المادة والحركة والاثير (١)

كلُّ ما نستطيع إدراكهُ بالحواس الخمس او بإحداها أو ببعضها يقال لهُ مادة . وهي تتألف من عناصر كثيرة بلغ عدد المعروف منها ٧٨ عنصراً . وقد ينقص هذا العدد او يزيد تبعًا لاكتشاف وسائط اقوى من وسائط عصرنا الحاضر في التحليل الكيماوي

وكان العلماء الى عهد غير بعيد يقولون « بالرأي الجوهري » . وهو انَّ المادة تتألف من جزئيات في نهاية الصغر تعرف « بالجواهر الفردة » . ولكلٍّ منها ثقل ولون وشكل وحجم وغير ذلك من خواص المادة . وهو آخر جزء مادي فرض تصورهُ وقالوا انهُ لا يتجزأ ولا يدرك الاَّ عقلاً . وتتماسك هذه الجواهر دون ان تتلاصق تمام التلاصق لانفصالها بعضها عن بعض « بالابعاد المسامية » التي لا يتصورها الوهم لصغرها

والمسام وأبعادها وان تكن لشدة صغرها لا ترى بالمكرسكوب فهي اكبر من الجواهر بما لا يقاس . فلو تصوَّرنا أنَّ حيوانًا صغيراً جدًّا بحيث يعيش على جوهر من الجواهر كما يعيش الانسان منا على سطح الارض وفرضنا أنَّ ذلك الجوهر واقعٌ في وسط حجر لكان الحيوان المشار اليهِ يرى اقرب الجواهر اليهِ بعيدة جدًّا عنهُ كما نرى نحن الشمس والقمر والنجوم ورُبما كان يحتاج لمعرفة تلك الجواهر الى نظارات كما نحتاج نحن اليها لمعرفة الاجرام السماوية

وتتكون « الذرة » من جوهرين فاكثر . ومن الذرات تتألف « الدقيقة » وهي اصغر جزء مادي امكن فصلهُ واستجلاؤهُ عمليًّا

وتحافظ الذرات على بقائها بواسطة « القوى الذرية » حسب قانون الانتخاب الطبيعي ويبلغ عدد الذرات الهوائية في س م٣ واحداً وعشرين الف مليون ذرة . وقطر الذرة الواحدة من غاز الهيدروجين ٠٠٠٠٠٠٠٠٤ من س م٣ وقطر الكرية التي يتجاذب فيها ذرتان في بعض المواد بين ٠٠٠٠٦ الى ٠٠٠٠٠٠٨ من س م٣ اي انها أصغر من طول موجة النور خمس مرات الى عشر مرات

وقد احصى الشهير جوزف طمسن بعدل « البعد الذري » في بعض السوائل والجوامد

---

(١) قد اعتمدت في تلخيص هذه المقالة على المؤلفات الآتية :-

(1) Ganot's Elements de Phisique. (2) Manual of Chemistry, by W. Simon.
(3) Remsen.

(٤) المقتطف (٥) الفلسفة الطبيعية للفاضل الن هكسن (٦) كتاب فلسفة النشوء والارتقاء للدكتور شمبل (٧) بعض صحف افرنجية وكتب اخرى لا محل لذكرها

فوجده اقل من جزء من مائة مليون جزء من السنتيمتر المكعب واكبر من جزء من الف مليون جزء منه

ورأى لورد كلفن اننا اذا تصورنا قطرة من الماء في حجم الحمصة ثم اخذت تكبر رويداً رويداً الى أن صارت في حجم الارض وكبرت ذراتها وجواهرها ايضاً على هذه النسبة لم يزد حجم الجوهر منها على حجم الليمونة

ومن رأيه أن الجواهر الفردة زوابع حلقية في الاثير او المادة · وهي ذات وجود مستقل أزلي ابدي والعالم مؤلف منها ومن مجاميعها تام الاتصال وهي اجزاؤه المتحركة فيه حركة الزوبعية · وكل حلقة منها محدودة ومتميزة عن نفس السائل وعن غيرها من الحلقات الأخر ليس بجوهر مادتها بل بجوهرها وحركاتها وهذه المميزات ابدية لها · وهي — اي الجواهر — وان تماثلت في الذات فانها مختلفة في الصفات

