتافيزيقي لأستاذه أفلاطون، فلذلك يعد أرسطو أول من أرسى الدعائم الأولى للطابع العلمي لفكرة الزماني وذلك من خلال تقديم مجموعة من الخصائص والمميزات للزمن نذكر منها:

- أنه قدم تصورا لزمان من خلال علاقته بالحركة فالزمان لا يمكن اعتباره أنه هو عين الحركة وكلنه يحدد بالحركة.

- الزمن شامل كلي وموحد ولذلك لجأ الزمن الفلكي ذو حركة دائرية وهو حركة الفلك.

غير أن هذه الفكرة الدائرية للزمن لاقت اعتراضا علميا من طرف ديكارت بظهور الهندسة التحليلية إذ أصبح الزمان ذا مفهوم خطي نقطة البداية فيه لا تلتقي بنقطة النهاية.

ولترك الفلسفة اليونانية لنلقي "بالقديس أوغسطين" 354 م- 430 م الذي كرس لمشكلة الزمان صفحات جميلة العبارة في كتابه (الاعترافات) يقول أوغسطين وهو يعرض مناجيا نفسه اشكالات الزمان فيقول بأن روحه تحترق من أجل معرفة الزمن ويتوسل إلى الله كي يلهمه معرفته وليس ذلك مجرد فضول تافه، فهو لا يستطيع العيش دون أن يعرف ماهية الزمن، وتعلن جميع الأديان الغربية أن الله أزلي لكن كلمة أزلي لها معنيان مختلفان، فمن ناحية نعني أن الله قد وجد في زمن غير محدد في الماضي وصف يستمر في الوجود لمدة لا نهائية في المستقبل، ونجد أوغسطين قد أخذ بالمعنى الثاني عندما أكد أن الله قد خلق العالم ومع الزمن وليس في الزمن).[1]

فيوضح أوغسطين معنى "الأزلية" ويقول أن الناس يستطعون التخلص من هذه المشكلة إذا تركوا تصور مرور الماضي والمستقبل، واعتبروا كل شيء واقفا عندئذ سيلمسون بعضا من معاني الأزلية انهم يتصورنها كما يتصورون الزمان بينما هي ثبات

[1] – بول ديفر، التدبير الإلهي، ترجمة محمد الحواران دار الحصاد للتوزيع والنشر، ط1، دمشق، 2009، ص 39.

دائما (forever stile) والزمان ليس له ثبات أبدا، وهم يرون أن الزمان يأخذ مداه من عدد كبير من الحركات التي تمر بعضها أثر بعض في الماضي لا يمكن أن تستمر جميعها مرة واحدة، ولكن في الأزلية لا شيء يتحرك إلى الماضي لأنها حاضرة كلها، بينما الزمان لا يحضر أو يوجد جميعه مرة واحدة أبدا فالماضي هو دائما يدفع بواسطة المستقبل والمستقبل دائما يتبع أثار الماضي، وكل من الماضي والمستقبل تملك بدايتها ونهايتها في الحاضر دائما (etrnal présent)[1].

وفي الفصول اللاحقة من كتابه(الاعترافات) يكز على ما هو الزمن وكيف نقيسه(يبدو لي أن الزمان امتداد ولكن امتداد ماذا؟ لا أدري أ للروح؟ ماذا أقيس حقا، يا إلهي حينما أقول مثلا: هذا الزمان أطول من الآخر.

بوجه عام أو بوجه خاص، إن هذا الزمان ضعف الآخر، إنني أقيس الزمان أعرف ذلك ولكني لا أقيس المستقبل، لأنه لم يأت بعد، ولا الحاضر لأنه آن(أي لا يتجزأ أو غير ممتد) ولا الماضي لأنه ليس حاضرا بعد فماذا أقيس إذن؟ ولقد قلت ذلك: إنه ليس الزمان الذي مضى ولكنه الزمان الذي يمضي.[2]

إن الذهن هو الذي يرتب العلاقات بين أقسام الزمان الثلاثة، ويوجد ثلاث وظائف: التوقع، الانتباه والذاكرة، فالمستقبل الذي يتوقع يمر خلال الحاضر الذي هو موضع انتباه إلى الماضي الذي يتذكر صحيح ان المستقبل والماضي لا وجود لهما ولكن في الذهن كليهما موجود، التوقع للمستقبل والتذكر للماضي كذلك فإنه لا أحد ينكر أن الحاضر ليس له مدة وامتداد، لأنه لا وجود له إلا في لحظة المرور ومع ذلك فإن انتباه الذهن يبقى وبواسطته يمر ما هو موجود إلى الحالة التي يصبح فيها غير موجود.[3]

---

[1] – حام الآلوسي، الزمان في الفكر الديني والفلسفي وفلسفة العلم، ص 175.

[2] – عبد الرحمان البدوي، موسوعة الفلسفة، ص 557.

[3] – حسام الدين الالوسي، المرجع السابق، ص 180.

فالزمان حسب أوغسطين يختلف في نقطتين أساسيتان الأولى هي "الآن" اللحظة الحاضرة الحالية والثانية شعورنا بجريان الزمان وتدفقه من الماضي على المستقبل إذ يقول: الزمن كالنهر صنع من حوادث تحصل وتياره جارف وكل ما يحدث فيه يزول منجرا بمجرد حدوثه.[1]

أما بالنسبة لابن رشد فيرى أن الزمان مرتبط بالحركة والقدم فيقول: (كان الزمان قديما فالحركة قديمة لأن الزمان لا يفهم إلا مع الحركة)[2]، ومن هذا القدم والحركة تعمد ابن رشد إلى تقسيم الزمان إلى ثلاثة معتمدا في ذلك على شروحات أرسطو للزمان فيقول: (إن الزمان يشغل على أبعاده ثلاثة: الماضي، الحاضر، المستقبل، أما الماضي فمعدوم، وأما الحاضر فموجود بالقوة ولا يوجد وجود بالعقل إلا الحاضر، وحد الحاضر أنه نقطة التقاء من الماضي والمستقبل، والحاضر اي (الآن) هو انتهاء الماضي وابتداء المستقبل وكل (الآن) يفترض بالضرورة زمانيين هما الماضي والمستقبل وهكذا يقال في الحاضر الأول المفترض أي عند حدوث العالم وفي الحاضر الأخير عند فناءه.[3]

ولذلك يؤكد ابن رشد على أن الزمان هو مقدار للحركة وهذا ما ذهب إليه ارسطو سابقا.

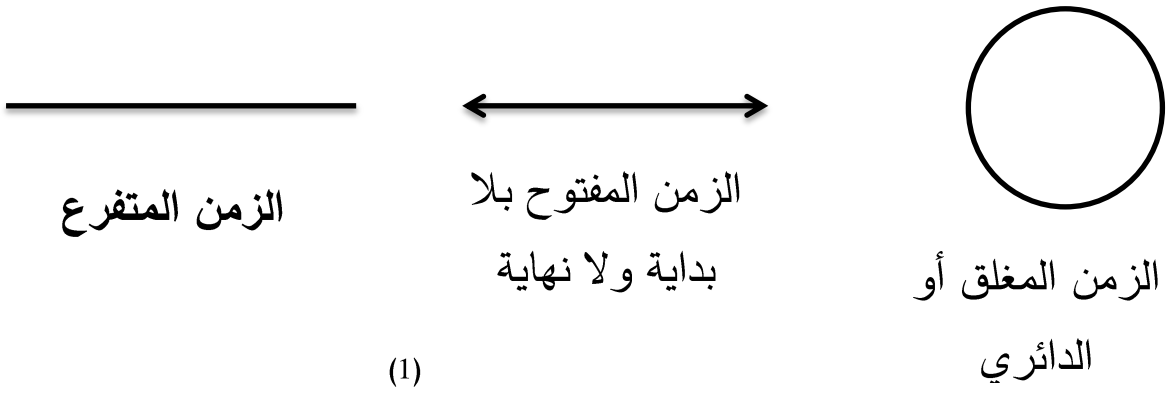
انطلاقا مما سبق ذكره فلقد أثيرت مشكلة الملامح العامة للزمان نفسه وشكل بنيته أو ما يسمى بطوبولوجية الزمان، فإذا كان الزمان نسخا أو نظاما من مفردات وقتية عن طريقها نفهم بعض الأشياء مثل اللحظة الراهنة والوهلة والآن والديمومة ... الخ، فعلى أي نحو تنظيم هذه المفردات أو الشكل العام لها فإن الإجابة عن هذا السؤال المطروح وضعت ثلاث نظريات في طوبولوجية الزمان توجزها الأشكال الثلاثة الآتية:

---

(1) – عبد اللطيف صديقي: الزمان أبعاده وبنيته، ط2، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيـــوت، 1995، ص 18.

(2) – ابن رشد: تهافت التهافت: ج2، دار المعارف، القاهرة، 1969، ص 140.

(3) – عيده الحلو، ابن رشد، دار الشرق الجديد، بيروت، 1960، ص 41.



(1)

ويمكن أن نضيف اليها النقطة، وتصور الزمان نقطة مستقلة ومطلقة في حد ذاتها له دور في التصوف، في حين أن الزمان المفتوح بلا بداية أو نهاية هو الزمان العلمي وبوجه أدق هو الزمان الفيزيائي والزمان المتفرع له دور في علم التاريخ.[2]

ومن هنا فإن المفهوم الفلسفي للزمان يؤكد على حركته وتقسيمه إلى لحظات ثلاث ماض وحاضر، ومستقبل منضدة في لحظة واحدة (الآن) وهذه اللحظات هي نضوج الزمن المعرفي، الذي يؤكد استمراريته له في خلق ذاته المعتمدة إلى ما لا نهاية وهذا يؤكد حركة تجدد الزمن المستمر المكون تراكما والمحقق دافعا وفعالا انسانيا وهذا مايدفعنا الى الحديث عن الزمن الفيزيائي في الفيزياء الكلاسيكية.

[1] – بمنى طريف الخولى، المرجع السابق، ص 43–44.

[2] – المرجع نفسه، ص 44.

المبحث الثاني: الزمان في ميكانيكا نيوتن

أولا: مطلقية الزمان.

لقد عرف العصر الحديث مرحلة هامة في تاريخ علم الفيزياء، كان لها الأثر الكبير في تبديل الأنماط الفكرية التي كانت سائدة في ذلك الوقت حيث تبلورت مفاهيم جديدة رغم استخدام طرق ومناهج مخالفة تمام لما كان سائدا من قبل ذلك عندما انتهى علم الفيزياء إلى خرق الحدود وتكسير الأطر التي وضعها الفكر الانساني في العصر الوسيط الذي يعد سليل الفكر الميتافيزقي الأرسطي، فأصبح بإمكان أسماء لها وزنها من أن تشق طريقها بثبات من أجل ايجاد طرق مناسبة لدراسة الظواهر الطبيعية وصياغة قوانين علمية تساهم في تفسير أكبر قدر ممكن من ألغاز هذا الكون.

فلقد شهد ميلاد العلم الحديث على يد اساطين الفكر العلمي الحديث، بداية مع الثائر "كوبرنيكوس" (nicolas copernic) (1513/1473) وكبلر (ohane kepler) (1630/1571) وغاليلي (glileo galili) (1612/1546) ووصولا إلى السير نيوتن (isac newton) (1727/1643) أولائك هم واضعوا الأسس الأولى لبناء نظام علمي جديد ومع هؤلاء تبلورت جميعا الأسس التجريبية في العلم والثورة على الأنماط الفكرية الميتافيزقية، ولما كان العالم الفيزيائي مكونا من الزمان والمكان والمادة كان ثمة تلازم ضروري بين الفيزياء والزمان ولذا نتساءل: كيف أسس نيوتن لمطلقية الزمان؟

تعد المفاهيم (الزمان، المكان، القوة، والأثير ...) من المفاهيم الأساسية في الفيزياء الكلاسيكية، حيث لعبت هذه المفاهيم دورا متميزا في مسيرة العلم، لتقدم تصورا واضحا وتفسيرا دقيقا لبعض الظواهر التي تحدث في الكون، وقد استمدت هذه المفاهيم أهميتها من خلال مشاركتها في صياغة النظريات العلمية التي من المفروض فيها أن تفسر ظواهر الطبيعة على نحو دقيق، فالعالم الفيزيائي مكون من ثلاث أسس رئيسية متمثلة في (الزمان، المكان، والمادة) هذه الأسس بينها تلازم ضروري.

فالفيزياء الكلاسيكية هي الفيزياء التي لا تنطبق قوانينها ومفاهيمها إلا على المستوى الماكروسكوبي، وهو مستوى الحياة العادية اما المستويين الآخرين مستوى العالم الأكبر عالم الفضاء، والسرعات الكبيرة المقاربة لسرعة الضوء، ومستوى العالم الأصغر ومستوى الالكترونات... وغيرها فإن هناك قوانين خاصة وتصورات جديدة ستكمل مع الفيزياء المعاصرة[1]، لقد ارتكزت الفيزياء الكلاسيكية منذ أول نشأتها مع غاليلو ونيوتن على جملة من المفاهيم التي استوحيت في غالب الأحيان من الحدس الحسي، والقياس البشري العادي.

فيعد نيوتن أحد رواد العلم الفيزيائي الحديث حيث نشر عام 1687 كتابه الشهير الموسوم "بالأسس الرياضية للفلسفة الطبيعية" وفيه وضع فروض الجاذبية العامة الذي جمع فيه بين النظام الفلكي والنظام الأرضي في نسق شامل للعلم بالطبيعة، ووضع قوانين ثلاثة التي تحكم كل آلية الحركة في هذا الكون وهي قوانين الحركة.[2]

ويعد مفهوم الزمان الحجر الرئيسي في الفيزياء النيتونية.

فلقد ميز نيوتن بين الزمان المطلق والزمان النسبي حيث يرى أن الزمان المطلق هو الزمان الحقيقي، حيث يقول:

(الزمان المطلق هو الرياضي والحقيقي، بذاته وبحكم طبيعته ينساب بانتظام دون أن تكون له علاقة بأي شيء خارجي، وبتسمية أخرى يدعى الديمومة.[3]

والمقصود بالزمان المطلق هو الزمان الذي ينساب في ذاته باطراد وفي اتجاه واحد إلى الأمام أو من الماضي إلى المستقبل، ولايعير أي اعتبار لأي عامل أو تأثير

---

(1) – محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة، مركز الدراسات الوحدة العربية، ط6، بيروت، 2002، ص 335.

(2) – يمني طريق الخولي، الزمان في الفلسفة والعلم، مرجع سابق، ص 121.

(3) – netvton I, mathematical principles of natural philosophy, by F crarjori, university of california press, 1960, p 06.

خارجي، ويتدفق بصورة ثابتة متكافئة مستقلة عن الأحداث المتزامنة فيه وعن ادراك الحواس، أو أي ذات عارفة[1]، وهو الزمان الحقيقي الرياضي ويسمى أيضا باسم المدة، وهو لا يرتبط بأي حركة كالزمان النسبي وهو الزمن المستعمل في الحياة العادية على هيئة ساعات وأيام وشهور وأعوام.[2]

فالزمان النيوتني هو زمن قائم بذاته مستقل تماما عن الأشياء مطلق وهذه الصفة التي يحملها الزمان تأتي من لا نهايته وشموليته التي لا تتغير ولا تختلف من مشاهد (الراصد) إلى آخر وعلى حد تعبير نيوتن الزمان المطلق الرياضي وطبيعته ينتج باطراد وبدون النظر إلى شيء خارجي انه يسمى أيضا الديمومة (purations) فالزمان النسبي والظاهر انما هو مقياس محسوس وخارجي للزمان المطلق والديمومة.[3]

فالزمان النيوتني اذن هو عبارة عن تيار متدفق مطلق قائم بذاته ومستقل بطبيعته.

وقد أقام نيوتن تصوره للزمان على أساس فهمه للحركة فقد ميز بين نوعين من الحركة، حركة نسبية وتعني انتقال الجسم من موضع لآخر وحركة مطلقة تتميز عن الأولى بوصفها غير محدثة ولا متغيرة لكن الجسم يتحرك بواسطة بعض القوى المؤثرة عليه، أما الحركة النسبية فيمكن أن تحدث أو تتغير دون أي قوة مؤثرة على الجسم.[4]

والنوع الثاني من الحركة لا يمكن تحديده بواسطة الزمان النسبي، بل لابد من زمان آخر من شأنه أن يوفر قياسا دقيقا للحركة المطلقة، فضلا عن أن هناك ضرورة فلكية دفعت نيوتن إلى القول بالزمان المطلق تتمثل في أن الحوادث تحدث في وقت نفسه في

---

(1) – عبد الرحمان بدوي، الزمان الوجودي، مرجع سابق، ص 100.

(2) – المرجع نفسه، ص 101.

(3) – عبد اللطيف الصديقي، مرجع سابق، ص 26.

(4) – netvton I, mathematical principles of natural philosophy, p 06.

أماكن متباعدة لا يمكن قياسها ما لم يكن الزمان منبثا في جميع أرجاء الكون ومستقلا عن جميع الحوادث والأشياء الخارجية، وبالتالي يكون الزمان ثابتا غير متأثر بها.[1]

فلقد كان لهذا التصور للزمان المطلق على أعظم جانب من الأهمية للفلسفة الميكانيكية الجديدة المجردة ذات الطابع الكمي، والزمان المتصور على هذا النحو بوصفه معيارا مثاليا مطلقا سمح بإجراء الحسابات الرياضية للسرعة والعجلة والمدة ... وعلى حد تعبير جون لوك (ليست المدة من حيث هي كذلك سوى طول خط مستقيم ممتدا إلى ما لا نهاية) هذا الرأي القائل أن هناك معيار واحد لقياس الزمان في الكون.[2]

ويبدو أن نيوتن قد تأثر بآراء أستاذه اسحاق بارو الذي يقول" ولكن هل الزمن يتضمن الحركة، ليس على الإطلاق بل إنه مطلق... إن كمية الزمن لا تعتمد على أن جوهرية سواء كانت الأشياء تسير أم تقف، وسواء أكانت في النوم أو في اليقظة إن الزمن في فحواه ينساب، تخيل النجوم ظلت ثابتة في مواضعها منذ وجدت فلن يترك شيء للزمن، إن قبل وبعد وفي نفس الوقت في هذه الحالة سوف يكون لها وجودها التام وسوف يكون بمقدار العقل أي يتصورها تماما".[3]

وعليه فلقد اكتملت الصورة العامة لهذا الكون في كتاب نيوتن بفضل الزمان والمكان المطلقين كخلفية مطلقة تحرك فيها كل كتل المادة أو الأجسام بنوعين من الحركة: مطلقة ونسبية فالحركة المطلقة: هي انتقال الجسم من موضع إلى آخر في المكان المطلق، أما النسبية فهي تغير موضع جسم ما بالنسبة إلى جسم آخر، ويقابلها السكون المطلق، والسكون النسبي أي بقاء الجسم في موضعه من المكان المطلق أو في موضعه بالنسبة لجسم آخر، وانتظمت الكتل والأجسام في كل متكامل ليشكل هذا الكون على هيئة آلة ميكانيكية ضخمة تحكمها الحتمية (déterminés) والحتمية تعني نظاما شاملا ثابتا لا

---

[1] – كولن ولسون، فكرة الزمان عبر التاريخ، تر: فؤاد كامل، مراجعة شوقي جلال، عالم المعرفة، 1992، ص 38.

[2] – فكرة الزمان عبر التاريخ.

[3] – ماهر عبد القادر، مشكلات الفلسفة، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، 1985، ص 164.

تخلف فيه ولا مصادفة، وهذه الحتمية لها وجها آخر هو العلية (السببية) (causalité) وهو مبدأ كوني يعني أن لكل حادث في كون له علة أحدثته... ليغدو التفسير العلمي باتجاه هو ربط الحادث السابق بالحادث اللاحق من خلال قانون، وهنا نلاحظ أهم ما في العلية هو أنها ترتبط ارتباط وثيقا باتجاه الزمان (timés arrow) فالعلية لابد وأن تسبق المعلول زمنيا، والحادثة الواقعة في الماضي لا تكون علة الا لحادثة واقعة في مطلق المستقبل والحادثة الواقعة في المستقبل لا تكون معلولا إلا لعلة واقعة في مطلق الماضي، فالترتيب العلي يعكس الترتيب الزماني للكون، وعلى هذا النحو ترتبط العلاقة العلة بمفهوم الزمان المطلق لتنحل بوصفها اساس القانون الفيزيائي.[1]

(إن نيوتن قدم فقط البرهنة على وجود المكان المطلق دون الزمان المطلق) هذا ما أكده ميشال غانس، غير أن هذا لا يقلل من شأن مفهوم الزمان فوجوده إلى جانب المكان مهم جدا على اعتبار أنه لا يوجد أي نسق احداثي متحرر من أي قوة، أي أن تفسير قانون العطالة يتطلب حضور مفهوم المكان والزمان على حد سواء ومنه إذا كان البرهان على وجود المكان المطلق يتعلق بتفسير سبب تغير الماء في الإناء من الصورة المسطحة إلى الصورة المقعرة، فإن نسب قوى العطالة لا يرتبط دائما بالمكان المطلق بل يرتبط أيضا بالزمان المطلق لذا فارتباط قوى العطالة في فيزياء نيوتن بمطلقي الزمان والمكان أمر جد مهم يعكس تقارب معانيهما ، إن لم نقل ما يقال على المكان يقال على الزمان من منظور منطقي فهما حقيقتان لا ماديتان يختلفان من حيث الأبعاد فقط، فالمكان ثلاثي الأبعاد أما الزمان فهو ذو بعد واحد).[2]

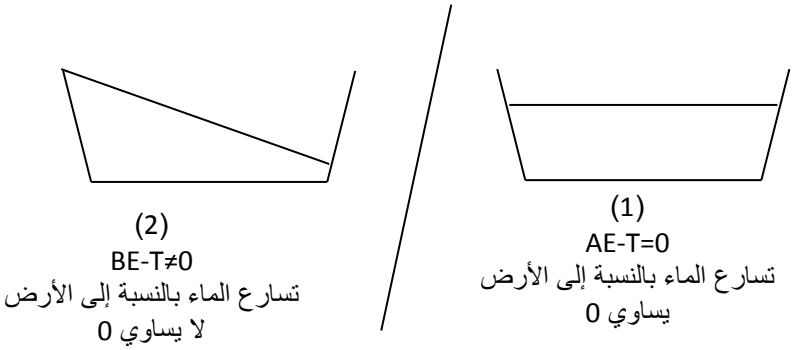
فما سيثبته (ميشال غانس) في هذا المثال يعبر عن قراءته الخاصة وتأويله ومحاولته إثبات وجود الزمان المطلق في علاقته بالحركة.

---

[1] – يمنى طريف الخولى، المرجع السابق، ص 124،125.

[2] – بوشخشوخة المسعود، فلسفة النظرية النسبية قراءة في فكر آلبير أينشتاين، عالم الكتب الحديث للنشر والتوزيع، ط1، الأردن، 2014، ص 142.

عند جعل إناء مملوء بالماء يتحرك بسرعة متباطئة وفي الوقت نفسه يبقى محافظا على مساره المستقيم فإن الماء يصعد على طول الجانب الداخلي لهذا الإناء.[1]



بالنسبة الى الشكل الاول حفاظ الماء على شكله المسطح في الاناء مرجعه عدم وجود تسارع اذ ان حركة الاناء بالنسبة الى الارض مساوية للصفر

اما بالنسبة الى الشكل الثاني فان تغير شكل الماء في الاناء يدل على وجود تسارع لحركة الاناء بالنسبة الى الارض وحالة الماء داخله تؤكد ذلك

إن هذا التفسير في علاقته مع العطالة لا يمكن إرجاعه إلى الفرق الهندسي أي المكان لا يمكن نسبه إلى التغيير الزمني وحده للسرعة التي تبقى مماثلة لنفسها، هذا ما كان سيدعم نيوتن في الاقرار بوجود الزمان الذي يوكل له وحده الدور السببي في ظهور بعض النتائج الأكيدة للعطالة وبهذا المعنى يمثل شرط تريض الميكانيكا، هذه الأخيرة لم يكن لها لتستقسيم لو لم يستحدث نيوتن مقدار الزمان الذي يتناسب مع مشكل قانون حركة الأجسام، وهنا سيبدو جليا موقف (أرنست ماخ) الرافض للزمان المطلق حيث يقول" إننا في حالة الاستحالة المطلقة للقياس عن طريق الزمان تغيرات الأشياء".[2]

وعلى هذا فالأسباب التي دفعت نيوتن إلى الحرص على دور المطلقي للمكان والزمان في نسقه الميكانيكي يرجعها المؤرخون إلى حضور حجج من طبيعة لاهوتية)

---

[1] – المرجع نفسه، ص 142.

