غرفة ولسون

اتجاهات حديثة فى العلم التجريبى — هذه أنابيب النيون عيون خير من عيوننا — كيف كشف أندرسون البوزيتون — غرفة ولسون هى أقصى ما بلغه العلم التجريبى من العظمة والدقة

للدكتور محمد محمود غالى

دعوت ذات مرة العالم الكبير جبيه A. Ouillet أستاذ السوربون لمشاهدة بعض تجارب كنت أقوم بها خاصة بدراسة ميوعة السوائل ، فلبى دعوتى وشرفنى بحضوره من السوربون إلى معهد باستير ، وظل ردحاً من الوقت يروح جيئة وذهاباً أمام الحوض الزجاجى الذى أعددته لإجراء هذه التجارب .

مضت أيام صمدت بعدها سلم السوربون واستأذنت فى زيارة الأستاذ ، وعند ما دخلت معمله وجدته يقوم ببعض التجارب العلمية الخاصة بالميوعة أيضاً ، ولا أدرى إن كانت زيارته السالفة هى التى جعلته يهتم بهذه الناحية التجريبية من البحث العلمى ، التى أعلم أنها عند الأستاذ أقل شأناً من غيرها ، ولا سيما فى وقت كنت أعلم درجة إهتمامه بالخطوات التجريبية الخاصة بالمرناة[1] (التليفزيون) .

أما موضوع دراسة الميوعة الذى شغل الأستاذ جبيه فهو خاص بالطيران ، ذلك أنهم يؤملون أن تتمكن الطائرات يوماً ما أن تطير فى الطبقات العليا من الجو التى يسمونها « ستراتوسفير » ويزيد ارتفاعها عن ١٤ كيلو متراً ، وقد دلت التجارب على أن الطائرة فى هذه الحالة تخترق طبقات من الجو تزيد درجة الحرارة فيها عن ٥٠ درجة ، وطبقات أخرى تنقص فيها درجة الحرارة عن الستين ، وهو ما حدث للعالم بيكار ، عند ما صعد فى كُرَيته التى صنعها من الألمونيوم .

ويتحتم مع هذا الاختلاف فى درجة الحرارة دراسة خواص الزيوت المستعملة فى الطائرات : أى دراسة ميوعتها مع درجة الحرارة ، والعوامل الطبيعية الأخرى ، وإلا صعب استعمال هذه الزيوت فى محركات الطائرات .

وجلبت الأستاذ أمام بندول بسيط من الخشب من صنعه أو صنع عامل فى معمله ، وهذا البندول يُوَصِّل تياراً كهربائياً ويقطعه فى كل مرة يَهْتَزُّ فيها ، ورأيت أمام العالم أنبوبة صغيرة من أنابيب النيون التى شاع استعمالها الآن فى الإعلانات ليلاً فى الشوارع ، وكرة نحاسية معلقة بسلك يحمل فى أحد أطرافه مؤشراً يدور دوران السلك فتدور معه الكرة فى السائل المراد اختباره ، وكلما أكمل البندول هزة اتصل أحد أطرافه بحوض من الزئبق ، فيمر التيار الكهربائى وتتوهج الأنبوبة التى لا تلبث أن تنطفئ بمبارحة البندول للزئبق ، وهكذا كلما كان السائل ماشاً تأخرت الكرة قليلاً فى دورانها عن السلك الحامل لها أى عن المؤشر ، وهذا المؤشر لا يظهر للعين إلا فى الفترات القصيرة التى تتوهج فيها أنبوبة النيون[1]

التفت إلى الأستاذ وقال مشيراً إلى أنبوبة النيون : « هذه

(١) المرناة هو لفظ وضعه الأستاذ على الجارم بك شريا لكلمة « تليفزيون » وهي من الفعل رنا أى نظر .

(١) هذه الطريقة الستروبوسكوبية لدراسة ميوعة السوائل تنسب للأستاذ جبيه وهي منشورة فى محاضر المجمع العلمى الفرنسى المجلد ٢٠٠ بتاريخ ٢٩ ابريل سنة ١٩٣٥ ص ١٠٢٢

عيون أحسن بكثير من عيوننا » ، وهو بهذا التعبير الصادق يلخص لنا الاتجاهات الحديثة فى العلم التجريبى ، الذى بات لا يعتمد على حواسنا كما كان الحال فى زمن قريب بقدر مايعتمد على الوسائط الطبيعية .