وذهب غستاف لبون في كتابه المسمى « نشوء المادة » الى نفي ثبوت الجوهر الفرد ثبوتاً مطلقاً إذ اعتبره مخزناً لقوى عظيمة وانطلاقها تبديداً لمادته · فتلاشي المادة بناء على ذلك خلافاً للمقرر في العلم · وهي تتلاشى بحقيقة في القوة التي تتحول اليها

هذه خلاصة آراء فريق كبير من العلماء في الجواهر الفردة · اما الفريق الآخر وجلهم من متأخري الطبيعيين فقد قسموا هذه الجواهر الى جواهر كهربائية دعاها الاستاذ ثومسن « الكترونات » او « كهربائيات » وهي وحدات متماثلة من الكهربائية السلبية · والقول بان الكهربائية مؤلفة من ذرات لم يعد في طور الجدل والتخمين كما كان في ايام « فارادي » بل اثبته العلم الحديث واقام عليه الدليل الرياضي القاطع قدراً وكماً وكيفاً قال هلمهلتز سنة ١٨٨٢ « ان الدليل على ان الكهربائية مؤلفة من دقائق اقوى من الدليل على ان المادة مؤلفة من دقائق »

واحصى السر جوزف طمسن الالكترون فوجدها ٢٨٠٠٠٠٠٠٠ ك . م في الثانية الواحدة وهذه السرعة تعدل $\frac{1}{10}$ سرعة النور · وايده في ذلك الاستاذ ليرد الذي قرر مع الاستاذ ريشرز ان نسبة الالكترون السلبي الى جوهر الهيدروجين $\frac{1}{1000}$ ونسبته الى ذرته الكهربائية في الغازات $\frac{1}{1000000}$ وفي السائلات $\frac{1}{10000}$

وبعد ان برزت مجهودات هؤلاء الاعلام وثبتت امام التمحيص العلمي قارن السر جوزف طمسن بين حجوم الالكترونات والجواهر الفردة · فقال : ان نسبة حجم الالكترون الى حجم الجوهر الفرد كنسبة ذرة رماد الى قبة عظيمة

والعلماء الآن يخوضون ركاب البحث وراء ذرات الكهربائية الايجابية ولم يصلوا الى القول الفصل فيها لانهم لم يعرفوا للآن هل هي مركبة من وحدات . واذا كانت كذلك فهل هذه الوحدات لها حجوم الالكترونات السلبية . غير انهم أذكروا أخيراً أن اصغر ذرات الكهربائية الايجابية التي قام عليها البرهان العملي في حجم جوهر الهيدروجين

فيتضح لنا مما تقدم ان الجوهر الفرد الذي قال به العلماء من عهد ديوقراط وابيقورس وافاموا الحجج والبراهين على انهُ لا يتقسم قد ظهر في عصرنا هذا ان فيهِ مئات الالوف والوف الالوف من الجواهر الكهربائية السلبية

ولكي ننتقل في ابحاثنا من الظواهر الطبيعية الى اسبابها ومسبباتها ونتائجها لا بد لنا من القول بأنَّ هناك حركات او اهتزازات في المادة كالجاذبية والحرارة والنور والمغناطيسية والكهربائية . لكن اسرار هذه الفواعل بقيت غامضة رغماً عن ظهور نتائجها . وطالما وقف العلم حائراً امامها دون ان يتمكَّن لها تعليلاً ثابتاً فرضيًّا كان او عمليًّا . فلم يكن باستطاعتهِ أن يثبت لنا هل هذه المؤثرات وراثية في المادة او نشأت عن حركات يقع تأثيرها على جسم او اجسام لا يُشعَر بوزنها منتشرة في الكون . واذا سلمنا بذلك فهل لهذه الاجسام هيئات وصفات . واذا صحَّ ذلك فما هي تلك المميزات المنشودة وما هي خصائصها . واذا ثبت لنا ذلك ايضاً فهل فيها قوى عظيمة بهذا المقدار تتسلط على رحى المادة فتديرها بهذه الدقة المتقنة والنظام الشامل . او ان جميع ظواهر الكون من مادة وحركة ترجع الى مصدر واحد وتتوالى في جوف محيط عظيم يساعدها على ذلك بما فيهِ من غرائب الاسرار الطبيعية