[2] – بوشخسوته، المرجع السابق، ص 143.

théologique ففي نظرهم أن إله نيوتن يتدخل في الطبيعة في كل لحظة بواسطة فعله الروحي الذي يسكن في كل مكان.[1]

والواضح أن التلازم في الحضور بين مفهومي المكان والزمان في علاقاتهما بمبدأ العطالة.

لقد أحرزت النظرية النيوتونية نجاحا باهرا عقليا وتجريبيا نظريا وعمليا، وبدا كل شيء تدركه الحواس، وهو يقدم فروض الطاعة لها واكتملت بفضلها أطر العلم الطبيعي، فبفضل الأطر والمثاليات الميكانيكية الحتمية العلمية التي أرساها نيوتن توالت النشأة الناجحة لبقية الفروع الحيوية والإنسانية، وألقت النظرية النيوتونية ظلالا كثيفه على بنية وعقلية العصر الحديث، فلقد آثارت فكرة الزمان والمكان المطلقين نقاشا وسجالا لا ينتهي لأنهما كيانان في غاية التعقيد والتجربة.

ومن بين أهم المدافعين على فكرة مطلقية الزمان النيتوني نجد الفيلسوف الألماني ايمانوال كانط .

الذي يرى أن الزمان هو الشرط الصوري القبلي لكل الظواهر بوجه عام(فينطلق كانط من مسلمة أولى وهي أن الزمان لا دافع له خارج الذات وهو نفس التعريف الذي اخذه هايدغر فيما بعد ليقول من خلال انه تزمن الزمان هو المؤسس للذات المفكرة).[2]

لم يوافق" كانط" "نيوتن" على أن المكان والزمن وجودهما الواقعي المطلق المستقلين عن الانسان والأشياء، كما لم يوافق" ليبنتز" على أنهما مجرد علاقات بين الأشياء، وإنما يرى كانط أن المكان والزمن مصدرهما انساني ينبعان من القدرة الحسية في جانبهما القبلي، فهما صورتان قبليتان للحدوس التجريبية، فهما مرتبطان بالقضية الرياضية التي

---

[1] – المرجع نفسه، ص 143.

[2] – عبد الرزاق قسوم، مفهوم الزمان في فلسفة أبي الولية ابن رنسة، المؤسسة الوطنية للكتاب، دط، الجزائـــر، ص 209.

هي قضية تركيبية قبلية وأن عصر التركيب فيها يقوم على الحدس ويقوم صدق القضايا الرياضية إذن على أن المكان والزمن حدسان قبليان.[1]

وفي هذا الصدد يقول كانط" ليس الزمن تصورا عاما بل صورة خالصة للحدس الحسي، ما الأوقات المختلفة سوى أجزاء من زمن واحد والفكرة التي تعطي لنا من شيء فردي، إنما هو حدس، أضف إلى ذلك أن القضية لا يمكن للأوقات المختلفة أن توجد معا لا يمكن أن تنشق من تصور عام هذه القضية التركيبية، لا يمكن أن تصدر عن التصورات وحدها، إنهما محتواه بطريق مباشر في حدس الزمن.[2]

فالزمان الكانطي (ليس مفهوما امبرياليا مشتقا من أي تجربة فهو معطى قبلي وفيه وحده يكون تحقيق الظاهرات ممكنا ويمكن لهذه أن تختفي كلها معا، أما هو نفسه(بوصفه شرط مكانها العام) فلا يمكن أن يلغى، فليس له سوى بعد واحد وليس مفهوما سياقيا بل صورة محضة للحدس الحسي).[3]

إن هذه التعاليم التي أطلق شتاتها تلميذ كمبرج نيوتن) كان لها الأثر العميق على فلاسفة عصره ومن تبعه بالذات على العقلانيين أمثال فيلسوف كانط فالتصور الكانطي الذي لعب العقل فيه دورا رئيسيا لكونه يشكل مادة الحس الخام، فإن العقل يدخل في تركيب كل مدرك، ومن ثمة فالعلم المدرك هو تركيب العقل.

ثانيا: نقد نظرية نيوتن في الزمان المطلق:

تعرضت نظرية نيوتن عن الزمان المطلق إلى العديد من الانتقادات وكان من بين أهم النقاد لهذه النظرية الفيلسوف ليبنتز(1646- 1716) وجورج باركلي(1685-

---

[1] – محمود زيدان، كنط وفلسفته النظرية، دار المعارف، ط3، 1979، ص 18.

[2] – المرجع نفسه، ص 87.

[3] – عبد اللطيف الصديقي مرجع سابق ص 27.

1753) حيث كان موقفهما من الاطلاق في الزمان يمثل أقوى نقد فلسفي للتصور المطلق للزمان والمكان.

ويعد(ليبنتز) صاحب أول صياغة فلسفية واضحة للنظرية البديلة للنسبية.[1]

وقد أقام ليبنتز نقده هذا على أساس مبدأين هامين في فلسفته هما: مبدأ السبب الكافي وعدم التناقض، أما المبدأ الأول: فمن خلاله نسلم بأنه لا يمكن التثبت من صدق واقعة أو وجودها، ولا التثبت من صحة عبارة بغير أن يكون ثمة سبب كاف يجعلها على هذا النحو دون غيره، وإن تعذر علينا في أغلب الأحوال، أن نتوصل إلى معرفة هذه الأسباب، أما المبدأ الثاني فبفضله نحكم بالكذب على كل ما ينطوي على التناقض وبالصدق على ما يضاد الكذب أو يناقضه.[2]

بمعنى أن مبدأ عدم التناقض محك حقائق العقل، ومبدأ العلة محك حقائق الواقع، وهو الذي سينفعنا بشأن إشكالية الزمان.

وعلى هذا الأساس يرى ليبنتز أن الزمان والمكان سابقان منطقيان على المادة لأنهما يستحيل أن توجد بدونهما، ولكن نقاط المكان ولحظات الزمان لا يمكن إدراكهما إلا بإدراك الأشياء والأحداث الواقعة في الزمان والمكان، وإذا كان الزمان مستقلا تماما عن الأحداث التي تحدث فيه (كما يرى نيوتن) فيبدو من المعقول تماما القول أن الكون خلق في لحظة سابقة أو لا حقة عن اللحظة التي خلق فيها فعلا، وهذا يناقض مبدأ السبب الكافي.[3]

ومن ثمة يتوجب علينا رفض التصور المطلق بوصفه شيئا غير حقيقي ولأخذ بالتصور النسبيي الذي يجعل الزمان علاقات بين الأشياء، مجرد نظام لتوالي الأحداث،

---

[1] – طريف الخولى، الزمان في الفلسفة والعلم، ص 127.

[2] – المرجع نفسه، ص 128.

[3] – مصطفى ابراهيم، الفلسفة الحديثة من ديكارت إلى هيرم، دار بوفا، الاسكندرية، 2001، ص 233.

حيث يقول لايبنتز" إن الزمان المطلق لا وجود له لأنه مستقل بذاته عن الأشياء، وأنه مجرد تصور ميتافيزيقي، أما الزمان النسبي فهو المطلق يعني أبدية الله، وأنه بلا بداية ولا نهاية".[1]

وهنا يظهر البعد اللاهوتي عند لابيتنز.

وتابع جورج باركلي لبينتز نقده لهذه النظرية، حيث انطلق من فلسفته المثالية الذاتية في انتقاد مفهوم الزمان المطلق باعتباره فكرة مجردة لها وجود موضوعي مستقل عن ادراكنا، حيث لا يوجد سوى نوع واحد فقط من الحركة وهي الحركة النسبية وان وجودها على الأقل وجود جسمين يكون بعد كل منهما متغيرا بالنسبة للآخرين، ولهذا فإن فكرة باركلي عن الحركة تبقى استقلال شيء عن شيء آخر، بل على العكس من ذلك يقر وجود علاقة ضرورية بين الأجسام، تحتاج فقط إلى الزمان النسبي".[2]

وبعد نقد أرنست ماخ لمفهوم الزمان المطلق الخطوة العلمية الأولى أمام النقد الحاسم في الغاء هذا المفهوم خصوصا ما يترتب عليه من القول بالتزامن بين الحوادث، هذا النقد الذي سيبينه ألبرت أينشتاين كما سيتضح لاحقا في الفصل الثاني ومن خلال عرضنا لنظرية النسبية و كيف تعرض هذا المفهوم إلى الانقلاب والتغير الجذري على ضوء النظرية النسبية.

ولذلك يرى "ماخ" أن جميع الأجسام الموجودة في الطبيعة مرتبطة ببعضها البعض وأننا نحن أيضا جزء من الطبيعة، ولذلك فإن الحركة تكون منتظمة أو غير منتظمة بالقياس إلى حركة أيضا جزء من أخرى، فالحركة النسبية نستطيع قياسها بزمن نسبي

---

[1] – جورج طعمة، فلسفة ليبتنز مع تغريب المنادولوجيا، مكتبة الأطلس، دمشق، 1965، ص127.,

[2] شهد العلاف، فلسفة العلم الأجرائية بين أينشتاين و بيرجمان ، دار نينوى ، سورية، 2014، ص 160

محدد دون الحاجة للزمان المطلق الذي يرى "ماخ" أنه ليس له قيمة علمية و لا عملية و أنه تصور ميتافيزيقي لا قيمة له.[1]

ولهذا فماخ أضفى صفة النسبية على بعض المفاهيم التي كانت تعد سرمدية كالزمان و المكان مشددا على الترابط الكوني بين الظواهر الطبيعية و فكرة "ماخ" عن الطبيعة النسبية للمعرفة العلمية قادته إلى إنكار سمتها الموضوعية.[2]

و يتفق "ماخ " في هذه الفكرة مع "ليبنتز" و"بركلي"، حيث يرى "بركلي" أنه لا وجود إلا لنوع واحد من الحركة وهي الحركة النسبية و أن وجودها يتضمن على الأقل وجود جسمين حيث يكون كل منهما متغيرا بالنسبة للآخر، لذلك لا ضرورة لفكرة الزمان و المكان المطلقين ولهذا يرى أن الزمان و المكان مفهومان وسيطان مدركان من قبل عامة الناس إلا أنه أصبح مفهوما مجردا أو صعب الفهم على أيد الميتافيزيقيين.[3]

وهي الفكرة التي يؤيدها "ليبنتز" الذي يرى أن الزمان مجرد علاقة للترتيب و التعاقب فليس له وجود مطلق و موضوعي و إنما هو مرتبط بتعاقب الأحداث التي يشتق منها مفهومه.[4]

وبالتالي فالزمان مرتبط بالموجودات ولا وجود للزمن المطلق وهذا ما سيتأكد اكثر مع ألبرت أينشتاين .

---

[1] – شهد العلاف، المرجع نفسه، ص 33 –34.

[2] – عادل عوض: فلسفة العلم في فيزياء أنشتاين، ط1 دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر الاسكندرية 2005 ص 327.

[3] – شهد العلاف المرجع نفسه ، ص 31–32.

[4] – حسام الدين الألوسي، المرجع السابق ، ص 52.

الفصل الثاني

الزمن الفيزيائي عند أينشتاين.

الفصل الثاني: الزمن الفيزيائي عند أينشتاين.

تمهيد:

لقد طرح "أينشتاين" بعد فحص آراء وأفكار الفيزياء التقليدية فرضين أساسين كان لهما ابعد الأثر في استبعاد تلك التناقضات التي سيطرت على عقول العلماء خلال القرن 19، والمتمثلة فيما إذا كان الأثير موجود أم لا، وكيف ينتقل الضوء من مكان لآخر، لقد ركز أينشتاين على جملة الانجازات العلمية التي عرفتها المرحلة الانتقالية، أو مرحلة الأزمة ذلك عندما استنطق نظرية (جيمس كلارك ماكسويل) الكهرومغنطسية) وتجربه الثنائي (ميكلسون ومورلي) التي كانت خلاصتها إلغاء وجود الأثير بالإضافة إلى دراسته معادلات (لورنتز) الرياضية، ومن هذا التنوع العلمي الزاخر توصل إلى الفرض الأول القائل بضرورة التخلي عن فكرة الأثير نهائيا، لأنه ليس ثمة مبرر لوجوده ويتعلق الفرض الثاني بالنتيجة التي توصل إليه كل من (ميكلسون ومورلي) وهي أن سرعة الضوء ثابتة ومتساوية في جميع الأطر للحركة المطردة التي تنساب مع بعضها حتى لو قيست في جميع الاتجاهات[1]، وهكذا اتضح له أن فرض الأثير تضاءلت حدود صلاحيته بميلاد مفهوم ثبات سرعة الضوء، وهو الأمر الذي قاده إلى التفكير في النظرية النسبية الخاصة التي لم تعير أدنى استعمال لمفهوم المطلق والذي ترجمه نيوتن فيزيائيا بمفهوم الأثير.[2]

كما أن هذه النظرية نشأت انطلاقا من اعادة النظر في النظرية القديمة الخاصة بالجمع بين السرعات، فلقد كان نيوتن لا يرى حد السرعة للأجسام كما هو معلوم إذ يمكن في نظره هذه السرعة إلى ما لا نهاية إذا ما دفعها جسم اخر في نفس الاتجاه.

فالنظرية النسبية كما عبر عنها أينشتاين هي بناء طابقين، الطابق الأول تمثله النظرية النسبية الخاصة والطابق الثاني متمثل في النظرية النسبية العامة.

---

[1] – عادل عوض، مرجع سابق ص 87.

[2] – محمد بدوي عبد الفتاح، فلسفة العلوم، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، ص 245.

شهدت بداية القرن 20 انقلابا فيزيائيا خطيرا دشنته نظرية النسبية وفي ذلك يقول أينشتاين: "لقد صدق من قال أن النظرية النسبية قد توجب البناء الفكري العظيم الذي أقامه ماكسويل ولورنس ... لا حاجة أن نتكلم عنها كعمل ثوري لأنها ليست سوى مرحلة من مراحل النمو الطبيعي لخط يسير فيه العلم منذ قرون وليس هي سوى استبعاد لمفاهيم عن المكان والزمان والحركة، لمفاهيم كانت تعتبر أساسية حتى ذلك الوقت إنها ليست عملا اختياريا بل هي بكل بساطة عمل تقتضية الوقائع المرصودة".[1]

والنظرية النسبية تنقسم إلى قسمين النظرية النسبية الخاصة 1905 والنظرية النسبية العامة 1915.

[1] – ألبارت أينشتاين: كيف أرى العالم: ترجمة أدهم السمان، دط، منشورات وزارة الثقافة، 1985، ص 27.

المبحث الأول: النظرية النسبية الخاصة: (the spécial dealativity)

لقد انطلق أينشتاين من تجربة ميكلسون ومورلي ومعادلة التحويل اللورنزي فصاغ سنة 1905 نظريته النسبية الخاصة، فلقد استخلص اينشتاين من طريقة التحويل اللورنزية نتيجتها المحتومة فكسر طوق الفيزياء الكلاسيكية ومفاهيمها الأساسية كمفهوم الزمان والمكان المطلق والحركة المطلقة وقوانين تركيب وسرعة الضوء وفي هذا الصدد يقول أينشتاين: "إن النظرية النسبية الخاصة قد تبلورت من دراسة الضوء والديناميكا الكهربائية .... ولقد جعلت النظرية النسبية الخاصة نظرية ماكسويل ولورنتز مرضية بشكل جعل علماء الفيزياء على استعداد لقبولها[1]، والمقصود بالنظرية النسبية الخاصة أو المحدودة أو المقصورة هي ذلك القسم من النظرية النسبية لأينشتاين الذي لا يتكلم سوى على الحركات المستقيمة والمنتظمة والمراجع العطالية فيما بينها.

أولا: مبادئها:

تنطلق النظرية النسبية الخاصة من مبدأين اساسيان ويتمثلان في "مبدأ النسبية" و"ثبات سرعة الضوء" اللذين كان لهما الفضل في الوصول إلى الكثير من النتائج الثورية، وعلى أساس هذين المبدأين راح أينشتاين يبني صرح نظريته.

أ- المبدأ الأول: مبدأ النسبية:

إن الفكرة الأساسية التي ينطوي عليها المبدأ الأول هي أن السرعة نسبية دوما، فسرعة أي جسم كيفما كان إنما تقاس بالنسبة إلى جسم آخر، وسواء اعتبرنا الجسم الأول هو المتحرك أو عكسنا الأمر، واعتبرنا الثاني هو المتحرك، فالنتيجة ستكون واحدة ما دامت المنظومة المرجعية الخاصة بكل منهما منظومة غاليلية (حركة مستقيمة ومنتظمة) وهذا يعني أنه ليس هناك أي جسم ثابت في الفضاء بتاتا مطلقا، وأن لا وجود للأثير ولا

---

(1) – ألبارت انشتاين: النسبية النظرية الخاصة والعامة، تر: رمسيس شحاتة، مراجعة حمد مرسي أحمد، دار النهضة، مصر للطباعة والنشر، القاهرة، 1965، ص 45.

للمكان المطلق، وبالتالي فإن سرعة أي جسم يمكن أن تحدد بقيم مختلفة باختلاف المنظومات المرجعية من حيث الحركة والسكون.[1]

فيمكن بنظام (F) للمركبة أن تتحرك بسرعة ثابتة (q) في خط مستقيم بالنسبة للنظام (F) ونحن نبدأ أي تجربة ضوئية أو ميكانيكية بظروف ابتدائية معلومة بالنسبة إلى (F) ويقضي المبدأ عندئذ بأن نتائج التجربة لا تتوقف مع السرعة (q) أو بعبارة أخرى إذا كانت الظروف الابتدائية بالنسبة إلى (F) معلومة فإنها تحدد الحركة وانتشار الضوء وهما لا يتوقفان على (q).[2]

وهذا ما عبر عنه أينشتاين قائلا: "اذا كانت مَ مجموعة اسناد تحرك بحركة منتظمة خالية من الدوران بالنسبة إلى م فإن كل الظواهر الطبيعية بالنسبة إلى مَ تخضع لنفس القوانين الطبيعية العامة التي تخضع لها م".[3]

فالقوانين الطبيعية تبقى /هي هي/ بلا تغير في كل نسق فيزيائي متحرك فلا تتغير إذا انتقلنا من نسق متحرك إلى نسق متحرك آخر فتحفظ هذه القوانين بصيغتها المستقلة عن الزمان والمكان.[4]

ويمكن تقديم توضيحا بسطيا والمتمثل فيما يلي: فالسيارة المتحركة يمكن أن تحدد سرعتها بقيم مختلفة حسب ما يكون من يراقب سرعتها ساكنا أو متحركا في اتجاه السيارة، او عكس اتجاهها فإذا كانت سرعتها هي 100 كلم بالنسبة إلى الرجل الواقف على جانب الطريق، فهي تساوي فقط 20 كلم بالنسبة إلى من يتحرك ورائها بسرعة 80

---

(1) – محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم، دار الطليعة، بيروت، ط2، ص 1982.

(2) – فليب فرانك، فلسفة العلم الصلة بين الفلسفة والعلم، تر: علي علي ناصف، المؤسسة العربية للدراسات والنشر والتوزيع، ط1، 1983، ص 174.

(3) – آلبارت انشتاين، النسبية النظرية الخاصة والعامة، ص 118.

(4) – محمود فهمي زيدان، من نظريات العلم المعاصر الى المواقف الفلسفية،ط1 دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر الاسكندرية مصر 2004 ص 132.

كلم في اتجاهها وتصبح سرعتها 180 كلم/سا بالنسبة إلى من يسير عكس اتجاهها بسرعة 80 كلم.

ب- المبدأ الثاني: مبدأ ثبات سرعة الضوء.

يقول أينشتاين: "يصعب أن نجد في الفيزياء قانون أبسط من قانون انتشار الضوء في الفراغ، فكل أطفال المدارس يعرفون أو يظنون أنهم يعرفون أن هذا الانتشار يحدث في خط مستقيم بسرعة قدرها 300000كلم في الثانية إننا مدعون إلى أن نسلم مع أطفال المدارس بقانون ثبات سرعة انتشار الضوء في الفراغ.[1]

إن اعتبار سرعة الضوء ثابتة لا تزيد ولا تنقص، وهي أقصى سرعة ممكنة تساوي 300 ألف كلم في الثانية.

فهناك نظام اسناد (F) في الكون يتحرك الضوء بالنسبة له في الفراغ بسرعة ثابتة (C) مهما كانت السرعة التي يتحرك بها مصدر الضوء بالنسبة إلى (F).[2]

قد يبدوا لأول وهلة أن هذين المبدأين متناقضان، ويكون ذلك فعلا إذا أسندنا مختلف قوانين الطبيعة بما في ذلك قوانين الميكانيكا إلى تحويلات غاليليو، التي تسلم بأن تغير سرعة المرجع تؤثر على سرعة الظاهرة التي نسبتها إليه والتي نحن بصدد دراستها، لكن الضوء يشذ عن القاعدة ويحافظ على سرعته في مختلف المراجع، ولتجاوز هذا التناقض استبدل أينشتاين تحويلات غاليلي بتحويلات لورنتز التي تعتبر من جهة مجرد تعميم لها، فتحويلات لونتز تأخذ بعين الاعتبار ثبات سرعة الضوء في مختلف المراجع ومختلف الاتجاهات.[3]

---

[1] – آلبارت انشتاين، النسبية النظرية الخاصة والعامة، ص 18.

[2] – فليب فرانك المرجع السابق ، ص 174.

[3] – آلبارت انشتاين، المرجع نفسه، ص 20-21.

ثانيا: النتائج الفيزيائية لمبدأي نظرية النسبية الخاصة:

2-1 نسبية الزمن:

تقوم النظرية النسبية على فكرة نسبية الزمن من التعارض الذي نشا من الافتراض الكلاسيكي، ففكرة نيوتن التي اعتبرت الزمان المطلق واحد من المطلقات الأساسية في الكون وبأنه ثابت لا يتغير.[1]

وفي هذا الصدد يقول أينشتاين: "قبل نظرية النسبية كانت الفيزياء تتقبل الزمان على أنه قيمة مطلقة، بمعنى أنه مستقل عن حركة الأجسام المرجعية لكن نحن نريد أن نبرهن على أن هذا الافتراض مخالف تماما لمفهوم الزمن النسبي.[2]

ويقدم لنا أينشتاين مفهوما للزمن النسبي حيث يقول: "إن مفهوم الزمن لابد أن يكون نسبيا لأن كل جملة عطالية يجب أن تمتلك زمنا خاصا بها كما قد تبين قبل اكتشاف النظرية ومن خلال التقدم والتطور اللذين احرزتهما هذه الفكرة إن العلاقة بين التجارب الفردية المباشرة من جهة والاحداثيات والزمن من جهة ثانية".[3] وهكذا يصبح الزمان المطلق الذي تحدث عنه نيوتن غير موجود باعتبار أن لكل جسم مادي زمنه الخاص في علاقته بنسقه الاحداثي ليخرج الزمن مع أينشتاين من بداهته التي تعودنا عليها في الفيزياء الكلاسيكية ليصبح أمرا نسبيا مرتبطا بالنظام المرجعي حيث توجد الظاهرة موضوع الدراسة[4] وهناك مثال آخر من وقاع ما احتواه مؤلفاته (أينشتاين) اعني مؤلف النسبية.