والواقع أن العين وهى أعظم ما نملكه من حواس هى جهاز متوسط لا يُعَدُّ شيئاً مذكوراً بجانب الوسائط العلمية الأخرى التى تفوقها حساسية وتَعْظُمها دقة ، ولو أن الإنسان اعتمد فى كل ما يرجوه من تقدم فى أبحاثه التجريبية على حواسه ، لما تقدم العلم للحد الذى هو فيه اليوم ، ولما اختلف كثيراً العهد الذى نعيش فيه عن أقدم العهود

إنما ذكرت تجارب جيبه واستعماله غاز النيون والظاهرة المعروفة باسم «الستروبوسكوبى Stroboscopies»[1] لأبين للقارئ الاتجاهات الحديثة فى العلم التجريبى ، فلا تُرْجِعَنَّ المسائل المحسوسات وحدها ، وإلا عدنا لعصر الإغريق عندما كان الفلك الفلكى لا يزيد على بضع مئات من النجوم ، أو عصر العرب عندما كنا نقضى عشرة أيام لكى نسافر من القاهرة للأسكندرية ، حيث كنا مجبرين أن نتبع فوق ظهر الإبل حركتها الدورية أكثر من مائة ألف مرة ، وهى الحركات الناشئة عن خطوات الجمل الذى يحملنا بتثاقل لقطع مثل هذه المسافة البعيدة جداً فى العهد المنصرم والتى أصبحت على طرف الثمام فى العهد الذى نعيش فيه .

* * *

وهكذا فى معظم التجارب الطبيعية اليوم لا تأتى العين إلا فى المرحلة الأخيرة منها . ولعل أحسن ما أقدمه من مثال للقارئ هو أن أشرح له « غرفة ولسون » ، وهو جهاز يرسم لنا مسارات الأشعة الكونية ، وهى الأشعة التى قدمنا أنها آتية من عوالم بعيدة لا نعرف مصدرها ، وتخترق طبقات الجو وما يقابلها من مادة ، والتى قدمنا أنها مكونة من الكترونات وبوزيترونات سريعة ، وهى أصغر ما نعرفه من الجسيمات المكونة للذرة

هذه الغرفة يتضاءل مجهود العين بجانب ما يدور فيها من حوادث جسام ، لا تدركها العين إلا بعد أن تصبح لهذه الحوادث آثار تدل عليها ، وهو نوع من التحايل التجريبى ، وُفِّق إليه العلماء كل التوفيق

ويتكون الجهاز من وعاء بداخله مكبس يُغَيِّر ضغط ما بداخله من غاز أو بخار ، فعند مرور جسيم من جسيمات الأشعة الكونية يحدث عدد من الأيونات فى هذا الغاز وتساعد حركة المكبس فى نفس الوقت على تكاثف قطرات الماء الرقيقة على الأيونات الحادثة وذلك من تخفيف الضغط دفعة واحدة — وهذا التكاثف الذى يحدث عند مسار الجسيمات الكونية يمكننا من رسمها على اللوح الفوتوغرافى فنرسم بهذا فى الواقع مسارات الجسيمات الكونية وتسمى هذه الطريقة بطريقة ولسون أو طريقة الضباب لولسون ، ولا يفوتنا أن نذكر أن سكوبيلزين Skobelzin فى سنة ١٩٢٩ كان أول من قام برسم مسارات لجسيمات تفوق طاقتها طاقة جسيمات المواد الراديومية ، فكان أول من استعمل طريقة الضباب المتقدمة فى أبحاث خاصة بالأشعة الكونية ، وطريقة ولسون[1] هذه تسمح بمعرفة الطبيعة والطاقة التى عليها جسيمات الأشعة الكونية من درجة انحناء مساراتها واتجاه هذه المسارات ودرجة التأين الحادثة من هذه الجسيمات ، وذلك بتعريض الغرفة لمجال مغناطيسى قوى

* * *

وكم كان عظيما للعلم ورافداً للعرفان أن تتقدم الأبحاث الخاصة بغرفة ولسون للحد الذى سجلت فيه للعالم الكبير أندرسون Anderson بكشف الذرة الموجبة للكهرباء التى نُسميها بوزيترون Positon وقد منحه المجمع السويدى من أجل هذا الكشف جائزة نوبل للطبيعة

(١) يطبقون اليوم هذه الظاهرة فى نواحى عملية عديدة فيدرسون بواسطتها مثلا الأثر الذى يحدث فى القطع المختلفة للآلات وهى فى حالة الحركة فتستطيع أن ترى قاطرة ثابتة أمام أعيننا لا تتحرك فى وقت تديرها بسرعة تزيد عن مائة كيلو متر فى الساعة ، وتوجد محطة تجارب لقاطرات السكك الحديدية من هذا النوع فى « أيفرى » من ضواحى باريز ، حيث ترى رأى العين القطع المتحركة فى القاطرة ثابتة فى وقت تعلم حركتها فيه الآذان

