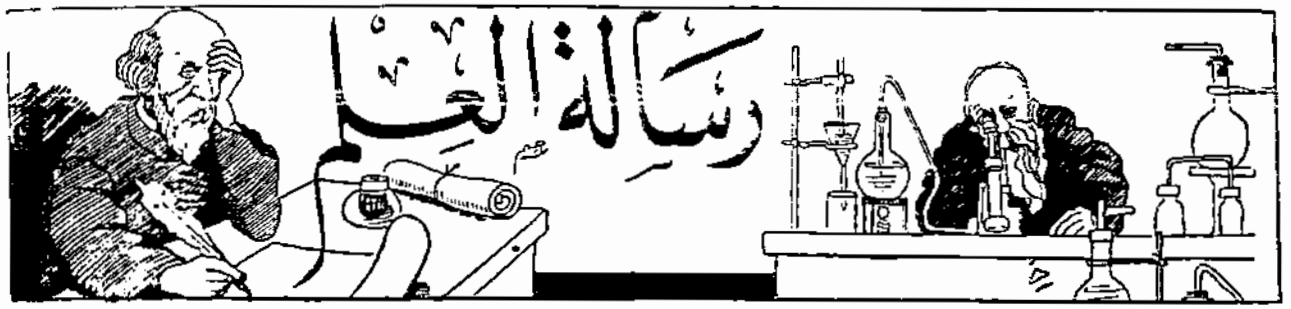


ما هي الحياة وكيف ظهرت على الأرض؟

انطباق نواميس الطبيعة على الأحياء

الأستاذ نصيف المنقبادى

تكلمنا فى مقالنا الأول عن وحدة الحيوانات (ومنها الإنسان) والنباتات وأثبتنا فى مقالنا الأخير وحدة الأحياء والجمادات بأن بحثنا عن مظاهر الحياة فى الجمادات وقد وجدناها جميعاً بلا استثناء ولكن مبعثرة ومشتتة فيها كالتكوين الدقيق والشكل النوعى والتغذى والتنفس والتحرك والتأثر والنمو الخ

واستكمالاً لهذا التحقيق (وحدة الأحياء والجمادات) واستيفاء له من جميع نواحيه نسلك اليوم الطريق العكسى لنصل إلى نفس النتيجة بأن نبحث فى الكائنات الحية عن نواميس الطبيعة التى تدير الكائنات الحية، وسيرى القارئ فيما يلى أن تلك النواميس تنطبق جميعها بلا استثناء على الأحياء (ومن بينها الإنسان) وأنها هى التى تعمل فيها وتديرها وليس شىء آخر خلافها

نقول إنه يتضح لكل من يطلع على كتب العلوم البيولوجية الحديثة (علوم الحياة كالبيولوجيا العامة والفسيولوجيا وعلم الحيوان والنبات، وعلم التشريح التقابلى، وعلم تكوين الجنين الخ) أن هذه العلوم أخذت تفسر المسائل الحيوية وتعللها بالنواميس والقواعد المقررة فى علوم الميكانيكا والطبيعة والكيمياء، وقد خطت خطوات واسعة فى هذا السبيل، ولا يهدأ للعلماء الآن بال وهم يعالجون أية ظاهرة من ظواهر الحياة حتى التفكير والقوى العقلية إلا إذا عللوها بالعوامل الطبيعية وردوها إليها ووحدوا بينها وبين الجمادات