والذي يتبين لنا فيه بوضوح مسألة نسبية الزمن وتباطئه تبعا لزيادة السرعة ويمكن تلخيصة على النحو التالي: لنتخذ طريق سكة حديدية كمجموعة اسناد لها وأن قطارا يسير عليها بسرعة (ع) ولنفترض أن صاعقتين آنيتين ضربتا القطار والسكة الحديدية ، السؤال

---

(1) – عادل عوض، مرجع سابق، ص 39.

(2) – Albert Einstien, la théor de la relativité restreint et général la bibliothèque, Gauthier Villars, pand, p 47.

(3) – آلبارت انشتاين، كيف أرى العالم، ترجمة أدهم السمان منشورات وزارة الثقافة 1985 ص 28.

(4) – آلبارت انشتاين، النسبية النظرية الخاصة والعامة، ص 27-28.

المطروح في هذه الحالة هل الصاعقتين آنيتين بالنسبة إلى القطار آنيتين أيضا بالنسبة للسكة الحديدية؟ الإجابة تكون هنا بالنفي من طرف (أينشتاين) ذلك لأن كل مجموعة اسناد زمنها الخاص باعتبار أن السكة الحديدية هي ساكنة بالنسبة للقطار المتحرك[1]، هذا وتحديد مسألة التواقت النسبي يرجع إلى موقع الراصد أو المراقب الذي يحدد الاختلافات الآنية الموجودة بين الصاعقة التي ضربت السكة الحديدية ومثليتها التي ضربت القطار، وعليه ما يمكن استنتاجه من هذه التجربة الخيالية أنه لا يمكن مراقبة الوقائع المتناقضة ومن جهة نظر التصورات الفيزيائية القديمة[2] ، كما أنه لا يوجد تواقت زمني مطلق في الكون لأن حقيقة التجارب العلمية التي أظهرها (أينشتاين) تثبت أن مسلمة الزمن المطلق التي نادى بها نيوتن هي في الحقيقة مسلمة خرافية ميتافيزيقية لا يمكن الوثوق بها خاصة إذا علمنا أن الزمن وطبيعته عند أينشتاين ينكمش ويتمدد يكبر وينقص، يطول ويقصر، حسب سرعة وكتلة الجسم وعليه تلك الميزة المطلقة والثابتة التي يتميز بها الزمن النيوتني لا حقيقة لها مقارنة بأينشتاين الذي أعطى للزمن اهم الأوصاف المصداقية وحسما على طول التاريخ ذلك عندما قرر أنه مقدارا صغيرا في الكون، وأنه يوجد زمن واحد بل العديد من الأزمنة.[3]

وبالتالي يصبح للزماني مفهوم إجرائي قباسي، حيث يقول(أينشتاين... قابلة للقياس مباشرة بواسطة قضبان صلبة وميقاتات)[4] فالزمان الفيزيائي يقاس بواسطة الساعات في علاقتها بظواهر محددة بدقة كحركات الأفلاك، فكل ساعة تتخذ الثانية مثلا كوحدة زمانية والثانية هي الوقت الذي يعبر فيه الضوء مسافة 30000 كلم، ولما كان الزمان نسبيا فإن الثانية باعتبارها وحدة زمنية نسبية هي الأخرى، فعندما يكون أحد الملاحظين متحركا

---

[1] – البارت أينشتاين، البنية، المرجع السابق، ص 28.

[2] – لانرو وورومر، نظرية البنية، دار مير للطباعة والنشر، الاتحاد السوفياتي، موسكو، ط5، 1974، ص 42.

[3] – عادل عوض، المرجع نفسه، ص 44.

[4] – آلبارت أينشتاين، كيف أرلى العالم، ص 28.

بالنسبة إلى الآخر فإن الثانية التي يعترف بها يبدوا أطول من اللازم في نظر الملاحظ الآخر.[1]

فالزمن الحقيقي إذن هو الزمن النسبي، وعليه فالنظرية النسبية قلبت الوضع على الميكانيك القديمة النيوتونية القائمة أساس على مطلقية الزمن بأن جعلت الزمان نسبيا يتوقف على إطار الإشارة إذ أن الزمن النسبي بين إطارات الإشارات والساعات الموجودة في إطارات إشارة مختلفة تعطى أزمنة مختلفة وفقا لسرعتها وفي هذا الصدد يقول" إن الزمان بالتعبير الدارج عبارة عن انتقالات رمزية في المكان، فالزمن المعروف بالساعة (اليوم والشهر والسنة ما هو إلا مصطلحات ترمز إلى دوران الأرض حول نفسها وحول الشمس أو بشكل آخر مصطلحات لأوضاع مختلفة في المكان: الساعة هي دوران الأرض 150° حول نفسها، واليوم هو دورة كاملة والسنة هي التفاف الأرض الكامل حول الشمس).[2]

إذن نستنتج من كل ما سبق أن أينشتاين يوضح لنا مفهوم الزمن النسبي، وهذا كان له الأثر في تغير فهم الفلاسفة والعلماء والمفكرين لتصور مفهوم الزمان الذي يعد من أهم المفاهيم الفلسفية البارزة.

2-2 نسبية التزامن:

تعتبر الفيزياء الكلاسيكية فكرة التزامن (la simultanéité) فكرة مطلقة فإذا تزامن وقوع حادث مع حادث آخر في مكان ما، فإن هاذين الحادثين متزامنان لكل المشاهدين في مختلف الأماكن وكذلك في مختلف المراجع، وذلك ليس لسبب بسيط ألا هو استقلال الزمن عن كل المراجع فميقاته واحده يمكن أن نقيس بها مختلف الحوادث التي تجرى في الكون وفق مراجع لا حصر لها .

---

[1] – ماهر عبد القادر، فلسفة العلوم، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 2002، ص 385.

[2] – مصطفى محمود، آنشتاين والنسبية، دار المعارف، ط6، القاهرة، ص 47.

لكن أينشتاين يكشف أن فكرة التزامن(أي وقوع الحوادث معا) هي الأخرى نسبية والحادثتان اللذان يكونان متزامنين وفق هذا المرجع قد يكونان متعاقبين في مراجع أخرى، وفي هذا الصدد يقول غاستون باشلار" لقد هاجمت النسبية أولوية التزامن مثلما هاجمت هندسة لوباتشوفسكي أولوية فكرة التوازي".[1]

ولإيضاح الفكرة أكثر لا يمكننا أن نفرض كلمة (الآن) على الكون كله فهي أولا كلمة ذاتية نفسية، وحتى إذا اقتصرنا على معناها الموضوعي وهو تواقت حدثين وحدوثهما معا في نفس اللحظة، فإن هذا التواقت لا يمكن أن يحدث بين أنظمة مختلفة لا اتصال بينهما.[2]

فهناك مثالين مشهورين مدى التغيرات التي تلحق الزمان في النظرية النسبية ويعرف باسم(توأمي لا نجوفان) نسبة إلى العالم لانجوفان.*

هذه القصة الخيالية التي تدل أن التزامن أمر نسبي، فلا يوجد زمن واحد للكون كله، فالتزامن بين الحوادث يعني أن لكل حادثتين أو أكثر نفس زمن الحدوث، ويعد هذا طبيعيا بالنسبة للزمان في الفيزياء الكلاسيكية فإذا قلنا بأن الزمان المطلق فإنه ينساب بالسرعة نفسها لكل الحوادث التي تجري في الكون[3]فيكون لحادثتين أو أكثر زمان حدوث واحد، ولكن باستبعاد فكرة الزمن المطلق ولأخذ بفكرة الزمان النسبي الذي يختلف باختلاف المنظومات الاحداثية غير متزامنة في المنظومات الأخرى فلا توجد في العالم منظومة قياس تعبر مفضلة على غيرها فالكل يعطي قياسا صحيحا من خلال منظومة إحداثية[4] فطريقة (أينشتاين) لتعيين التزامن تسمى(بطريقة الإشارات) حيث لدينا إشارتان ضوئيتان

---

(1) – المسعود بوشخشوخة، مرجع سابق، ص 169.

(2) – مصطفى محمود، آنشتاين والنسبية، ص 38.

*– أنظر محمد عابر الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم، دار الطليعة، بيروت، ط2، 1982، ص 345.

(3) – محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم، ص 345.

(4) – جاسم حسن العلوي، العالم بين العلم والفسفة، ط1، المركز الثقافي العربي، دار البيضـــاء، بيـــروت، 2005، ص 83.

على الأرض (أ) و(ب) سنجد أن هاتين الإشارتين ليستا متزامنتين بشكل عام في كل مكان على الأرض بل هما متلازمتان فقط بالنسبة لمنطقة المراقبة حيث نجد مناطق المراقبة القريبة من إحدى الإشارتين تتلقى الإشارة قبل الأخرى، فالإشارة (أ) تحدث قبل الإشارة (ب) بالنسبة لجميع مناطق المراقبة التي تكون هذه الإشارة الأولى أقرب من الثانية إليها والعكس بالنسبة لمناطق أقرب إلى الإشارة الثانية (ب)[1] والقصة من وراء هذا المعنى هو التأكيد الارتباط الحاصل بين مفهوم الزمان والحوادث المتزامنة (وصول القطار) عن طريق أحكام تحقق ذلك وصول القطار في الساعة(7) الذي يتزامن مع انطباق رقاص الساعة على الرقم7 وهو الأمر الذي يقضي إلى معنى التلازم الضروري بين تصور مفهوم التزامن والنسق الإحداثي على اعتبار حصوله (تلازم) بين مفهوم الزمان والحوادث المتزامنة وفي السياق نفسه يوضح أينشتاين مع نسبية التزامن من خلال اعتماد طريقة السكة الحديدية نسقا احداثيا تنسب إليه حركة القطار حيث يقول أينشتاين" الحوادث المتزامنة بالنسبة إلى خط السكة الحديدية ليست متزامنة بالنسبة إلى القطار، والعكس صحيح (نسبية التزامن) فكل نسق احداثي له زمانه الخاص وتحديد الزمان ليس له معنى إلا إذا تم تحديد النسق الإحداثي الذي ينسب إليه.[2]

ومنه فإن تأمل هذا المعنى يؤكد أن مفهوم الزمان المطلق الذي كان يمثل محور الفيزياء الكلاسيكية النيوتينية يعبر عن الفصل التام بينه وبين النسق الإحداثي، لذا فإن الحفاظ على التناسب الفيزيائي وتجنب عدم التناقض المنطقي بين مبدأ النسبية وقانون ثبات سرعة انتشار الضوء، يفرض حسب أينشتاين ضرورة ارتباط مفهوم الزمان بحالة حركة أو سكون النسق الإحداثي.[3]

---

[1] – السيد شعبان حسن، مشكلات فلسفية معاصرة، دط، 2000، ص 52.

[2]– Albert Einstien, la théor de la relativité restreint et général, op cit, p 29.

[3] – مسعود بوشخشوخة، المرجع السابق ص 170.

يبدو من خلال هذه العلاقة ايجاد المعنى المطلق للزمان يقود إلى ارتباط كل نسق احداثي بزمانه الخاص، وهو الأمر الذي يعني تسويغ رفض تحويلات غاليليو وما ينتج عنها خاصة ما يتعلق بمفهوم الحركة، إذ سيتم استبدال قانون تركيب السرعات الغاليلي بقانون آخر نسبي يؤخذ فيه بعين الاعتبار قانون ثبات سرعة الضوء.

وهنا سيكون منطقيا التذكير بتجربة(فيزو) التي تعد همزة الوصل بين علم البصريات الموجي، متمثلا بظاهرة انحراف النجوم ونظرية النسبية الخاصة، والسبب هو نسبية الحركة لذا فإن التغير الحاصل في مفهوم التزامن من معنى المطلق إلى معنى النسبية ارتباط تحديدا بمفهوم الحركة بالنسبة إلى النسق الاحداثي، إذ أصبح من منطلق التصور النسبي عند أينشتاين من غير الممكن الفصل بين معنى التزامن والنسق الإحداثي، مادام أن زمان حادثة ما هو التعيين المتزامن لها.[1]

ومنه فإن ميلاد التزامن النسبي تزامن مع ميلاد نظرية النسبية الخاصة، فكان نتيجة ضرورية أثمرتها علاقة مبدأ النسبية بقانون ثبات سرعة انتشار الضوء الذي أطاحت بالمفهوم المطلق للزمان، فظواهر الكون غير متزامنة وأنه لا معنى لعبارة الآن الواحد، فلكل جسم داخل مرجعيته زمن خاص به.

2-3 انكماش الاطوال:

كما أنه لا وجود لزمان عام مطلق، فلا وجود كذلك لمكان عام ومطلق فالحيز المكاني الذي يشغله جسم من الأجسام يختلف باختلاف الملاحظين الذين يتحرك بعضهم بالنسبة إلى بعض.[2]

طول الشيء يتحرك بالنسبة للإطار المرجعي لراصد ما هو أقل من طول هذا الشيء مقيسا في إطار مرجعي يكون فيه هذا الشيء ثابتا ولو أننا أخذنا شيئا ما وقسنا

---

[1] – مسعود بوشخوشة، المرجع السابق، ص 170.

[2] – محمد عابر الجابري، المرجع السابق، ص 347.

طوله حين يكون ساكنا فان.طول الجسم هو البعد بين طرفيه ولو أننا أخذنا شيئا ما وقسنا طوله حين يكون ساكنا، فإن مقدار الذي تحصل عليه يسمى طول السكون (rest length) ولو أننا قمنا بقياس هذا الشيء نفسه، وهو يتحرك أمامنا بسرعة فائقة فإننا سوف نجد مقدارا أقل من طول السكون وبعبارة أخرى الأشياء المتحركة تتقلص على طول الإتجاه الذي يتحرك فيه ومعامل لورنتز هو الذي يحدد مقدار التقلص، فإذا كان لدينا جسما ما في حالة السكون، فإذا تحرك بسرعة V فإن طوله الجديد L يساوي:[1]

$$L = \mathrm{L}\sqrt{\frac{\mathrm{V}^2}{\mathrm{C}^2}}$$

وعلى سبيل المثال تظهر سفينة الفضاء التي تتحرك بسرعة 87% من سرعة الضوء، على أنها نصف طول السكون، فإذا كان طولها في حالة السكون 10 أمتار فإنه بتلك السرعة الفائقة لن يتجاوز طولها 5 أمتار فقط.[2]

4-2 تعديل مبدأ جميع السرعات:

يعتبر مبدأ تركيب السرعات من المبادئ الأساسية التي أقام عليها غاليلي فكرة التحويل من مرجع إلى آخر فإذا كانت V هي سرعة جسم متحرك بالنسبة لمعلم ثابت U هي سرعة جسم آخر بالنسبة لنفس المعلم الثابت وكانا في نفس الاتجاه، فإن مجموع سرعتهما V يساوي V=V-U [3]

فمثلا: سائق سيارة يتحرك بسرعة ثابتة قدرها 100كلم/سا فإذا كانت أمامه في الطريق سيارة أخرى تتحرك بنفس السرعة وفي نفس الاتجاه، فإنه يراها ثابتة، لأنه المسافة التي تفصله عنها تبقى ثابتة، أما إذا كانت تتحرك بسرعة ثابتة قدرها 130 كلم/سا

---

[1] – كولون ولسون، فكرة الزمان عبر التاريخ، ص 175.

[2] – يمنى طرريف الخولى، فلسفة العلم في القرن العشرين، سلسلة عالم المعرفة، العدد 264، الكويت، ديسمبر، ص 200.

[3] – Albert Einstien, on the electrooynamics of moving bodies, op cit114

وفي نفس الاتجاه، فإنه يراها تتحرك بسرعة 30كلم/سا فقط، أما إذا كانت في الاتجاه المعاكس فإنه يراها تتحرك بسرعة قدرها 230كلم/سا، أي أن سرعة اقتراب السيارتين من بعضهما يساوي مجموع سرعتهما ، لكن هذا المبدأ غير صالح مع سرعة الضوء التي تبقى ثابتة مهما تغيرت سرعة المرجع، وعلى أساس هذه الحقيقة استبدل أينشتاين التحويلات الغاليلية بالتحويلات اللورنزية التي هي كالتالي:

$$X = \frac{\mathrm{X} - \mathrm{Vt}}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}}}$$

$$\mathrm{y'=y}$$

$$\mathrm{z'=z}$$

$$t = \frac{\mathrm{t} - \frac{\mathrm{Vx}}{C2}}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}}}$$

وبما أن السرعة هي قسمة المسافة على الزمن فإن مبدأ السرعة الجديد يساوي:

$$V' = \frac{\mathrm{x'}}{\mathrm{t'}} \qquad V' = \frac{\mathrm{x-vt}}{\mathrm{t}-\frac{vt}{c2}}$$

وهكذا يصبح مبدأ جميع السرعات يأخذ بعين الاعتبار زمن المرجع الأول وزمن المرجع الثاني.

تسمى كتلة الجسم في حالة السكون كتلة السكون (rest mass) فإذا تحرك الجسم بالنسبة لراصد فإن كتلته المقيسية (m) تكون أكبر من كتلة السكون وهذا وفق العلاقة التالية:

$$m = \frac{\mathrm{m0}}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}}}$$

حيث m هي كتلة الحركة m0 هي كتلة السكون و $\sqrt{1-\frac{V^2}{C^2}}$ معامل لورنتز.

وأهم النتائج ذات الطابع العام التي أدت إليها النسبية الخاصة، أن الفيزياء الكلاسيكية كانت تعتبر الطاقة وبقاء الكتلة قانونان مستقلين عن بعضهما لكنهما عن طريق النسبية قد أدمجا في قانون واحد.[1]

فالنظرية النسبية تربط بين الكتلة والطاقة ربطا لا انقسام له، فالطاقة لها كتلة مهما كان نوع هذه الطاقة (الحرارة مثلا لها وزن: الجسم يزن أكثر عندما ترتفع درجة حرارته منه عندما تنخفض) وعندما يشع جسم ما فإنه يفقد جزءا من كتلته وكتلة جسم ما، مهما صغرت تتحول إلى طاقة عظيمة، فالذرة مثلا عبارة عن طاقة مكثفة في نقطة صغيرة من الحيز الذي تشغله طاقة يمكن أن تنطلق على شكل ضوء، وحرارة يعمان المنطقة المحيطة بها، فلو فرضنا أن جسما كتلته غرام واحد (أي وزنه غرام واحد تحول كله إلى طاقة، فإنه سيعطينا ما يعادل الطاقة(الحرارية والضوئية) التي يمكن أن نحصل عليها بإحراق 3000طن من الفحم الحجري، ويمكننا أن نتخيل مقدار الطاقة التي يمكن أن تتحول إليها كتلة ما إذا عرفنا أن الطاقة تساوي حاصل ضرب الكتلة في مربع سرعة الضوء (ط= ك ن^2) علما بأن سرعة الضوء هي 3000 ألف كلم في الثانية.[2] ($E=mc^2$)

2-5 تمدد الأزمان:

قد يجد راصد القصور الذاتي أن معدل السرعة التي يمضي بها الزمان على الجسم يتحرك بالنسبية له أبطأ من معدل السرعة التي يمر بها الزمان داخل إطاره المرجعي الخاص، ولو أتيح له أن يراقب ساعة موضوعة على سطح سفينة فضاء، سريعة الحركة، فسيرى أن عقارب هذه الساعة قد دارت حول مينا تلك الساعة بسرعة أبطأ عن عقارب ساعة مستقرة على المنضدة إلى جانبه، وتبعا للنسبية الخاصة، لا ريب في هذه المسألة،

[1] – يمنى طريف الخولي فلسفة العلم في القرن العشرين، ص 202.

[2] – محمد عابد الجابري، المرجع السابق، ص 348.

فالزمان ينساب على الأشياء سريعة الحركة بسرعة أبطأ مما لو كان على الأشياء " الثابتة" وبالنظر إلى تحول لورنتز نجد أن فترة Δ بين حادثتين(مثل نبضتين متتاليتين لساعة ما) كما يقسمها راصد مقيم (أ) وزمن الفترة التي يقيسها راصد متحرك ترتبط بالمعادلة.[1]

$$\Delta = \Delta\sqrt{(1 - V^2|C^2)}$$

ويتفق الراصدان على الفترة الزمنية في حالة واحدة فحسب إذا كان كل منهما ثابتا بالنسبة للآخر وعلى سبيل المثال.

إذا كان ب يتحرك ب 87% من سرعة الضوء بحيث أن:

$$\sqrt{(1 - V^2|C^2)} = \frac{1}{2}$$

وكانت الساعات المتزامنة بحيث تقرأ: t=0 و t'=0 عندما يمر (ب) على (أ) فما هي الفترة الزمنية التي سوف تسجل على ساعة (ب) عندما تسجل الساعة (أ)، الساعة 2؟ تنبئنا معادلتنا بوضوح أن ساعة (ب) سوف تسجل 1=1/2x2 ساعة، فمن المؤكد أن الساعة (ب) تجري بسرعة أبطأ بالقياس إلى ساعة (أ).

ولهذا فيعلل أينشتاين التباين الحاصل بين التحولين الكلاسيكي الغاليلي والمعاصر اللورنتزي بشأن مفهوم قياس الزمان الذي يبقى هو نفسه عند تطبيق التحويل الغاليلي، في حين أنه يعتمد تبعا لتباطء ايقاع الساعة في حالة تطبيق التحويل اللورنتزي[2]، فقد اعتمد على مثال الساعة المتحركة مقارنة بساعات أخرى متزامنة مع بعضها البعض مثلما بيناه سابقا.

---

[1] – نيكلون، فكرة الزمان عبر التاريخ، ص 180.

[2] – مسعود بوشخوشة، المرجع السابق، ص 174.

وبحسب النظرية النسبية فإن الزمان ينساب على الأشياء السريعة الحركة بسرعة أبطأ مهما لو كان على الأشياء (الثابتة) ففي سرعة منتظمة مقدارها 87% من سرعة الضوء سيكون زمن الرحلة لرواد الفضاء في سفينتهم نصف الزمن الذي تستغرقه هذه الرحلة بتوقيت الأرض كما أن التوقيت ونمو أجساد رواد الفضاء هي الأخرى ستبطئ والنتيجة أن مسافرا من الفضاء، بسرعة مقاربة لسرعة الضوء بمعامل تمدد 100 سيعود إلى الأرض بعد رحلة يحسبها عشرة أعوام، وقد انقضى على الأرض وسكانها ألف سنة وأنه هبط في عالم امتد زمانه ألف عام في المستقبل على العالم الذي كان حين شرع في رحلته.[1]

انطلاقا من هذا التصور الذي قدمه أينشتاين وبرهنته بخصوص انكماش الأطوال وتمدد الأزمان تبين أن تحقيق ثبات القوانين الفيزيائية بين جملة الانساق الاحداثية تبعا لعلاقة مبدأ النسبية بثبات سرعة الضوء يتطلب حتما التخلي عن التحويل الغاليلي الذي يجعل الزمان واحدا بين مختلف الأنساق الاحداثية واعتماد التحويل اللورنتزي الذي يراعي علاقة الجسم المتحرك بنسقه الاحداثي ومن ثمة اعتبار الزمان مفهوما نسبيا.

[1] – حسام الآلوسي، الزمان في الفكر الديني والفلسفي وفلسفة العلم، ص 260.

المبحث الثاني: النسبية العامة:

"لقد كان المبدأ الأساسي الذي دارت حوله كل الدراسات السابقة هو مبدأ النسبية الخاصة أي مبدا النسبية الفيزيائية لكل حركة منتظمة، أما مبدأ النسبية العامة يتمثل في أن:" كل مجموعات الإسناد م، م... الخ متكافئة من حيث ملاءمتها لوصف الظواهر الطبيعية ، مهما كانت حالتها من الحركة".[1]

لقد صاغ أينشتاين النسبية العامة عام 1915، ليعطي تصورا جديدا للكون فإذا كانت النظرية النسبية الخاصة تختص فقط بالأجسام التي تتحرك بعجلة تساوي 0، فإن النظرية العامة تتحرك الأجسام بالنسبة لبعضها البعض بسرعة متزايدة و متناقصة[2]، و تقوم النسبية العامة على مبدأ هام هو مبدأ التكافؤ،" فعند أي نقطة في الفضاء تتكافأ الآثار الناتجة عن قوى الجاذبية، و الحركة بعجلة لا يمكن التميز بينها.[3]

و نص هذا المبدأ " يبقى الجسم في حالة سقوط حر ما دام غير خاضع لتأثير أي قوة كهرطيسية و معنى هذا أن التسارع و الجاذبية متكافئان وأنهما عبارة عن سقوط حر".[4]

أولا نتائج النسبية العامة :

1-1 قانون الجاذبية :

الجاذبية التي رآها " أنشتا ين" تختلف عن جاذبية "نيوتن"، فالجاذبية في نظر "أنشتا ين" ليست" قوة" ويصف "أينشتاين" سلوك الأجسام الجاذبية كالكواكب السيارة، لا على أساس قوة الجذب بل على أساس الممرات و المسالك التي تسلكها و التي تحددها الكتل المادية الجاذبية في متصل المكاني الزماني ذي الأبعاد الأربعة. و يرى "أنشتا ين" أن

---

(1) – ألبرت أنشتاين: النسبية النظرية الخاصة والعامة. ص 63.