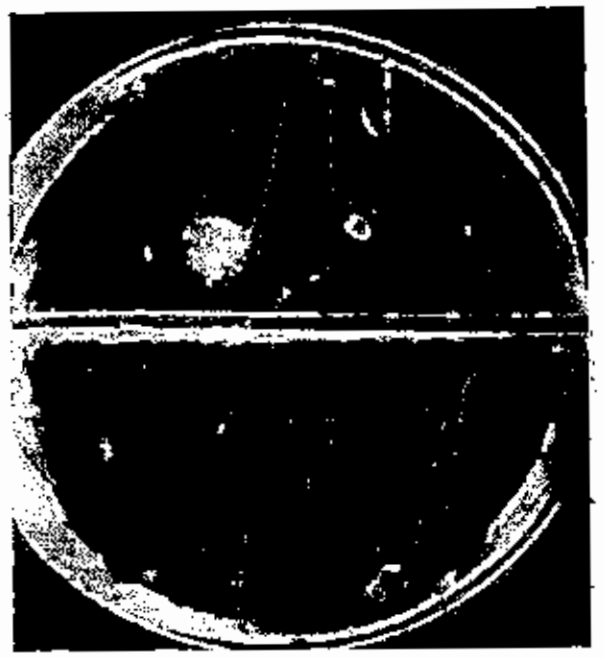
(١) نسبة إلى س . ت . و ولسون C. T. R. Wilson العالم الانجليزى المعروف وهو أول من استعمل طريقة تكاثف البخار عند تمدد الغاز التجانى فى أبحاثه الطبيعية المعروفة

لقد استعان أندرسون فى بادئ الأمر فى تجاربه التى قام بها فى باسادينا ، وكينز Kunze فى تجاربه التى قام بها فى روستوك ، بمجال مغناطيسى قوى يبلغ ١٨ ألف جوس ، فوجدا أن مسارات جميع الجسيمات المكونة للأشعة تنحنى فى مثل هذا المجال القوى ، وبفرض أن كتلة هذه الجسيمات هى كتلة الألكترون فإن طاقتها تقع بين $\frac{٨}{١٠}$ ، $\frac{٩}{١٠}$ ألكترون فولت ، بل تبلغ طاقة بعضها $\frac{١٠}{١٠}$ الألكترون فولت ، وقد وجدا بادئ الأمر أنه بينما ينحنى نصف هذه الجسيمات فى اتجاه معين داخل غرفة ولسون ، ينحنى النصف الثانى فى الاتجاه الآخر ، مما يدل على أن شحنة نصف عدد هذه الجسيمات سالبة وشحنة النصف الآخر موجبة

على أن استمرار البحوث فى دراسة المسارات المنحنية فى اتجاه الجسيمات الموجبة الذى قام به أندرسون أدى إلى كشف غريب يعد من أهم اكتشافات العلوم الطبيعية الحديثة ، فنى إحدى الفوتوغرافيات العديدة التى قام بها أندرسون ظهر بوضوح مسار لجسيم اخترق لوحة معدنية موضوعة داخل الغرفة ففقد هذا الجسيم باختراقه اللوحة جزءاً من طاقته فلوحة وضح فيها اتجاه الجسيم الذى دل باتجاهه على أن شحنته موجبة . ولقد كان مساره طويلاً للحد الذى لا يمكن اعتباره مع طول هذا المسار « بروتوناً » (نواة الهيدروجين) وكتلة هذا الأخير ، أى البروتون ، تساوى ١٨٥٠ مرة قدر كتلة الألكترون ، عندئذ اقترح أندرسون إمكان وجود جسيم موجب الشحنة قائم بذاته يختلف عن البروتون ، وهذا الجسيم الذى كشفه تقرب كتلته للألكترون عن البروتون وقد سمى فيما بعد « بوزيتون »

ولقد ثبت رأى أندرسون هذا بتجارب أخرى عديدة قام بها بلاكت Blackett وأوشياليني Occhialini اللذان توصلا لتحسين طريقة غرفة ولسون كما توصلا لإثبات ما عسر أندرسون عنه الستار .

وينحصر عمل بلاكت وزميله أوشياليني فى أن تمكنا من أن يجعلا الجسيمات الكونية هى التى تقوم بنفسها بعمل الفوتوغرافيات لها فى الوقت الذى تمر فيه ، وذلك بأن تمر أولاً هذه الجسيمات فى عدادين من العدادات التى سبق أن شرحناها ، فينتج عن التأين الحادث فى هذه العدادات زيادة فى فرق الضغط الكهربائى وبالتالى حركة ميكانيكية ، هى التى تقوم بتحريك المكبس فى غرفة ولسون ، بحيث أن الغرفة لا تعمل إلا عند مرور جسيم كونى



(شكل ١) حزمة تظهر فى الجزء الأعلى لأبوة ولسون وحزمة أخرى تظهر فى لوح الرصاص (المجال المغناطيسى ١٧ ألف جوس)

عندئذ بات من المؤكد ألا تحصل هذه الفوتوغرافيات إلا عند مرور الجسيمات الكونية . ومما يجدر بالذكر أنه قبل استعمال هذه الطريقة كان يلزم أن يقوم الباحث بعمل مئات الفوتوغرافيات ليحصل على واحدة أو اثنتين من الصور التى يرى عليها مسارات هذه الجسيمات الكونية ، لأنه عندما يقوم الباحث بتحريك المكبس والجهاز الفوتوغرافى لا يعلم إذا كان يمر فى نفس الوقت جسيم من الأشعة الكونية ، أما الآن فإنه فى كل مائة صورة ترى حوالى ٧٥ صورة مرسوماً عليها مسارات هذه الجسيمات المتناهية فى الصغر .

