****

ألبرت اينشتاين والنظرية النسبية

النظرية النسبية

تقرير حلقة بحث بعنوان :

تقديم الطلاب : عروة ضوا

الصف : العاشر

تاريخ : 2014/2015

إشراف : المدرس رشيد سيو

من هو ألبرت اينشتاين ولماذا ذاع صيته في أرجاء الأرض؟

ألبرت اينشتين عالم فيزيائي قضى حياته في محاولة لفهم قوانين الكون. كان اينشتاين يسأل الكثير من الأسئلة المتعلقة بالكون ويقوم بعمل التجارب داخل عقله.  فقد عاش اينشتاين عبقرياً بإجماع كافة علماء عصره وبلغ أسمى درجات المجد العلمية بخلاف العديد من العلماء الذين ماتوا دون أن يحظوا بمتعة النجاح والتألق.

كانت عبقرية اينشتين من نوع مختلف فلم يكن أحد يفهم شيء عن نظريته النسبية أو تطبيقاتها ولكن الجميع أقرَّ بمنطقها.

ويروى أن اينشتاين كان يقف في أحد شوارع هوليود مع شارلي شابلن فتجمع حولهما المارة، فقال اينشتين لشابلن: ((لقد تجمع الناس لينظروا إلى عبقري يفهمونه تمام الفهم وهو أنت،وعبقري لا يفهمون من أمره شيئاً وهو أنا)).

 العديد من العلماء بلغوا مراتب علمية عالية نتيجة لمجهودهم الفكري أو الفني فمثلاً أديسون وبيكاسو وابن سينا والمتنبي أجمع الناس على تفوقهم وعبقريتهم لأنهم لمسوا ورأوا قيمة ما يقدمون من اكتشافات واختراعات. وهذا لم يحدث مع اينشتاين حيث كانت عبقريته من نوع مختلف, فما هو الذي قدّمه اينشتاين؟ وعن ماذا كانت عبقريته؟ وما قيمة ما قدمه؟ وعن أي شيء تتحدث.

كل ما هو معروف أنه وضع النظرية النسبية, فإذا حاول المرء قراءة النظرية النسبية وجد نفسه غارقاً في بحر من الألغاز لدرجة أنه شاع القول بأن هناك عشرة فقط في العالم يفهمون النظرية النسبية.

نبذة عن حياة اينشتين

ولد ألبرت أينشتين في 14 مارس 1879 في ألمانيا في مدينة صغيرة تسمى أولم وبعد عام انتقلت أسرته إلى ميونخ. اسم والده (هرمان) و كان صاحب مصنع كهروكيميائي, واسم والدته (بولين). كان من عشّاق الموسيقى وكان له أخت تصغره بعام. تأخر اينشتاين عن النطق وكان يحب الصمت والتفكير والتأمل ولم يهوى اللّعب كأقرانه.  لم يكن يعجبه نظام المدرسة وطريقة التعليم فيها التي تحصر الطالب في نطاق ضيق ولا تدع له مجالاً للإبداع وإظهارإمكانياته.

أهدى له والده بوصلة صغيرة في عيد ميلاده العاشر وكان لها الأثر البالغ في نفسه,وبإبرتها المغناطيسية التي تشير دائما إلى الشمال والجنوب.

استخلص هذا الطفل بعد تأمل عميق أن الفضاء ليس خالياً ولا بد وأن فيه ما يحرك الأجسام ويجعلها تدور في نسق معين. تعلّق اينشتاين في شبابه بعلم الطبيعة والرياضيات وبرع فيهما في البيت وليس في المدرسة ووجد متعة في علم الهندسة وحل مسائلها, تعلم الموسيقى وهو في السادسة من عمره وكان يعزف على آلة الكمان. كانت اكبر مشكلة له اضطراره لدراسة اللغات والعلوم الإنسانية التي لا تطلق للفكر العنان وإنما حفظها للحصول على الشهادة وكان كثيرا ما يحرج أساتذة الرياضيات لتفوقه عليهم حيث طرده احد الأساتذة من المدرسة قائلاً له ((إن وجودك في المدرسة يهدم احترام التلاميذ لي)).

 سافر بعدها ليلتحق بوالديه في ميلانو بعد أن تركوه لمشاكل مادية في ميونخ, والتحق هناك في معهد بولوتيكنيك ولكنه رسب في جميع امتحانات الالتحاق فيما عدا الرياضيات فأرشده مدير المعهد ليدرس دبلوم في إحدى مدن سويسرا ليتمكن بعد عام من الالتحاق في البوليتكنيك.

