مقدمة

يدور الحديث في هذا العمل عن الاكتشافات التي حققتها الفيزياء الفلكية في الآونة الأخيرة: عن الثقوب السوداء، وعن بدء اتساع الكون وعما ينتظره في المستقبل.

ولا ريب في أن كل قارئ سمع أو قرأ شيئاً ما عن الثقوب السوداء. فغالباً ما جرى الحديث عنها في برامج تليفزيونية، وإذاعية، وكتب عنها غير قليل من المقالات الصحفية، والأبحاث العلمية، والكتب: العلمية منها والأدبية؛ كما اهتم بها أيضاً أدب الأطفال. فمن أين لها هذه الشهرة كلها؟

إن الأمر يكمن هنا في أن الثقوب السوداء، هي من حيث خاصياتها أجسام خيالية صرف. فقد قال عنها عالم الفيزياء الأمريكي ك. ثورن ما يلي: «بين اختلاقات العقل البشري، بدءاً من وحيد القرن وصولاً إلى القنبلة الهيدروجينية، ربما كانت الثقوب السوداء هي الأكثر خيالية، فهي معزولة عن باقي المكان الكوني بحد معين عصي على أي اختراق؛ إنها تملك حقل جاذبية هو من القوة بحيث يعجز حتى الضوء عن اختراقه؛ وهي تلوي الفراغ وتلجم الزمن. ومثلها مثل وحيد القرن والعجائب المختلقة، تبدو الثقوب السوداء أكثر ملاءمة للروايات الخيالية أو الأساطير القديمة، منها للكون الواقعي. ولكن مع هذا فإن قوانين الفيزياء المعاصرة تقضي عملياً بأن تكون الثقوب السوداء موجودة. وقد تكون مجرتنا وحدها تحتوي على ملايين منها».

ويجدر بنا أن نزيد على هذا، أن خاصيات الفراغ والزمان تتبدل داخل الثقوب السوداء بطريقة مذهلة، إذ تتشابك في بوتقة فريدة، وثمة في الأعماق حد يتفكك وراءه الزمن والفراغ إلى كوانتات... وتجري في داخل الثقب الأسود، وراء حد هذه اللجة الفريدة من الجاذبية التي لا مخرج منها، عمليات فيزيائية مدهشة، وتتجلى قوانين طبيعية جديدة.

وتعد الثقوب السوداء أعظم مصادر الطاقة في الكون كله. وربما كنا نرصدها في الأجسام الكونية المتناهية البعد، وفي النوى التي تنفجر في المجرات. كما تظهر أيضاً بعد موت النجوم الكبيرة. وقد تتحول الثقوب السوداء في المستقبل إلى مصادر طاقة لخدمة البشرية. من يدري؟

لقد حقق علماء الفيزياء الفلكية اكتشافات باهرة في أثناء دراستهم «للانفجار الكبير»، وهو الاسم الذي يطلق على حركة تمدد الكون. ولكن متى بدأ الكون يتمدد؟ ولماذا؟ وما الذي حصل إثر التمدد مباشرة؟ وكيف ظهرت المادة في الكون؟ ولماذا؟ ولماذا تشكلت المجرات؟ وهل الكون لا متناه؟ وما الذي ينتظر الكون في المستقبل البعيد؟

والسؤال الذي يطرح نفسه في هذا السياق، هو لماذا نتحدث عن الثقوب السوداء والكون على وجه العموم، في الكتاب نفسه؟ ما المشترك الذي يجمع بينهما؟ والإجابة مختصرة وبسيطة: المشترك بينهما من وجهة نظر الفيزياء، هو حقل الجاذبية الخارق القوة. ففي العلم المعاصر تهتم الفيزياء الفلكية النسبية بدراسة الثقوب السوداء والكون ككل. والفيزياء الفلكية النسبية، هي واحد من فروع علم الفيزياء الفلكية، يدرس العمليات التي تجري حيث حقول الجاذبية قوية إلى الحد الذي تطرد فيه الأجسام التي تتحرك فيها، تطردها بسرعة تقترب من سرعة الضوء، أي بأكبر سرعة ممكنة في الطبيعة. ولا نقف على مثل هذا في أي حقل من حقول الجاذبية الأخرى. ولكن ثمة مشترك آخر تتسم به الثقوب السوداء والكون: إنه إبهامهما، التباسهما، شذوذهما. فخاصياتهما لا تختلف اختلافاً أساسياً عن خاصيات الأشياء الأخرى التي تحيط بنا وحسب، إنما تختلف كذلك عن خاصيات كثير من الأشياء الفيزيائية والإجرام السماوية التي غالباً ما لا تكون تافهة.

وبقدر ما يكون اللغز عميقاً، وبقدر ما تكون المسألة عويصة، بقدر ما تثير اهتمام المتخصصين والمهتمين بالعلم. وكان ألبرت أنشتاين صاحب نظرية النسبية العامة، قد كتب يقول: «إن الانفعال الأكثر عمقاً وروعة، هو الإحساس بالإبهام، بالغموض». وليس ثمة ما يضاهي الثقوب السوداء والكون في هذا الميدان.

وأخيراً هناك واقع آخر لا يقل أهمية يدفعنا بدوره لتناول هذه المسائل معاً. فمن المعروف أن الكون يتنامى، يتمدد، وفي الماضي البعيد كانت كثافة المادة في الكون مهولة. كما كانت طاقات الأجزاء أعظم بما لا يقاس، وكذلك قوى التفاعل بينها. وفي مثل هذه الظروف تجلت في الطبيعة قوانين جديدة كلياً، وتغيرت تغيراً جذرياً خاصيات الفراغ والزمان. وقد حملت هذه الحالة اسم: الحالة السينغولیارية. وقد أشرنا من قبل إلى أن هذه الحالة كانت موجودة في الكون من قبل. ومن جهة أخرى فإن الحالة السينغولیارية تظهر بالضرورة في الثقب الأسود أيضاً. ولذلك فإنهم يدعون الثقب الأسود أحياناً بالمخبر الذي يصاغ فيه ماضي كوننا في صورة مصغرة. وليس غريباً أن يعمل على مسائل ارتقاء الكون والثقوب السوداء الفئة عينها من العلماء في غالب الأحيان.

وعند حدود القرنين 13-14م. قالت الناس: «لا تعط تفسيرين إذا كان التفسير الواحد يكفي»؛ ونحن رأينا من الضروري أن نسوق عدداً من البراهين التي أرغمتنا على أن نجمع في كتاب واحد جملة من المسائل التي قد تبدو مختلفة جداً.

ولقد أعدّ هذا الكتاب لأولئك الذين يهوون الألغاز العلمية العميقة. فالحديث يجري فيه عن بعض سمات الثقوب السوداء والكون وخاصياتهما، وعن آلية حل مسائل ما وظهور أخرى جديدة. وغني عن البيان إننا لا نهدف في أثناء ذلك إلى عرض كل شيء عن المسألة. فبلوغ هذا الغرض أمر مستحيل بالنسبة لكتاب مثل كتابنا هذا. ولم يسع المؤلف إلا إلى رسم صورة لتلك المسائل الكبرى التي أعطت الفيزياء الفلكية النسبية حلاً لها، أو لتلك التي هي بصدد حلها.