

## بناء المادة

ومجمع تقدم العلوم الاميريكي<sup>(١)</sup>

يظن البعض ان الباحث العلمي رجل منقطع عن العالم يقم في داره يحيط به الآلات التي يستعملها في ابحاثه بعيداً عن تقلبات العمران غالباً من الأم البشر وآمالهم. هذه صورة كانت تصح في العصور الفائرة اما اليوم وقد اتسع نطاق العلم وتمددت فروع المعرفة فالباحث العلمي لا يقدر ان يزوي في داره ويقطع الصلة التي تربطه بغيره من الباحثين

كان الاستاذ في القرون الوسطى قادراً على التطلع من جميع العلوم لقلتها وضيق نطاقها فيدرس كل ما عُرِف من الطبيعيات والكيمياء والرياضيات والفلك وغيرها وفي الوقت نفسه يهتم بالتنقيب العلمي في الكهربية ويكتشف فيها اكتشافات قيّمة. فأدت هذه الحال الى التماسد والمزاحة بين العلماء والباحثين فصار كلٌّ يحني ابحاثه عن غيره وانقطع بعضهم من بعض لثلاً يعلم الواحد بما يشتمل به الآخر فيزاحه وينافسه. ولكن تلك حال لتقضى زلتها وصار العالم الآن يقضي حياته في درس فرع واحد من فروع علم واحد ويموت قبل ان يقضي لباته منه. فن العلماء من ينقطع لدرس التحليل الكهربائي دون سواه ومنهم من ينقطع لدرس الحياة في الريح او مرض الاثفلوزا ومكروبيه او الراديووم وقطعه في داء السرطان وهلم جرا

ولذا قد يجد الباحث مجالاً للبحث في موضوع لا يهتم به غيره فيأمن المزاحة والتنافس. وزد على ذلك ان فروع العلم مهما تعددت متصل بعضها ببعض فلا يقدر الباحث العلمي ان يتفرد يبحث ويبلغ فيه اقصى ما يمكن بلوغه الا بمعاونة غيره من العلماء لانه لا بد من وصوله يوماً ما الى نقطة معينة في البحث هي أكثر صلة بالموضوع الذي يدرسه استاذ آخر من اصداقائه منها بموضوعه. فبدلاً من ان

(١) عقد مجمع تقدم العلوم الاميريكي اجتماعه السنوي في جامعة هارفرد في الصيف الماضي  
فانتظنا ما يلي من مقالة مسية منه في مجلة التاريخ الجاري

يقضي زمناً طويلاً في درس ذلك الموضوع يطلب معاونة صديقه فيقف على ما يريد. وما نجاح المختبرات الكبيرة في الجامعات الحديثة إلا لأن بعضها متصل ببعض فيتعاون العلماء الذين يدبرونها على حل المشاكل التي تقوم في وجوههم. لتفرض ان مستقبلاً يستطيع ان يصنع آلة كهربائية جزئية النفع اذا تمكن من الحصول على سلك له صفات معينة فاذا يفضل؟ ايقضي الوقت بالبحث عن ذلك السلك وهو لا يعرف من علم المبادئ الا القليل ككلامه. بل يطلب ال احد الذين جعلوا درس المادان شغلهم الخاص ان يبحث عن سلك صفاته كذا وكذا واذا كان النجاح مستطاعاً فهذا السبيل اقرب اليه من سواه

فالناية من المجامع العلمية ان يستفيد الذين يحضرونها ويقرأون عنها ما احدثته العلماء في مواضعهم الخاصة من المكتشفات فيتم بذلك التعاون الذي هو اساس لكل ارتقاء في العلم والاجتماع

● بناء المادة ● ولقد اصبح هذا التعاون ضرورياً بين المشتغلين بعلوم مختلفة كما هو ضروري بين المشتغلين بفروع علم واحد. فالبحث في بناء المادة مثلاً يهتم العالم الطبيعي والكيمائي والفلكي على السواء. وكثير من الاجتماعات التي عقدها مجمع تقدم العلوم الاميريكي في الصيف الماضي خصص لهذا البحث المهم واشترك فيه كثيرون من كبار العلماء

ان الذين تلقوا علومهم منذ عشر سنوات يذكرون ما كان يقوله لهم اساتذتهم وما كانوا يظالمونه في الكتب عن بناء المادة من ان العناصر سيمون او عمانون وانها يستحيل حلها لانها مركبة من ذرات صغيرة تدعى بالجواهر الفردة وهي اجزاء لا تتجزأ وان لكل عنصر جوهراً فرداً خامساً به يختلف عن الجوهرة الفرد التي للعنصر الآخر وسُمي ذلك بالذهب الجوهري

ولكن اخذ العلم يكشف بعض المظاهر الطبيعية التي تصدر تليها بالذهب الجوهري اهمها فعل الاشعاع Radioactivity فاخذ العلماء يبحثون عن مذهب جديد يستطيعون ان يملأوا به كل الظواهر الطبيعية والكيمائية نقالوا اخيراً بمذهب الالكترين او الكهربي وهذا المذهب في تركيب المادة يقول بوجود مادتين اساسيتين بدلاً من ثمانين او تسعين مادة مختلفة تدعى المادة الواحدة منها