أجَلْ فقد اوصلنا اتساع دائرة العلم إلى « الرأي الاثيري » الذي اصبح اعم الآراء العلمية واوسعها انتشاراً . وقد فرض الطبيعيون وجود « الاثير » لشدة حاجتهم الى تعليل غالب الظواهر الطبيعية بواسطتهِ . واعتبروهُ مستودعاً عاماً تكمن فيهِ القوى او الحركات ثم تتوزع في المادة . واعتبروهُ كأنهُ ثابت بالامتحان لما اثبت فرزنل انَّ النور ينتشر بتموجات شبيهة بالتموجات التي تحدث عند سقوط حجر في الماء . ولما كان انتشار النور يحدث بالتموجات فلا بدَّ اذن لهذه التموجات من شيء تتموج فيهِ وذلك الشيء هو « الاثير »

فلولاهُ لما تحركت المادة ولا تحولت من صورة الى اخرى ولا كانت تنوعت الحركات من تموجات واهتزازات ولكان العالم صامتاً ميتاً او كان في حالة لا يمكن تصورها . فلو امكن بناء غرفة من زجاج ونزع الاثير منها بالكلية لما امكن للحرارة والنور ان ينفذا اليها

ولبقيت في ظلمة دامسة . والراجح ان الجاذبية تفعل بفعولها على الاشياء التي في هذه الغرفة فلا يبقى لها وزن او ثقل

ويقولون ايضاً ان الاثير ليس مادة بالذات بل هو مادي لانهُ من العالم المادي . وهو مرن جداً وكثيف لكن رغماً عن كثافته العظيمة لا يشعر بوزنه في المادة التي يخترقها واقاموا على ذلك براهين معقولة . وهو يتخلل ذرات الاجسام على انواعها و يصل بينها لانهُ يتصل الاجزاء ولذلك دعوهُ حلقة الاتصال الكبرى بين جزئيات المادة

ترى الماء جسماً واحداً فتحسب دقائقهُ متصلة متلاصقة مع انهُ مركب في الحقيقة من دقائق منفصلة سابحة في الاثير وهو الذي يوصل بينها . وهو الذي يربط جميع الاجزاء السموية المتحركة فيه برباطتين لا انفصام لعراه . اما الاشعاع فهو الحلقة بين المادة والاثير والمرجح انهُ الحلقة الوحيدة المعروفة عندنا التي تؤثر في الاثير حينما يكون وحدهُ لان الكهربائية والمغنطيسية مرتبطتان بالالكترون الذي يهيج الاشعاع ثم يتركهُ في اثير الفضاء فيسير بسرعة معلومة مستقلة تستمرُّ على درجة واحدة ما دام الاثير حراً غير متنوع بالمادة وغير مثقل بها . والمادة تتحرك ولكن الاثير يتغير شكلهُ لا غير . ومن الحركة تحدث ظواهر الكون المتنوعة . ولقد كانوا يطلقون على الحرارة والنور والكهربائية اسم « قوى المادة » اما الآن فهي حركات المادة واهتزازاتها

فحركة خاصة ذات سرعة محدودة تحدث الحرارة . وحركة أخرى — او اهتزازات — من نوعها تفوقها في السرعة تحدث النور . وحركة غيرهما تختلف عنها من بعض الوجوه تحدث الظواهر الكهربائية والمغنطيسية . اذن فجميع ظواهر الكون ترجع الى سبب واحد هو تنوع الحركة وتحولها المستمر في « الاثير »

