المقتطف

الجزء الرابع من المجلد السادس بعد المائة

١ ابريل سنة ١٩٤٥ — ١٨ ربيع الثاني سنة ١٣٦٤

ألغاز العلم

— ٣ —

صلة المادة بالاشعاع

ذهب نيوتن إلى أن الضوء دقائق أو ذرّات . وذهب هوجنس إلى انهُ موجات. فراجت سوق الجدال بين العلماء ، واقترح أحدهم أن يوزن بصندوق أسود من داخله ، فيوزن أولاً ثم تسدّد اليه شعاعة من الضوء ثم يوزن بعد ذلك . فاذا زاد وزنهُ ثبت ان الضوء ذرّات وإذا بقي وزنهُ على ما كان عليهِ ثبت أن الضوء موجّ . جرّبت التجربة وبقي وزن الصندوق على حاله لأن أدق القاييس والموازين لا تستطيع أن تزن شعاعة من الضوء ، ولو كان الضوء ذرّات لها وزن أو ضغط . فرجح مذهب التموّج حينئذٍ وبقي سائداً الى أوائل هذا القرن حين أخذت البحوث تثبت شيئاً فشيئاً ان الضوء ذرّات (أقدار ، كوانتا) وأمواج أو هو لدى التحقيق ذرّات من الطاقة تسير سيراً موجيًّا .

وما حدث للضوء حدث للكهربب . فانّ العلماء أخذوا ينظرون اليهِ نظرهم إلى كتلة من الأمواج كما يؤخذ من تجارب دافيسون وطمسون ، وكما يستفاد من مباحث ده برولي ومن جرى مجراه ، وهي مباحث رياضية دقيقة أيدتها التجارب في المعامل .

فقد أخذ دافيسون الاميركي بلورة من النكل وسدّد إلى صفحتها تياراً من الكهيربات فانحرفت بعض الكهيربات منها ، ولما التحقق وُجد أن هذا الانحراف يحصل في جهات معينة

دون غيرها . وبعد البحث الرياضي الدقيق وجد أنهُ لو كانت الكهيربات أمواجاً مسدَّدة إلى صفحة هذه البلورة ، لانحرفت عنها إلى الجهة التي انحرفت اليها الكهيربات ، دون غيرها .

وأخذ جورج طمسون (نجل ج . ج طمسون مكتشف الكهيرب) أغشية دقيقة شفافة من الغادن آناً ومن السلنويد آناً آخر ، وأنفذ خلالها تياراً من الكهيربات . ولما كانت أكثر المواد بلورية التركيب فقد كان عمل الأستاذ طمسون في الواقع ، إرسال تيار من الكهيربات في غشاء مكوَّنٍ من بلورات متعددة دقيقة ، بدلاً من أن يفعل ما فعله دافيسون من توجيه التيار إلى بلورة واحدة وحسب . وقد وضع طمسون لوحاً للتصوير الضوئي ، وراء الغشاء وعلى ١٢ بوصة منهُ ، فكانت الكهيربات تصيبهُ بعد أن تخترق الغشاء ، وكانت البلورات تفرق الكهيربات ، حين تصيب الكهيربات لوح الضوء ، تترك أثراً فيهِ . فلما أخذ هذا اللوح وحمّض وثبت وجد أن أثر الكهيربات بيّن فيه ، وانهُ حلقةٌ أو نقط منتظمة في شكل حلقة . وهذا الانتظام يشبه أثر الاشعة السينية بعد أن تخترق طبقة رقيقة من بلورات الالومنيوم أي أن الكهيربات فعلت كفعل الاشعة السينية .