في عام 1901 بلغ اينشتاين من العمر 21 عاماً وبعد عناء طويل للحصول على عمل يعيش منه حصل على وظيفة في مكتب تسجيل براءات الاختراع في برن, قرأ الكثير عن أعمال العلماء والفلاسفة ولم تعجبه كتاباتهم حيث وصفها بالسطحية والبعد عن العمق الفكري الذي يبحث عنه.

المقدمة

إن المقاييس من مساحات و حجوم وكتل وتحديد المكان والزمان والسرعة هي مقاييس معروفة في نظر الفيزياء الكلاسيكية فكلنا نقيس المسافات والزمن بنفس الطريقة والكيفية ولا يختلف في ذلك اثنان إذا كانت مقاييسهما معايرة بدقة, وهذا يعني أننا سلّمنا بأن هذه المقاييس مطلقة ولكن هذا يخالف النظرية النسبية, التي تقوم على أنه لا وجود لشيء مطلق في كل هذه الأشياء, إنما هي نسبية، فالدقيقة (60 ثانية) التي نقيسها بساعاتنا يمكن أن يقيسها آخر على أنها أقل من دقيقة أو أكثر، وكذلك المتر العياري طوله متر بالنسبة للشخص الذي يحمله ولكن بالنسبة لآخر يتحرك بسرعة كبيرة, بالنسبة لذلك الشخص يجد المتر 80 سنتمتر وكلما زادت سرعته كلما قل طول المتر ليصبح طول المتر صفر إذا تحرك الشخص بسرعة الضوء (سنجد انه من الاستحالة الوصول لسرعة الضوء), وهذا لا يعود لخطأ في القياسات بين الشخصين أو خلل في آلات الرصد التي يستخدمونها, فكل منهما يكون صحيحا ولكن بالنسبة له, ولهذا **سميت بالنظرية النسبية.**

الكثير من الأمور المسلم بها في حياتنا والتي نعتبرها مطلقة تصبح نسبية في عالم النسبية.

بمفهوم اينشتاين والتعامل مع الزمن على أنه بعد من الأبعاد يصبح كل شيء نسبياً فمثلاً نعرف أن الكتلة هي كمية المادة الموجودة في حجم معين مثل كتلة الماء في حجم سنتيمتر مكعب هي واحد جرام وكتلة الماء هذه ثابتة ولكن وزنها هو الذي يتغير تغيرا طفيفاً نتيجة لتأثير الجاذبية عليها فيقل الوزن قليلاً في المرتفعات ويزيد في المنخفضات نتيجة لتغير تأثير الجاذبية حسب بعدنا أو قربنا من مركز الأرض وهذا التغير يكون في حدود جرام واحد فقط، ولكن اينشتاين يبين أن الكتلة تتخلى عن تأثير الجاذبية وتتغير في حدود أكبر بكثير قد تصل إلى الآلاف ولا علاقة لتغير الكتلة بالجاذبية.

إن ثبوت المقاييس والأبعاد عند اينشتاين في الكون لا وجود له حسب نظريته النسبية.

إذا سألت نفسك في هذه اللحظة هل أنت ثابت أم متحرك، فستنظر حولك بكل تأكيد وتقول أنا لست متحرك فأنا ثابت أمام جهاز الكمبيوتر وعلى الأرض وهذا صحيح فأنت ثابت بالنسبة للكمبيوتر والأرض (أي الكرة الأرضية) ولكن هذا ليس صحيح بالنسبة للكون فأنت والكمبيوتر والأرض التي تقف عليها تتحركوا وهذه الحركة عبارة عن مجموعة من الحركات منها حركة الأرض حول نفسها وحركة الأرض حول الشمس وهناك حركة للشمس والأرض داخل مجرة درب التبانة ومجرة درب التبانة تتحرك بالنسبة إلى الكون. إذا عندما اعتقدت أنك ثابت فهذا بالنسبة للأشياء حولك ولكن بالنسبة للكون فكل شيء متحرك.

وخذ على سبيل المثال هذه الأرقام ......

سرعة دوران الأرض حول نفسها ربع ميل في الثانية، وسرعة دوران الأرض حول الشمس 18 ميل في الثانية, والشمس والكواكب تسير بالنسبة لجيرانها النجوم بسرعة 120 ميل في الثانية, ومجرة درب التبانة منطلقة في الفضاء بسرعة تصل إلى 40000 ميل في الثانية.

