المقتطف

مجلة علمية صناعية زراعية

الجزء الخامس من المجلد السادس والثمانين

١ مايو سنة ١٩٣٥ — ٢٨ محرم سنة ١٣٥٤

الطبيعة في ربع قرن

مآثر العلماء البريطانيين في عهد الملك جورج الخامس

تحتفل الامبراطورية البريطانية في شهر مايو بانقضاء ربع قرن على ارتقاء الملك جورج الخامس أريكة الملك. فيجدر بنا ان نقف بضع صفحات من المقتطف على تلخيص اهم ما حفل به ربع القرن الماضي من المآثر العلمية التي تمت على ايدي العلماء الانكليز. وقد يتوهم بعض القراء ان البحث خاص لا يصح ان يكون موضوع مقال مستقل في المقتطف ولكن الواقع ان مباحث العلماء الانكليز وخاصة في الطبيعة الحديثة، من الاركان التي قام عليها علم الطبيعة الجديد فاجمالها بمثابة عرض سينمي لاشهر المكتشفات في العلوم الطبيعية في ربع القرن الاخير

كان حكم الملك جورج[1] الخامس حافلا بنشاط عجيب في ميدان العلوم، امتاز بطائفة من المكتشفات العلمية الاساسية، كان لها اكبر الاثر في توجيه الفكر العلمي في هذا العصر. ومن محاسن الاتفاق ان معظم وجوه التطوُّر في العلم الحديث، نشأ من مكتشفات ونظريات برزت العالم في مطلع عهد الملك جورج. ففي سنة ١٩١١ اخرج الاستاذ رذرفورد نظريتهُ في الذرة ونواتها، وقام السر جوزف طمسن بمباحثهِ في الاشعة الموجبة وأفضت الى مكتشفات الاستاذ استن في النظائر isotopes — وكان الاستاذ صدى قد سبق الى فكرة النظائر وتسميتها في سنة ١٩١٠ — وصوَّر الاستاذ ولسن C. T. R. صورتهُ الاولى بطريقة الغرفة الغائمة التي كانت اكبر معوان لعلماء الطبيعة في بحوثهم. ونشر الاستاذ غَرْلند هبكنز نتائج مباحثهُ الاولى في الفيتامينات. وفي سنة ١٩١٣ نشر السر

(١) انظرت حقائق هذه المقالة في فصل للدكتور امنرد استاذ الطبيعة في جامعة لندن نشرته مجلة ابناء لندن المصورة

وليم براغ وابنهُ الاستاذ وليم براغ رسالتهما الاولى في اصول البناء البلّوري واستعمال الاشعة السينية لتبيّنه، واذاع الاستاذ مكاود (قسيم باتنغ مكتشف الانسولين) نتائج دراستهِ في البول السكري

لقد اثبت البحث ، ان نظرية رذرفورد في بناء الذرّة وتوابعها ، كانت من اخصب النظريات العلمية واكثرها ثمراً في مختلف البلدان والمعاهد العلمية . فقد بين رذرفورد سنة ١٩١١ ان النتائج التي حصل عليها باطلاق دقائق الفا من احد مركّبات الراديوم ، يمكن ان تفسّر اذا فرض ان كتلة الذرّة ، مركّزة في جسم صغير ، موجب الشحنة الكهربائية ، دعاهُ النواة . وان النواة تحيط بها غيمة من الكهارب ، وهي جسيمات سالبة الشحنة الكهربائية ، فتعادل كهربائيتُها السالبة ، كهربائية النواة الموجبة ، وتصبح الذرّة محايدة او متعادلة الكهربائية . وبعيد ذلك قال الاستاذ نيلز بوهر ، وهو عالم دنماركي كان يشتغل في معمل رذرفورد ، بتطبيق نظرية الذرة الجديدة ، على ظاهرة خاصة في خطوط الطيف ، ففسّر بها ، ما كان لغزاً مستسرّاً عن افهام العلماء . وحوالي ذلك الوقت ابتدع موزلي — وكان في معمل رذرفورد كذلك وقد قتل في خلال الحرب في حملة الدردنيل — ان قدر الشحنة الكهربائية على النواة لا وزن العنصر الذرّي ، هو الشيء الاساسي في تعيين طبيعة العنصر . وبيّن ان الشحنة الكهربائية على نوى الذرات ، تتدرج صعوداً واحداً واحداً ، وانهُ وفقاً لهذه الاعداد يمكن ترتيب العناصر من ١ الى ٩٢ فدعيت هذه الاعداد او الارقام بالاعداد الذرّية . وهي من اهم المكتشفات العلمية الحديثة في ميداني الطبيعة والكيمياء على السواء . ومن جملة ما افضت اليهِ ، تمهيد السبيل الوعر ، الى الكشف عن عناصر الهفنيوم والرينيوم والمازوريوم والاليثيوم