فالمسألة التي تحيِّر ألباب العلماء هي هذه : هل الضوء أمواج أو ذرَّات ؟ هل الكهيربات أمواجٌ أو ذرَّات ؟ فالضوء الذي نشأنا على حسبانهِ أمواجاً لهُ أحياناً صفات الامواج . والكهيربات التي اتصفت بصفات الدقائق المادية ثبتت لها خواص وأسندت اليها أفعال تجعلها والامواج سواء . وتلخص وجوه الشبه بين المادة والاشعاع في ثلاثة وجوهٍ رئيسية :

أولاً — اذا سقطت الأشعة المختلفة على سطحٍ نشأ من سقوطها عليهِ ضغط كما يحدث في حالة سقوط المادة على سطح . فالاشعاع الساقط على ورقةٍ يضغط سطح الورقة . كما لو كان الشعاع مصنوعاً من المادة . وهذه ظاهرة عرفت في القرن الثامن عشر . وسميت ظاهرة ضغط الضوء ، أو « ضغط الاشعاع » : وهو ضغط قليل جدًّا ، في نطاق العادة ، فضغط أشعة الشمس على ميلٍ مربع من سطح الأرض لا يزيد على ثلاثة أرطال . فأحرِ بهِ ، إذا حاولت تبينهُ على سطح ورقةٍ ، أن لا يكون شيئاً مذكوراً . ولكن الضغط يزداد بازدياد شدَّة الأشعة وقِصر موجتها . ولذلك — من الناحية النظرية وحسب — أن تسقط إلى الأرض لوحاً قاتماً من الحديد ، بتوجيه أشعة قوية اليه ، ولكن حرارة هذه الأشعة تبلغ من الشدة مبلغاً يصهر الحديد قبل سقوطهِ .

ثانياً — ان للأشعة خواص الجسيمات الدقيقة ، فكأنما هي مؤلفة من ذرَّات ضوئية . وقد سميت هذه الذرَّات الضوئية « فوتونات » . وهذه ظاهرة تتجلَّى في ما يقال عن الكهربية

الضوئية التي تستخدم في الأجهزة الكهربية الحديثة ، والتطبيقات الكهربية في الصناعة والحرب مثل العين الكهربية .

ثالثاً — ان المادة لها خواص موجية تشبه خواص الضوء الموجية . وما تتصف به المادة من خواص موجية لم يكن معروفاً قبل سنة ١٩٢٧ ويرجع الفضل في كشفه الى طمسون ووريد في انكلترا ودافيسون وجرمر في أميركا . وهو يوحي بأن المادة والاشعاع ناحيتان لشيء واحد ، أو هما يرتدان الى أصل واحد ، او تصل بينهما صلة أساسية واحدة .

وهذا الشيء الواحد هو في نظر الدكتور علي مصطفى مشرفة — الصرعة . فلندعه يتحدث في دعة العالم عن رأيه : « تقدمت أخيراً ببعض آراء يقصد منها التوفيق بين وجهتي النظر الى كل من المادة والاشعاع . . .

« من المعلوم ان القوانين الكهربائية المغنطيسية تصاغ عادة في الصيغة التي تنسب الى مكسويل ، وفي هذه القوانين نستعمل عادة لغتين مختلفتين احداهما للتعبير عن المادة ، والثانية للتعبير عن الاشعاع . فهل من الممكن استخدام قانون أكثر أساسية من قانون مكسويل ، أي أن نوحد بين اللغتين بحيث تنطبق العبارة الواحدة على كل من المادة والاشعاع . هذا هو السؤال الذي وضعته لنفسي وحاولت الاجابة عنه .

« وقد وجدت انه للاجابة عن هذا السؤال يكون من المفيد ان نحول المعادلات بحيث تعبر عن وجهة نظر شخص متحرك بسرعة الضوء لكي يمكن مقابلة وجهة نظر هذا الشخص بوجهة نظرنا العادية . وانني أخشى ان يكون هذا التحويل الذي هو تحويل مادي جداً من الناحية الرياضية قد استرعى من الانتباه أكثر مما يجب . فمثلاً قارن اولفر لدج في أحد مؤلفاته بيني وبين دين سويفت واضع كتاب رحلات جاليفر . ولكنني لا أعتقد أن هناك مسوغاً كبيراً لهذه المقارنة . فان كلمة عند ما حول حركات الكواكب السيارة الى ما تظهر عليه إذا نظر اليها من وجهة شخص على الشمس ، لم يكن يتطلب منا ان ننتقل الى الشمس لنصطلي بنيرها لكي ننظر الى العالم . وكذلك اذا أمكن تحويل معادلات مكسويل أو غيرها من القوانين ، بنسبتها الى محاور متحركة بسرعة الضوء ، فليس معنى هذا ان علينا ان نكون ملائكة مصنوعين من النور لكي يمكن لنا فهمها . وكذلك قرأت للاستاذ هولدين مؤلفاً أشار فيه الى آرائي هذه في علاقة المادة بالاشعاع فقال انها تنطوي على مبدأ فلسفي جديد ولكنني أفضل أن ينظر اليه نظرة حيز — على انها محاولة للتوحيد بين لغتين مختلفتين ، وقانونين مختلفين أحدهما يصلح للمادة والآخر للاشعاع ، وان نجعل منها لغة واحدة وقانوناً واحداً يصلح لكل من المادة والاشعاع » .