(2) – يمنى طريف الخولي: فلسفة العلم من الحتمية إلى اللاحتمية، ط1، دار قباء، القاهرة، 1983، ص 343.

(3) – جمال ميموني و نضال سوم: قصة الكون من التصورات البدائية إلى الانفجار الأعظم، ط2، دار المعرفة، الجزائر، 2002، ص 166.

(4) – يمنى طريف الخولي: فلسفة العلم من الحتمية إلى اللاحتمية، ص 353.

الجاذبية ما هي إلا نوع من العطالة و حركة الكواكب تعتمد على عطالتها الذاتية و المسالك التي تسلكها ،تحددها الخواص القياسية للمتصل الزماني و المكاني فيجعله لا إقليديا .

وترسم الأجسام المتحركة في هذا المتصل خطا من الخطوط الجيوديزية، فاستنتج "أينشتاين" من هذه المفاهيم الجديدة نظرية جديدة في الجاذبية العلمية، إن المتصل الزماني و المكاني ذا الأبعاد الأربعة الممثل لبقعة كونية يحتلها مجال جاذب هو متصل لا اقليدي، وفي هذه البقعة تختلف سير الساعة بحسب و ضعها كما يختلف قياس الطول الواحد بحساب مكانه.[1]

و نخلص إلى أن الجاذبية عند "أنشتا ين" هي طريقة سلوك الأجسام في المجال الجاذبي، وهذا المجال الجاذبي شبيه بالمجال المغنطيسي الكهربائي، و قد بين "أنشتا ين" أن ما يحدد تركيب المجال الجاذبي، كتلة الجسم الجاذب وسرعته، فتركيب الكون بالإجمال تحدده مجموعة ما يحتويه من مادة و بذلك أصبحت الجاذبية جزءا من هندسة المكان.[2]

2-1 المتصل الزماني المكاني:

يقول "أنشتا ين": " من المعلوم أن مفهوم المكان كمفهوم من جملة المفاهيم التي تقع خارج الإطار العلمي، كان قد اتخذ بالفكر و كأنه شيء واقعي، لكن الرياضيات الإقليدية لا تعرف هذا المفهوم كمخلوق فكري... و في منظومة المفاهيم هذه لا يتخذ كمتصل بتاتا".[3]

---

(1) – مارسيل داغر: النسبية من نيوتن إلى أنشتاين، دط، دار النهضة العربية لتأليف و الترجمة و النشر، دمشق،1964، ص ص290-291.

(2) – محمود فهمي زيدان، من نظريات العلم المعاصر إلى المواقف الفلسفية، ص ص 66-67.

(3) – ألبارت أينشتاين، كيف أرى العالم، ص 40.

فالفضاء هو متصل ذو ثلاثة أبعاد و نعني بذلك أنه بإمكاننا تعيين و وضع نقطة بواسطة ثلاثة أعداد نسميها إحداثيات النقط و هي عبارة ثلاثيات فراغية (س، ع، ص)، و تحدد إحداثيات النقط وهي عبارة عن ثلاثيات ثلاثة و لما كانت ثلاثة إحداثيات كافية لتحديد الفضاء المتصل Continunn فإن شريط السكة الحديدية هو متصل ذو بعد واحد.و تكفي إحداثية لتحديد وضع القطار على هذا الشريط، ويحتاج قبطان الباخرة في تحديد موقعه على سطح البحر إلى إحداثيتين، فسطح البحر هو عبارة عن متصل ذي بعدين تتحدد أوضاع نقاطه بتقاطع خط الطول مع العرض(ط، ع)، و يقود الطيار طائرته في متصل ذي ثلاثة أبعاد(خط الطول، خط العرض، الارتفاع عن سطح الأرض) و لكن إذا ترك القطار على شريطه و سارت الباخرة على سطح البحر وحلقت الطائرة في الجو احتجنا عندها لتبيان كيفية تغيير الموضوع بتغيير الزمن.[1]

وبما أن فرض الأثير حطمته تجربة "ميكلسون و مورلي"، و أكدت عليها نتائج نظرية النسبية وبالتالي تهديم فرض الزمان المطلق والمكان المطلق وحل محله الزمن النسبي كما بينا ذلك، حيث يقول أينشتاين: " ظهر مفهوم التزامن مفهوما نسبيا و ظهر في الوقت نفسه المكان و الزمان شيئين متحدين في متصل واحد تماما كما كانت الأبعاد المكانية الثلاثة مندمجة في متصل واحد و بذلك إستكمل المكان جميع مكوناته، إنه فضاء ذو أربعة أبعاد، لإنه ابتلع البعد الزماني و هذا الفضاء ذو الأربعة أبعاد يتجلى في نظرية النسبية، متماسكا و مطلقا لدرجة لا تقل عما في ميكانيكا نيوتن".[2]

لقد قام "مينكو فسكي" Min kuski " (1864-1909) أستاذ "أينشتاين" بتجربة توصل إلى نتيجة مفادها" أن المكان و الزمان هما شيئان ممتزجان إمتزاجا و ثيقا و طبيعيا بحيث لا يمكن البتة الفصل بينهما.[3] ويعبر "أينشتاين" عن الفضاء بقوله:" إن

---

[1] – مارسيل داغر: النسبية من نيوتن إلى أنشتاين، ص 232.

[2] – ألبارت أنشتاين، كيف أرى العالم، ص 44.

[3] – مارسيل داغر: النسبية من نيوتن إلى أنشتاين، ص 234.

الفضاء الفيزيائي رباعي الأبعاد ذو خاصية مترية ريمانية"[1]، فنستخلص أن هندسة الفضاء هي هندسة ريمانية.

وأن تحديد أي حادثة تجري في الكون يتم في متصل زماني و مكاني، يقول "مينكو فسكي": " فمنذ هذه اللحظة يجب أن يتوارى في الظل الزمان و المكان كأقنومين متميزين و لا يبقى في أعقابهما غير نحو من المشيح المركب منهما معا له وحده أن يتصف بالحقيقة".[2]

فلما كان الزمان المطلق غير موجود و المكان المطلق غير موجود أيضا، يفرض علينا عندها اعتبارهما مزيجا، حقيقة طبيعية واقعية نسميها بالزمكان (space– time) أو بالعالم، ومفهوم العالم بالغ الأهمية ينبغي أن نألفه، فبعد أن بينا أننا لا نعيش في فضاء متصل ذي ثلاثة أبعاد نضيف اليه الساعات لقياس الزمن و إنما نعيش فعلا في عالم متصل ذي أربعة أبعاد (س، ع، ص، ز).[3]

إن نسبية الزمان والمكان مرآتين أحدهما محدبة و أخرى مقعرة، و تشبه إنحناء كل منهما كلما ازدادت السرعة، إن كلا هاتين المرأتين تعكس على حدتها صور الأشياء عكسا مشوها خاصا بها ولكن إذا حكم إدغام المر آتين إحداهما في الأخرى بحيث تعكس الأولى الإشعاعات التي تستقبلها الثانية خرج من ذلك حقيقة لا تشويه فيها، فالأمكنة الجزئية والأزمنة المحيلة هي في مثالنا هذا بمثابة صور الأشياء المشوهة وأما الزمكان فهو الصورة الحقيقية التي لا تشويه فيها.[4]

---

(1) – ألبارت أنشتاين، كيف أرى العالم، ص 35.

(2) – عبد الرحمان مرحبا، أنشتاين والنظرية النسبية، دط، دار القلم، لبنان، دت، ص 90.

(3) – مارسيل داغر: النسبية من نيوتن إلى أنشتاين، ص 234.

(4) – عبد الرحمان مرحبا، أنشتاين والنظرية النسبية، ص 96.

3-1 السقوط الحر: تساوي مجال الجاذبية مع الشارع:

ترتكز النظرية النسبية العامة على مبدأ أساسي نصه كما يلي: يبقى الجسم في حالة سقوط حر، مادام غير خاضع لأثير أية قوة كهرطيسية، ومعنى ذلك أن الشارع والجاذبية متكافئتان، وأنهما معا عبارة عن سقوط حرن ولفهم هذا المبدأ لا بد من أمثلة توضحه: لنفرض أن حصانا يجر مرة أخرى عربة فارغة مرة، ونفس العربة مملوءة مرة أخرى، وأن هذا الحصان يستعمل أقصى قوته في الحالتين معا، فستلاحظ أن سرعة الحصان هنا يمثل القوة تنسب الحركة والسرعة، والعربة في حالة فراغها تمثل جسما خفيف الوزن وفي حالة ملئها تمثل جسما ثقيلا، وبما أن القوة التي يستعملها الحصان في الحالة الأولى هي نفس القوة التي يستعملها في الحالة الثابتة فإن تغير سرعة العربة راجع إلى وزنها (أي كتلتها) وباستطاعتنا تعميم هذه النتيجة فنقول: تتوقف سرعة جسم ما على كتلته، فإذا زادت كتلته قلت سرعته وإذا نقصت كتلته زادت سرعته[1] ، فكان يعتقد الفيزيائيون ابتداء من نيوتن إلى غاية نهاية القرن 19 أن العطالة والجذب هما خاصيتان مختلفتان للمادة وأفرد نيوتن في كتابه لكل منهما قانون خاص به.

الكتلة القاصرة تمثل مقاومة الجسم للتغير في معدل حركته، فكل جسم يخضع لقوة معينة F^x له بالضرورة تسارع a^x يتناسب هذا الشارع عكسا مع كتلته العاطلة m_tوهو ما يعبر عنه نيوتن بقانون الثاني $F^x=m,a^m$

والكتلة الجاذبة m_p وهي كتلة ذلك الجسم الموجود داخل مجال جذب g^x ويمكن التعبير عنه بقانون نيوتن التالي: $F^x=m,g^m$

ولإيضاح بين الكتلتين يمكن أن نضرب المثال التالي: إذا كان لدينا عربتان العربة A وزنها 20كلغ والعربة B وزنها 100 كلغ، وأردنا أن نعطي للعبرتين نفس السرعة،

[1] – محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم، ص 349.

فإن القوة المطبقة على العربة B يجب أن تكون 5 أضعاف القوة المطبقة على A لأن هذه الأخيرة كتلتها أقل وبالتالي فهي مقاومة للقوة المطبقة.

وفي هذا نحتاج دائما لقوة عاقلة تجعل العربتين يتحركان دائما بنفس السرعة، لكن الغريب في الأمر أنه إذا رمينا العربتين من أعلى جبل، فإنهما يصلان في نفس اللحظة إلى سفحه بالرغم من أنهما يخضعان إلى قوة واحدة وهي القوة الجاذبية الأرضية ويبدوان وكأنهما كتلتان متساويتان، هذه الحقيقة أدهشت نيوتن والفيزيائيين من بعده باستثناء(أينشتاين) الذي بين وحقق مبدأ التكافؤ أن لا فرق بين الكتلتين[1] قائلا" أما النظرية النسبية العامة فتشد جوهريا على التطابق العددي المؤكد والأكيد بين الكتلة الوازنة والكتلة العاطلة للأجسام".[2]

وبناء على ذلك يمكن أن نقارن بين كتلة جسم وكتلة جسم آخر بالنظر إلى سرعتهما فإذا أخضعنا هذين الجسمين لتأثير نفس القوة، وكانت سرعة كل منهما مختلفة عن سرعة الآخر، قلنا إن الذي يتحرك بسرعة أضعف هو أكبر وزنا ذو كتلة أكبر، فإذا كان الأول يسير بسرعة كيلو متر واحد في الساعة والثاني بسرعة 3 كلم في الساعة ، قلنا أن كتلة الأول أبر ثلاث مرات من كتلة الثاني، إن ها هنا إذن طريقة ممكنة لقياس كتل الأجسام، طريقة تمكننا من قياس الوزن والكتلة التي نقيسها بهذا الشكل (كتلة العطالة " mass intrty") لأنها مبنية على مبدأ العطالة الذي قال به غاليلو وصاغه نيوتن كما يلي "يبقى الجسم ساكنا، أو يستمر في حركته على خط مستقيم وبسرعة ثابتة ما لم يكن خاضعا لتأثير قوة خارجية".[3]

لقد تأثر (أينشتاين) بفكرة ماخ التي ترى أن الكون كل موحد ، وأن كل محاولة حركة في جزء من أجزائه (جذب) نقابل بمحاولات كبح من قبل الأجزاء الأخرى فيما

---

[1] – ألبارت أنشتاين، النسبية النظرية الخاصة والعامة، ص 64.

[2] – ألبارت أنشتاين، هكذا أرى العالم، ص 28.

[3] – محمد عابد الجابري، ص 350.

دعا بالعطالة، ويقدم أينشتاين مجموعة من التجارب الذهنية التي توضح وتشرح هذا التكافؤ، والتي بينها ما يلي:" يؤكد مبدأ التكافؤ أن أي مراقب داخل صندوق مغلق لا يمكنه أن يميز بين أثار الجاذبية والأثار الناجمة عن تسارع الصندوق المغلق، مثال: أن رجلا داخل صندوق على ظهر الأرض يقف فوق ميزان يسجل أن وزنه 75كلغ وبيه كريات يرميها فتسقط على أرضية الصندوق ويمكن أن ينطلق في الفضاء، داخل صندوق يتسارع بسرعة منتظمة بمعدل مكافئ للتسارع الناجم عن الجاذبية عن سطح الأرض (9،81 م في الثاني) فسوف يسجل الميزان أنه يضغط عليه بقوة 75كلغ وإذا رمى الكريات التي في يده اتجهت مباشرة نحو أرضية الصندوق وسوف يكون لديه إحساس بالوزن تماما وكأنه على سطح الأرض.[1]

ويمكننا صياغة هذه الحقيقة كما يلي:

1- القوة= كتلة الثقل × شدة مجال الجذب.

2- القوة= كتلة العطالة × الشارع.

وإذا تأملنا هذين القانونين وربطنا بينهما نستخلص أن:

الشارع = القوة / كتلة العطالة. [2]

ولتزيد المسألة وضوحا يقدم أينشتاين مثال" المصعد".*

---

[1] – ابن نيكلسون، الزمان المتحول، مرجع سابق، ص 203.

[2] – محمد عابد الجابري، ص 352.

* – مثال المصعد، محمد عابد الجابري، ص 353.

4-1 انحناء الزمكان:

يرى "أينشتاين" أن الكون تشغله مادة ووجود المادة في الفضاء ذات كتلة معينة من شأنه أن يشوه ويقوس هذا الفضاء[1]، لنأخذ على سبيل المثال كرة حديدية صغيرة أو حصاة داخل عجلة سيارة فعندما تدور عجلة السيارة تتحرك الحصاة داخلها فتشكل خطا منحرفا.

فالمسار الذي تسير فيه الحصاة هو مسار منحرف إذا نظرنا إليه من حيث علاقته بالأرض.

فالفضاء المنحرف يشبه الكرة فهو مغلق أو كخريطة الأرض المشخصة على كرة من جبس فإذا تبعت بإصبعك خطا من خطوطها رجع بك إلى نقطة الانطلاق.[2]

و بالتالي فتصور الكون عند أينشتاين" هو تصور ريماني غير أن هناك خاصية أخرى للكون ألا وهي" أن الكون متناه و لكنه غير محدود Finité but unbonded فهو منتهاه لأنه يشمل على كمية محدودة من المادة التي من خلالها يمكننا معرفة مقدار انحنائه وهو غير محدود من حيث هو يمتلك خاصية التمدد والتقلص.[3]

---

[1] – عبد الرحمان مرحبا، أينشتاين والنظرية النسبية، 107.

[2] – محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم، ص 356.

[3] – محمد فهمي زيدان، من نظريات العلم المعاصر إلى المواقف الفلسفية، ص 67.

الفصل الثالث

الأبعاد الأبستمولوجية لفكرة الزمان الاينشتايني.

الأبعاد الابستيمولوجية لفكرة الزمان عند أينشتاين:

تمهيد:

إن ميلاد العلم الحديث يمكن اعتباره بداية تشكل نظرية النسبية الخاصة بناءا على التصور التاريخي المعاصر لبنية النظرية العلمية أي أن التحليل النقدي للنظريات العلمية يعد جزء من منهجية البحث عند أينشتاين، لأن في هذا ميلاد نظريات جديدة تجاوزت النظريات القديمة، وفي هذا المعنى ما يحيل إليه ما ذهب إليه آرناست كاسيرر (ernst cassires) (1847-1945) حيث يقول" تقدم نظرية النسبية الخاصة أثمر دليل نوعي جديد لهذا الارتباط العام وفي الحقيقة فقد استمدت نظرية النسبية أصلها من التناقض الأساسي الداخلي للتجارب الفيزيائية نفسها، وهو المعنى نفسه الذي أشار إليه بول لا نجفان (poul langevin) (1872-1946) قائلا" نظرية النسبية لم تكن لها خاصية التوالد الذاتي".[1]

وهو ما يستدعي الإشارة بالدور الإيجابي لفلسفة العلوم في بناء النظرية الفيزيائية في المرحلة المعاصرة، وبالتحديد من المنظور عند أينشتاين، مقارنة بسابقتها الفيزياء الكلاسيكية وهنا يأخذنا غاستون باشلارالي القول" إن العوائف والعقبات هي الدافع الأساسي لتطور العلم بحيث أن وجوده يؤدي دائما بتحول جديد في المعرفة، وذلك لا يحصل إلا عن طريق إجراء قطيعة مع المعارف السابقة، هكذا تحدث التحولات الأساسية التي تطرأ على العلم عندما يكون بصدد إعادة النظر في مفاهيمه الكبرى مما يجعل البنية الابستيمولوجية للفرضية العلمية مختلفة تماما عن بنية الفرضية التالية لها في تاريخ العلم وذلك ما يمكن وصفه بالجدليات الناشطة".[2]

---

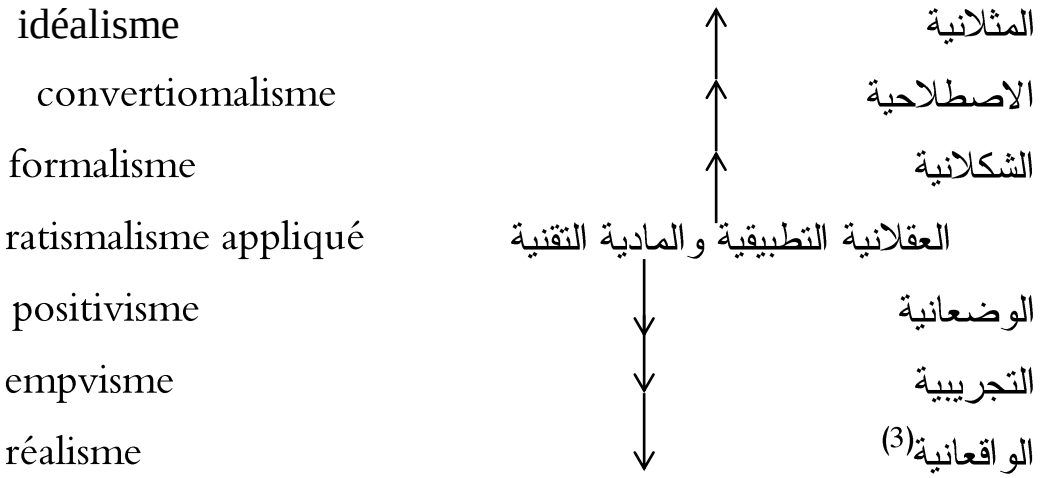
[1] – المسعود بوشخشوخة، ص 121.

[2] – غاستون باشلار، العقلانية التطبيقية، ترجمة بسام هشام، ط1، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، 1984، ص 410.

ولهذا قدم لنا باشلار نظرة جديدة إلى الفلسفة، حيث اعتبر أن الفلسفة العلمية لا ترى مذهبا واقعيا مطلقا ولا مذهبا عقليا مطلقا، وإنه لا ينبغي أن ننطلق من موقف فلسفي عام حتى نحكم على الفكر العلمي.[1]

إن باشلار يحرص على إعادة النظر في جل أطروحات العلم الكلاسيكية مع الاستجابة لمتطلباته المعاصرة، وهذا حتى يكيف من جديد بين قيم الممارسة العلمية وما تتميزه من مقولات فلسفية، خصوصا عندما يتأكد عجز المذاهب الكلاسيكية على بلورة وتقديم القيم الابستيمولوجية الحقيقية للعلم المعاصر.

ولتوضيح هذا المعنى يقدم (باشلار) شكلا يبين موقع العقلانية التطبيقية للتدليل على صحة المحور المهم الذي وضع نفسه فيه ليحدد نقطة انطلاق جميع الفلسفات من الصورية والاصطلاحية والمثالية، في مقابل الفلسفات التي تحسب نفسها أنها علمية ومنها الوضعية والتجريبية والواقعية.[2]



[1] – غاستون باشلار، الفكر العلمي الجديد، ترجمة عادل، مراجعة عبد الله الدايم ط4 المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر لبنان 1996 ص6.

[2] – عبد العزيز بواستعير، مفهوم العقلانية التطبيقية وامتدادها عند غاستون باشلار، 2001م، ص 150.

[3] – غاستون باشلار: العقلانية التطبيقية، ص33.

ففلسفة العلم ليست مادية شيئية كما أنها ليست عقلانية ميتافيزيقية، إنما هي مادية عقلانية وفي هذا الصدد يقول:

"إننا في العلم لسنا أمام وقائع حسية... بل أمام انشاءات عقلية أي أمام تركيبات جدلية، ففلسفة العلم الحقة هي الجدل: جدل الواقع و العقل.[1]

فالعقلانية المعاصرة هي التي تقول بدينامية العقل الجدلية و بحوار العقل و التجربة و انقسام كل منهما على الآخر إلا أنه حوار تكون فيه دائما المبادرة للعقل يقول باشلار:"لكن منحنى الاتجاه الإبستيمولوجي يبدو لنا على الرغم من ذلك أنه يتجه بالتأكيد من العقل إلى الواقع، إنها عقلانية سجال المفاهيم فهي صعود بالفكر وبالواقع نحو نوع من التأليف الكلي و الاكتمال".[2]

فالعلم المعاصر يقدم لنا صورة الحوار بين ما هو قبلي و ما هو بعدي، حوار بين العقل والواقع، يدرك التجارب الجديدة انطلاقا من المقولات التي يكتسبها، مع الإشارة إلى أن هذه المقولات ليست ثابتة ولا نهائية، فيلح" باشلار" على أن مقو لات الفكر تتأثر بفعل التجارب العلمية، فيقول" باشلار": " وهكذا ما أن نفكر في العمل العلمي حتى ندرك أن العقلانية والواقعية يتبادلان النصائح بدون توقف، فلا هذا الموقف و لذاك منعزلا، يكفي لتأسيس الدليل العلمي، ليس هناك في ميدان العلوم الفيزيائية مكان لحدس الظاهرة يعين دفعة واحدة أسس الواقع ولا اعتقاد عقلاني مطلق نهائي يفرض مقولات أساسا على مناهج بحثنا التجريبي.[3]

---

[1] – غاستون باشلار: الفكر العلمي الجديد، ص 07.

[2] –سالم يفوت، العقلانية بين النقد والحقيقة، ص 88.