فوظيفة القلب والحركة الدموية على العموم خاضعة لنواميس الهدروليكا أو الهدروديناميكا. وهضم الأغذية ليس إلا تفاعلات كيميائية محضة. وامتصاص الغذاء بعد هضمه، وإفراز المواد الإفرازية خاضع لقواعد التشرب Osmose المقررة فى علم الطبيعة، وكذلك الحال بالنسبة لامتصاص الأوكسيجين وإفراز الحامض الكربونيك فى الرئتين وفى أعضاء التنفس الأخرى وفى الشرايين الشعرية. وتحرك الحيوانات وسيرها على الأرض أو طيرها فى الهواء أو عومها فى الماء، كل هذا يجرى طبقاً لقواعد علم الميكانيكا دون غيرها. وإبصار العين وسمع الأذن وحدوث نبرات الصوت ارتفاعاً وانخفاضاً، كل هذا يحصل بمقتضى القواعد المقررة فى علمى الضوء والصوت المتفرعين من علم الطبيعة. وكذلك الحال بالنسبة للتلقيح وانقسام الخلايا وتكوين الجنين وتكوين الزهور والأثمار ... الخ. وكذلك الحال أيضاً فيما يتعلق بالانفعالات النفسية والغرائز والعواطف والتفكير، فقد توصل العلماء إلى إرجاع الكثير منها إلى ظواهر طبيعية وكيميائية محضة وفسروها بالعوامل الطبيعية التى تدير الجمادات. ويضيق بنا المقام لو أردنا شرح شىء من ذلك لأن هذا يستغرق المجلدات الضخمة العديدة، فنحيل القراء على المؤلفات الحديثة فى علوم البيولوجيا والفسيولوجيا والبسكولوجيا. ونقصر حديثنا الآن على الناموسين الأساسيين اللذين تتفرع منهما باقى نواميس الكون وهما ناموس عدم تلاشى المادة La loi de la Conservation de la matière وناموس عدم تلاشى الطاقة (القوة سابقاً) La loi de la Conservation de l'énergie

المادة والطاقة

ينقسم كل ما فى الوجود إلى مادة وطاقة ولا ثالث لهما. فالمادة تشمل الكواكب والشموس والسيارات ومنها الأرض وما عليها من المعادن والجبال والبحار والمواد التى تشكلت بشكل

خاص كالأجسام المبلورة والكائنات المسماة بالحية كالإنسان وباقى الحيوانات والنباتات

والطاقة تبدو فى صور مختلفة ممدودة تتحول من الواحدة إلى الأخرى وهى الكهرباء ، والجاذبية ، والضوء ، والطاقة الميكانيكية كالحركة ، والطاقة الكيميائية الكامنة فى ذرات المادة ، والحرارة

والمادة والطاقة ليستا مستقلتين إحداهما عن الأخرى فلا يمكن تصور وجود الواحدة منهما بمفردها دون الأخرى

بل ثبت أخيراً على أثر اكتشاف الراديوم والأجسام المشعة المماثلة له ، أن المادة تتحول إلى طاقة والطاقة إلى مادة ، فكأنه لا وجود للمادة فى الواقع ، وأنها ليست إلا طاقة متكاثفة كما أن السوائل غازات متكاثفة وكذا الجامدات بالنسبة للسوائل . وعلى هذا تكون المادة صورة أخرى من صور الطاقة فوق الصور المتقدم ذكرها

ومن نواميس الطبيعة الأساسية ناموسا عدم تلاشى المادة ، وعدم تلاشى الطاقة سالفا الذكر . ومعنى هذا أن مجموع المادة التى فى الكون ثابت لا تزيد عليه ، ولا تنقص منه ذرة واحدة ، وإن كانت المادة تتحول على الدوام من تركيب إلى آخر ومن شكل إلى شكل ، وكذلك الحال فيما يتعلق بالطاقة ؛ فإن صورها أو مظاهرها فى تحول مستمر من الكهرباء إلى الحركة إلى الضوء إلى الطاقة الكيميائية إلى الكهرباء وهلم جرا ، ولكنها فى مجموعها ثابتة لا تزيد ، ولا تنقص منها أية كمية مهما صغرت .

