أرثر ادنجتن[1]

Sir Arthur Eddington

منذ برهة وجيزة أذاع رويتر ما يلي : (توفي السر أرثر أدنجتن العالم الفلكي الرياضي). وقد نشرت الصحف هذا الخبر في مكان غير بارز دون تعليق ، ومرَّ الناس على نبأ الوفاة فلم يبعث فيهم التياماً أو اهتماماً . وليس غريباً ألاَّ يحفل الناس بهذا الخبر ، فقد حصلت الوفاة في أيام حالكات ووسط عواصف الحرب حيث المصائب تنصب على العالم من كل جانب ، وحيث أسماء رجال الحرب والقتال ملء الاسماع وحديث المجالس والمجتمعات . ولئن مرَّ ادنجتن عن الدنيا دون ضجيج، فقد خلف آثاراً خالدة وترك في ميادين العلم ثروة علمية ضخمة تجعله خالداً في الخالدين المقدمين في تاريخ تقدم الفكر الرياضي وعلم الفلك في القرن العشرين

ولد ادنجتن في كندال بانكلترا عام ١٨٨٢ وتعلم في كلية أوين وفي مانشستر وفي كلية ترنتي بجامعة كمبردج . وفي سنة ١٩٠٧ حاز جائزة سمث اعترافاً بتبرزه وفضله . وبعدها انتخب زميلاً في جامعة كمبردج تقديراً لجهوده وآثاره . وعهد اليه من ١٩٠٦ الى ١٩١٣ بمركز المساعد الأول في مرصد غرينتش الملكي . ويظهر أن عام ١٩١٣ الذي كان بداية شر مستطير على العالم، كان عام ألقاب وتقدير الاستاذ ادنجتن ، ففي هذه السنة صار أستاذاً لعلم الفلك في كمبردج ، وفي سنة ١٩١٤ عين مديراً لمرصدها ، كما انتخب عضواً في الجمعية الملكية . وبدأت بعد ذلك آثاره تبرز للعيان بصورة واسعة، وقريحة تتحف العلم بالاضافات الجديدة ، مما جعل الجمعيات العلمية والفلسفية خارج بريطانيا تعرض عليه عضويتها وتسأله قبول شرف الانتساب اليها . ويظهر ان مآثره كانت محل تقدير الهيئات والجامعات . فقد حاز جائزة Hopkins التي تمنحها الجمعية الفلسفية في كمبردج وجائزة Ponté Coulant Prize من الاكاديمية الافرنسية سنة ١٩١٩، والمدالية الذهبية من الجمعية الفلكية، ومدالية

---

(١) أذيع هذا الحديث في مساء ١٩٤٤/١٢/٣١ في محطة الشرق الادنى للاذاعة العربية في يافا بمناسبة مرور أربعين يوماً على وفاته .

بروس Bruce للجمعية الفلكية ومدالية هنري دراپر وهي المدالية التي تمنحها الاكاديمية الوطنية للعلوم. وفوق ذلك فقد كان أدنجتن محل عطف الدولة التي منحته لقب (سير) وأحاطته بالرعاية الكبيرة والعناية الفائقة. ولسنا بحاجة الى القول ان هذا العطف من جانب الدولة وتلك الجوائز والمداليات من الجمعيات والهيئات على تعددها تدل دلالة واضحة على فضله وعلمه وعلى تقدير اضافاته القيمة الى العلم، في الفلك والطبيعة والرياضيات.

كتب ادنجتن في الفلك وفي النجوم وتطورها، وقد أخرج بحثه الأول سنة ١٩٠٦ فتناول فيه حركات النجوم وتركيبها وحرارتها وله في ذلك آراء ونظريات أخذ بها العلماء وأحلوها مكانها في الفلك الحديث. لقد درس الغازات وطبائعها والذرات وجسيماتها وما لها من شأن في نقل الحرارة. وقد تبين له أن معدل انسياب الحرارة من باطن النجم إلى سطحه يتوقف في الأكثر على كتلة النجم — وعلى هذا فقد خرج بالرأي القائل بأن انسياب الحرارة يزداد بازدياد مقدار الكتلة، وليس لقطر النجم أو بنائه الداخلي علاقة تذكر بالحرارة. ويعتبر علماء الفلك ان استخراج الصلة بين الاشراق والكتلة، من أهم القواعد في نظرية بناء النجوم الحديثة.