 تخيل الآن كم هي سرعتك وعدد الحركات التي تتحركها بالنسبة للكون, وقدّر المسافة التي قطعتها منذ بدء قراءة هذه الحلقة حتى الآن.

لا أحد يستطيع أن يحدد هل مجرة درب التبانة هي التي تبتعد عن المجرات الأخرى بسرعة 40000 ميل في الثانية أم أن المجرات هي التي تبتعد عنا بهذه السرعة, فعلى سبيل المثال إذا أراد شخص أن يصف لنا سفره من مطار غزة إلى مطار دبي الدولي فإنه يقول: غادرتْ الطائرة مطار غزة في الساعة الثالثة ظهراً واتجهت شرقاً لتهبط في مطار دبي الدولي الساعة السادسة مساءً, ولكن بالنسبة لشخص آخر في مكان ما في الكون يرى أن الطائرة ارتفعت عن سطح الأرض في غزة وأخذت تتباطأ حتى وصلت مطار دبي لتهبط فيه, أو أن الطائرة ومطار دبي تحركا في اتجاهات مختلفة ليلتقيا في نقطة الهبوط, وهنا يكون من المستحيل في الكون الواسع تحديد من الذي تحرك الطائرة أم المطار.

كذلك يجب أن نؤكد أن الاتجاهات الأربعة(شمال وجنوب وشرق وغرب) والكلمات (فوق وتحت ويمين ويسار) هي اصطلاحات لا وجود لها في الكون فلا يوجد تحت أو فوق ولا شمال أو جنوب.

إن التعامل بهذه المفاهيم الجديدة والنظرة الشاملة للكون بلا شك أمر مُحير ولاسيما إذا أدخلنا البعد الرابع في حساباتنا فكل شيء يصبح نسبي... و مِن هنا أُطلق عليها "النظرية النسبية" أي أن كل شي ندركه و نشعر به و نقوم بحسابه في حياتنا ليس إلا شيئاً نسبياً عند مقارنته بشيء آخر.

كان اينشتاين العالم الأول الذي أكد على ضرورة استخدام البعد الرابع (الزمان) بالإضافة إلى الأبعاد الثلاثة التي اعتمد عليها جميع العلماء من قبله.

تطور مفهوم الأبعاد مع تطور الإنسان وأقصد هنا تطوره في الحياة, ففي الزمن الأول كان الإنسان يتعامل مع بعد واحد في حياته هذا جاء من احتياجه للبحث عن طعامه فكان يستخدم رمحه لاصطياد فريسته وبالتالي كان يقذف رمحه في اتجاه الفريسة حيث ينطلق الرمح في خط مستقيم,وحركة الرمح هنا تكون في بعد واحد, ورمز له بالرمز x, ومن ثم احتاج الإنسان ليزرع الأرض وبالتالي احتاج إلى التعامل مع مساحة من الأرض تحدد بالطول والعرض وهذا يعد استخدام بعدين هما x و y لأنه بدونهما لا يستطيع تقدير مساحة الأرض المزروعة, وعندما احتاج الإنسان للبناء أخذ يفكّر ويحسب في البعد الثالث وهو الارتفاع.وهذه هي الأبعاد الثلاثة x yz  والتي كانت الأساس في حسابات الإنسان الهندسية، وحتى مطلع القرن العشرين اعتبرها الإنسان كافية لحل كل المسائل التي تقابله على سطح الكرة الأرضية. وحتى يومنا هذا نعتمد على الأبعاد الثلاثة في تنقلاتنا وسفرنا وحساباتنا.

 يستطيع الإنسان تخيل البعد الواحد والبعدين ويمكن رسمهما ولكن البعد الثالث يحتاج منه إلى قدرات تخيلية إضافية ولكن من الصعب التفكير والتخيل بالأبعاد الأربعة معاً وخصوصا أن الزمن لا يمكن رؤيته ولكننا نعيشه وندركه كمسلمة من مسلمات الوجود. فإذا اعتبرنا أن هندسة الكون تعتمد على أربعة أبعاد فإن حساباتها ستكون غاية في التعقيد ونتائجها غير متوقعة وهذا ما فعله اينشتاين في نظريته النسبية.

