

## ملخص

هناك بعض النظريات الفيزيائية تتنبأ بوجود نقاط في الكون متناهية في الصغر (singularities) بحيث يكون حجمها مساويا للصفر تقريبا ويكون إنحنائها (تقوسها) كبيرا جدا. تشكل هذه النقاط مشكلة في علم الفيزياء. ومن النظريات التي تتنبأ بوجود مثل هذه النقاط النظرية النسبية العامة حيث أن هذه النظرية لا تقدم وصفا كافيا لسلوك الكون في مناطق التقوس الكبير. علاوة على ذلك، هناك مشاكل عديدة في علم الكون كمشكلة الأفق ومشكلة إنكماش النجوم العظيمة عندما تتقلص هذه النجوم لتكون ثقوبا سوداء متناهية في الصغر وكذلك مشكلة الإنفجار العظيم التي تنص على أن الكون بدأ من نقطة متناهية في الصغر أخذت في التمدد.

كل هذه الإعتبارات تدفعنا الى تقديم فرضية جديدة تقدم حولا لهذه المشاكل و تقدم نموذجا أكثر واقعية لسلوك الكون كما تقدم حدا للإنحناء بحيث أن إنحناء أي نقطة في الكون لا يتجاوز هذا الحد، هذه الفرضية هي "فرضية الإنحناء المحدود".

لتنفيذ هذه الفرضية قمنا بعمل تعديل على النظرية النسبية عن طريق إدخال قيمة قصوى للإنحناء في معادلة أينشتاين التالية:

$$R^{\mu\nu} - \frac{1}{2}Rg^{\mu\nu} = -8\pi GT^{\mu\nu}$$

حيث أصبحت هذه المعادلة بعد إدخال القيمة القصوى للتقوس  $\Lambda$  كما يلي:

$$R^{\mu\nu} - \frac{1}{2}Rg^{\mu\nu} - \frac{1}{4}\Lambda(1 - \sqrt{1 - \frac{R^2}{\Lambda^2}})g^{\mu\nu} = -8\pi GT^{\mu\nu}$$

كما نلاحظ من المعادلة فإنه في المناطق قليلة التقوس تكون  $R$  صغيرة جدا وهذا يؤدي إلى إختزال المعادلة لتؤول الى معادلة أينشتاين.

في الفصل الثاني قدمنا المعادلة المعدلة ووجدنا من مركباتها الزمانية والمكانية معادلات تفاضلية من الدرجة الأولى و الثانية تصف سلوك الكون عندما سيطر عليه الإشعاع (radiation dominated universe) و

سلوكه عندما تسيطر عليه المادة (matter dominated universe) و كذلك تصف سلوك الكون حسب الشكل الهندسي له, كذلك وجدنا كيف يتغير حجم نجمة عظيمة مع الزمن عندما تنكمش هذه النجمة لتشكل ثقبا أسود. وفي الفصل الثالث وجدنا حلولا باستخدام الحاسوب للمعادلات التفاضلية ثم قمنا برسم هذه الحلول.