ويتلخص الموقف اليوم أنهم توصلوا لعمل أجهزة تسمى عدادات الألكترونات وتوصيلها بعضها ببعض ، بحيث لا تتأثر إلا بمرور جسيم كونى يخترق العدادات معاً ، وأنه بتأثر هذه

العدادات يتحرك الكترون الموجود فى جهاز آخر ، يسمى جهاز ولسون ، كما يتحرك الجهاز الفوتوغرافى ، بحيث أن أصغر مكونات الكون وهو الألكترون عند مروره أو مرور شقيقه البوزيتون يسبب كل منهما حركة كل هذه الأجهزة ، فتسمعه أولاً ثم ترى مساره ثانياً ، بل ترى أثر ما أحدثه من تهدم وتفتت فى ذرات المادة التى اخترقها

(شكل ٢) زوجا الكترون وبوزجرد يظهران لجأة فى غرفة ولسون من أبحاث شادويك (Chadwick) وبلاكت (Blackett) وأوشيالينى (Occhialini) منشورة فى محاضر الجمعية الملكية الانجليزية المجلد ١٤٤ ص ٢٣٥ (١٩٣٤) ، (Nature) جزء ١٣١ ص ٤٧٨ (١٩٣٣)

وفى الشكل (١) ترى غرفة ولسون وترى حزمة من الجسيمات تظهر فى الجزء الأعلى من هذه الغرفة كما ترى حزمة من الجسيمات المطرودة من لوحة الرصاص الموضوعة داخل الغرفة. وفى الشكل (٢) يرى القارىء زوجين الكترون ، وشقيقه البوزيتون ، الجسيم المكتشف حديثاً ، يظهران لجأة فى غرفة ولسون ، وتُمد غرفة

١٢ . ٦٢

ولسون ، وما يدور فيها من حوادث جسام أعظم ما توصل إليه العلماء فى البحث التجريبى .

وإلى اليوم الذى قد يتاح فيه القيام بتجارب أعظم أثراً من التجربة السابقة ، عند ما يتاح للعلماء أن ينتفعوا مثلاً بالطاقة والنشاط الموجودين فى المادة فى مرافق حياتنا المختلفة ، عند ما لا نعتمد فيما نحتاج إليه من طاقة إلى ما هو معروف من الفحم ، والوقود والكهرباء ، عند ما يصبح مصدر ما نحتاج إليه القليل من المادة والتافه من الأشياء ؛ فإن التجربة الخاصة بغرفة ولسون ستظل حتى هذا الوقت من أعظم وأدق التجارب العلمية التى تحققت فى وقتنا الحاضر .

محمد محمود غالى
دكتوراه الدولة فى العلوم الطبيعية من السوربون
ليسانس العلوم الطبيعية . ليسانس العلوم الحرة . دبلوم المهندسخانة

الافصاح فى فقه اللغة

معجم عربى : خلاصة المخصص وسائر المعاجم العربية . يرتب الألفاظ العربية على حسب معانيها ويسعفك بالفظ حين يحضرك المعنى . ألفه وزارة المعارف ، لايستغنى عنه مترجم ولا أديب ، يقرب من ٨٠٠ صفحة من القطع الكبير . طبع دار الكتب ، ثمنه ٢٥ قرشا يطلب من مجلة الرسالة ومن المكتبات الكبيرة ومن مؤلفيه:

عيسى يوسف موسى ، عبد الفتاح الصعيدى

الجزويه

تنشـــأ

مدارس برليتس

بشارع عماد الدين رقم ١٦٥

ما بين أول و ١٥ مايو

فصول جديدة فى اللغة

الفرنسية والانكليزية والألمانية

٣ أشهر	٦ أشهر	٩ أشهر
٨٠ ص	١٣٠ ص	١٨٠ ص

تناولوا

الشاى المثلج

فى

فصل

الصيف

منعش مرطب

للجسم مفيد

للصحة

طريقة عمله

جهز شايا قويا واسكبه على سبعة اضعاف
الماء الساخن والليمون او الليمون حسبما يلائم ذوقك
الشاى الجيد دار الهند سيلان وجاوه وسومطرا