انطباق قانون الناموسين على الأحياء

قلنا وكررنا فى المقالين السابقين أنه لا يوجد عنصر من عناصر المادة خاص بالكائنات الحية ، وأن العناصر التى تتركب منها أجسامها تدخل فى تراكيب معدنية لا عداد لها . وبيّنا كيف أن المواد التى تتألف منها أجسام الأحياء مشتقة من الجمادات رأساً بفعل قوة الشمس أو طاقتها الإشعاعية بواسطة المادة النباتية الخضراء (الكلوروفيل) . فالحيوانات آكلة اللحوم تتغذى من الحيوانات النباتية ، وهذه تتغذى من النباتات . والنباتات تركب المواد التى تتغذى بها وتشيد منها أجسامها من المواد المعدنية — أى من الجمادات — على الوجه المتقدم بيانه ، بحيث لا يزيد على الكائنات الحية شىء أكثر مما تتناوله من الغذاء ولا ينقص منها شىء أكثر مما تفرزه أو يتبخر منها

وبعد الموت تتحلل أجسامها وتتحول إلى كمية من بخار الماء ومن الحامض الكربونيك ومن بعض تراكيب أزوتية ومعدنية بحيث يساوى مجموع كل هذا وزن الجسم عند الموت تماماً لا أكثر ولا أقل

وكذلك الحال بالنسبة للطاقة فإن الكائنات الحية تتحرك حركة ذاتية كالانتقال من مكان إلى آخر ، وحركة أعضائها الداخلية وحركة نمو الخ ، وهى تفرز عصائر وخمائر وسوائل مختلفة وإفرازات داخلية وخارجية متنوعة ، وتحلل بعض المواد الكيميائية وتركب غيرها ، وتتولد فيها حرارة ثابتة فى ذوات الثدى (التى منها الإنسان) وفى الطيور ، أو حرارة عرضية فى الحيوانات الأخرى وفى النباتات ، كما يتولد الضوء والكهرباء فى بعضها ، وهذه كلها من الطاقة ، ولا يمكن أن تأتى من العدم لأن الطاقة لا تخلق ولا تنعدم ، ولا بد أن تكون قد اشتقت من صورة سابقة من صورها الأخرى . فما هو مصدر تلك الطاقة التى تدير الأحياء وتحركها وتعمل فيها ؟

لقد أثبت علم الفسيولوجيا بالأدلة والاختبارات والمشاهدات الفاطعة أن جميع القوى التى تعمل فى الإنسان وباقى الكائنات الحية تنتج من احتراق المواد الغذائية داخل أنسجة الجسم وفى خلاياه ، وما الغذاء إلا وقود الكائنات الحية يحترق فيها ليولد الطاقة والحرارة اللازمتين لأعمال الحياة كما يحترق الفحم أو البترول فى الآلات الميكانيكية لإدارتها ؛ وما الحيوانات والنباتات إلا آلات تحول الطاقة الكيميائية الكامنة فى مادة الغذاء إلى طاقة ميكانيكية كالحركة وإلى حرارة وإلى كهرباء وضوء فى بعض الحيوانات

وقد أراد علماء الفسيولوجيا أن يتحققوا مما إذا كانت العوامل الطبيعية ، وبعبارة أدق الطاقة الناتجة من احتراق المواد الغذائية فى الأحياء هى التى تدير بمفردها الكائنات الحية وتعمل فيها ، أم أن هناك عوامل أخرى من وراء الطبيعة تشترك معها فى ذلك . فمن أجل ذلك صنع اثنان منهم وهما الأميريكيان أنوثر وبينديكت جهازاً خاصاً هو عبارة عن كالوريمتر كبير مركب تركيباً دقيقاً من مواد تحفظ الحرارة وتمنع تشعبها إلى الخارج وهو

فى الوقت نفسه يقيس أقل كمية من الحرارة توجد فيه مهما صغرت . ووضعا فيه شخصاً وأحكما غلقه عليه ، ويخترق هذا الكالوريمتر تيار من الهواء يمر فى أنابيب مصنوعة خصيصاً ومركبة عليها آلات للتحليل والقياس فيقيسون مقدار مايدخل من الهواء وما يشتمل عليه هـذا الهواء من الأكسيجين وغاز حامض الكربونيك ، وكذلك مقدار الهواء الخارج من الجهة الأخرى وما نقص منه من العنصر الأول ، وما زاد عليه من الغاز الثانى ، والفرق يدل بطبيعة الحال على كمية ما احترق مدة العملية داخل جسم الشخص الجالس فى الكالوريمتر من المواد الغذائية المدخرة فى أنسجته وخلاياه ، ذلك لأن كل احتراق حتى فى الجمادات يستهلك الأوكسيجين ويفرز غاز الحامض الكربونيك