مبدأ الشك

هل الضوء أمواج أم أنه بذرات؟

كان صراعاً بين فريقين فمنهم من قال أن للضوء طبيعة موجية و منهم من قال أن للضوء طبيعة مادية إلى أن جاء العالم النمساوي شرودنجر ليعلن نظرية اسمها (الميكانيكا الموجية ), حيث أثبت بالتجربة أن حزمة الالكترونات ساقطة على سطح بلّورة معدنية تحيد بنفس الطريقة التي تحيد بها أمواج البحر التي تدخل مضيق ... كما استطاع حساب طول موجة الالكترونات التي تحيد بهذه الطريقة .

و بدأ بهذا صرح النظرية المادية كلّه ينهار.

لقد اعتدنا من سنين على أن يعلمونا أن الذرة عبارة عن معمار مادي يتألف من نواة (بروتون أو أكثر) تدور حولها الالكترونات في أفلاك دائرية كما تدور الكواكب حول الشمس... و أكثر من هذا حسبوا عدد الالكترونات في كل ذرة, و أن كل ذرة لها وزن ذري, و أثبتوا كل هذا بالمعادلات.

فكيف إذاً يقول شرودنجر على أنه لا يحتوي على شيء مادي أو حيز و إنما كل ما هناك طاقة متموجة, و قدم ذلك بالمعادلات و التجارب , فكيف يمكن أن يقوم البرهان على شيئين متناقضين .

 بعد ذلك تقدم عالم ألماني هو هايزنبرغ و برفقته عالم آخر و هو بورن ليقول إنه يمكن تخطي هذه الفجوة, و قدم مجموعة من المعادلات يمكن عن طريقها حساب الضوء على أنه أمواج أو على أنه ذرات و لمن يريد أن يختار الافتراض الذي يعجبه, و قال هايزنبرغ وقتها : أن الحقيقة المطلقة لا يمكن إدراكها .

العلم لا يستطيع أن يعرف حقيقة أي شيء, إنه يعرف كيف يتصرف ذلك الشيء في ظروف معينة مع غيره من الأشياء, و يحسبها, و لكنه لا يستطيع أن يعرف ما هو.

لا سبيل أمام العلم لإدراك المطلق , العلم يدرك كميات و لكنه لا يدرك ماهيات ...

العلم لا يمكن أن يعرف ماهية أي شيء, إنه يستطيع أن يعرف سلوك الشيء و علاقته بالأشياء الأُخرى و الكيفيات التي يوجد بها في الظروف المختلفة, و لكنّه لا يستطيع أن يعرف حقيقته, و هذه هي الصفة الأولى للعلم.

أما الصفة الثانية للعلم أن أحكامه كلها إحصائية و تقريبية لأنه لا يجري تجارب على حالات مفردة, حيث لا يمسك ذرة مفردة ليجري عليها تجاربه و لا يقبض على إلكترون واحد ليُلاحظه , و لا يسمك فوتوناً واحداً ليفحصه و يتفرج عليه و إنما يجري تجاربه على مجموعات,(على الضوء مثلاً) و الشعاع يحوي بلايين البلايين من الفوتونات, أو جرام من مادة و الجرام يحتوي على بلايين البلايين من الذرات, و تكون النتيجة أن الحسابات كلها حسابات إحصائية تقوم على الاحتمالات .. و على الصواب التقريبي.

أما إذا حاول العلم أن يجري تجاربه على وحدة أساسية, كان يدرس ذرة بعينها أو يُلاحظ إلكتروناً واحداً بالذات فإنه لا يخرج بنتيجة أو معرفة لأنه يصطدم باستحالة نهائية .

حيث أن هايزنبرغ استخدمها ليثبت هذه الاستحالة, تخيلَ أن عالماً يحاول أن يشاهد الإلكترون .. فعليه أولاً أن يستخدم ميكروسكوباً يكبر مائة مليون مرة, و على افتراض أنه حصل عل هذا الميكروسكوب, فإن هناك صعوبة أخرى و هي أن الإلكترون أصغر من موجة الضوء فعليه أن يختار موجة قصيرة , مثل أشعة إكس, و لكن أشعة إكس لا تصلح للرؤية إذن عليه أن يستخدم أشعة الراديوم . و فلنقترض أنه حصل على هذه الأشياء فإنه في اللحظة التي يضع عينه عليها على الميكروسكوب و يطلق فوتوناً ضوئياً ليرى به الإلكترون فإن الفوتون سوف يضرب الإلكترون كما تضرب العصا كرة البلياردو و يزيحه من مكانه, لأن إطلاق الضوء عليه لرؤيته ينقله من مكانه و يغير سرعته.

