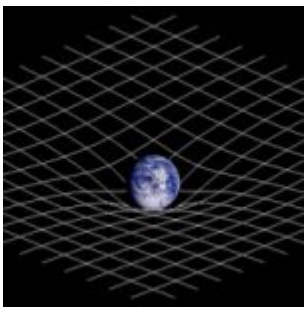

نظريـــة النسبيـــة العامـــة : الجـــزء الثـــاني، النظرية(2/2)

مع نهاية عام 1907، فكر آينشتاين في كيفية اختبار نظريته (التي لم تكتمل بعد)، فتخيل ثلاث طرق : تتمثل الأولى في ملاحظة الإنحراف المتوقع لشعاع ضوئي بالقرب من جسم هائل الكتلة، كالشمس مثلا. و ذلك بواسطة المسارات التي ستفرضها بحكم كتلتها الهائلة. أما الطريقة الثانية، فتتمثل في تأثير مجال الجاذبية على طول موجة إشعاع صادر من ذرة. أما الأخيرة و الأكثر تحديا، فتتعلق بتفسيرمدار عطارد الغريب الذي عجزت معادلات نيوتن عن فك لغزه (سنكرس مقالا مفصلا عن هذا المدار بعد الفراغ من سلسلة نظرية النسبية العامة).

بعدما حدد برنامجه الطموح، يلزمه الآن أن يترجم النظرية إلى معادلات رياضية توضح و تعمق رؤيته. ولكن طريقه لم يكن محفوفا بالورود و مفروشا بالزرابي. ذلك أنه ظل لمدة أربع سنوات عاجزا عن المرور للخطوة الثانية. لحسن حظه، تفطن في عام 1912 إلى فكرة مهمة للغاية : إدراج أبحاثه في إطار الهندسة الريمانية نسبة للعالم الألماني بيرنارد ريمان(1826– 1866). بعد سفر طويل في عالم الرياضيات الذي مدحه آينشتاين قآئلا : " **لم أعمل في حياتي كلها بهذا الجد، و لقد اكتسبت احتراما بالغا للرياضيات**"، توصل أخيرا إلى إتمام نظريته.

قال الفيزيائي جون ويلر ملخصا : "**تبين المادة للزمكان كيف ينحني، و يبين الزمكان للمادة كيف تتحرك**".من أجل تبسيط الفهم، فلنتخيل أن الزمكان شبيه بورقة مطاطية ممددة (مشدودة من طرفين متقابلين). عندما نضع حجرة عليها سيحدث تقعر حول الحجرة. كلما كانت الحجرة كبيرة الكتلة كلما كان التقعر أكبر.عند تمرير كويرة بالقرب من الحجرة، سينحرف مسارها أو قد يتحول لمدار حول الحجرة، إذا ما مرت قريبا جدا منها. وبناء عليه، وكخلاصة لما سبق، سواء تعلق الأمر بأجسام مادية أم أشعة كهرومغناطيسية، ستتبع جميعها المسارات والمنحنيات التي يحدثها توزيع الأجسام في الكون بسبب كتلها الهائلة.

قال عالمنا في عام 1912 : "**بالمقارنة مع النسبية العامة، تكاد تكون النسبية الخاصة لعبة أطفال**". تمكن

أخيرا في عام 1915 من إتمام النظرية التي مكنت من تفسير الأهداف الثلاث التي حددها في بداية رحلته.