وبحث في السدم وانطلاقاتها وقد تبين ان السدم كلها تقريباً تجفل منا بسرعة بالغة وهي تتباعد عنا بسرعة فوق ما يتصور العقل البشري، إذ منها ما يتباعد بمعدل ٢٦٠ مليون ميل في الساعة!! . وقد حسب ادنجتن انه إذا كانت السدم تبتعد عنا بالفعل بسرعة عظيمة جداً . . إذن يتحتم أن يكون المجموع الكلي لمقدار المادة الموجودة في الكون بأسره قدر ما في (١١٠٠٠) مليون مليون مليون شمس، أي قدر ما يرى العلماء بمراقبهم ثلاثة ملايين مرة تقريباً.

وامتاز ادنجتن بعمق تفكيره عند عرض آراء العلماء حين يختلفون في مسألة من المسائل. فهناك من العلماء من يؤكد وجود الأثير، ومنهم من ينكر وجوده. وهنا تتجلى براعة إدنجتن بقوله [وكلا الفريقين يقصدون بقولهم شيئاً واحداً وهم لا يختلفون إلا في الألفاظ]

وتناول ادنجتن كغيره من علماء الفلك عوامل تكوين النظام الشمسي، وقد خرجوا بعد البحث والدرس بأن كتلة الشمس الأصلية، كانت آخذة في التقلص بسبب اسراع دورانها حتى أصبحت تميل إلى الانسطلاط، وانها في هذه الحالة إذ اتفق مرور شمس كبيرة قربها بسرعة متوسطة، مما أحدث مداً في كتلة الشمس. وما زال هذا المد يرتفع حتى بلغ درجة انتثر عندها إلى مجار من المادة اللطيفة، ما لبثت أن تقلصت وأصبحت سيارات. وقالوا بأن الحسابات دلتهم على ان ذلك حدث منذ ألف مليون سنة أو أكثر. ومنذ ذلك الحين سارت

الشمس الأخرى في طريقها، ونظام السيارات ليس إلا أثراً من آثارها . ويرى ادنجتن ان تألب كل هذه الحوادث غير محتمل حتى في حياة النجوم الطويلة فان توزع النجوم في الفضاء شبيه بتشتيت كرة من كرات التنس موزعة في كرة قطرها ٨٠٠٠ ميل ، واقتراب الشمس المذكورة من شمسنا، هو كاقتراب إحدى هذه الكرات من كرة أخرى،حتى تصير على بضع بوصات منها . ويرى ادنجتن ان احتمال وقوع هذا هو كنسبة واحد إلى مئة مليون . ولا شك انه بحساباته هذه ، قد أدخل الطمأنينة إلى النفوس ، فلا خوف من اقتراب شمس من شمسنا تسبب تغيرات قد تؤدي إلى اختلال أو عدم توازن في حركات الأرض والكواكب . وما يدرينا فقد ينتج عن ذلك زوال الحياة ومن على هذه الكرة الأرضية .

ولعل من أبرز ما امتاز به ادنجتن تقديره لأهمية النظرية النسبية لاسيما في أول ظهورها فقد شغف بها وبحثها ودرسها درساً عميقاً وسلط عليها عقله ووجه اليها تفكيره، فتمكن من إخراجها إلى الناس في صورة تعدّ واضحة، إذا قورنت بالصورة التي جاء بها غيره من كبار العلماء الرياضيين . ولم يقف عند هذا الحد، بل استطاع أن يضيف إلى هذه النظرية إضافات هامة وضمها في رسالة ظهرت عام ١٩٢١ عنوانها :

Generalization of Weyl's Theory of the Electromagnetic & Gravitational Fields.

ولنأت الآن على مثل بسيط يتبين منه كيف فاق غيره ، في تفسير بعض نقط في النسبية كانت غامضة وغير مفهومة .