و هكذا يكون التعامل مع الوحدات الأساسية للطبيعة مستحيلاً. فحينما نصل إلى عالم الذرة الصغير يستحيل علينا التحديد .. و في نفس الوقت يتعطل قانون السببية فلا يصبح سارياً , لأن عملية الملاحظة تتدخل بين السبب و النتيجة و تكسر حلقة السببية , و تدخل هي بذاتها كسبب يغير من النتيجة بشكل يجعل من المستحيل معرفتها أو حسابها .

لكن اينشتين كان له وجهة نظر أخرى , كان يرى في العالم وحدة منسجمة , كان يرى العالم الكبير بشموسه و أفلاكه, و العالم الصغير بذراته و الكتروناته, خاضعاً كله لقانون واحد و صغير, و كان يرى أن العقل في إمكانه أن يكتشف هذا القانون, و كان يبحث جاهداً عنه.



المكان

راكب يمشي على ظهر سفينة في عرض البحر, لو أردنا أن نقدر موضعه فسوف نحاول أن نقيس مكانه بالنسبة للمدخنة.. فنقول إنه على بعد كذا من مدخنة السفينة, و لكن هذا التقدير خاطئ, لأن المدخنة ليست ثابتة و إنما هي تتحرك بأسرها في البحر .. إذن نحاول أن نعرف موضعه بالنسبة للأرض فنقول إنه عند تقاطع خط طول كذا بخط عرض كذا, و لكن هذا التقدير أيضاً خاطئ لأن الأرض بأسرها تتحرك حول الشمس. إذن نحاول أن نقدر موضعه بالنسبة للشمس, و لكن الشمس تحرك مع مجموعتها الشمسية كلها في الفضاء حول مركز مدينتها النجمية الكبرى, لا فائدة أيضاً فالمدينة النجمية هي الأخرى جزء من مجرة هائلة اسمها درب التبانة و هي تتحرك حول مركز التبانة, و هكذا حتى اللانهاية.. لأن درب التبانة أيضاً تتحرك باستمرار.

إذن لا سبيل لمعرفة المكان المطلق لأي شيء في الفضاء.. و إنما نحن في أحسن الأحوال نقدر موضعه بالنسبة لشيء آخر يتحرك أيضاً و هكذا .. أما عن وضعه الحقيقي فمن المستحيل معرفته.

في قوانين الحركة فالمشكلة ذاتها تكون..

لنفترض أنك في قطار حينما يمر بك قطار آخر قادم في عكس الاتجاه .. للوهلة الأولى تظن أن قطارك واقف و الآخر هو الذي يتحرك, فيخيل إليك أنه يسير بسرعة خاطفة بينما هو في الواقع يسير بمعدل سرعة قطارك الذي تركبه .أما إذا كان يسير في نفس اتجاه قطارك و مواز له فأنت سيخيل إليك أن القطارين واقفان .

القطع إذاً بحركة الجسم و سكونه يحتاج إلى رصيف ثابت للملاحظة, و بدون مرجع ثابت فلا يمكن معرفة الحركة من السكون, و على الأكثر يمكن معرفة الحركة النسبية فقط.



القانون الأول في النسبية

يقول هذا القانون أن قوانين الكون واحدة لكل الأجسام التي تتحرك بحركة منتظمة ..

 ولشرح هذا القانون إليكم هذا المثال .

شخص راكب على السفينة يتحرك على سطحها بسرعة 1 ميل في الساعة, لو أن السفينة كانت تسير بسرعة 15 ميل في الساعة لكانت سرعته بالنسبة للبحر 16 ميل في الساعة, ولو أنه عكس اتجاهه و سار بسرعة عكس اتجاه السفينة لأصبحت سرعته بالنسبة للبحر 14 ميل في الساعة,برغم أنه لم يغير سرعته في الحالتين و برغم أن سرعته كانت نفسها في الحالتين , و معنى هذا أن الشخص يسير باتجاهين مختلفين في نفس الوقت .. و هذا مستحيل ..

 يرد اينشتين قائلاً عن هذه الاستحالة إن هناك خطأًَ حسابياً, و الخطأ هو الإضافة و الطرح لكميات غير متجانسة ..و اعتبار أن المسافة المكانية يُمكن أن يُنظر إليها مستقلة عن الجسم الذي اتخذناه مرجعاً لها .. و هو هنا الراكب ..