[3] – Bachejard G, l'activité rationalisme de la physique contemporain, p 29 نقلا عن عبد العزيز بو الشعير، مفهوم العقلانية التطبيقية وامتداداتها عند غاستون باشلار، ص 161.

و يقول" باشلار" في كتابه الفكر العلمي الجديد في رفضه للمذهب العقلاني التأملي ورفضه المذهب التجريبي." عليه أن يحاكم عندما يجرب، ويجرب عندما يحاكم"[1].

إذن لا شك أن قراءة باشلار لبنية النظريات العلمية قراءة ابستيمولوجية تحيلنا إلى المنطلقات القاعدية لهذه القراءة التي أضحت تمثلها الفيزياء المعاصرة، فلا مكان للحديث عن العلاقة الانفصالية من النظرية الفيزيائية والقيم الابستيمية التي أثمرتها والإشارة إلى تلك المماثلة الحاصلة بين رؤية العالم والفيلسوف في تفسير قوانين العالم الفيزيائي، فالممارسة الفلسفية المعاصرة ليست تقليدا أو محاكاة للممارسة العلمية بقدر ما هي مشاركة الغرض منها هو بناء النظرية العلمية، ذلك هو البناء الذي تجسده نظرية النسبية ويعبر عنه اينشتاين بلغة عقلانية نقدية أيقظت فيه روح البحث العلمي القائم على التفكير النسبي والتحليلي[2]، فإن مهمة رجل العلم لا يمكن حصرها في الاهتمام بالواقع الفيزيائي فقط، وهذا ما نجده في الممارسة الفلسفية لا لبارت أينشتاين.

أولا-الجانب الفلسفي عند أينشتاين :

يرى علماء الفيزياء أن نظرية النسبية هي من أهم النظريات الفيزيائية التي توصل إليها نشاط العقلRaison و يقول " شرود نجرد" (Schrödinger (1887-1961) أن نظرية النسبية "لأينشتاين" مذهلة في الجاذبية لا يأتي اكتشافها إلا من عبقري لديه إحساس عميق بالبساطة[3]، ويقول أينشتاين: " إن نظرية النسبية هذه نموذج يمثل السمة الأساسية لتطور الفيزياء النظرية الحديث، حيث تصبح الفرضيات البدائية أكثر فأكثر تجريدا و أبعد فأبعد عن التجربة و لكننا بذلك نقترب كثيرا من المثالية العلمية المستهدفة، وهي أن نجمع بالاستنتاج المنطقي و بأقل عدد ممكن من الفرضيات و المسلمات".[4]

---

[1] – غاستون باشلار: الفكر العلمي الجديد، ص 07.

[2] – مسعود بوشخوخة، ص 123.

[3] – السيد شعبان حسن، النزعة العقلية في فلسفة العلم المعاصر، بدون طبعة توزيع منشأة المعارف الاسكندرية 1998 ص 17.

[4] – ألبارت أنشتاين، كيف أرى العالم، ص 44.

فأولوية العقل عند فلاسفة العلم المعاصر هو من سمات التفسير العلمي الآن و هذا يعني أن العقل قادرا على تفسير الظواهر التي يصعب على التجربة تفسيرها و بذلك تعاظم دور العقل في فلسفة العلم المعاصر، حيث أنه يخلق طريقا محددا لفهم العالم و منهجا لمعرفته.[1]

حيث يقول" أينشتاين": " هذه المبادئ تتجلى في واقع الأمر كمخترعات عفوية للذهن البشري"[2]، إذن فالتفكير المستقيم ينتج عن العقل مما يجعل المنهاج الرياضي مثلا أعلى للمعقولية و طريقا أكيدا لبلوغ اليقين.[3]

و هذا ما سنوضحه من خلال التعرف على النزعة العقلانية لأينشتاين و المنهج الاستنباطي.

1- المنهج العقلي عند أينشتاين:

لقد استقى "أينشتاين" فكره الفلسفي من منابع مختلفة فالمتتبع لتطور الفكر "عند أينشتاين" يجده قد تعرض لكثير من التحولات، فلقد تأثر في البداية" بماخ" و النزعة الاختبارية حيث كان متحمسا لها فدراسته لأعمال "ماخ" ساعدته في النظر إلى الطبيعة بطريقة فلسفية عفوية أكثر تطورا، غير أن "أينشتاين" انقلب على فكر «ماخ" عام 1922 في مناقشة جرت معه في باريس صرح فيها أن نظام "ماخ" يدرس العلاقات بين النتائج التجريبية وإجمالي هذه العلاقات بالنسبة لماخ هي العلم الدقيق و المضبوط للطبيعة و هذه وجهة نظر نسبية و بشكل عام إن ما فعله "ماخ" فهرست و ليس نظاما، لقد كان "ماخ" ميكانيكيا جيدا لكنه فيلسوفا هزيلا.[4]

" Mach put un bon physicien mais philosoph deplorable "

---

(1) – السيد شعبان حسن، المرجعة نفسه، ص 22.

(2) – ألبارت أنشتاين، كيف أرى العالم، ص 20.

(3) – محمد عزام، مدخل إلى فلسفة العلوم أبحاث في الايسمولوجية المعاصرة،ط1 دار طلاس للطباعة والترجمة والنشر دمشق 1993 ص 116.

(4) – عادل عوض، فلسفة العلم في فيزياء أنشتاين، ص 182.

ثم ما لبث أن اعتنق أراء شبيهة برأي "بوانكاريه (poincaré) (1912-1958)" فيذهب الى أن التصورات العلمية المواضعتية يختلقها العالم اختلاقا حرا فهي إيداعات حرة للفكر البشري. و بعد ظهور ميكانيكا الكوانطم التزم بالعقلانية[1]. في البداية لم يكن "اينشتاين" مقتنع بالنظرية الكوانطية ولا بالعشوائية التي يستند إليها بالعقل" لا أستطيع أن أصدق بأن الله يتعامل عشوائيا مع الكون مثل لعبة رمي الزهر"، فهذه النظرية حسبه تشكك في موضوعية العالم الخارجي واستقلاله عن الذات العارفة، فظهر نزاع بين مدرسة كوبنهاجن و" اينشتاين" حول تفسير الاحتمال[2]. إلا أن اينشتاين تبنى النزعة العقلية التي تؤمن بها النظرية الكوانطية.

و بالتالي فالاتجاه العقلاني ناقض الاتجاه الوضعي، حيث يعتبر مصدر المعرفة و أصل كل علم هو العقل، فالعقل هو المعطى المباشر و الواقع الحقيقي الذي يمكننا تصوره أكثر من غيره، و هي النقطة التي تربط بها منظومات إستقرائية استنتاجية التي تشكل العلم"[3]، وعليه فإن النظرية النسبية "لاينشتاين" ليست كلها معادلات رياضية، وإنما لها جوانب فلسفية و حتى المعادلات الرياضية انبثقت من ذهن "اينشتاين" من محاولة تصوره للكون على صورة جديدة، و هذا ما أكده " كارل بوبر" (Karl Popper) (1902-1994) بقوله بأن العلماء فلاسفة بلا ريب. لقد كانت لدى "أينشتاين" مشاعر صوفية و تأملية بالإضافة إلى كونه فيلسوف، وما كانت نظريات العلم إلا تطبيقا لتأملاته الفلسفية.[4]

حيث يقول "أينشتاين": " أرى من الحق و الممكن للفكر البحت أن يستوعب الحقيقة كما كان يحلو للقدماء".[5]

---

(1) – سالم يفوت، فلسفة العلم المعاصر ومفهومها للواقع،ط1 دار الطليعة للطباعة والنشر بيروت ص 182.

(2) – صلاح الجابري، فلسلفة العلم والبحوث مستخدمة في فلسفة الفيزياء والعقلانية والتزامن والعقل والدماغ، دط، مؤسسة الانتشار العربي، دت، ص 56.

(3) – محمد عزام، مدخل إلى فلسفة العلوم أبحاث في الايبستبمولوجية المعاصرة، ص 127.

(4) – عادل عوض، فلسفة العلم في فيزياء أينشتاين، ص 77-82.

(5) – ألبارت أينشتاين، كيف أرى العالم، ص 22.

وهذا يعني أن الحقائق التي توصل اليها أينشتاين لها وجود مستقل عن عالم الملاحظات وأن نوعها تجريدي محض لا يخضع للمشاهدات الحسية وهذا م أدى بكارل بوبر الى القول ان نظرية أينشتين تاملية مفرطة التجريد الى حد بعيد وبعيدا تماما عن مايطلق عليه اسم قاعدة الملاحظات او اسس الملاحظة".[1] فهذا التصريح البوبري يؤكد لنا ان اينشتاين لم يكن يفكر كعالم تجريبي تتجسد أعماله في وصف الظواهر الطبيعية وهذا ما سنؤكده لاحقا.

2- المنهج الاستنباطي:

إن الأفكار التي يكونها عالم الفيزياء ليست منفصلة كليا عن الوقائع، لان الأسلوب الرياضي في ذلك لا يعني قطع الصلة بالواقع لأن للعالم مجموعة كبيرة من التصورات و الأفكار العلمية، ومن هنا جاء لدى "أينشتاين" هذا التقدير لدور الرياضيات في الفيزياء النظرية ،و بعد أن أعلن أن كل نظرية هندسية فيزيائية هي قبل كل شيء ملموسة إلزاما و تمثل سوى نظام من المفاهيم تستخدم لإقامة الصلة المثالية بين جملة من الانطباعات الحسية الواقعية أو الوهمية[2]، ويؤكد على ذلك "أينشتاين" بقوله: " ...على أن فلسفة المعرفة في طريقها الذي ينطلق من المسلمات نحو التجارب و النتائج التي يمكن امتحانها تصبح أكثر فأكثر صعوبة وحرجا، مما يجعل الفيزيائي النظري أكثر فأكثر اضطرار في بحثه عن النظريات للاحتكام إلى صيغ شكلية رياضية بحتة، لأن خبرة الفيزيائيين التجريبيين لا يمكن أن ترتقي بهم وحدها إلى ذرى التجريد العالية".[3]

---

[1] – عادل عوض المرجع نفسه، ص 207.

[2] – المرجع نفسه، ص 337.

[3] – ألبارت أينشتاين، كيف أرى العالم، ص 44.

فيتبين لنا ميل "أينشتاين" إلى الصورية الرياضية و رغبته الجارفة في اكتشاف و استنتاج القوانين الطبيعية بطريق رياضي محض انطلاقا من إنشاءات رياضية للمعادلات فحسب ،لأن عنصر الإبداع في الفيزياء يكمن في الرياضيات.[1]

و في هذا الصدد يقول "أينشتاين":" أنا مقتنع بأن البناء الرياضي وحده يتيح لنا أن نجد المفاهيم وأن نستنبط المبادئ التي تربط فيما بينها وبذلك تسنح لنا فرصة أن نفهم الظواهر الطبيعية[2]، ومنه فالنظرية الرياضية ليست مجرد توصيف للحقائق التجريبية كما ترى الوضعية، ولا شيء يمكن استنباطه من هذا الوصف بل إن الفيزيائي لا يتوصل إلى النظرية إلا عن طريق التأمل الفكري، وهذا ما يؤكده "اينشتاين" فالعالم لا يذهب من الوقائع إلى النظرية بل من النظرية المفترضة إلى الوقائع المعطيات التجريبية حيث تبرز هنا ضرورة وأولوية العقل على التجربة.[3]

فاللغة الرياضية المنطقية هي التي تمنح النظرية الفيزيائية الدقة والوضوح و الإيجاز والبساطة، كما أنها تضيف للعلوم الرياضية الثقة الكبيرة لأنها تهيئ للنظرية العلمية قدرا معينا الاطمئنان و الضمان الذي لا سبيل لبلوغه، "فأينشتاين" يرى أن المعرفة العقلية وحدها لا تستطيع أن تزودنا بفهم هذا الوا فلا بد من التآزر ما هو عقلي و ما هو تجريبي بالاستناد إلى الصياغة الرياضية الدقيقة حتى يتمكن من تأسيس النظرية العلمية الجديدة.[4]

فالرياضيات إذن هي أداة بنائية يستخدمها العالم في رسم الصورة الفيزيائية للحقيقة كما لا يستطيع العالم تغير النظريات وإحلالها بأخرى أفضل منها[5]،" فالعلم المعاصر يتفرع إلى مجموعة كبيرة من الفروع بلغت درجة كبيرة من التجريد و الاستقلال النسبي

---

(1) – عبد الرحمان مرحبا، أينشتاين والنظرية النسبية، ص 129.

(2) – ألبارت أينشتاين، كيف أرى العالم، ص 22.

(3) – السيد شعبان حسن، النزعة العقلية في فلسفة العلم المعاصر، ص 48.

(4) – عادل عوض، منطق النظرية العلمية المعاصرة، ص 393.

(5) – المرجع نفسه، ص 394.

عن الواقع بحيث غدت مشبعة بالعلاقات و الصيغ القانونية المختلفة، والمعادلات التي تبدو و كأنها عالم قائم بذاته. إن التعميمات تؤكد أن الكون هو علاقات مجردة سواء كانت هذه العلاقات موضوعية أو من إنشاء العقل و إبداعه الحر، فيذكر" أينشتاين" أن التأمل العقلي المبدع قادرا على اقتناص الحقيقة[1]، فاهم تطور طرأ على النظرية المنطقية للعلوم الطبيعية ابتعادها عن الطريقة التقليدية التجريبية و استعانتها بالرياضيات والاستدلال الصوري، فعن طريق التفكير الاستنباطي اهتدى "أينشتاين" إلى النظرية النسبية العامة وقد أكد على أن النظرية الفيزيائية أكثر من صور ذهنية خيالية من الممكن تبريرها، والنظرية الفيزيائية يمكن النظر على أنها قناعة حقيقية إلى حد التناسق مع مجموعة من التجارب.[2]

3- الزمان عند أينشتاين بين الفلسفة والعلم:

يذهب أينشتاين في كتابه الموسوم –بتطور الفيزياء– إلى القول بأن التفكير الفلسفي غالبا ما يمتد على حدود النتائج العلمية محاولين بناء التعميمات الفلسفية على المبادئ الفلسفية حيث يقول: تفرض نتائج البحث العلمي في أحيان كثيرة تبدلا في النظرة الفلسفية إلى مسائل تمتد إلى ما وراء ميادن العلم المتعددة، ما هو المطلوب من نظرية تحاول أن تصف الطبيعة إن هذه الأسئلة ترتبط ارتباط وثيقا بالفيزياء مع أنها تتخطى حدودها لأن العلم يشكل مادة نشوئها وينبغي أن تبنى التعميمات الفلسفية على النتائج العلمية ولكنها بعد أن تصاغ وتقبل على نطاق واسع في أحيان كثيرة على التطور اللاحق للفكر العلمي وتبنى المنهج الذي يجب اتباعه أن الثورة الناجحة على وجهة نظر قائمة ومقبولة تؤدي إلى تطورات غير مرتقبة ومختلفة ..... وتتحول إلى مصدر نظريات فلسفية جديدة[3].

انطلاقا مما سبق ومن التأكيد عند أينشتاين على الصلة الوثيقة بين البناءات العلمية والنظريات الفلسفية فأين تكمن يا ترى نقاط الالتقاء بين الطرح العلمي والطرح الفلسفي

---

(1) – معنى النقري، الفيزياء والنسبية والفلسفة،ط1 دار الحقلئق لبنان 1982 ص 126.

(2) – عادل عوض، فلسفة العلم في فيزياء أينشتاين، ص 163.

(3)– أينشتاين وأنفلد: تطور الفيزياء ترجمة علي المنذر، د ط، لبنان، أكاديمية بيروت، 1993، ص 46 .

حول مسألة الزمان النسبي عند أينشتاين ولذلك وجب طرح مجموعة من الأسئلة الفلسفية حول الزمن وهل فعلا استطاعت النظرية النسبية الإجابة عليها:

هل يمكن إدراك الزمن؟ هل يمكن قبوله حقيقة بديهية؟ هل يمكن رؤيته، وما هي مصادر معارفنا لفكرة الزمان؟ هل هو مجرد فكرة أم حقيقة فيزيائية مستغلة تماما على أذهاننا؟

فما هي طبيعة الزمان؟ ولما الزمان؟

إن كل هذه التساؤلات تدفعنا إلى البحث عن إجابة عنها في ثنايا النظرية النسبية ومن خلال الطرح الفيزيائي لفكرة الزمن عند أينشتاين في البداية وجب توضح أمر أساسي أن النظرية النسبية لا تجيب عن السؤال المتعلق بطبيعة الزمن لأنها لم تقل أي شيء محدد عن طبيعة الزمان في صلب ذاته وصميم ماهيته فهي تتناول مقاييس الأشياء لا الأشياء ذاتها. ولكن النسبية تجيب عن سؤال أخر والمتمثل في ما هي طبيعة تلك الكمية التي وضعت تحت مسمى الزمان وأصبحت جزءا أساسيا من بنية الفيزياء؟[1].

وما يمكن التأكيد عليه فيما يتعلق بأنصار النظرية النسبية ومالها من قيمة فلسفية تتصل بالنظرة في الوجود وبالزمان بوجه خاص، فهي نظرية فيزيائية تشارك الفلسفة في دراسة موضوع واحد وهو الزمان وتؤكد الصلة بين الفلسفة وبين الفيزياء والعالم الخارجي بوجه عام، فالزمان عند الفيزيائيين يختلف من طبيعته وجوهره عند الفلاسفة وهذا الشيء أكدته أكثر النظرية النسبية توكيد بقولها خصوصا أن ثمة أزمنة عدة وأن الزمان ذو اتجاهات وليس ذو اتجاه واحد وأنه لا يقوم مستقلا عن المكان بل هو بعد من أبعاده، وبالتالي فهو وإياه من جنس واحد والأبعاد الأربعة على مستوى واحد وفكرة المستقبل والماضي فكرة نسبية[2].

---

[1]– يمنى طريف الخولي: المرجع نفسه، ص 140 .

[2]– عبد الرحمان بدوي: المرجع نفسه، ص 146 .

وفي هذا الإطار سعى أينشتاين إلى تأسيس أفكار ورؤى ومفاهيم جديدة تشير في مجملها أن كل عنصر من عناصر الطبيعة يرتبط بغيره بعلاقة نسبية أي إبراز ممارسة علمية جديدة تنتهي منطقيا إلى الإقرار بجلاء بعدم وجود الثابت المطلق.

إن التفسيرات العلمية لأينشتاين لفكرة الزمان هي تفسيرات نسبية مؤقتة تهتم بتوضيح مدى أهمية التفسير النسبي للمفاهيم الفيزيائية على حساب كل ما هو مطلق وهو ثابت إذ توجهت في مجملها نحو تأسيس فكر فيزيائي جديد يتجاوز بكل ثقة القصور العلمي الذي عرفته النظريات الفيزيائية على امتداد قرون العصر الحديث وتبعا لهذا فان المضمون العلمي الذي ميز أعمال أينشتاين يعكس في الحقيقة الفهم والوعي الخاص الذي يتمتع به لفهم بنية الكون، فإن ما أحدثه أينشتاين من تغيرات جذرية في معاني كثيرة من المفاهيم المستمرة كالزمان والمكان.

أضف إلى ذلك أن النظرية النسبية تتبني (العنصر الذاتي) للزمن وتدخله في إطارها الديناميكي كعامل لا يستغني عنه فوجدوه يعني نفي الموضوعية المطلقة المتعلقة بالأشياء ومن ثم ربطها بحالة الراصد أو المشاهد نفسه لأننا نعلم بأن مفاهيم النسبية تختلف عن المفاهيم النيوتونية التي تنظر إلى الزمان على أنه امتداد طبيعي لما نراه ونشعر به في حياتنا اليومية فالنسبية تؤمن بالعالم المجرد أي الارتقاء الحسي المباشر إلى الادراك غير المباشر فالزمان في النسبية ليس مستقلا عن المكان بل هما مندمجان على خط لا يمكن فصلهما وهذا ما وضحه (منكو فسكي) كما أشرنا سابقا فالزمكان نموذج للعالم الحقيقي أكثر دقة وبساطة من تلك الصورة التي رسمها نيوتن للزمان والمكان المستقلين[1].

فالكون لدى النسبية هو الزمكاني وهم لا ينظرون إلى الأجسام على أنها تتحرك مع الزمن وإنما يرون لها امتدادا في هذا الزمكان، وبذلك ظهرت التعددية الزمانية مع النسبية

[1]– عبد اللطيف الصديقي، الزمان أبعاده وسينيه: ص 119 .

ثمت عدة أزمان تتوافق بلا ريب وتحدث أنظمة حدوث موضوعية لكنها مع ذلك لا تحتفظ بالأزمنة المطلقة أضف إلى ذلك أن الوقت نسبي إلا أن مفهوم الأزمنة في مذاهب النسبية ما يزال يتقبل التواصل بوصفه طابقا جليا على حد تعيير (غاستون باشلار) [1].

والمسألة التي أراد أينشتاين، اثباتها هي أننا لا نملك طريقها للهروب من عالم هذه المظاهر الزمانية لأنه لا وجود لروابط آنية بين الأحداث الخارجية والمشاهد فالزمان وجه من أوجه العلاقة بين المشاهد والكون ولا وجود المشاهد في وضع متميز تمييزا مطلقا يجعل زمانه أكثر صحة من زمان غيره[2] فالزمان عند أينشتاين زمان يختلف من كل الاختلاف عن ما تعودنا تصوره، مما يبدو أنه أحينا بأنه صورة متعالية متجاوزة لواقعنا على نماط كانطي متعالي (Tranxedental) ولكنه في الحقيقة صورة حقيقية لواقع.

ويمكن ايضا الاشارة في هذا الموضع الى الفكرة الغريبة التي أثبتتها عبقرية أينشتاين من خلال السفر عبر الزمن، والذي يعد من الظواهر الغربية التي حققتها التجارب الحديثة على آيدي (النسبين) وكانت هذه أشبه ما تكون صدمة نوعية للحس العام الساند حول فكرتي الزمان والمكان المطلقين.

ومن هذا المنظور يرى أينشتاين أن عالم الفيزياء يسعى دائما إلى تأسيس نماذج فكرية أي نظريات لفهم حقيقة العالم الخارجي عن طريق الرياضيات التي تمثل الابداع العقلي والثقة المنشودة كما أشرنا إلى ذلك سابقا ومن هنا يتضح أن لهذه الآراء قيمة فلسفية كبيرة لأنها تبين حقيقة (متصل الزمان والمكان) بعد أن بقي الفلاسفة ينظرون إليها بشكل منفصل ومطلق كما أنها تزعزع الثقة التجريبية الحسية التي بقيت تنظر إلى الأجسام والحوادث في المكان من دون أن تدرك الصلة الوثيقة بين المكان والزمان وأن هذه الصلة ليست صلة إضافة بعد إلى الأبعاد الثلاثة. بل إن هذه الأبعاد الأربعة متداخلة

---

[1]–عبد اللطيف الصديقي، الزمان أبعاده وسينيه ، ص 120 .

[2]– كولون ولسون، فكرة الزمان عبر التاريخ، ص 185 .

تكون متصلا واحدا فالزمن عند أينشتاين ليس زمنا نفسيا ذاتيا انما الزمن عند أينشتاين فهو زمن خارجي موضوعي وفيزيائي .

ثانيا: الزمن الفيزيائي عند أينشتاين وروحانية برغسون:

1- موقف برغسون.

توضيحا لجملة الأفكار التي تم عرضها سابقا غرضها إثارة الجدل وحقيقه علاقة الفلسفة بالعلم، ويتجلى أهم جوانبها في مفهوم الزمان على اعتبار أن النظرية النسبية بشقيها الخاصة والعامة وخاصة منها الخاصة نظرية في الزمان في المقام الأول ولذلك سنحاول توضيح قراءة الفيلسوف الفرنسي برغسون H Bergason (1859-1941) من خلال كتابه الديمومة والتزامن Durée et simultanlite إن تقويم برغسون للتصور عند أينشتاين للزمان وتحديد موقفه منه كان من منطلق ارتكازه على أصول فلسفية محضة لمفهوم الزمان تعكس فلسفته على وجه الخصوص فإذا كان كتاب برغسون في مجمله يعرض إلى دراسة مفهوم الزمان بعد أن جدد أينشابن في حقيقته شكلا مضمونا فإن مراد هذا في نظر برغسون هو إحداث مقابلة تصوره للزمان للتصور عند أينشتاين له[1].