ومن جهة أخرى يقيس الكالوريمتر كمية الحرارة التى تتشعع من جسم ذلك الشخص ، والحرارة التى تتحول إليها فى النهاية الحركات المختلفة التى يقوم بها كحركاته الذاتية ، وكحركات أعضائه الداخلية كالقلب والرئتين .

فكانت النتيجة أن الطاقة (الحرارة) التى تنتج من احتراق المواد الغذائيـة المدخرة فى الجسم تساوى تماماً الطاقة (القوى) التى تعمل فى الجسم وتتحول فى النهاية إلى حرارة .

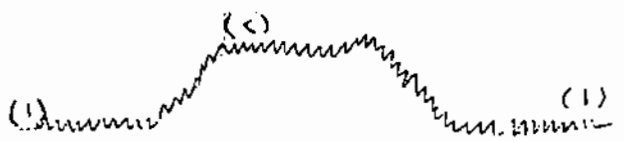
وكان بعض الفسيولوجيين قاموا قبل ذلك بمثل هذا الاختبار على حيوانات مختلفة وكانت النتيجة واحدة .

ومعنى هذا أنه لا تعمل فى الكائنات الحية بما فيها الإنسان ولا تديرها سوى القوى الطبيعية ، وأن هذه القوى ليس لها إلا مصدر واحد وهو الغـذاء ، أو بعبارة أصح الطاقة الكيميائية الكامنة فى مادة الغذاء

وحتى التفكير والقوى العقلية فقد ثبت بالاختبارات والمشاهدات العديدة أنها تستهلك كمية من الطاقة الناتجة من احتراق المواد الغذائية المدخرة فى المخ والتى يوردها الدم إلى ذلك العضو . وإننا نكتفى بالتجربة التالية إثباتاً لذلك : فقد صنعوا جهازاً خاصًّا دقيقاً لقياس كل زيادة تطرأ على حجم المخ مهما كانت طفيفة ، يستخدمون هذا الجهاز فى أشخاص يكون قد أصابهم كسر فى الجمجمة وتفتت قطعة من العظم حتى صار مكانها مكشوفاً لا تغطيه إلا قشرة من نسيج رقيق ، فيضعون قاعدة الجهاز على رسم الجزء المكشوف وقياسه ويغطونه بها . وتتفرع من قاعدة الجهاز هذه أنبوبة من الكاوتشوك تتصل بآلة تدل على أقل زيادة أو احتقان يطرأ على المخ وترسمه رسماً

يرسم هذا الجهاز فى الحالة الاعتيادية خطاً متعرجاً ولكنه يكون فى مجموعه على منسوب أو ارتفاع واحد ، وهذه التعرجات هى أثر نبض القلب . ويكلفون الشخص الموضوع عليه الجهاز بالقيام بأعمال عقلية بأن يطلبوا منه مثلاً إجراء عملية حسابية ، حتى إذا بدا فى التفكير أخذ حجم مخه فى الزيادة بورود كمية من الدم إليه أكثر من المعتاد يدل عليها ارتفاع منسوب الخط المتعرج الذى يرسمه الجهاز ، كما يحدث فى كل عضو يؤدى وظيفته ، لأن الدم يحمل إليه الغذاء الذى يحترق فيه لتوليد الطاقة اللازمة لقيامه بوظيفته ، وعند ما ينتهى ذلك الشخص من العملية العقلية التى كلف بها يرجع مخه إلى حجمه الطبيعى بأن ينزل الخط المتعرج إلى مستواه الأصلى