و السرعة 1 ميل في الساعة هي سرعة الراكب أما ال15 ميل في الساعة هي سرعة السفينة فهي بالنسبة للبحر , و لا يمكن إضافة الـ1 للـ15 لأنهما مسافتين من نظامين مختلفين مرجعهما مختلف, و نسبتهما مختلفة, فالحساب هنا خطأ تبعاً للقانون لسابق.

و القانون لا ينطبق على المسافة المكانية فقط بل هو أيضاً ينطبق على الفترات الزمنية, فالفترة الزمنية لحادث ما لا يمكن أن ينظر إليها مستقلة عن حالة الجسم المتخذ مرجعاً لها..

و المثل الوارد عن راكب السفينة يؤكد هذا أيضاً فسرعة الراكب (1) لا تقبل الإضافة إلى سرعة السفينة (15) حيث أن المرجعين اللذين تنتسب إليهما هاتين الفترتين الزمنيتين مختلفتان .

لقد رفض اينشتين فكرة المكان المطلق و اعتبر أن المكان دائماً متغير واعتبر التقدير المطلق لوضع أي جسم في المكان مستحيلاً و إنما هو في أحسن الحالات يقدر له وضعه بالنسبة إلى متغير بجواره, كما اعتبر إدراك الحركة المطلقة لجسم يتحرك بانتظام أمراً مستحيلاً بالمثل إدراك سكونه المطلق.

كل ما نستطيع أن نقوله عن الحركة أن هذا الجسم يتحرك حركة نسبية معينة بالنسبة إلى جسم آخر...و هناك مثال يضربه العالم الرياضي هنري بوانكاريه على هذا العجز الهائل في التفسير حيث يقول :

لنتصور معاً أن الكون أثناء استغراقنا في النوم قد تضاعف في الحجم ألف مرة.. كل شي تماماً...

ماذا يحدث لنا حينما نستيقظ ؟؟

يقول: إننا لن نلاحظ شيئاً و لن نستطيع أن ندرك أن شيئاً ما قد حدث, و لو استخدمنا كل ما نملك من علوم الرياضة.

 ونفس القصة تحدث إذا تضاعفت سرعة الأشياء جميعها أثناء النوم بنفس النسبة فإننا نصحو فلا ندرك أن شيئاً ما قد حدث بسبب عجزنا عن إدراك الحركة المطلقة.

و يقول اينشتين أن هناك استثناءً واحداً يمكن أن ندرك فيه الحركة المطلقة .. هو اللحظة التي تفقد الحركة انتظامها فتتسارع أو تتباطأ, فندرك أن القطار الذي نركبه يتحرك عندما يبطئ استعداداً للتوقف في هذه اللحظة نستطيع أن نجزم أننا في مركبة متحركة .

(وهذا الاستثناء عاد اينشتين و نقضه في نهاية بحثه)

الزمان

إن المكان والزمان هما حدان غير منفصلين في الحركة فماذا قالت النسبية عن هذا الحد ؟؟

ما هو الزمان ؟؟؟

الزمان الداخلي و الزمان الخارجي , فأما الزمان الخارجي هو زمان نتداوله في معاملاتنا و نعبر عنه بالساعة و اليوم و الشهر و هو زمان مشترك, نتحرك فيه كما يتحرك غيرنا, نحن فيه مجرد حادثة من ملايين الحوادث, و مرجعنا فيه تقويم خارجي.

الزمان الداخلي هو الزمان الذي لا يقبل القياس,لأنه لا مرجع له سوى صاحبه, و صاحبه يختلف في تقديره, فهو يشعر به شعوراً غير متجانس, لا توجد لحظة فيه تساوي اللحظة الأخرى.. فهناك اللحظة المشرقة المليئة بالنشوة التي تحوي أقدار العمر كله, و هناك السنوات الطويلة الفارغة التي تمر رتيبة خاويةً كأنها عدم.

 هذا هو الزمن الذاتي النفسي ليس هو الزمن الذي يقصده اينشتين في نظريته النسبية .. إنه الزمن الذاتي النفسي ليس هو الزمن الذي يقصده آينشتين في نظريته النسبية .. إنه زمن برجسون و سارتر و هيدجر و كيركجارد و سائر الفلاسفة الوجوديين, و هم يسمونه (لزمن الوجودي) و لكنه ليس زمن اينشتين, إذ إن زمن اينشتين هو الزمن الخارجي الموضوعي .. الزمن الذي نشترك فيه كأحداث ضمن الأحداث اللانهائية التي تجري في الكون .. الزمن الذي نتحرك بدخله .. و تتحرك الشمس بداخله و تتحرك كافة النجوم و الكواكب .