ولذلك وجب طرح سؤال هام وجوهري هل تعبر النظرية النسبية الخاصة عن مفهوم فلسفي للزمان؟

قبل بداية التحليل وجب عرض المفهوم البرغسوني للزمن: يستهل برغسون مقدمة كتابه الديمومة والتزامن بالحديث عن علاقته بأينشتاين قائلا: (نريد أن نعرف مدى موافقة تصورنا للديمومة تصورات أينشتاين للزمان) [2] من خلال هذا القول وجب التأكيد على التلازم بين مفهومي الديمومة والزمان في نظر برغسون أمر جد مهم ولذلك وجب ضبط مفهوم الديمومة. تحتل فكرة الديمومة عند برغسون منزلة مركزية مهيبة، تمتاز

[1]- مسعود بوشخوشة، المرجع السابق، ص 403 .

[2]- فعلا عن المسعود بوشخوشة، المرجع نفسه، ص 404 .

بأهم خاصة هي الدوام بحكم علاقتها بالزمانية الكيفية وهذا ما أكده برغسون في كتابه (الطاقة الروحية) بقوله: (كل شعور هو استباق للمستقبل أنظروا إلى اتجاه فكركم في أية لحظة، أنه يهتم بما هو موجود ولكنه يهتم في سبيل ما سيكون بالدرجة الأولى[1].

كما أن للشعور الجواني الباطني كامن في بواطن روحنا منزلة مهمة تجعله يكتسي طابعا ذاتيا وسيكولوجيا في شعورنا الخالص يثبت برغسون أهمية الديمومة في فلسفته الروحانية معتقد أنها نقلة جوهرية من حال إلى حال من دون الركون إلى التكرار والرتابة الباعث على الملل ففي لحظة روحية ديمومة هي في حقيقة الأمر ابداع تجددي وانبجاس وانبعاث خلاق متدفق باستمرارية فهي صيرورة متلازمة مترابطة متسلسلة الأحداث بلحظات الزمان الثلاث الماضي، الحاضر، المستقبل وفي هذا الصديد يقول: (إن شعورنا هو مجرد إشارة بسيطة نذكره دائما بما يقوم به الانتباه من عمل صناعي عند صفة الحالات بعضها إلى جانب بعض في مجال مؤلف من سيال متصل لو كان وجدنا مركبا من حالات منفصلة تؤلف بينها ذات لا تحس بالألم والانفعال لما كان لنا ديمومة لأن الذات التي لا تتغير لا تتصف بالديمومة) [2].

إن هذا الموقف الواضح والصريح لمفهوم الديمومة هو في الحقيقة تمهيدا أكثر وضوحا لمفهوم الزمان عنده فالديمومة السيكولوجية تهتدي إلى إبراز المعنى النفسي للزماني في مقابل دحض المعنى الميكانيكي له.

فأساس المسألة هو أن الطبيعة العلمية للارتباط أو الموازاة بين مفهومي المكان والزمان يختلف كلية عن طبيعة الديمومة الداخلية لأن ما تعبر عنه هذه الأخيرة لا يمكن أن تجده حاضرا في طبيعة علاقة مفهومي المكان والزمان وهي الخاصة التي تزيد الهوة بين مفهوم الزمان البرغسوني والاينشابني.

---

[1]– هنري برغسون: الطاقة الروحية، ترجمة سامي الدروبي (بيروت دار الفكر العربي 1963)، ص 07 .

[2]– هنري برغسون: تطور المبدع ترجمة، جميل صليب اللجنة اللبنانية لترجمة الروائع بيروت 1981، ص 8 .

ويظهر في الآن عينه أن قراءة برغسون لنظرية النسبية الخاصة كانت من منظور فهمه للديمومة[1].

إن الحديث عن المفهوم النسبي للزمان يقر ضمنيا يتعدد وكثرة الأزمنة وهي النتيجة التي أثمرتها نظرية النسبية الخاصة، غير أن برغسون حاول أن يثبت عكس ذلك وذلك بإرجاع الكثرة إلى الوحدة مفادها أن الزمان واحد. وهو نفسه بالنسبة إلى نسقين احداثين وأول ما يرتكز عليه برغسون هو حقيقة العلاقة بين نسقي الإحداثيات الثابت والمتحرك. إذ يرى أنه كان النسق الاحداثي المتحرك نسقة من النسق الاحداثي الثابت فبديهي أن يكون الزمان المعيش Vécu والمسجل Note من طرف فيزيائي النسق الاحداثي المتحرك أثناء تجربته في هذا النسق الاحداثي الذي هو بالنسبة له ثابتا، هو نفسه الزمان المعيش والمسجل من طرف الفيزيائي المنسوب إلى النسق الاحداثي الأول الذي يفترض أنه ثابت[2].

وبما أن النسقين الاحداثيان ثابتين فلا يمكن ان يعوض أحدهما الأخر وما دام الأمر كذلك فالزمان المعيش والمقيس Compte في النسق الاحداثي والزمان الداخلي والمماثل للنسق الاحداثي والزمان الحقيقي هو نفسه بالنسبة إلى النسقين الاحداثيين ثابت ومتحرك.

وهكذا يثبت برغسون وحده الزمن بين النسق الاحداثيات الثابت والمتحرك بناء على تماثل بنيتهما الرياضي وهذا دحض لأطروحة نسبية الزمان عند أينشتاين . فالأزمنة المتعددة التي تقول بها النظرية النسبية لا وجود لها فلا يوجد غير الزمان واحد حقيقي عند العلم هو الزمن الفيزيائي الذي يضع العلم أمام الأزمنة الأخرى فليست غير أزمنة

[1]– المسعود بوشخشوخة: المرجع السابق، ص 407 .

[2]–المرجع نفسه، ص 408 .

بالقوة أي متخيلة بغزوها إلى راصدين مفترضين أعنى خياليين وليس في هذه الكثرة ما ينتفى مع قولنا الزمان الواحد[1].

فالخلاصة التي تحكم الإطار الفلسفي لمفهوم الزمان عند برغسون تتمثل من جهة أثار ملامح الزمن الكلاسيكي المطلق فهو لا يتنافى مع الفهم البرغسوني له ومن جهة أخرى وهي الأهم عدم تأثره بسرعة حركة النسق الاحداثي الذي جسدته حركة الكرة المقذوفة (القذيفة) وإذا كان (برغسون) لم يشر صراحة إلى الوجه الفيزيائي لمفهوم الزمان فذلك يرجع إلى طبيعة السياق العلمي والفيزيائي المعاصر له الذي فرضه التصور النسبي للزمن والتزامن[2].

إن هذه المجابهة التي أقامها برغسون مع أينشتاين هي في الحقيقة مشبعة بروح مذهبه الفلسفي وبالنظر إلى التصور النسبي للزمان والمكان الذي كانت خلاصته ذلك التداخل والمزاوجة التامة بين المفهومين (المكان والزمان) فإن أينشتاين يعتبر هذا الأمر عاديا حيث يقول: (لا شيء أهم من أن العالم الذي نعيش فيه هو عالم متصل في مكان-زمان ذو أربعة أبعاد) [3].

فبرغسون وضع في مقابل الزمن الذي تقيسه الميقاتية (أي الزمن القابل للقياس) الفترة أو الديمومة التي هي عند الكائن الحي أو في الوعي غير قابلة للقياس بتات ولها قيمة فريدة وأصيلة كل الأصالة والقدرة على الإبداع. فبرغسون بمفهومة للديمومة وبواسطة تعبير يأخذ بالجانب النفسي أدخل الوعي الذاتي أو الشعور بالزمن فهو يعارض بذلك التصورات والآراء التي كانت قد أضحت منذ ذلك كلاسيكية [4].

---

[1]- عبد الرحمان بدوي الزمن الرجوعي، ص 142 .

[2]- المسعود بوشخوشة، ص 413 .

[3]- Albart eistein la théorie de la relativité restriente et génrale op .cit. p 60 .

[4]- مجموعة من المفكرين، الزمان والمكان اليوم، ترجمة وائل بشير الأتابي، ص 37 .

أما البعد الرابع الذي يتحدث عنه أنصار هذه النظرية فليس شيئا أخر في نظر برغسون غير الزمان المكاني الذي أوضحه في رسالته (بحث في المعطيات المباشرة للشعور سنة1889) وقال عنه انه تصوير رمزي للمدة الحقيقية مأخذا من المكان فاتخذ المدة على هذا النحو شكلا وهميا والوسيط المتجانس ونقطة الربط بين هذين الحدين أي المكان والمدة هي المعية التي يمكن أن تتعرف بأنها تقاطع الزمان مع المكان ففكرة البعد الرابع فكرة يوحى بها بواسطة كل تصوير مكاني للزمان. وهنا لم تأت نظرية النسبية شيء جديد عما كانت تفعله النظريات العلمية السابقة المتعلقة بالزمان[1].

ومن الأوهام حسب برغسون التي أتت بها النظرية النسبية افتراض مسافر مغلق عليه في قذيفة ترمي من الأرض بسرعة أقل من سرعة الضوء بجزء من العشرين ألفا يلاقي نجما ويرتد إلى الأرض بالسرعة نفسها فإنه حين يخرج من القذيفة ويكون قد مضى عليه فيها سنتان سيجد أن كوكبنا الأرض قد مضى عليه 100 سنة فيقول برغسون إن هذا الافتراض غير صحيح. بل سنجد أن تيار الشعور لدى الشخص القائم على الأرض قرب الموقع الذي رمى منه القذيفة هو بعينه في مقداره تيار الشعور عند المسافر فإذا كان مقدار الشعور الأول سنتين (02) فكذلك بالنسبة للمسافر الثاني[2].

إن النظرية البرغسونية ترفض أن يكون مفهوم الزمان عند أينشتاين تعبيرا عن الحقيقة بأكملها أو بأحد جوانبها كما أكد ذلك جملة من الفيزيائيين والفلاسفة المناصرين لهذه الأطروحة وحجتهم في ذلك أن كل الأزمنة اللامتناهية التي أثمرتها النظرية النسبية بعيدة عن اقصاء وحدة الزمان الحقيقي.

فالنظرة النسبية ما هي إلا ثمرة البناء الرياضي، هذا الأخير الذي يعد في نظر برغسون جنسا من الصورنة والشكلانية وفي نفس السياق ذهب الابستيمولوجي الفرنسي

---

[1]– عبد الرحمان بدوي، الزمن الوجودي، ص 141 .

[2]– المرجع نفسه، ص 141–142 .

(ميشال باتي) (Michel paty) إلى اعتبار أن العلاقة بين الفيزياء والرياضيات عند برغسون هي مجرد علاقة خارجية لا تعبر عن كنهه وحقيقته الموجود. هذا الطابع الصوراني الذي وسم به برغسون بنية النظرية النسبية أثرا سلبيا على مفهوم الزمان فأقصى عنه المعنى التجريبي الفيزيائي الحقيقي ليجعله مجرد مقادير رياضية ليس لها معنى فيزيائي[1].

فلا حاجة إلى النظرية النسبية التي تقول: إن هذا الزمان الرياضي المقيس هو بعد يضاف إلى المكان فهذا شيء مفترض في الزمان ما دمت تعده خاضعا للقياس أي في كل زمان ينظر فيه العلم فلدينا في قياسنا للزمان ميل إلى افراغ محتوى الزمان في المكان ذي أربعة أبعاد فيه يوضع الماضي والحاضر والمستقبل جنبا إلى جنب أو فوق بعضهما منذ الازل وهذا الميل لا يدل إلا على عجزنا عن أن نترجم الزمان نفسه رياضيا فإن العلة في أن هذا البعد المكاني الذي حل محل الزمان لا يزال يسمى زمانا فهي أن يشعرنا فيحاول أن يهب الزمان ما أفقده إياه من أجل قياسه[2].

فعلا فإن نسبية أينشتاين تقوم فعلا على البناء والانشاء الرياضي بالدرجة الأولى لكن دور التجربة والهندسة فيها لا يقل شأنا عن دور العقل وتشييد المعنى الرياضي وملاءمتها مع الواقع التجريبي إلا دليلا على اتصالها بالخاصية نفسها فإن شرط الحقيقة النظرية الفيزيائية وبما في ذلك المحتوى الفيزيائي المعبر عنه بالمقادير الرياضية لهما من الشرعية والارتباط بمعطيات التجربة والفكر الفيزيائي ما يجعله يقيمها ويبدي رأيا فيها[3].

وهكذا يتقرر أن فيزياء أينشتاين ومفهومها للزمان كانت بداية تصور جوهر جديد للعقل العلمي في الحين ذاته يتم تجاوز والقضاء على التصور اللا علمي للواقع الفيزيائي الشيئ الذي يلزم ضرورة إعادة النظر في العلاقة بين شعورنا بالزمن والتصور الفيزيائي

---

[1]– المسعود بوشخوشة، المرجع السابق، ص 418 .

[2]– عبد الرحمان بدوي، ص 142 .

[3]– المسعود بوشخوشة، ص 4–5 .

له وهذا ما عبر عنه ميشال باتي قائلا: (الدرس الذي نستطيع استخلاصه من المشكل المطروح من طرف برغسون أن نظرتنا للحياة وشعورنا بالزمان الذي يجب أن يكمل التصور الفيزيائي الجديد والتجربة الذاتية للزمان والموضحة في كثافته الزمانية[1].

وعليه فما يمكن الإشارة إليه بخصوص طبيعة الفيزياء المعاصرة بما فيها فيزياء أينشتاين أنها تحمل رؤية أنطولوجية جديدة عن العالم الفيزيائي هذه الرؤية التي اعتبرها برغسون أنها مجرد صورانية وشكلانية خالصة بعيدة عن الواقع الموضوعي.

إن ما حققه الزمان عند أينشتاين كان من منطلق علمي محض أدرك من جهة المشكل العلمي المطروح ومن جهة أخرى تضمن معنى جديدا للزمان كشف عن ملامح النظرية النسبية والزمان في زيه الفلسفي.

فحمل رذا واحتواء في الوقت ذاته لمعنى الزمان البرغسوني والروحي الخالص فكان الزمان عند أينشتاين استجابة لمطلب الفيزياء المعاصرة لمعنى أكثر تطورا للزمان حتى ولو ارتبط بالمكان لأنه يمثل هذا المضمون سوف لن يوظف في علاقتنا كذوات عارفة بالعالم الموضوعي فقط. بقدر ما يستدعي إلى ارتباطه بالشعور الذي نثبت به هذا العالم[2].

إن هذا السجال بين برغسون وأينشتاين حول مفهوم الزمان يدفعنا إلى معرفة وجهة نظر أينشتاين من قراءة برغسون الفلسفية لمفهوم الزمان الفيزيائي.

2- رد أينشتاين على نيوتن

عرف عن بيرتراندراسل قوله (العلم هو الفطرة السلمية المنظمة، أما الفلسفة فهي هراء منظم) ورغم أنه قال ذلك على سبيل السخرية إلا أن هذه المقولة تعبر عن وجهة نظر لكثير من الفيزيائيين مثل عالم الفيزياء النظرية ستيفن واينبرج الذي أعلن أن الفلسفة

---

[1]- نقلا عن مسعود بوشخوشة، ص 419 .

[2]- المرجع نفسه، ص 420 .

في علم الفيزياء عديمة النفع لدرجة غير معقولة ثم تفوق عليه ستيفن هو كينج إذ أعلن عام 2011 أن الفلسفة قد ماتت لكن على النقيض من ذلك كان آلبرت أينشتاين أحد الباحثين المولوعين بالفكر الفلسفي كما أشرنا الى ذلك سابقا.

غير أن الخلاف بين أينشتاين والفيلسوف برغسون حول طبيعة الزمان شكل خلافهما محورا لدراسة ضخمة أعدتها مؤرخة العلوم خيمينا كاناليس بعنوان (العالم والفيلسوف) تستهل كاناليس دراستها بذكر لقائها مع أينشتاين وبرغسون في جمعية الفلسفة الفرنسية بباريس في 6 أفريل 1922 كان برغسون حينها يناهز 62 عام وكان معروف على نطاق عالمي أما أينشتاين الذي كان يصغره بعقدين فكان قد أصبح للتو شخصية عامة أكثر بروزا منه. وكان الجدل بينهما عقيما.

حيث أن برغسون كما سبق وأن أشرنا في كتابه (الزمن والتزامن) قام بنقد النظرية النسبية في أنها خاضت فيما وراء قوانين الفيزياء حتى باتت فلسفة معيبة ينبغي مقاومتها ودحضها فلقد جاء رد أينشتاين مقتضبا إلى حد الفظاظة حيث قال إن هناك طريقتين فقط لفهم الزمن إما نفسية أو فيزيائية. أما يسمى بالزمن الفلسفي فهو غير موجود على الاطلاق[1].

فأينشتاين يسأل ما هو الأصل السيكولوجي لتصور الزمان؟ لاشك في أن هذا التصور مرتبط بمسألة (الذاكرة) كما هو مرتبط بالتمييز بين التجارب الحسية واستعادت ذكرى هذه التجارب شيئا قد أعطى لنا سيكولوجية مباشرة فكل منا قد عانى الشك فيما إذا كان كابد إحساسا أو أنه حلم به فقط ومن المحتمل أن تكون القدرة على التمييز بين هذين البديلين نابغة من القدرة الخلاقة للمخ[2].

---

[1]– الفيزياء صراع جدلي حول طبيعة الزمن www//arabicedition,nature.com

[2]– حسام الألوسي: الزمان في الفكر السني والفلسفي لعلوم، ص 246 .

إن ما حققه مفهوم الزمان عند أينشتاين كان من منطلق علمي محض فلقد كشف عن ملامح جديدة لمفهوم الزمان هذا من جهة وكشف من جهة أخرى عن ملمح من ملامح نظرية النسبية في زيها الفلسفي فحمل ردا على معنى الزمان البرغسوني الروحي الخالص فكان الزمان عند أينشتاين استجابة لمطلب الفيزياء المعاصرة بمعنى أكثر تطورا للزمان حتى ولو ارتبط بالمكان.

ونجمل موقف أينشتاين من فحوى قراءة برغسون الفلسفية لمفهوم الزمان الفيزيائي فقد أجمل أينشتاين ذلك في خاتمة إحدى رسالته إلى صديقه موريس سولفيان قائلا: (لقد ارتكب برغسون في كتابه حول نظرية النسبية خطأ كبير سامحه الله[1]

إن هذه المقاربة الفلسفية لمفهوم الزمان الفيزيائي وبالتحديد حول الزمان النسبي تبين أن أينشتاين استطاع أن يؤكد بتموضعه مرة أخرى في الفكر الفلسفي للقرن 20 بين جمهور العلماء من جهة وجمهور الفلاسفة من جهة أخرى، وهذا ما يؤكد إن ازدواجية الطرح للنظرية النسبية في شقيها العلمي والفلسفي.

إن عرض لآراء الفلاسفة حول الزمان الفيزيائي لأينشتاين بين المتحاورين وأعنى هنا (الفيلسوف) والعالم الفيزيائي لا يتناقشان على أساس واحد. بل كل يقيم مقالته على أساس وجهة نظره الخاصة. ولذلك فسنبرز أهم نقاط الاختلاف بين الزمان الحدسي النفسي البرغسوني والزمان الفيزيائي عند أينشتاين.

فيقال أن أحد الصحفيين سأل أينشتاين: ما النسبية؟.

فرد عليه أينشتاين قائلا: النسبية هي أن تجلس خمس ساعات مع شخص تحبه فتشعر أنها خمس دقائق وتجلس خمس دقائق مع من تكرهه فتشعر أنها خمس ساعات.

[1]– لقلال عن بوشخوشة المسعود، المرجع نفسه، ص 420 .

وهنا نطرح السؤال انطلاقا من إجابة أينشتاين هل الزمن الفيزيائي هو نفسه الزمن الشعوري؟

للإجابة على هذا السؤال وجب عرض وإبراز مواطن الاختلاف والتباين بين الزمن الفلسفي (النفسي) والزمن الفيزيائي الموضوعي.

فبرغسون يربط بين الزمان وفكرة الديمومة ويعتبر أن زمننا الشعوري هو الذي يحدد مصيرنا وادراكنا ذلك أن الزمن ليس بعدا خارجيا وإنما تراكم في أبعاده الثلاثية في ذاكرة الإنسان بما يشكل وعيه وإدراكه ولا جرم في هذه المسألة مادام أن الشعور يتقدم كلما تراكمت مزيدا من التجارب في ذاكرتنا.

في حين أن أينشتاين فسر الزمان ببعده الفيزيائي المحض فنحن ندرك هذا اليوم على كوكبنا فهو ليس نفسه في كوكب نيبتن لأنه يتجاوز 24 ساعة بكثير ومنه جاء مسوغه العلمي لمثال الطفلين اللذين لهما نفس العمر الواحد فأحدهما ينطلق في مستوى خطي أما الأخر في مستوى الفضاء الأول يتجه بشكل أرضي والثاني يشكل منحنى أو نصف دائري من على الفضاء ولما يلتقيان في نقطة (أ) يكون عمر الثاني أكبر بكثير من الأول لأن الزمن الأرضي بطيء بالنظر إلى ومن الكواكب والمجرات الأخرى لكن هذا لا يعني أن النسبية لا تطال الحياة المعيشية والشعور الانساني بل يمكن التأكيد بحسب ما ينتهي به العقل دائما. في طرق تغيره وتطوره فلا شيء يغدو مطلقا غير النسبية

فالزمان البرغسوني قبلي سابق عن كل تجربة فيزيائية وبالتالي يتحدد بالمبادئ القبلية فهو زمن حقيقي ومطلق بينما الزمن عند أينشتاين فهو معطى بعدي يختلف من مرجع اسناد إلى أخر ذلك فهو زمن نسبي تحدده الاحداثيات فهو زمن قياس لا يتصل بالشعور. اتصالا ضروريا وبالتالي لا يمكن أن تعده مبدأ قبليا أو تيارا في الشعور النفسي الحر.

اضف الى ذلك الزمان البرغسوني هو الشعور الذي يعبر عن مسار الحياة فهو الذاكرة والأخلاق المفتوحة والانفعال الخلاق لا يرتبط بالمكان بل هو زمانا نفسيا خالصا بينما أينشتاين مزج بين الزمان والمكان في إطار واحد بحيث لا يتم الفصل بينهما عند إجراء الحسابات الفيزيائية فشهدنا ميلاد مصطلح الزمكاني Spa cetrine وهو يعبر عن الفضاء الرباعي الأبعاد الذي أدخله أينشتاين في النظرية النسبية ليكون الفضاء الحدث بدلا من المكان المطلق الفارغ وفق هذا الفضاء الرباعي الأبعاد يتميز كل نقطة برباعية (س ع ص ز) حيث ترمز (س ع ص) إلى الاحداثيات المكانية بينما يرمز (ز) إلى الاحداثيات الزمانية.

يعتبر برغسون أن الماضي متجمع ويزداد لحظة بلحظة ويجتمع في الذاكرة كما تجتمع قطرات المطر داخل إناء. والماضي كل الماضي هو متدفق في الحاضر وفي كل لحظة من لحظاته يبث في المستقبل.

بينما أينشتاين يرى في أن تقسيمات الزمان إلى ماضي وحاضر ومستقبل مجرد وهم لأن العملية النسبية فما هو ماضي في هذا المكان قد يكون حاضرا في مكان أخر أو مستقبل بالنسبة لمكان أخر.

إن هذه الاختلافات تجرنا إلى الحديث عن طبيعة المنهج الذي يتبعه كل من برغسون وأينشتاين، فالمنهج البرغسوني كما هو معلوم قائم على الحدس فهو رائد النزعة الحدسية بامتياز.