ثم اثبت الاستاذ فولر بالتجربة ، ان العنصر الواحد قد يحدث اكثر من طيف واحد ، وان ذلك يتوقف على فقد ذرتهِ لكهرب واحد او اكثر من كهاربها عند تهيجها واطلاقها للضوء . فجاء تفسير الطيوف الخاصة بهذه الذرات المؤيّنة ionized atoms (اي التي فقدت كهرباً او اكثر من كهاربها) مطابقاً كلّ المطابقة لنظرية رذرفورد وبور في بناء الذرة

ولما وضعت الحرب اوزارها ، وجّه رذرفورد نظره الى نواة الذرة ، وجمع حوله في معمل كافندش بجامعة كمبردج طائفة من العلماء الشبان ما لبث ان طار ذكرهم كل مطار . ولا يخفى ان نواة الذرة اصغر من جزء من مليون مليون جزء من البوصة . فاذا اخذت ورقة رقيقة من الذهب (والذهب يمكن تطريقه حتى تصير ثخانة بضع مئات من اوراقه تساوي ثخانة ورق السيكارة) وضخّمتها حتى تصبح سماكتها ميلاً كان على الذرة فيها ذراعاً وحجم النواة في الذرة لا يزيد على حبة من الغبار . ومع ذلك اسفر بحث رذرفورد وصحبه في النواة من نتائج كان لها اثر عظيم في تمهيد السبيل الى سر البناء المادي

من النواحي التي تسترعي النظر في بناء النواة مسألة تحويل العناصر بعضها الى بعض ، وهو أمر طالما حلم بهِ أصحاب الكيمياء القديمة . ولما كانت الشحنة الكهربائية على النواة ، هي التي تعيّن خواص الذرّة من الناحية الكيمائية ، فنحن اذا استطعنا أن نغير تلك الشحنة بوسيلة من الوسائل

استطعنا أن نحوّل العناصر بعضها الى بعض . ولكن الصعوبة ، ان النواة أشبه بالحصن تحيط به المعاقل ، وهي الكهارب . علاوة على كون الحصن نفسه متين البناء بفعل الطاقة العظيمة التي تشدّ وثاق الدقائق التي يتألف منها . فاستعمل رذرفورد دقائق الفا واطلقها على هذا الحصن فاخترقهُ . ثم استعان بمساعده الدكتور شدك فكانت النتيجة ان استطاعا احداث هذا التحويل في بعض الذرّات ، وقد تبيّنا آثاره بكواشف غاية في الدقة

والصعوبة في استعمال دقائق الفا قلة مصادرها . فهي تنطلق من الراديوم في خلال تحوله الذاتي ومن غيره من العناصر المشعة . والمقادير التي نملكها من هذه العناصر قليلة . على انهُ في إمكاننا ان نصنع مقذوفات قوية ، بتعريض الذرّات لطاقة كهربائية عالية الضغط . ولما كانت طاقة بضعة ملايين من الڤولطات لا تجعل طاقة هذه الذرّات الآ من رتبة طاقة دقائق الفا ، فالمظنون أن الضغط الكهربائي اللازم لجعل طاقة هذه الذرّات يفوق طاقة دقائق الفا ، سوف يظلّ بعيداً عن متناولنا

على أن الباحثين كوكروفت وولطن رأيا أن يستعيضا عن النقص في طاقة مقذوفاتهما ، بزيادة عددها . فكأن النواة حصن فيهِ ثغرات أو مواضع ضعف . فاذا استعمل عدد كبير من المقذوفات ولو لم تكن على جانب عظيم من الطاقة ، كان من المحتمل الرياضي ان يصيب بعض المقذوفات هذه الثغرات ، فيفعل العدد ما لا تفعله القوة . وكذلك استعمل كوكروفت وولطن ضغطاً كهربائية يقلّ عن مليون ڤولط ، فاستطاعا أن يحوّلا عدداً من العناصر الخفيفة ، وفازا بنتائج على أعظم جانب من الخطر في فهم البناء الذرّي . وقد استعمل رذرفورد نفسهُ طريقتهما هذه بعد أن حسّنها

ومن الاساليب الجديدة التي كان لها أثر كبير في ارتقاء علم الطبيعة ، اسلوب الغرفة الغائمة الذي استنبطهُ الأستاذ ولسن (C. T. R.) ومبدؤها ان الهواء الرطب اذا تمدّد ، وبرد بتمدّده ، تتقلّص قطيرات من الماء على الذرّات والجزيئات المكهربة فيهِ . فاستعمل الاستاذ ولسن هذا المبدأ لتبين مسارات الذرّات والكهارب ، مع أن الذرّات والكهارب نفسها لا تُرى ، وليس في وسع الباحث المطلع على نواحي التقدم في علوم الطبيعة الحديثة أن يغالي في مقام هذا العنوان المبتدع على البحث