يؤيد هذا أيضاً التجارب التى قام بها كل من شيف من جهة وموسو من جهة أخرى ، فإن كليهما استعان بآلات دقيقة جداً لقياس درجة حرارة المخ على مثل ذلك الشخص المكسورة جمجمته صنعها خصيصاً على أساس الكهرباء ، وهى حساسة إلى حد أن تقيس واحدا من الألف من درجة الحرارة الواحـدة . وقد دلت هذه الآلات بطريقة ظاهرة على أن حرارة المخ ترتفع أثناء التفكير ، وهذا الارتفاع لا يمكن أن يأتى إلا بورود كمية من الدم إلى المخ واحتراق بعض المواد الغذائية التى يحتويها أو من المدخرة فى المخ شأن كل عضو فى حالة العمل



(١) منسوب الدم فى المخ أثناء الراحة العقلية
(٢) ارتفاع كمية الدم فى المخ أثناء التفكير

يؤيد هذا أيضاً ازدياد كمية المواد الفوسفاتية فى البول لدى الأشخاص الذين يزاولون الأعمال العقلية المتواصلة كما يدل على ذلك التحليل الكيميائى ، وهى تنتج من احتراق المواد الغذائية الفوسفورية المدخرة فى المخ مثل الليسيتين أو التى يوردها الدم إلى ذلك العضو

ويؤيد هذا أيضاً ما هو معروف للجميع من أن الطفل يكون عند ولادته عديم التفكير ثم تأخذ قواه العقلية فى النمو بنمو مخه مع باقى جسمه ، وأن كثيراً ما تضعف هذه القوى فى الشيوخ حينما ييبس المخ وتتصلب شرايينه ويذهب فريسة كريات الدم البيضاء المفترسة ، أو حينما يتناول الإنسان كمية من الخمر أو يصاب بحمى شديدة أو بأى مرض يؤثر فى المخ . فلا شك فى أن التفكير إنما هو وظيفة المخ وأن مصدره الوحيد الطاقة الناتجة من احتراق المواد الغذائية شأنه شأن باقى وظائف الأعضاء الأخرى

وبالجملة فإن ناموس بقاء الطاقة وعدم تلاشيها ينطبق على الكائنات الحية ومنها الإنسان انطباقه على الجمادات

النفحة

فمن أية ناحية نظرنا إلى الموضوع نجد أنه لا يوجد أى فرق جوهرى بين الكائنات الحية وبين الجمادات كما قلنا فى ختام المقال الأخير ، وهذا يدل دلالة قاطعة على وحدتهما

ولا يسعنى إلا أن أختم هذا البحث بالعبارة التى ختم بها أستاذى الأسوف عليه فريدريك هوسيه أستاذ علم البيولوجيا بجامعة باريس (السوربون) محاضراته فى هذا الموضوع حيث قال : « إذن فكل ما فى الطبيعة حى ، أو ليس فيها حى » « Donc, dans la nature tout vit ou rien ne vit » يقصد أنه لا يوجد أى فرق بين الكائنات الحية وبين باقى ما فى الطبيعة من أجسام أخرى معدنية أو جمادات

وحتى الأخلاق فقد تناولها العلم وأثبت أنها ظاهرة طبيعية تطرأ على الحيوانات الاجتماعية كالنمل والإنسان نتيجة لازمة لحياة أفرادها جماعة ، وقد أصبحت — أى الأخلاق — غريزة متأصلة فى النمل والنحل ، وهى غريزة فى دور التكوين فى النوع الإنسانى لأنه أحدث من تلك الأنواع كما سنبينه فى مقال قادم

وسنبين فى المقال الآتى كيف ظهرت الحياة على الأرض بعد أن ثبت لنا نهائياً وقطعياً أنها ظاهرة طبيعية مثل باقى ظواهر الطبيعة

نصيف المنقبادى المحامى
دبلوم فى الفسيولوجيا العليا الحيوانية والنباتية
من كلية العلوم بجامعة باريس (السوربون)