بينما المنهج عند أينشتاين يقوم على صياغة فروضه عن الوقائع التي يلاحظها أو يجرب على أساساها بطريقة رياضية ثم يقوم باستنباط النتائج منها لينتقل بعد ذلك إلى اختبارها مرة أخرى فهو ينتقل من الفروض الصورية ثم يتم الانتقال بعدها إلى الوقائع والمعطيات التي تحققها التجربة وبالتالي أثناء صياغة النظرية العلمية يجب الأخذ بمنهج

نظري تأملي استنتاجي ليتم اخضاعه لاختبار التجريبي فهو يتخذ من اللغة الرياضية الصورية لغة ومنهجا له.

إن الزمن الفيزيائي الذي أبدعه أينشتاين يعكس من حيث طبيعة مضمونه الايبستيمولوجي وذلك من خلال الارتباط المنطقي والمعقول بين ما هو علمي وما هو فلسفي فأينشتاين من خلال نظريته النسبية وفكرة الزمان حقق نموذجا أكثر تطورا للنظرية الفيزيائية وللتفكير الفلسفي فكانت رؤيته الفلسفية تأكيدا لما انتهت إليه نظريته من نتائج فيزيائية على قدر كبير من الجدة. تتسم في جانبها الفلسفي عن ممارسة عقلانية ارتبطت بالإبداع الذهني الحر.

فإن كل نظرية فيزيائية تشارك الفلسفة في دراسة موضوعا واحدا مشكلة الصلة بين الفلسفة وبين الفيزياء والعالم الخارجي بوجه عام فلقد رأينا أن الزمان يختلف في طبيعته وجوهره عن الزمان عند الفلاسفة وهذا الشيء زادته النظرية النسبية توكيدا[1].وعليه فالزمان الذي درسته النسبية لا علاقة له بالزمان الذي تدرسه نظرية المعرفة في الفلسفة.

فبشلار يؤكد على هذه الخاصية حيث يرى أن النظرية النسبية أهملت الزمن النفسي واعتبرته متصل زمكاني بالإضافة أنها اعتبرت الظواهر الكونية كالأيام والسنوات الضوئية وسرعة الضوء ظواهر مستقلة عن الشعور الذاتي وهذا غير ممكن حيث لا يمكن فصل الشعور الذاتي عن الظواهر الكونية وبما أنها متصلة بالشعور الذاتي إذ هي ليست من اختصاص الفيزياء بل هي من اختصاص علم النفس والفلسفة ولا دخل للفيزياء فيها.

كما يرى آرنست كاسيررErnst cassirer (1847-1945) أن الزمان مفهوم قبلي وشرط أساسي لقيام أي معرفة سواء فيزيائية أو غيرها كما أنها وضعت الزمان والمكان

[1]- عبد الرحمان بدوي: الزمان الوجودي، ص 146 .

على كف واحد ونزعت ما بينها من تعارض جوهري[1] وبين كاسيرر في ما ذهب إليه حيث أن النسبية أساءت إلى التاريخ واستبدلت الزمن التاريخي والزمن النفسي بزمن عددي جامد خال من المشاعر والأحداث.

فالنظرية النسبية التي استطاعت أن تصل إلى موقعها الفلسفي بين نماذج التفكير الفلسفية المعاصرة وهذا ما يبرز أكثر من خلال مسعى (ريشينباخ) الذي يهدف إلى الاعتراف بقيمة مساهمة أينشتاين العلمية وانعكاساتها الابستيمولوجية.

[1]– عبد الرحمان بدوي، المرجع السابق، ص 145 .

ثانيا: الدراسات الايبستيمولوجية المعاصرة للزمن الفيزيائي ريشينباخ نموذجا.

إن الاهتمام الذي أولته فلسفة العلم لفكرة الزمان أقل بكثير من اهتمامها بفكرة المكان، فعادة ما يتم النظر إلى الزمان بوصفه مماثلا للمكان وإن كان أكثر منه بساطة لأن الزمان ذو بعد واحد في حين أن المكان متعدد الأبعاد، ولقد اعتقد بعض الفلاسفة أن إيضاح فكرة المكان سيؤدي إلى حل مشكلة الزمان. فالفيلسوف الألماني " كانط" تناول فكرة المكان و الزمان بوصفهما صورتيين للعيان الخالص و عالجهما في فصل مشترك من كتابة" نقد العقل الخالص". غير أن الإبستيمولوجيا الحديثة قد أثبتت بوضوح أن الزمان و المكان ليس صورتين للعيان الخالص كما كان يعتقد كانط، وإنما هما صفتان لنظام الموضوعي للعالم الفيزيائي الذي يمكن ملاحظته في الواقع عن طريق الذات المدركة.[1]

إن تحليل "ريشنباخ" لمسألة الزمان الذي توصل له كاستنتاج مشابه لاستنتاج المكان فالزمان لم يعد كما يظن" كانط" ذاتي بل حقيقي و واقعي موضوعي أكثر من المكان و إثبات ""ريشنباخ" موضوعية الزمان.[2]

يقول ""ريشنباخ": إن الزمان يبدوا أقل إشكالا من المكان لأنه لا ينطوي على صعوبات ناجمة عن تعدد الأبعاد، وفضلا عن ذلك فإن الزمان لا يثير مشكلة كتلك التي أثارتها الهندسة اللاإقليدية، فمادام الزمان ذو بعد واحد فسيكون من المستحيل إثارة مشكلات تتعلق باستقامة الخطوط و انحنائها و من ثم يفتقر الزمان بسبب واحدية بعده إلى تلك المشكلات التي أدى إليها التحليل الفلسفي لمشكلة المكان.[3]

---

(1) – H reichenbach, philosophy and physics , university of californai, press,californai, p 89-90.

(2) – iray nikeresht, la théory de la relativité, perface de michel blay l'harmattan, paris, 2007, p 140.

(3) – H reichenbach, Ipd, p 109.

إن أول ما يهم الرياضي حسب "ريشنباخ" " هو مقياس الزمان فنحن نتصور الزمان على أنه يسر في تدفق مطرد أو متجانس، مستقل عن السرعة الذاتية التي نلاحظها و التي تتباين تبعا لدرجة الانتباه الانفعالي الذي نبديه بمضمون تجاربنا، و التجانس يعني وجود مقياس أي معيار للمساواة، فنحن نقارن بين فترات الزمان المتعاقبة، ولدينا الوسائل التي تتيح لنا أن نحدد متى يكون طولها متساويا.[1]

يبدو لنا أن الزمان قابل للنقاش خصوصا فكرة موضوعيته فقد أثبت بالحجة أننا نستطيع أن نقيسه، وقياس الزمان قد أثار مشاكل خطيرة عملية و نظرية و يبدو لنا أن القضية يتم الفصل فيها كما قال ""ريشنباخ" " عندما نعود إلى "اينشتاين".[2]

فالزمان خاصية للطبيعة نعبر عنها في نسق تصوري، يجب علينا أن ننظر حسب ""ريشنباخ" إلى مسألة الزمان المتجانس لا على أنها مسألة معرفة بل على أنها مسألة تعريف définition فعلينا أن لا نتساءل إن كان من الصحيح أن الزمان الفلكي متجانس و إنما ينبغي أن نقول أن الزمان الفلكي يعرف الزمان المتجانس، فليس ثمة زمان متجانس فعلي و إنما نصف نحن تدفقا معينا للزمان بأنه متجانس، لكي يكون لدينا معيار نرد إليه، أنواع التدفق الأخرى، هذا التحليل يؤدي إلى حل مشكلة قياس الزمان على نفس النحو الذي حللنا به مشكلة قياس المكان من قبل، فقد قلنا أن التطابق المكاني مسألة تعريف و بالمثل نقول الآن أن التطابق الزماني مسألة تعريف.[3]

فنجد ""ريشنباخ" " هنا يقوم بإعطاء نفس الحل الذي قدمه في مشكلة المكان، فاعتبر أن مشكلة قياس الزمان هي الاخرى مسألة تعريف.

---

[1] – هانز ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكرياء د ط دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر القاهرة ص 139-140.

[2] – iray nikeresht, la théory de la relativité,perface de michel blay lharmattan paris 2007 p 140.

[3] – هانز ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 141.

يقول ""ريشنباخ" ": "إذا كانت فكرة الزمان قد تم النظر إليها بوصفها جزءا من الأفكار الجديدة فإن فكرة المكان سوف تلحق بنظرية النسبية التزامن. وهذا معناه أن ترتيب الحوادث زمنيا بمعزل عن المسافة هو بمعنى ما ترتيبا تعسفيا... و لقد وجدنا أن الترتيب الزمني لمثل هذه الحوادث لا يتم عن طريق الملاحظة المباشرة فنحن كمراقبين لا يمكن لنا إلا أن نكون بجوار إحدى الحوادث وينبغي أن ترسل إشارة من الحادثة الأخرى تبلغنا بوجودها، و إذا أردنا معرفة الزمن الذي وقعت فيه هذه الحادثة فعلينا أن نلجأ إلى الحساب، لأنه من الضروري معرفة سرعة الإشارة، ومع ذلك سنجد أنه من المستحيل قياس السرعة إذا لم نكن قد أثبتنا تزامن الحادثتين ولكي نتمكن من قياس سرعة الإشارة مطلوب ساعتين يتم ضبطهما معا، و وضعهما في مكانين مختلفين".[1]

و الواقع أن ترتيب الزمان يرتبط بفكرة السببية ففي تجاربنا اليومية نأخذ مسألة أن علاقة السبب بالنتيجة لها اتجاه معين، كقضية مسلم بها و نكون على قناعة بأن الحادث اللاحق لا يمكن أن يكون سببا للحادث السابق و عندما نتساءل عن كيفية التمييز بين السبب و النتيجة فإننا عادة ما نقول إنه إذا ارتبط حادثان برابطة السببية فإن السبب هو الذي يسبق النتيجة زمنيا أي أننا ندرك الاتجاه السببي من خلال اتجاه الزمن[2]، و في هذا الصدد يقول """ريشنباخ": "والواقع أن قيام علاقة السببية بإيجاد ترتيب متسلسل للحوادث الفيزيائية هو سمة من أهم سمات العالم الذي نعيش فيه و علينا ألا نعتقد أن وجود هذا الترتيب المتسلسل ضرورة منطقية، إذ أننا نستطيع تخيل عالم لا تؤدي فيه السببية إلى ترتيب متسق للسابق و اللاحق في مثل هذا العالم لن يكون الماضي و المستقبل منفصلين انفصالا قاطعا، وإنما يمكن أن يتلاقيا في حاضر واحد أو نستطيع أن نتقابل مع أنفسنا كما كنا منذ عدة سنوات ونتحدث معها، على أن من الوقائع التجريبية أن عالمنا ليس من هذا النوع وإنما هو يقبل نظاما متسقا على أساس علاقة متسلسلة مبنية على ارتباط سببي،

---

(1) – هانز ريشنباخ، من كوبرنيقوس إلى أنشتاين،ترجمة حسين علي تقديم محمد مهران الدار المصرية السعودية للطباعة والنشر والتوزيع القاهرة 2006 ص 139.

(2) – حسين علي، فلسفة العلم عند هانز ريشنباخ،د ط الدارالمصرية السعودية للطباعة والنشر القاهرة 2005 ص 143.

يسمى الزمان، فالترتيب الزمني يعكس الترتيب السببي في الكون، وهناك تعريف مقابل لتعريف التعاقب الزمني هو تعريف التزامن SIMULTANEITY".[1]

و كان" ليبنتز" Leibniz" هو أول من أشار إلى فكرة رد الترتيب الزمني إلى الترتيب السببي، و تعبر هذه الفكرة عن ميله إلى القول بنسبية الزمان و المكان غير أن التوصل على النظرية السببية للزمان ما كان يمكن أن يتحقق قبل أن يكمل " اينشتاين" نظريته في النسبية فمن خلال نقد "اينشتاين" للتزامن تم استخلاص الدليل الحاسم والمقبول لتعريف النظام الزمني على أساس الترتيب السببي، إذا أن هناك تعريفا مقابل لتعريف التعاقب الزمني هو تعريف التزامن. [2]

وفي هذا الصدد يقول""ريشنباخ" ":" فعندما نرغب في معرفة زمن حادث بعيد، نستخدم إشارة تنقل إلينا رسالة وقوع الحادث، ولكن لما كانت الإشارة تستغرق زمنا لكي تنتقل في مسارها، فإن لحظة وصول الإشارة إلى مكاننا ليست هي ذاتها وقت وقوع الحادث الذي نود التأكد منه، هذه الواقع مألوفة عند استخدام الإشارات الصوتية، فعندما نسمع الرعد تكون قد مرت عدة ثوان على وقوعه في سحابه بعيدة، أما الشعاع الضوئي الذي يحدثه وميض البرق فإن سرعته أكبر بكثير، بحيث أن لحظة ظهور البرق يمكن أن تعد بالنسبة إلى جميع الأغراض العملية".[3]

و التزامن حسب ""ريشنباخ" لا يمكن معرفته و إنما ينبغي تعريفه وهذا التعريف سيكون تعسيفا إلى حد ما فإذا أطلق مدفعان نيرانهما من فوق جبلين متباعدين في وقت واحد فإنني سوف أسمع صدى صوت المدفعين معا في آن واحد و إذا كنت واقفا في منتصف المسافة بينهما و يمكن حينئذ أن أؤكد أيضا أن إطلاق النار من المدفعين لم يتم في آن واحد بل على التوالي، ويمكن إثبات ذلك بالرجوع إلى القول بأن موجات الصوت

---

[1] – هانز ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 143.

[2] – حسين علي، نفس المرجع، ص 192.

[3] – هانز ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 194.

كانت سرعتها في اتجاه أكبر منها في اتجاه آخر، إنه في وسعي أن أعتبر و بطريقة تعسفية تماما أن أحد المدفعين كان أسبق في إطلاق النار ولن يوقعني مثل هذا التأكيد في تناقض أي أنني سمعت صدى صوت المدفعين معا في آن واحد عند منتصف المسافة.[1]

يقول ""ريشنباخ" ": و هكذا نرى أن التعريف السببي للترتيب الزمني يؤدي إلى عدم التحديد فيما يتعلق بالمقارنة الزمنية بين الحوادث التي تقع في نقاط متباعدة، و هو يؤدي إلى ذلك نظرا إلى الطابع المحدود لسرعة الضوء و لا يمكن أن يوجد زمان مطلق أي تزامن لا شك و لا غموض فيه ، إلا في عالم لا تكون فيه سرعة الإشارات حدا أعلى، و لكن لما كانت سرعة الانتقال السببي محدودة في عالمنا هذا فلا يمكن أن يكون هناك تزامن مطلق، والواقع أن النظرية السببية في الزمان تفسر معنى التعاقب الزمني و التزامن على نحو من شأنه أن يكون التفسير قابلا لانطباق على عالم الفيزياء الكلاسيكية، مثلما ينطبق على عالمنا الذي تكون فيه سرعة الانتقال السببي خاضعة لحد أعلى و لا يمكن فيه تعريف التزامن بطريقة قاطعة لا غموض فيها".[2]

فالزمان حسب النظرية النسبية هو تسلسل للحوادث إستنادا إلى مرجع، و أن تسلسل الحوادث ليس واحدا عند جميع المراقبين فهو يختلف باختلاف حركة المراقب أو المشاهد و هذا معناه أن فكرة وجود زمان مطلق يناسب الكون كله تترتب بموجبه الحوادث في المكان هو فرض ميتافيزيقي لا أساس له من الصحة.[3]

و النتائج التي توصل إليها" "ريشنباخ" ' فيما يخص فلسفة الزمان كالتالي: " فالزمان كالمكان ليس كيانا مثاليا أو فكريا له وجود أفلاطوني يدرك نوع من التبصر و ليس نوعا ذاتيا من الترتيب يفرضه الملاحظ البشري على العالم، كما اعتقد كانط بل إن في استطاعة الذهن البشري أن يدرك نظما مختلفة الترتيب الزمني، يعد الزمان الكلاسيكي نظاما واحد

---

(1) – حسين علي، فلسفة العلم عند هانز ريشنباخ، ص 192.

(2) – هانز ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 147.

(3) – حسين علي، فلسفة العلم عند هانز ريشنباخ، ص 197.

منها، و زمان أينشتاين بما يفرضه من حدود الانتقال السببي نظاما أخر أما اختيار الترتيب الزمني الذي ينطبق على عالمنا من بين هذه الكثرة من النظم الممكنة، فالزمان هو مسألة تجريبية... ومعرفتنا للزمان ليست أولية و إنما هي نتيجة ملاحظة، أي أن النتيجة التي تؤدي إليها فلسفة الزمان هي أن تحديد التركيب الفعلي للزمان، إنما هو عمل من أعمال علم الفيزياء[1]، وهكذا أدى التحليل العلمي إلى تفسيرا للزمان يختلف كل الاختلاف عن تجربة الزمان في الحياة اليومية. فقد اتضح أن ما نشعر بأنه تدفق للزمان هو في ذاته العملية السببية التي تكون هذا العالم، وتبين لنا أن تركيب هذه السيرورة السببية ذو طبيعة أعقد بكثير مما يكشف الزمان الذي ندركه بالملاحظة المباشرة.

يبدو أن هذه هي النتيجة التي يجب أن نتهي اليها الا أن أصحاب النظرية النسبية من ذوي النزعة الفلسفية لم يقدموا لنا نتائج فلسفية من شأنها أن تبرهن على أن هذه النظرية يمكن أن تستحيل الى نظرة في الوجود فرجل مثل هانز ريشنباخ وهو من الموهوبين فلسفيا ومن الفزيائيين الممتازين لم يقدم لنا شيئا في بحثه عن الأهمية الفلسفية لنظريه النسبيه و أهم ماقاله هو أن نظرية الزمان التي أتت بيها النظرية النسبية تقضي على فكرة قبلية الزمان عند كانط وبدلا من أن يبين لنا ريشنباخ النتائج الفلسفية التي ينعتها بأنها عظيمة[2]

[1] – هانز ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 147.

[2] – عبد الرحمان بدوي المرجع السابق ص 144 .

خاتمـــــــة

الخاتمة:

بعد مناقشة وتحليل الأفكار والعناصر التي تم طرحها في هذا العمل –الزمان بين الفلسفة والعلم في فلسفة العلم المعاصرة أينشتاين نموذجا– ارتأينا أن نجيب على الإشكالية المحورية لهذه الدراسة والأسئلة المتفرعة عنها ثم إيجاز أهم النتائج في نقاط حسب تسلسل الفصول:

إن الاطلاع على كل ما توصلت إليه الفيزياء المعاصرة من تطورات وما شاهدته من تحولات سواء على مستوى المنهج أو الموضوع يجعلنا نصل إلى قناعة مفادها أن العلماء في القرن 20 قد وسعوا من دائرة بحثهم العلمي وغيروا من مناهجهم في توسيع النظريات العلمية وصياغة القوانين الفيزيائية وعلى أثر هذا التحول شهد علم الفيزياء ثورة علمية ومنهجية مثلتها النظرية النسبية وذلك من خلال معالجتها لأهم المفاهيم الفيزيائية، والفلسفية غموضا ألا وهو مفهوم الزمان.

إن أهم ما في الفيزياء المعاصرة أنها تجاوزت واستبعدت الكثير من المفاهيم والمبادئ التي يرتكز عليها الأساس الميكانيكي الذي فرضه نيوتن في تفسير الظواهر الطبيعية ومناقشته لأهم المفاهيم المركزية كمفهوم الزمان وذلك من خلال تقديم رؤية حول هذا التصور لها جذورها الميتافيزيقية النابعة من الفلسفات القديمة، فالمذاهب الفلسفية كانت تضع ثقتها في العقل وقدرته على تقديم تفسير شامل للظواهر فلقد أثرت هذه الطريقة الفلسفية الميتافيزيقية في البحث وفي صياغة المفاهيم العلمية ورسمتها بسيمتها الفلسفية التأملية وأعطتها طابعا شعريا أكثر منه علميا وبقيت هذه السمة ميزة المفاهيم منذ العصور القديمة ومن العصر الحديث، حيث بقيت الفلسفة الطبيعية القديمة ومرورا بفكر أرسطو ووصولا الى العصور الوسيطة تحتوي مفاهيم ميتافيزيقية غامضة حول مفهوم الزمن، فلقد أدخل هذا المفهوم مع المفاهيم العلمية الميكانيكية للفيزياء الكلاسيكية في محاولة من الفلاسفة والعلماء تقديم نظام شامل ومتكامل يفسر كافة الظواهر الطبيعية، فلقد شهدنا مع نيوتن ميلاد صرح الزمان المطلق، الذي يمتاز بالديمومة فهو شيء ثابت لا يتغير مستقل

بذاته ويسري سيرانا منتظما ولا أحد يستطيع أن يقول أن الزمن يبطئ أو يسرع أو يتوقف.

ونظرا لأهمية هذا المفهوم "الزمان" والدور الذي يلعبه في بناء النظريات العلمية فقد أعيد النظر فيه على نحو دقيق وفي بداية القرن 20 وفي ضوء الإنجازات العلمية المعاصرة التي حققتها النظرية النسبية لألبرت آينشتاين الذي يعد بمثابة النموذج الذي صنع التحول في علم الفيزياء، فلقد أوجد آينشتاين أوضح تعبير عن الظواهر الطبيعية من خلال تبني المنهج الرياضي الذي يمثل نضج الفيزياء بصورتها الرياضية فلقد أدرك آينشتاين بوضوح أن نجاح القوانين العلمية يتوقف على تطبيق المنهج الرياضي مع مراعاة ما تقدمه التجربة بشقيها الفكرية والواقعية وهنا نجد التزاوج فيما هو صوري وما هو بعدي، أي الجمع بين ما هو رياضي مجرد وما هو تجربي عيني وهذا ما قادنا إلى تقديم رؤية جديدة حول مفهوم الزمان النسبي الذي حطم أغلال التصور النيوتوني المطلق على الفلاسفة والعلماء، وهذا ما أفرزته النظرية النسبية في تغير فهم الفلاسفة والعلماء لتصور مفهوم الزمان الذي يعد واحدا من المفاهيم الفلسفية البارزة وأهم النقاط التي توصل إليها آينشتاين من خلال طرحه للزمان الفيزيائي النسبي متمثلة في ما يلي:

إن الكون مؤلف من أربعة أبعاد وليس ثلاثة بحسب الفيزياء الكلاسيكية ومن ضمنها فيزياء نيوتن حيث اعتبر الكون مؤلف من ثلاثة أبعاد هي الطول والعرض والارتفاع، لكن النظرية النسبية أضافت بعدا رابعا في الكون وهو "الزمان".

بين آينشتاين بأن الزمان في الكون نسبي بين مشاهد وآخر في الكون وأنه لا يوجد لزمان ثابت "مطلق"، لذلك فلكل مكان في الكون زمانه الخاص به ولتبسيط هذا المفهوم "الزمان النسبي" لنفترض أننا نرصد نجم "السماك الرامح" الذي يبعد عن الأرض 38 سنة ضوئية أي الضوء يحتاج إلى 38 سنة أرضية لقطع المسافة بيننا وبين "السماك الرامح" ولنفترض أنه عندما كنا نرصد هذا النجم وإذ به ينفجر فجأة في السماء، وراحت إحدى الإذاعات تنشر الخبر بسرعة عن هذا الحدث الفلكي الهام، وهنا لا يجوز علميا حسب

النظرية النسبية أن يقول المذيع بأن النجم انفجر هذه الليلة مثلا، لأنه في الواقع انفجر قبل 38 سنة وهي المدة التي استغرقها الضوء لكي يحمل لنا صورة الانفجار، ولكن بالنسبة لسكان الأرض شاهدوها "الآن" حسب الزمن الخاص بهم لذلك فالزمن نسبي بين مكانين مختلفين.

أضف إلى ذلك أن النظرية النسبية والزمان الفيزيائي عند أينشتاين لا يقبل ببعض المصطلحات الزمنية التي نستخدمها، فلا يجوز استخدام الدلالة الزمنية "الآن" أو الحاضر أو المستقبل أو الماضي، لأن هذه الدلالات الزمنية نسبية وليست ثابتة في الكون.