سر الخلية المتكاثرة

من ألغاز العلم التي تحيِّر ألباب الباحثين في الطبّ وطبائع الأحياء، لغز الخلية، أو الخلايا، التي تشذّ في نموّها، عن القيود والضوابط التي تقيد نموّ الخلايا الأخرى وتضبطهُ. وهذا النموّ غيرُ المقيَّد يحدث في أجسام البشر وسائر الحيوان والنبات، فتصاب بعلة أطلق عليها اسم السرطان. وقد دانت طائفة كبيرةٌ من الأمراض التي تصيب الأحياء، للمقاقير وغيرها من أساليب العلاج، ولكنّ السرطان لم يزل مستعصياً، بوجهٍ عام. إن علاجهُ بالجراحة والأشعة السينية والراديوم، قد يجدي إذا كان السرطان في بواكيره، وعلى سطح الجسم أو قريباً من السطح، ولكن لو عُلِمَ أصل العلة، وكيف تنحرف الخلية عن طريق النموّ المقيَّد إلى النمو الناشز والتكاثر الذي لا حدّ لهُ، لكان علاجها أحكم وأدنى إلى النجاح.

إن سرّ النموّ في الأحياء، قائم على انشطار الخلية. فالخلية الواحدة تنشطر خليتين سويتين، والخليتان تنشطران أربع خلايا سويّة وهكذا. فمتى بلغ النسيج حدَّهُ السويّ من النموّ، توقفت الخلايا عن الانشطار، إلاّ في الحدود اللازمة، لتعويض ما يهلك منها فضبط النمو في الخلايا، على هذا الوجه، تسيطر عليه، فيما يُظَنّ، عوامل الوراثة في الخلية، مشتركة مع الأثمار (الهرمونات) التي تفرزها الغدد الصمّ. أما كيف تسيطر فهو ما يجهلهُ العلم الآن. وفي الحين بعد الحين تتمرَّد إحدى الخلايا على هذه السيطرة، فتمضي في الانشطار، إلى أن تتكوَّن كتلة منها غير سوية. وقد تبلغ في تكاثرها حدًّا تقف عندهُ ولا يعلم أحد لماذا تقف ولا كيف تقف. وقد يقفها عن استمرار النموّ، العلاج بالأشعة السينية، أو باشعاع الراديوم. أو قد تمضي لا يعوقها عائق ما إلى أن تقضي على الحياة.

ولما كانت العوامل الوراثية، تسيطر على الحياة، فقد سأل العلماء أنفسهم هذا السؤال: أيحدث في عوامل الوراثة انحرافٌ عن الطريق السوي يفضي إلى هذا التكاثر غير السويّ؟ ولكن معظم خواص عوامل الوراثة، خواص موروثة، والعلماء يرون أن خواص الخلايا السرطانية، أو معظمها على الأقل — ليست خواص موروثة. ولذلك يتجه الرأي بينهم إلى البحث عن سرّ هذه الظاهرة في الأثمار والخمائر (الهرمونات والازيمات). فاذا صدق نظرهم، فعسى ان يجدوا للڤيتامينات أثراً عظيماً في كلّ هذا. فالڤيتامينات شأن كبير في ما يتمثلهُ الجسم من المواد الكيميائية، وكيف يستعملهُ. وقد يكتشفون أنّ خطأً معيَّناً في التغذية، يفضي إلى إبطال النظام الذي يسيطر على نمو الخلايا سيطرةً محكمة.

فؤاد صروف

(البقية في آخر باب الاخبار العلمية)