يتناول آينشتين في هذا الزمان بنفس الطرقة الذي تناول بها المكان, حيث يقول أن المكان المطلق في النسبية لا وجود له إنه لا أكثر من تجريد ذهني خادع ..

المكان الحقيقي هو مقدار متغير يدل على وضع جسم بالنسبة لآخر, و لأن الأجسام كلها متحركة فالمكان يصبح مرتبطاً بالزمان بالضرورة ..

الزمن المعروف بالساعة و اليوم و الشهر و السنة ليس إلا مصطلحات ترمز إلى دوران الأرض حول نفسها و حول الشمس أو مصطلحات لأوضاع مختلفة للمكان.

و يقول اينشتين أيضاً : إن كل الساعات التي نستخدمها على الأرض مضبوطة على النظام الشمسي .. لكن النظام الشمسي ليس هو النظام الوحيد في الكون .. فالإنسان الذي يسكن عطارد مثلاً سوف يجد دلالات مختلفة للزمن, إذ إن عطارد يدور حول نفسه في88 يوم و هو في المدة نفسها يكون قد دار أيضاً حول الشمس و معنى هذا أن اليوم في عطارد يساوي السنة و هذا يختلف عن نظامنا على الأرض.

و بهذا يكون الزمن مقدار لا معنى له إذا لم ينسب إلى النظام الذي اشتق منه..



اتصال الزمان بالأبعاد المكانية

من لحظة لأخرى على محور رابع غير منظور ولا ملموس وهو الزمن, فإذا أردت أن تعرف حركتك فإن الأبعاد الثلاثة لا تكفي، ولا بد أن تضيف إليها بعداً رابع و هو الزمن.

و لأن كل شيء في الطبيعة في حالة حركة, فالأبعاد الثلاثة هي حدود غير واقعية للأحداث الطبيعية, و الحقيقة ليست ثلاثية في أبعادها و لكنها رباعية, المكان و الزمان معاً في متّصل واحد .

 ولكن .. المكان و الزمان يظهران دائماً منفصلين في إحساسنا لأننا لا نرى الزمان ولا نمسكه كما نمسك بالأبعاد المكانية الأخرى, و مع هذا فاتصال المكان بالزمان حقيقة بدليل أننا إذا أردنا أن نتتبع الزمان فإننا نتتبعه بمكان, حيث نترجم النقلات الزمانية بنقلات مكانية (حركة عقارب الساعة, كبر الإنسان, غروب الشمس)

مع هذا فإننا لا يمكن أن نتخيل شكلاً بأربعة أبعاد, و لكن كل ما في الكون من أحداث يثبت أن هذه التركيبة ليست تركيبة رياضية, و إنما هي حقيقة فالزمان غير منفصل عن المكان و إنما هما نسيج واحد, و هذا النسيج هو المجال الذي تدور فيه كل الحركات الكونية, و هذه الكلمة (مجال) لها عند اينشتين معنى جديد عميق.

نيوتن يقول أن الجاذبية قوة كامنة في الأجسام تجذب بعضها عن بعض و تؤثر عن بعد, و لكن اينشتين يرفض نظرية التأثير عن بعد و يقول أن الجاذبية قوة و يقول أن الأجسام لا تشد بعضها بعضاً و لكنها تخلق حولها مجلاً, إذ إن كل جسم يُحدث اضطراباً في الصفات القياسية للفضاء حوله (كما تحدث السمكة اضطراباً للماء حوله), وكما في المغناطيس يمكن تخطيط هذا المجال عن طريق رش برادة الحديد, كذلك يمكن عن طريق حساب المعادلات أن نحسب شكل و تركيب مجال جسم معين عن طريق كتلته.

و تفسير ما يحدث في نظر اينشتين حينما يجذب مغناطيس برادة الحديد, أن برادة الحديد تتراص في صفوف في الفضاء وفقاً للمجال, يقول: إن المغناطيس لا يجذب البرادة ولا البرادة تنجذب إلى المغناطيس, و لكنها لا تجد طريقاً تسلكه سوى هذه السكك الفضائية الجديدة التي اسمها "المجال المغناطيسي".