كما توصل آينشتاين إلى أن الزمن يتقلص كلما زادت السرعة، وإذا ما تساوت سرعة جسم ما مع سرعة الضوء فإن زمانه يصبح "0" هذا التغيير في الزمن لا يلحظه سوى مشاهد آخر يرصد تحركات هذا الجسم بسرعات وأمكنة مختلفة والاختلافات في الزمان والمكان هو ما سماه العلماء "البعد الزماني والمكاني" الزمكان.

وخلاصة ما تقدم: وجدنا أن الزمان عند أينشتاين يختلف في طبيعته وجوهره عن الزمان في الفيزياء الكلاسيكية النيوتونية ذلك بتهديم أهم أركانها وهو الزمان المطلق وكذا الفصل بين الزمان والمكان، فلقد ألقت النظرية النسبية الضوء على مفاهيم لم يكن الإنسان يرى فيها سوى الأطلاق فمع هذه النظرية أصبح الزمان نسبي ، وامتزج الزمان بالمكان، فإن البناء العلمي لجملة المفاهيم والنتائج الفيزيائية التي أنتجتها النظرية النسبية شكلت انفصالا واضحا بين حاضر النظرية الفيزيائية وماضيها، فكما أثبتت البنية العلمية للنظرية النسبية أن الفكر العلمي متطور ومتجدد لا يعرف التوقف والانغلاق والمطلقية هذا من جهة ومن جهة أخرى تبرز هذه النظرية المفهوم المعاصر الجديد لعلاقة العلم بالفلسفة وذلك من خلال الارتباط الوثيق لهذه النظرية بأهم الفلسفات المعاصرة والتي تتقاطع مع الممارسة الفلسفية عند أينشتاين.

فالنظرية النسبية توحي إلى الصلة العميقة والوثيقة بين الفلسفة والعلم، فعلى الرغم من أن لكل منهما مجاله ومنهجه الخاص إلا أن الفلسفة لا يمكنها أن تستغني على العلم

ولا العلم يستغني عنها، وهذا ما برز من خلال المقابلة بين "الفيلسوف" و "العالم" أي بين بركسون وآينشتاين حول مسألة الزمان النفسي والزمان الفيزيائي وتوصلنا إلى أن آينشتاين عبر عن سمة جديدة وهي "العالم الفيلسوف" وإن كان آينشتاين في مسألة الزمن مخلصا لطابعه العلمي والموضوعي في المسألة، وبالتالي انشق الزمن إلى زمنين زمن فلسفي وزمن فيزيائي، أخذتنا الحماسة إلى طرح متاهة أخرى من متاهة الزمن أيهما يسبق الآخر؟، وأيهما الزمن الحقيقي؟.

وعليه نستخلص أن الزمن سواء أكان ذا طابع فلسفي ميتافيزيقي في ذاتي أو ذا طابع فيزيائي موضوعي كما رسمته لنا الفيزياء المعاصرة، يبقى لغز البداهة، فعلى الرغم وما يحمله الزمن من خصائص فيزيائية طوبولوجية إلا أن اللحظة الفعلية تبقى هي الآن... من ماض تلاشى وانقضى ومستقبل ينسج خيوطه من الآن وفي الآن، وهذا ما عبر عنه زكرياء إبراهيم بقوله: "وهكذا يشعر الإنسان بأن لحظات الزمان هي أشبه ما تكون بقطرات الماء فهي تتساقط بين أصابعنا دون أن نقوى على استبقائها أو امتلاكها أو القبض عليها بجميع أيدينا، أليس الزمن هو استحالة الإعادة وامتناع الرجعة"[1].

[1]– عبد اللطيف الصديقي، المرجع السابق، ص139.

قـــائمة المراجع

قائمة المصادر والمراجع:

أ- قائمة المصادر:

1. ألبارت انشتاين: النسبية النظرية الخاصة والعامة، تر: رمسيس شحاتة، مراجعة حمد مرسي أحمد، دار النهضة، مصر للطباعة والنشر، القاهرة، 1965.
2. آلبارت انشتاين، كيف أرى العالم، ترجمة أدهم السمان منشورات وزارة الثقافة 1985 .
3. أينشتاين وأنفلد: تطور الفيزياء ترجمة علي المنذر، د ط، لبنان، أكاديمية بيروت، 1993.

ب- قائمة المراجع:

1. ابن رشد: تهافت التهافت: ج2، دار المعارف، القاهرة، 1969.
2. أميرة حلمي مطر: الفلسفة اليونانية تاريخها ومشكلاتها، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، طبعة جديدة، القاهرة، 1998.
3. بوشخوشة المسعود: فلسفة النظرية النسبية قراءة في نكر آلبير أينشتاين، عالم الكتب الحديث للنشر والتوزيع، ط1، الأردن، 2014.
4. بول ديفز: التدبير الإلهي، ترجمة محمد الحوران دار الحصاد للتوزيع والنشر، ط1، دمشق، 2009.
5. جاسم حسن العلوي: العالم بين العلم والفلسفة، ط1، المركز الثقافي العربي، دار البيضاء، بيروت، 2005.
6. جمال ميموني و نضال قسوم: قصة الكون من التصورات البدائية إلى الانفجار الأعظم، ط2، دار المعرفة، الجزائر، 2002.
7. جورج طعمة: فلسفة ليبتنز مع تعريب المنادولوجيا، مكتبة الأطلس، دمشق، 1965.
8. حسام الألوسي: الزمان في الفكر الديني والفلسفي وفلسفة العلم، دار الفارس للنشر والتوزيع، ط1، عمان، 2005.
9. حسين علي: فلسفة العلم عند هانز ريشنباخ، د ط الدارالمصرية السعودية للطباعة والنشر القاهرة 2005 .

10.سالم يفوت: فلسفة العلم المعاصر ومفهومها للواقع،ط1 دار الطليعة للطباعة والنشر بيروت.

11.السيد شعبان حسن: النزعة العقلية في فلسفة العلم المعاصر، بدون طبعة توزيع منشأة المعارف الاسكندرية 1998.

12.السيد شعبان حسن: مشكلات فلسفية معاصرة، دط، 2000.

13.شهد العلاف: فلسفة العلم الاجرائية بين أينشتاين وبرجمان، دار نينوى ، سورية، 2014.

14.صلاح الجابري، فلسلفة العلم والبحوث مستخدمة في فلسفة الفيزياء والعقلانية والتزامن والعقل والدماغ، دط، مؤسسة الانتشار العربي، دت، ص 56.

15.عادل عوض: فلسفة العلم في فيزياء أنشتاين، ط1 دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر الاسكندرية 2005.

16.عبد الرحمان مرحبا: أنشتاين والنظرية النسبية، دط، دار القلم، لبنان، دت.

17.عبد الرزاق قسوم: مفهوم الزمان في فلسفة أبي الولية ابن رنسة، المؤسسة الوطنية للكتاب، دط، الجزائر.

18.عبد اللطيف صديقي: الزمان أبعاده وبنيته، ط2، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيوت، 1995.

19.عزت القرني، الفلسفة اليونانية حتى أفلاطون، تنفيذ واخراج وطبع ذات السلاسل جامعة الكويت 1993 م.

20.علي ابن محمد الجرجاني: التعريفات تحقيق ابراهيم الابياري، دار العربي، ط1، بيروت.

21.عيده الحلو: ابن رشد، دار الشرق الجديد، بيروت، 1960.

22.غاستون باشلار: العقلانية التطبيقية، ترجمة بسام هشام، ط1، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، 1984.

23.غاستون باشلار: الفكر العلمي الجديد، ترجمة عادل، مراجعة عبد الله الدايم ،ط4، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر لبنان ،1996 .

24.فيلب فرانك : الصلة بين الفلسفة والعلم , ترجمة نصيف علي علي ،المؤسسة العربية للدراسات والنشر والتوزيع، ط1، 1983.

25.كولن ولسون: فكرة الزمان عبر التاريخ، تر فؤاد كامل، مراجعة شوقي جلال، عالم المعرفة، 1992.

26.لانرو وورومر: نظرية البنية، دار مير للطباعة والنشر، الاتحاد السوفياتي، موسكو، ط5، 1974.

27.مارسيل داغر: النسبية من نيوتن إلى أينشتاين، دط، دار النهضة العربية لتأليف و الترجمة و النشر، دمشق،1964.

28.ماهر عبد القادر: فلسفة العلوم، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 2002.

29.ماهر عبد القادر: مشكلات الفلسفة، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، 1985.

30.مجموعة من المفكرين:لزمان والمكان اليوم، ترجمة وائل بشير الأتابي.

31.محمد بدوي عبد الفتاح: فلسفة العلوم، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.

32.محمد عابد الجابري: مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة، مركز الدراسات الوحدة العربية، ط6، بيروت، 2002، ص 335.

33.محمد عبد الرحمان مرحبا: من الفلسفة اليونانية إلى الفلسفة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ط2، 1983، ص 133.

34.محمد عزام: مدخل إلى فلسفة العلوم أبحاث في الابستميولوجية المعاصرة،ط1 دار طلاس للطباعة والترجمة والنشر دمشق 1993 .

35.محمود فهمي زيدان: كنط وفلسفته النظرية، دار المعارف، ط3، 1979.

36.محمود فهمي زيدان: من نظريات العلم المعاصر الى المواقف الفلسفية،ط1 دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر الاسكندرية مصر 2004.

37.مصطفى ابراهيم: الفلسفة الحديثة من ديكارت إلى هيرم، دار بوفا، الاسكندرية، 2001.

38.مصطفى محمود: آينشتاين والنسبية، دار المعارف، ط6، القاهرة.

39.معنى النقري: الفيزياء والنسبية والفلسفة،ط1 دار الحقلئق لبنان 1982 .

40.هانز ريشنباخ: من كوبرنيقوس إلى أينشتاين، ترجمة حسين علي تقديم محمد مهران الدار المصرية السعودية للطباعة والنشر والتوزيع القاهرة 2006.

41.هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكرياء د ط دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر القاهرة .

42.هنري برغسون: الطاقة الروحية، ترجمة سامي الدروبي ، دار الفكر العربي، بيروت، 1963.

43.هنري برغسون: تطور المبدع ترجمة، جميل صليبا، اللجنة اللبنانية لترجمة الروائع، بيروت 1981،.

44.يمنى طريف الخولى، فلسفة العلم في القرن العشرين، سلسلة عالم المعرفة، العدد 264، الكويت، ديسمبر.

45.يمنى طريف الخولي: الزمان في الفلسفة والعلم، الهيئة الدستورية العامة للكتاب، 1999.

46.يمنى طريف الخولي: فلسفة العلم من الحتمية إلى اللاحتمية، ط1، دار قباء، القاهرة، 1983.

ج- قائمة الموسوعات والمعاجم

أولا: الموسوعات

1. عبد الرحمان بدوي، موسوعة الفلسفة، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، ج1، ط1، بيروت، 1984.

2. كميل الحاج: الموسوعة المسيرة في الفكر الفلسفي والاجتماعي، مكتبة لبنان ناشرون، ط1، بيروت، 2000.

3. الموسوعة الفلسفية العربية:ط1، معهد الانماء العربي، بيروت، 1986.

ثانيا: المعاجم

1. جميل صليبا: المعجم الفلسفي، ج1، دار الكتاب اللبناني، دط، لبنان، 1982.

2. ابن منظور: لسان العرب، بيروت، 1956، ج13.

3. ابراهيم مذكور: المعجم الفلسفي، الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية، دط، القاهرة، 1983.

الرسائل الجامعية:

1. عبد العزيز بوشعير: مفهوم العقلانية التطبيقية وامتدادها عند غاستون باشلار، رسالة ماجستير قسنطينة2001م.

المواقع الالكترونية:

2. صراع جدلي حول طبيعة الزمن www//arabicedition,nature.com

المصادر والمراجع باللغة الأجنبية

1. Albert Einstien: la théor de la relativité restreint et général la bibliothèque, Gauthier Villars, pand,

2. H reichenbach: philosophy and physics , university of californai, press,californai.

3. iray nikeresht:la théory de la relativité, perface de michel blay l'harmattan, paris, 2007 netvton I, mathematical principles of natural philosophy, by F crarjori, university of california press, 1960.

فهرس المحتويات

إهداء	
شكر	
مقدمة	
▪ **الفصل الأول: الزمان من المقاربة الفلسفية إلى النظرية العلمية.**	**06**
المبحث الأول: كرونولوجيا الزمن.	**07**
أولا: التعريف اللغوي للزمان.	**07**
ثانيا: المفاهيم الفلسفية للزمان.	**10**
المبحث الثاني: الزمان في ميكانيكا نيوتن	**19**
أولا: مطلقية الزمان.	**19**
ثانيا: نقد نظرية نيوتن الزمان المطلق.	26
▪ **الفصل الثاني: الزمن الفيزيائي عند أينشتاين.**	**31**
المبحث الأول: النظرية النسبية الخاصة.	**33**
أولا: المبادئ.	**33**
ثانيا: النتائج الفيزيائية المترتبة لمبدأي نظرية النسبية الخاصة.	**36**
2-1 نسبية الزمن	**36**
2-2 **انكماش الاطوال**	**38**
2-3 انكماش الاطوال	**41**
2-4 تعديل مبدأ جميع السرعات	**42**
2-5 تمدد الأزمان	**44**
المبحث الثاني: النظرية النسبية العامة.	**47**

أولا نتائج النسبية العامة :	47
1-1 قانون الجاذبية	47
1-2 المتصل الزماني المكاني	48
1-3 السقوط الحر: تساوي مجال الجاذبية مع الشارع	51
1-4 انحناء الزمكان	54
▪ الفصل الثالث: الأبعاد الأبستمولوجية لفكرة الزمان الاينشتايني.	56
أولا- الجانب الفلسفي عند أينشتاين.	59
1- المنهج العقلاني لأينشتاين.	60
2- المنهج الاستنباطي.	62
3- الزمان الاينشتايني بين الفلسفة والعلم	64
ثانيا- الزمن الفيزيائي وروحانية برغسون	68
1- موقف برغسون.	68
2- رد آينشتاين على برغسون.	74
ثانيا: الدراسات الايبستيمولوجية المعاصرة للزمن الفيزيائي ريشينباخ نموذجا.	81
خاتمة.	88
قائمة المصادر والمراجع	93
فهرس المحتويات	
ملاحق	

الملاحـــــق

إيمانويل كانط immanuell kant:

فيلسوف ألماني من بروسيا الشرقية ولد سنة 1764، ذا نزعة مثالية لم يكن فيلسوفا فحسب بل كان عالما طبيعيا كبيرا، مر في تطوره الفلسفي بمرحلتين:

1-محاولة حل المسائل الفلسفية معتقدا بأن الفلسفة يمكن أن تصير علما، نظريا تأملي دونما الاعتماد على معطيات التجربة العلمية.

2-محاولة فصل ظواهر الأشياء phenoméne عن الأشياء كما هي موجودة بذاتها، من مؤلفاته نقد العقل المحض "1781"، نقد العقل العلمي "1788"، نقد ملكة الحكم "1790"، "فيصل عباس، موسوعة الفلاسفة، دار الفكر العربي، بيروت، 1996، ص136".

أرنست ماخ Ernst mach {1838-1916}:

يهودي نمساوي ولد في توراس يقرن اسمه بجماعة فيينا من الوضعيين الناطقة وقيل أنه الأب الروحي، للحركة وحده العلم والمعلم الحقيقي لجماعة فيينا، له إسهامات واسعة في مجال الفلسفة العلمية وساعدت نظرياته كثيرا في صياغة نظريات "آينشتاين"، ويعتبر "ماخ" من أتباع المذهب الحسي المعارض للميتافيزيقي، من أهم مؤلفاته: علم الميكانيكا، تحليل الأحاسيس، محاضرات علمية عامة "عبد المنعم الحنفي: موسوعة الفلسفة والفلاسفة، ص1197".

1. أرسطو طاليس: ولد بمدينة أسطا غيرا، وهو ابن الطبيب نيقوماخوس، نشأ جو له علاقة بالبحث والعلم والمعرفة رحل إلى أثينا وهو لا يتجاوز 18 عشر سنة من عمره، درس في أكاديمية أستاذه أفلاطون ومكث فيها قرابة عشرين سنة، لكنّه غادرها في حياة أفلاطون، ثم عاد إليها من جديد وأسس مدرسة اللوسيوم، عندما شبت الحروب في مدنية أثينا اضطر أرسطو إلى العرب خوفا على حياته، ويمكنه تصنيف كتبه إلى كتب منطقية، طبيعية، ميتافيزيقية، أخلاقية، شعرية، وبهذه الكتب العديدة تحصل على لقب الفيلسوف الموسوعي، يتصرف عن الكتب التالية: موسوعة الفلسفة لعبد الرحمن بدوي، ص 99.

أعسطسن بربارة البولسي، مقدمة كتاب في السياسة لأرسطو، ص 39.

2. **كوبرنيوكس**: ولد في بلدة ثورن ببولندا في 19 فبراير عام 1473 وتوفي في فراونبورج في 247 ماي 1543ن وكان من عائلة ألمانية ثرية تعمل بالتجارة، تلاقى تعلمه باللغة اليونينية واللاتينية، ثم بعث إلى جامعة كراكو ليتعلم مهنة الطب، ولكنه ميله إلى العلوم الرياضية والطبيعية كان أكبر فاقبل عليها دون إهمال الطب، تخرج من الجامعة بلقب دكتور في الفنون وعلوم الطب سافر بعدها إلى إيطاليا وهو في سن الثالثة والعشرين من

عمره، وأمضى فيها وقتا طويلا يدرس صناعة الفلك، اكتشف النظرية القائلة بمركزية الشمس واحدث هذا تحولا فكريا كبيرا. بتصرف من كتاب: هانز ريشنباخ، المرجع نفسه، ص 58-59.

3. **جاليلو جاليلي**: عالم فلكي وفيزيائي إيطالي، ولد بميندة بيزا الإيطالية في 15 فبراير من عام 1564، اعتنق نظرية كوبرنيكوس ودافع عنها بشدة ممّا أدّى باستدعاء من طرف الكنيسة في شهر فبراير سنة 1616 للمثول أمام كبير الكرادلة لمحاكمته، وأرغم بعدم الدفاع عن النظام الكوبرنيكي، وفي سنة 1623 نشر كتابا باللغة الغيطالية ضمنه الحجج المؤيدة والمعارضة لأراء كل من بطايموس وكوبرنيكوس أسماه "حوار حول النظامين الرئيسيين للكون"، وبهذا يكون جاليلي قد تحدى هبة الكنيسة عندما نشر الكتاب وتقبل الناس أفكاره وصاروا يقبلون على شرائه، وفي سنة 1633 امتثل جاليليو مرة ثانية أمام محكمة التفتيش وأجبر على الركوع على ركبتيه قائلا ما يلي: "أنا جاتليلو بن جاليليه من فلورنسا، والبالغ من العمر سبعين عاما، أركع على ركبتي أمامكم يا أصحاب الغبطة والإجلال، السادة الكرادلة أعضاء محكمة التفتيش، أقسم وأنا أنظر بعيني على الكتاب المقدس بأنني كنت وسأظل مؤمنا بتعاليم الذين والعن كل ما قيل وكتب عن حركة الأرض"، ولقد وضع رهن الإقامة الجبرية المشددة في منزلة بقية حياته إلى أن وافته المنية عام 1642. بتصرف من الكتاب: هانز ريشنباخ، المرجع نفسه، ص66-65.

4. **إسحاق نيوتن**: ولد في ووستورب بإنجلترا في اليوم الرابع من شهر كانون الثاني سنة 14642، أنهى دراسته الابتدائية والثانوية في قريته، ولم يظهر على نيوتن خلال السنين الأولى من حياته المدرسية أي دلالة تشير إلى تفوق في مضمار العلم، بل العكس من ذلك كان يبدو في صباته معتل الصحة، خجولا لا أثر للنبوغ فيه، حصل على درجة البكتاوريوس سنة 1665 بمرتبة عالية، فتقدم إلى دخول جامعة "كمبرخ"، وفي منتصف صيف سنة 1665 جاء وباء الطاعون المشهور في لندن ممّا سبب غلق جامعة "كمبردغ" لقربها من مركز الوباء ثم عاد بعد زوال الطاعون إلى الجامعة من جديد بعد 18 شهرا من الغياب وهي فترة من أكثر الفترات إنتاجا في حياة نيوتي، عين أستاذا بنفس الجامعة لما بلغ 26 من عمره، أما في سن الثلاثين فلقد أختبر عضوا بالمجمع الملكي، وعندما أدرك الخمسين تولى منصب ناظر مدرسة محافظة السادة الارستقراطيين البريطانيين، ولما بلغ الرابعة والخمسين عين مراقبات ثم رئيسا لدار صك النقود بلندن، وفي سنة من عمره، من مؤلفاته، المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية، البصريات. بتصرف عن الكتب التالية: جورج جاموف، قصة الفيزياء، ص 101-102. هانز ريشنباخ، المرجع نفسه، ص 69. خليل ياسين، المرجع نفسه، ص 121.

شغف فجأة بكتاب عن الهندسة الإقليدية وهو في سن الثانية عشر، فأبدى توقدا ذهنيا مذهلا، فأتى على حساب التفاضل والتكامل في الرابعة عشرة، فدخل في حقبة إبداع فكري، فمنذ أن أنهى دراساته سنة 1901 أصبح ينشر مقالا كل سنة في المجلة العلمية الألمانية "حوليات الفيزياء" وفي سنة

1905 نشر في نفس المجلة 5 مقالات، وبعد مرور ثلاث أو أربع سنوات عهد إليه بمنصب أستاذ محاضر "بزوريخ" ثم عرض عليه التدريس بجامعة براغ وبهذه الجامعة على تدعيم أسس النظرية النسبية وتوسيع مجالها. بتصرف عن الموسوعة فيليب أوزور، المرجع نفسه، ص 46-47.

6. **جيمس كلاريك مكسويل:** ولد بمدينة أنبره وتوفي كمبردج بإنجلترا في 5 نوفمبر 1879، ولد في بيت فظل وعلم وجاه، ظهرت عليه سمات النبوغ وهو لا يزال فتى لا يعدوا الخامسة عشرة من عمره، عين أستاذا سنة 1871 للفيزياء التجريبية في جامعة كمبردج، اكتشف نظرية المجال الكهرومغناطيسي بطريقة رياضي، توصل إلى اكتشاف الموجات الكهربائية، وواضح أنّ سرعة الضوء تساوي سرعة الموجات الكهربائية، أما في الفلك فقد أشار غلى أن الحلقات المحيطة بكوكب زحل لا يمكن أن تكون صلبة ولا متصلة، كما أوضح أنّ للضوء ضغطا حركيا ميكانيكيان وضع كتابا مشهورا بعنوان المادة والحركة عام 1876، ويرجع غليه الفضل في تطوير العلاقات التبادلية بين الكهرباء والمغناطيسية. بتصرف من الكتاب: هانزربشنباخ، المرجع نفسه، ص 86-87.

7. **بلانك ماكس كارل غيرنست لودفيج:** فيزيائي نظري ألماني، ولد في كبيل بألمانيا، ودرس بجامعتي ميونيخ وبرلين، وقام بتدريس الفيزياء بمهنتين الجامعتين بالإضافة إلى جامعة كبيل، تخصص في دراسة ظاهرة امتصاص وإطلاق الحرارة وأنواع أخرى من الطاقة الإشعاعية، اكتشف نظرية عام 1900 واضعا قانونا عرف باسمهن ومنح عام 1918 جائزة نوبل للفيزياء. يتصرف عن الموسوعة العربية العلمية، ص 62.

8. **جوهان كيبلر:** فلكي من دعاة الرأي القائل بنظام ينبني على مركزية الشمس، اشتغل ببراغ غلى جانب أستاذه "تيكو براهي" ثم قام باتصال مع جاليلو بدراسة مذنبات 1618.

وبعد دراسته الدقيقة لحركة المريخ أعلن عن قوانينه الثلاثة الشهيرة والتي تحكم الحركة الإهليجية للكواكب حول الشمس. المعارف بتصرف عن موسوعة الحديثة، لفيليب أوزو، ص 16.