١٢ ٥ ٤٧

أطفـــال الشمس

للأستاذ قدرى حافظ طوقان

لاحظ العلماء أن هناك شقة واسعة بين المريخ والمشترى ، وقالوا: من المحتمل أن يكون فيها سيار يدور حول الشمس، وقد حاولوا أن يكشفوه وأن يعرفوا شيئاً عنه عن طريق الرصد فلم يوفقوا إلى ذلك . وفى بداية القرن التاسع عشر للميلاد كشف بعض الفلكيين أجراماً صغيرة أطلقوا عليها « النجيمات » أو « الكويكبات » عرفوا منها ما يزيد على الألفين ، وقد أطلقنا عليها « أطفال الشمس » لأنها صغيرة جداً بالنسبة للسيارات . وقد ظن كثيرون أن هذه الكويكبات دليل الخلل والفوضى فى النظام الشمسى ، وأن السيارات ستتقلص وتصبح صغيرة يجرى عليها ما يجرى على تلك الكويكبات التى بدورها ستؤول إلى شهب ونيازك ، وعلى هذا قالوا : إن بداية الكون فى السدم ونهايته فى الشهب والنيازك

ولسنا بحاجة إلى القول بأن هذه الآراء لا تستند إلى علم أو دراسة بل هى مجرد تخمين لا أكثر ، وقد أثبت البحث العلمى بطلانها وعدم صحتها، وتحقق لدى الفلكيين والطبيعيين أن لا خلل ولا فوضى فى الكون، وأن ما يسيطر على أصغر موجوداته يسيطر على أكبرها، وأن الإنسان كلما تقدم فى وسائل الرصد وتفتحت أمامه المغلقات تجلى له أن الكون بأجزائه المختلفة المتعددة لا يتعدى دائرة من القوانين والنواميس لا يتطرق إليها خلل أو فوضى ! وأن ما يظهر للإنسان شذوذاً دليل على أنه لا يزال عند عتبة اليقظة العقلية ، وقد عجز عن إدراك كنه هذا الشذوذ وحقيقته

إن من يحاول الوقوف على عجائب الكون ويسعى لتفهم ما يجرى فيه من مدهشات وغرائب ويعمل على الإحاطة بالقوى الطبيعية المتحكمة فيه يتبين له أن ما ظنه شذوذاً وفوضى هو فى الواقع اطراد ونظام ...

والآن ... ما هى هذه الأطفال ؟ ... وما خصائصها ؟ ...

ويؤيد هذا أيضاً ما هو معروف للجميع من أن الطفل يكون عند ولادته عديم التفكير ثم تأخذ قواه العقلية فى النمو بنمو مخه مع باقى جسمه ، وأن كثيراً ما تضعف هذه القوى فى الشيوخ حينما ييبس المخ وتتصلب شرايينه ويذهب فريسة كريات الدم البيضاء المفترسة ، أو حينما يتناول الإنسان كمية من الخمر أو يصاب بحمى شديدة أو بأى مرض يؤثر فى المخ . فلا شك فى أن التفكير إنما هو وظيفة المخ وأن مصدره الوحيد الطاقة الناتجة من احتراق المواد الغذائية شأنه شأن باقى وظائف الأعضاء الأخرى

وبالجملة فإن ناموس بقاء الطاقة وعدم تلاشيها ينطبق على الكائنات الحية ومنها الإنسان انطباقه على الجمادات

النفحة

فمن أية ناحية نظرنا إلى الموضوع نجد أنه لا يوجد أى فرق جوهرى بين الكائنات الحية وبين الجمادات كما قلنا فى ختام المقال الأخير ، وهذا يدل دلالة قاطعة على وحدتهما

ولا يسعنى إلا أن أختم هذا البحث بالعبارة التى ختم بها أستاذى الأسوف عليه فريدريك هوسيه أستاذ علم البيولوجيا بجامعة باريس (السوربون) محاضراته فى هذا الموضوع حيث قال : « إذن فكل ما فى الطبيعة حى ، أو ليس فيها حى » « Donc, dans la nature tout vit ou rien ne vit » يقصد أنه لا يوجد أى فرق بين الكائنات الحية وبين باقى ما فى الطبيعة من أجسام أخرى معدنية أو جمادات