تماماً كما تخلق السمكة نتيجة حركتها في الماء تياراً تسير فيه ذرات الغبار العالقة في الماء, و يبدو على هذه الذرات أنها تسير منجذبة نحو السمكة, و لكنها في الواقع تتحرك وفقاً للدوامة المائية و التيارات التي خلفتها السمكة بحركتها في الماء.أنأأأن

الخاتمة

كان من الممكن أن تمر هذه النظرية على أنها نوع من التخريف و الهذيان لولا أن معادلات اينشتاين قد استطاعت أن تتنبأ بظواهر طبيعية و فلكية .. كانت تعتبر ألغازاً منذ فترة وجيزة .

يمكننا أن نقول بعد معرفتنا للنظرية النسبية أن كل ما هو علم ليس بالضرورة أن يكون حقيقي كما عرفناه نحن بالضبط, و كلما أردت أن تكون قريباً إلى الحقيقة كلما ابتعدت عنها أكثر و كلماً ازدادت تعقيداً عليك.

يمكننا أن نستنتج (إن صح التعبير) أن الضوء هو أهم عامل من عوامل الزمن و أن الشمس هي مركز الزمن في مجرتنا..

كلنا يعلم أن الضوء يحتاج إلى أن يصل من الشمس إلى الأرض 8 دقائق, أي أن الشمس عندما تشرق يحتاج الضوء بعدها إلى 8 دقائق حتى يصبح في الأرض.. هذا ما يفسر ( عند شروق الشمس ) رؤيتنا للشمس و الضوء مع عدم رؤيتنا لشعاع الضوء الممتد على الأرض, لنفرض اعتماداً على هذا أن الشمس الحالية كانت تبعد عنا مسافة 12 ساعة, عندها سيكون الليل بالنسبة إلينا نهاراً و النهار ليلاً, لأن الضوء سيحتاج إلى 12 ساعة حتى يصل إلى الأرض لكن الشمس أيضاً تحتاج إلى 12 ساعة (تقريباً) لغروبها من الأرض, و تفسير ذلك أن الشمس سترسل أشعتها إلى مدينة معينة على الأرض و بعدها سوف تظهر في السماء و لكن الضوء لا يكون قد وصل بعد (حيث ستكون المدينة في ظلام ), و عند وصول الضوء إلى المدينة تكون الشمس قد غربت .. أي أن المدينة ستكون مضيئةً بدون شمس ..

طبعاً هذا الكلام سيكون صحيحاً إذا أعطينا تعريفاً للّيل و النهار ..

هل النهار هو الشمس أم الضوء .. أم يجب وجود الشمس و الضوء لاعتباره نهاراً ؟؟؟

و هل الليل هو غياب الشمس أم غياب الضوء .. أم غياب الشمس و الضوء معاً .. أم أنه غياب شيء آخر تماماً لم نكتشفه بعد ؟؟

و لنفترض أيضاً أن النجم كان يبعد عنا سنة كاملة, عندها سيحتاج الضوء إلى سنة كاملة حتى يصل إل ذاك النجم, فإذا حدث أي حدث طبيعي في الأرض سيرى الشخص الموجود على هذا النجم الحدث بعد سنة, فإذا حدث مثلاً أن انفجر هذا النجم, لن نعرف ذلك حتى سنة, فإذا أراد شخص ما الذهاب إلى هذا النجم بسرعة الضوء (رغم استحالة الوصول إلى سرعة الضوء), ووصل إلى هذا النجم فإنه سيرى الأرض منذ سنة ..

و لكن نجد أولاً أنه من المستحيل الوصول إلى سرعة الوضوء ..

و ثانياً, إذا كان يمشي إلى هذا النجم فسيصطدم بشعاع النجم المنفجر و سيرى انفجاره ..

و هكذا نرى أن الكلام النظري من المستحيل أن يصبح عملي حقيقة و سيبقى نظري للأبد..



المراجع

[http://www.hazemsakeek.com](http://www.hazemsakeek.com/)

[http://www.ladeenyon.net](http://www.ladeenyon.net/)

[http://www.traidnt.net](http://www.traidnt.net/)

<http://www.books-sea.com/>

كتاب آينشتين و النسبية للكاتب مصطفى محمود

الفهرس

ألبرت اينشتين و النظرية النسبية................................................................2

نبذة عن حياة اينشتين...............................................................................2

المقدمة ..................................................................................................3

مبدأ الشك................................................................................................5

المكان ...................................................................................................7

القانون الأول في النسبية ..........................................................................8

الزمان .....................................................................................................9

اتصال الزمان بالأبعاد المكانية....................................................................11

الخاتمة.....................................................................................................12

المراجع....................................................................................................14

الفهرس...................................................................................................15