وقد اعتمد العالمان بلاكيت واوكياليني ، وهما من أعوان رذرفورد في كمبردج ، على طريقة ولسن هذه فأثبتا وجود جسيم مادي دقيق مشحون شحنة كهربائية موجبة وهو ضد الكهرب . وقد دعي هذا الجسيم بالكهرب الموجب (البوزيترون) وأول من قال بوجودهِ الاستاذ اندرسن من علماء معهد كاليفورنيا الذي يرئسهُ العلامة مليكن . ومن الجسيمات المادية الجديدة التي كشفت النوترون (أي المحايد) كشفهُ الاستاذ شدك وهو مثل البروتون كتلة ولكنهُ لا يحمل شحنة كهربائية ما واسمهُ يدلّ على ذلك

ومن المباحث العلمية العظيمة الشأن ، لاتصالها أوثق اتصال بتحويل العناصر ، مباحث الاستاذ

أستن في النظائر (Isotope) . فقد استنبط طريقة عملية تمكنه من معرفة وزن الذرات معرفة دقيقة بامرار تيار من الذرات في مجال كهربائي ثم في مجال مغنطيسي ، فتبين له أن بعض العناصر خليط من نوعين من الذرات ، أو اكثر ، تتشابه في الخواص الطبيعية والكيميائية ولكنها تختلف في وزنها الذري . فوزن الكلور الذري ٣٥٫٤٦ وهو في الواقع خليط من صنفين من الذرات أحدهما وزن ذراته ٣٥ والآخر وزن ذراته ٣٧ وقد ثبت بعد ذلك أن ذرات طائفة كبيرة من العناصر هي خليط من هذا القبيل . وأحدثها ما عرف عن نظائر الايدروجين ، واهمها النظير المعروف باسم دوتيريوم في اميركا ودبلوجين في انكلترا ومنه يتركب الماء الثقيل (Heavy water)

وقد اتجهت مباحث الاستاذ أستن في السنوات الاخيرة الى مقدار ما تفقده الذرة من كتلتها عند اندماج اجزائها بعضها في بعض وهو بحث متصل بنظرية الاستاذ اينشتين في تحول الكتلة الى طاقة

ولا ريب في أن البحث في الذرة الذي تمّ معظمهُ في جامعة كمبردج على ايدي طمسن ورذرفورد واعوانهما من الاعجاد العلمية التي يمتاز بها عصر الملك جورج الخامس

فاذا انتقلنا من الذرة ، الى البحث في الدقائق المادية التي تفوقها حجماً اي البلورات المؤلفة من ذرات وجزيئات ، وجدنا الفتح المعلى فيه للسر وليم براغ ونجله الاستاذ وليم براغ . فقد استعملا معاً قبيل نشوب الحرب الكبرى الاشعة السينية ، لتبين انتظام البناء الذري والجزيئي في البلورات . ذلك ان الدقائق المادية الصغيرة ، اصغر من امواج الضوء التي تبصر بها الاجسام . فلا تنعكس عنها ولذلك لا نستطيع رؤيتها ، لاننا انما نرى الاجسام التي تعكس امواج الضوء . ولكن الاشعة السينية اقصر جداً من اقصر امواج الضوء ، ولذلك يمكن ان تنعكس عن الاجسام الدقيقة التي تتألف منها البلورات . ولما كانت الاشعة السينية مما لا نستطيع ان نحس به بعيوننا فاننا لا نستطيع ان نرى الذرات والجزيئات بها ، فتستعمل طريقة التصوير الشعمي لتبين انتظام البلورات الداخلي . وقد تناول السر وليم براغ ونجله طائفة كبيرة من المواد ، بطريقتهما هذه ، منها المركبات المعدنية ، وهي بلورية صريحة في بلورتها ، ومنها مواد بلورية التركيب ولكنها لا تبدو كذلك مثل الزبدة والياف القطن والكتان والصوف . وقد استنبط الاستاذان طمسن (نجل السر جوزف طمسن) وراماان (الهندي) اسلوبين جديدين لاستعمال الضوء في تبين صفات الكهارب والذرات والجزيئات ، واحرز ثانيهما جائزة نوبل العلمية جزاء له على اكتشافه

اما في ميدان الكيمياء فقد كان جانب كبير من العناية موجهاً الى دراسة الجزيئات الكبيرة المعقدة التركيب التي لها شأن بأفعال الحياة . ولعلّ اهمها شأناً من الوجهتين الكيميائية المحضة والحيوية العملية ، صنع الاستاذ وولفنتن لمادة التيروكسين بالتأليف الصناعي ، وهي مفرز الغدة الدرقية ومؤلفة من جزيئات كبيرة معقدة التركيب . فكأن انساناً يفقد غدته الدرقية ، او طفلاً ينشأ ضامرها ، يستطيع الآن ان يستعيض من مفرزاتها بمركب كيماوي صناعي