وحتى الأخلاق فقد تناولها العلم وأثبت أنها ظاهرة طبيعية تطرأ على الحيوانات الاجتماعية كالنمل والإنسان نتيجة لازمة لحياة أفرادها جماعة ، وقد أصبحت — أى الأخلاق — غريزة متأصلة فى النمل والنحل ، وهى غريزة فى دور التكوين فى النوع الإنسانى لأنه أحدث من تلك الأنواع كما سنبينه فى مقال قادم

وسنبين فى المقال الآتى كيف ظهرت الحياة على الأرض بعد أن ثبت لنا نهائياً وقطعياً أنها ظاهرة طبيعية مثل باقى ظواهر الطبيعة

نصيف المنقبادى المحامى
دبلوم فى الفسيولوجيا العليا الحيوانية والنباتية
من كلية العلوم بجامعة باريس (السوربون)

١٢ ٥ ٤٧

أطفـــال الشمس

للأستاذ قدرى حافظ طوقان

لاحظ العلماء أن هناك شقة واسعة بين المريخ والمشترى ، وقالوا: من المحتمل أن يكون فيها سيار يدور حول الشمس، وقد حاولوا أن يكشفوه وأن يعرفوا شيئاً عنه عن طريق الرصد فلم يوفقوا إلى ذلك . وفى بداية القرن التاسع عشر للميلاد كشف بعض الفلكيين أجراماً صغيرة أطلقوا عليها « النجيمات » أو « الكويكبات » عرفوا منها ما يزيد على الألفين ، وقد أطلقنا عليها « أطفال الشمس » لأنها صغيرة جداً بالنسبة للسيارات . وقد ظن كثيرون أن هذه الكويكبات دليل الخلل والفوضى فى النظام الشمسى ، وأن السيارات ستتقلص وتصبح صغيرة يجرى عليها ما يجرى على تلك الكويكبات التى بدورها ستؤول إلى شهب ونيازك ، وعلى هذا قالوا : إن بداية الكون فى السدم ونهايته فى الشهب والنيازك

ولسنا بحاجة إلى القول بأن هذه الآراء لا تستند إلى علم أو دراسة بل هى مجرد تخمين لا أكثر ، وقد أثبت البحث العلمى بطلانها وعدم صحتها، وتحقق لدى الفلكيين والطبيعيين أن لا خلل ولا فوضى فى الكون، وأن ما يسيطر على أصغر موجوداته يسيطر على أكبرها، وأن الإنسان كلما تقدم فى وسائل الرصد وتفتحت أمامه المغلقات تجلى له أن الكون بأجزائه المختلفة المتعددة لا يتعدى دائرة من القوانين والنواميس لا يتطرق إليها خلل أو فوضى ! وأن ما يظهر للإنسان شذوذاً دليل على أنه لا يزال عند عتبة اليقظة العقلية ، وقد عجز عن إدراك كنه هذا الشذوذ وحقيقته

إن من يحاول الوقوف على عجائب الكون ويسعى لتفهم ما يجرى فيه من مدهشات وغرائب ويعمل على الإحاطة بالقوى الطبيعية المتحكمة فيه يتبين له أن ما ظنه شذوذاً وفوضى هو فى الواقع اطراد ونظام ...

والآن ... ما هى هذه الأطفال ؟ ... وما خصائصها ؟ ...