وايضاحاً لذلك نقول : —

لماذا تدور السيارات حول الشمس بحركات محدودة في افلاك لا تخطاها واوقات لا تتعداها دون ان تخرج عن نواميس الجذب العام . لماذا لا تتداعى الثوابت وسياراتها وتتساقط بعضها على بعض فيصبح الكون قاعاً صفصفاً او بلقعاً خراباً . وكيف يصل النور من الشموس الى مجموعاتها ثم الى مجموعات الشموس الاخرى التي هي على ابعاد سحيقة منها . أليس ان الثوابت وسياراتها واقمارها ومذنباتها ونيازكها وشهبها خاضعة لنواميس الجاذبية وان هذه الاجرام منفصلة بعضها عن بعض بابعاد يضل العقل في عظمها واتساعها ولا يحصي سوى النزر اليسير منها وان خلاء هذه الابعاد يكاد يكون خالياً من اي اتصال مادي

ان الجاذبية حركة ولا بدَّ للحركة من مادة تتحرك فيها لتقوم بعملها الخطير وما هذه المادة سوى « الاثير » . هذا ما اوضحنا به حركة الجاذبية ولنوضح ايضاً حركة الحرارة في الاثير ونضمنها ايضاً حركة النور فنقول : —

اذا القينا حجراً في البحر حدثت حلقات سريعة تتسع رويداً رويداً على صفحات الماء حتى تصل الى امدٍ بعيد كاتساع حلقات الصوت في الهواء . فعلى هذا المثال تموج امتزازات الحرارة في الاثير عند ما تثيرها حركة سريعة في ذرات جسم من الاجسام

ويقول بعضهم ان الاثير اذا تحرَّك حرَّكها وتحرَّك بها كما ان الهواء اذا هبَّ حرَّك الاغصان وتحرَّك بها . وليست ذرات المادة او الكتروناتها هي التي تبعث الحرارة فيه بل هو ايضاً يمنحها اياها

ومع ان معلوماتنا عن الاثير فرضية ولكن ليس ثمت شك في وجود تموجات الحرارة فهي تسير في هذا المحيط الاثيري الاعظم وفقاً لنواميس امتزازات النور . اي انها عند ما تؤثر في جسم من الاجسام تكتسب خواص الانعكاس والنفوذ والانتشار والامتصاص . وينشأ عن الخاصية الاخيرة مؤثرات الحرارة في الفراغ

ويمكننا ايضاح ذلك بحركة جسم طافٍ على سطح ماء ساكن فاذا حركنا الماء بالقاء حجر فيه عن كثب من الجسم حدثت حلقات ذات مركز مشترك تأخذ في الاتساع تدريجاً حتى تصل الى الجسم فتحركه . فكذلك تنتشر تموجات الحرارة من الجسم الى كل الجهات في الاثير . اما تأثيرها في اي جسم فهو انها تحرك ذراته حركة اسرع من حركتها الطبيعية فتصيره أشدَّ حرارة مما كان قبلاً . وبهذه الكيفية تصل حرارة الشمس الى الارض

هذا هو « الاثير » مستودع الحركات العام الذي يستودعها في احشائه حتى تتصرف في شؤونها . بل هو ذلك المحيط اللانهائي الذي سبح فيه الكون وهو سديم ليس فيه شيء من آثار الحياة ويتحرك فيه اليوم وهو بين سائل وجماد وتلاشى الحياة فتعفر ربوعها والاثير دائم لا يزول[1] .

زكي جندي المساح
مصر مدرس علوم طبيعية في الاقسام الثانوية

---

(١) من اراد التوسع في درس « الاثير » « والالكترونيات » فعليه مراجعة الخطب الآتية وكلها مدرجة بالمقتطف الاغر

(١) شمول مذهب النشوء لجورج داروين سنة ١٩٠٥ (٢) الطبيعيات وارتقاؤها لجوزف جنسن سنة ١٩٠٩ (٣) مبدأ الاتصال لأ لبنر لدج سنة ١٩١٢

ثم المجلات والكتب التي اشارت اليها دائرة المعارف الانجليزية عند كلامها على كلمتي « اثير » و « الكترون »