تشتمل النسبية على نظرية هامة ، هي ان كل جسم ينقلص في خط اتجاه سيره بنسبة ما بين سرعته وسرعة النور . وهو لا ينقلص البتة في الاتجاه العامد خط سيره . ولقد اعتبر (البرت اينشتين) هذا النقاص سنة طبيعية وجعله قاعدة لمبدأ النسبية ، بانياً عليه مباحثه فيها . وقد حاول بعض كبار الفلكيين والرياضيين تفسير سبب هذا النقاص فلم يخرجوا بطائل ، لكن إدنجتن في كتاب طبيعة العالم المادي تمكن من تفسيره تفسيراً لم يسبق اليه ، حالفه فيه التوفيق والنجاح. وهنا نضع خلاصة رأيه، كما ورد في كتاب خلاصة الكون للاستاذ نقولا حداد وهو : « . . إن بين الذرات Atoms مسافات بعيدة جداً بالنسبة إلى أحجامها . ولكن الذرات المتماثلة متساوية البعد . والذرات تحافظ على هذا التباعد المحدود فيما بينها،وعلى الحيز الذي تتحول فيه . وتحافظ على ذلك بتفاعل كهربائي فيما بينها منه قوات جاذبة ومنه حركات (قوات) أخرى مختلفة تحاول أن تبعد الذرات بعضها عن بعض .

وكلتا الطائفتين من القوات متوازنتان بحيث يبقى حيز الذرة في سعة محدودة، ويبقى بعده عن غيره في مسافة محدودة أيضاً. ذلك على فرض ان الذرة ساكنة. ولكن متى كانت متحركة (أو متى شرعت تتسارع بحركتها أي تعجل) تتغير القوات الكهربائية التي كانت تقيدها بالمسافات المحدودة فيما بينها، لأن تسارعها ينشىء أمواجاً كهربائية مغناطيسية Electro-mag. Waves وهو نوع من القوات يختلف عن النوع الاول فيختل توازنها السابق وينشأ لها توازن جديد. ومن هذا يُرى أن سر المسألة هو في التيار الذي أنشأته سرعة الذرة أو تسارعها، وهو مطابق للرأي العلمي الذي سار عليه اينشتين وزملاؤه وهو أن الذرة المسرعة تنشىء حولها جواً كهربائياً مغناطيسياً. وفي هذا الجو تتخذ الكهارب أفلاكاً تدور فيها حول نواة الذرة، كما تدور السيارات حول الشمس في جوّ جاذبي — تدور بتأثير هذا الجو الذي يمنعها أن تشرد عن فلكها حول النواة [1]. وما دمنا في صدد النسبية فنقول إن ادنجتن قد حسب نظرياً وبطرق رياضية، السرعة التي يجب أن تتحرك فيها الذرة فيما لو كان الكون يتمدد بحسب نظرية النسبية.

ولم تقتصر بحوث إدنجتن على النواحي التي ألممنا اليها، فقد كتب في موضوعات كثيرة أخرى في الفلك والطبيعة، وله عدة قطع من قلمه في دائرة المعارف البريطانية. أما كتبه التي أخرجها الى الناس فهي:

(١) حركات النجوم ونشوء الكون (٢) رسالة في النسبية والجاذبية (٣) الفراغ والزمن والجاذبية (٤) نظرية النسبية رياضياً (٥) النجوم والذرات (٦) طبيعة العالم المادي (٧) الكون المتمدد

أضف إلى ذلك مقالات ومحاضرات في الفلك والنسبية نشرها في المجلات العلمية العالية في انكلترا.

هذا عرض موجز لحياة السير ارثر إدنجتن، ولمحة بسيطة عن آثاره وإضافاته في الفلك والطبيعة والرياضيات. ولا شك أن العلم قد خسر بوفاته عالماً فلكياً ورياضياً قدم أجل الخدمات في ميادين المعرفة التي تجعله علماً بين أعلام العلماء المتقدمين في تاريخ العلوم الدقيقة في القرن العشرين.

قدري حافظ طوقان

---

(١) اعتمدنا في هذا المقال على كتاب صاحب الترجمة وكتب جينز وكتاب فتوحات العلم الحديث وآفاق العلم الحديث للاستاذ سروف وكتاب هندسة الكون للاستاذ تقولا حداد ودائرة المعارف البريطانية وغيرها من الكتب.