بالإلكترون (الكهرب) والثانية البروتون. فكل أنواع المادة مركب من هذين العنصرين على أشكال مختلفة ونسب متعددة. أي أن ما كان يسمى جوهراً فرداً ثبت الآن أنه مؤلف من البروتون والإلكترون وكل منهما امتلاكاً كهربائياً الأول إيجابي والثاني سلبى. فالعناصر في رأيهم لا تزال عناصر ولكن بدلاً من أن يقول العلم باختلافها الأساسي فهو يقول بتماثلها الأساسي. والعناصر جميعها مركبة من الكترونات وبروتونات والاختلاف بينها قائم على عدد الإلكترونات في العنصر الواحد وهيئة تركيبها

يسأل البعض عن صفات هذه الذرات الصغيرة وخواصها الطبيعية فيجيب أصحاب هذا الرأي بأنهم لا يعرفون. لا بدت من شيء فسلم به وتبدأ عنده فلنسلم بوجود الإلكترونات والبروتونات كما سلمنا قبلاً بالجواهر الفرد الذي لم نره. وأنه لأسهل على العقل أن يتصور مادتين أساسيتين من أن يتصور ثمانين أو تسعين مادة أساسية

وهذه الإلكترونات والبروتونات هي وحدات الكهرباء كما أنها وحدات المادة. فإذا تجمعت في جوّ خالٍ من الاضطراب والحركة كونت مادة تختلف باختلاف عددها وشكل انتظامه وإذا تركزت منتشرة ولدت كهربائية متعادلة وإذا سارت بسرعة فائقة على مادة موصلة انقلبت تياراً كهربائياً وإذا دُفعت بسرعة عشرة آلاف ميل أو عشرين ألف ميل أو ١٥٠ ألف ميل في الثانية سارت أشعة مثل الأشعة التي تصدر من الراديوم وأمثلة من المواد. فالمادة والكهربائية شيء واحد في الجوهر

إن هذا المذهب سيحدث انقلاباً كبيراً في العلوم الطبيعية ومع ما هو عليه من القراية فقد استطاع العلماء أن يملأوا به بعض المظاهر الكيماوية التي تمدر عليهم تدليلها قبلاً وهذا مما يؤيده. ويقال أنه سيهمل تدليل المغناطيسية. وبه استطاع الكيماويون أن يفرقوا بين صور مختلفة من العنصر الواحد وهي التي ترجمناها بكلمة نفاث فوجوا خمس صور مختلفة للزئبق وثلاث صور مختلفة لعناصر جديدة أخرى

وحجم هذه الإلكترونات والبروتونات متناه في الصغر فقد قدر الأستاذ

مليكن أنه إذا اشتغل كل واحد من سكان شيكاغو وعدد هم يزيد على المليون ونصف المليون ٢٤ ساعة في اليوم مدة ٢٠٠٠٠ سنة ما تمسكوا من احصاء الكهارب التي تمر في سلك قنديل كهربائي في ثانية واحدة . وقطر الالكترون او البروتون يبلغ ثمانية اجزاء من مائة الف الف الف الف جزء من البوصة وتقل البروتون . يبلغ ستة اجزاء من مائة الف الف الف الف الف الف جزء . جزء من الرطل ونسبة ثقل الالكترون الى ثقل البروتون كنسبة ١ : ١٨٤٥٠



يظهر للذي يؤخذ بظواهر الامور دون حقائقها ان هذه الابحاث الدقيقة في تركيب المادة عقيمة من حيث علاقتها بعمائش الناس . لكن التفكير يرون انه لا يمضي وقت طويل الا وتصبح هذه الابحاث من اكبر الاركان التي تقوم عليها المدنية الحديثة . فان مقادير الفحم الكبيرة المنزوعة في طبقات الارض ستنفد قبل مرور قرن او قرنين على ما يقال . ويقول العارفون ان ما في الارض من البترول لا يكفي الناس اكثر من ربع قرن اذا بقي معدل استهلاك كما هو الآن ولم يزد ولم نكتشف مصادر اخرى له فاذا لم نتمتع على مكتشفات جديدة يستخدمها الناس في توليد القوة اللازمة لعمالهم العديدة تضي على البشر بان يرحموا القهقري الى الحالة المسمجة الاولى

تقد اقترح البعض اقتراحات مختلفة في سبيل حل هذا المشكل الخطير ولكن ليس لدى العلم مصدر للقوة اعظم من الجوهر الفرد<sup>(١)</sup> حين يتمكن العلماء من حل الجواهر الفردة واستعمال القوة المنذورة في كهارجها وبروتوناتها بصيرليهم مصدر لقوة لا تقدر . فاذا استطاعوا ذلك يُقدّر ان في رطل واحد من الماء قوة تكفي لتسيير الباخرة موريتانيا الكبيرة عبر الاوقيانوس الاثلاثيني وارجاعها باعظم سرعتها . ففي درس الجوهر الفرد اذا مفتاح المستقبل وعلى مبلغ نجاحنا في استعمال قوته المنذورة يتوقف مصير البشر

(١) راجع مقالة « مستقبل العلم والعالم » في العدد الماضي من المقتطف