وما مقامها فى النظام الشمسى ؟ هذا ماسنحاول الإجابة عليه بإيجاز

تسير هذه الكويكبات أو الأطفال حول الشمس فى نفس الاتجاه الذى تسير به الكواكب السيارة، وقد حسب العلماء سعة أفلاكها وأقطارها ، ووقفوا على كثير من خصائصها فوجدوا أن أكبرها (سيرس) وقطره لا يزيد على (٤٨٠) ميلاً ، ويليه (بالاس) الذى يبلغ قطره (٣٠٦) من الأميال ، ثم (فستا) ويقدر قطره بـ (٢٤١) ميلاً . وهناك من الكويكبات ما لا تزيد أقطارها على ميلين ، ويتراوح زمن دورانها حول الشمس بين ١ر٧٦ و ١٣ر٧ من السنين ، أى أن طول السنة عليها يختلف ؛ فبينما سنة أقرب كويكب (سيرس) تعدل ١ر٧٦ سنة من سنينا نجد أن سنة أبعدها (هيدالا كو) تعدل ١٣ر٧ من السنوات

أما أيامها فقصيرة جداً حسب الفلكيون أطوالها فوجدوا أن يوم (إيرس) لا يتجاوز ست ساعات و ١٢ دقيقة ، ويوم (أونوميا) لا يزيد على ثلاث ساعات ودقيقتين ، ويوم (سيرمنا) يبلغ تسع ساعات وأربعين دقيقة . وهناك مجموعة من ستة كويكبات تسير وتتحرك بطريقة غريبة بحيث تكوّن مع الشمس والمشترى مثلثاً متساوى الأضلاع . والكويكبات صغيرة جداً حسب الرياضيون أوزانها كلها (المعروف منها) فتبيّن لهم أن الوزن الكلى لا يزيد على جزء واحد من ألف جزء من وزن الأرض . وتدل الحسابات وحركات الكواكب فى أفلاكها أنه لا يمكن أن يزيد المجموع الكلى للكويكبات — ما كشف منها ومالم يكشف — على جزء واحد من خمسمائة جزء من وزن الأرض؛ ولو كان الوزن أكثر من ذلك لحدث اضطراب فى فلك المريخ ولما التزم طريقه الحالية ولأقصى عنها بعض الإقصاء

ولقد كشف العالم الألمانى « وِتْ » فى أواخر القرن التاسع عشر للميلاد كويكباً صغيراً اسمه (إيروس) يقع فلكه ضمن فلك المريخ وفى بعض الأحيان يتخطاه ، يبلغ قطره خمسة عشر ميلاً ويتم دورته حول الشمس فى سنة وتسعة أشهر ، طول يومه خمس ساعات وست عشرة دقيقة . وهذا الكويكب يدنو أحياناً من الأرض حتى يصير على بعد (١٣٨٤٠٠٠٠) ميل ، ولقد ساعد هذا القرب الفلكيين على رصده واستطاعوا من ذلك حساب بُعد الشمس عن الأرض وكتلة الأرض بدقة متناهية . واختلف الفلكيون فى منشأ هذه الكويكبات فمنهم من ذهب إلى أنها تناثرت من صدام كوكبين ، ومنهم من قال بأن سياراً حلّ به القضاء أى التمزيق والتناثر عند ما اقترب قليلاً من المشترى ، والحقيقة أن العلم لم يصل فى هذه النقطة إلى درجة يرضى عنها العلماء ويطمئنون إليها . وقد تبدو هذه الكويكبات لا أهمية لها فى علم الفلك ، فهى لا أكثر من أجسام صغيرة جداً تسير حول الشمس ، ولكنها فى الواقع ذات قيمة وشأن فى بحوث الفلك الرياضى ، فمن حركاتها واقتراب بعضها من الأرض ومن دراسة تأثير المريخ على البعض الآخر من هذه جميعاً وغيرها تتكوّن لدى الفلكى مادة يمكن بها تحقيق بعض القياسات المتعلقة بالأرض والشمس كما تتكون لدى الرياضى مسائل طريفة فى حلها شحذ للعقول ومتعة للأذهان .

« نابلس » قدرى حافظ طوقان

اعلان

تنشـــأ

مدارس برليتس

بشـارع عمـاد الدين رقم ١٦٥

ما بين أول و ١٥ أبريل

فصول مديرة فى اللغة

الفرنسية والانكليزية والألمانية

٣ أشهر	٦ أشهر	٩ أشهر
٨٠	١٣٠	١٨٠