

سر الحياة

—::—

السر الذي حيرَّ العلماء مدى قرون عديدة،
قد نجد اليوم حله في الطبيعة النرية . . .

سر الحياة

« السر الذي حير العلماء مدى قرون عديدة
قد نجد اليوم حله في الطبيعة الذرية . »

إن ما استكشف حتى اليوم في طبيعة الذرة ليس إلا بداية ساذجة . فهناك في الذرة ما هو أعظم من الطاقة ، إنها تقبض على سر الطبيعة والعمل العظيم الذي يواجه العلم هو أن يكشف عن ذلك السر . وحين يتأتى ذلك ، ويرفع الستار عن تلك الخفايا فان النجوم والكون والانسان والحياة سيفقدو لها معنى جديداً . ١١

ان هدية الطاقة الذرية قد أوغمتنا على أن نعيد النظر في تصوراتنا للمادة ، فعلمنا أن تفكر في الالكترونات والنوابيا وكتل الغازورات وأكواب الماء المشحونة بالطاقة . انها قد تهدينا الى الاجابة عن مئات المعائل التي تتعلق بطبيعة الحياة . كيف تتطور البيضة الى كتكوت ؟ كيف يفكر العقل ؟ ما هي الغرائز ؟ كيف يتدمل الجرح ؟ ما هي اليد الخفية التي توجد في الميكروب والتي تجعله ينقسم الى جزئين ثم ينقسم وينقسم وبدا يحفظ نوعه الى ما لا نهاية ؟ كيف تحول شريحة من لحم البقر أو كوباً من اللبن مما نتناوله في غذائنا الى أنسجة وطاقة ؟

هذه التساؤلات قديمة كالانسان ولقرون عديدة والعلماء يبحثون عن الاجابة وينقبون عن ذلك المجهول ، وحين تأتي الاجابات فستدهشنا الى حدٍ بعيد ، تماماً كما فعلت انفجارات القنبليتين الذريتين فوق هيروشيما ونجازاكي وستكون دهشتنا لا للقيمة العملية لهذه الاجابات ولكن لسيطرتنا الجديدة على الطبيعة .

ما هي الحياة ؟ ليس هناك تعريف جيد دقيق . اننا نعلم فقط أن تركيباً منظماً كالبيضة ينتج تركيباً منظماً آخر أكثر نهماً وتمقيداً كالذجاجة . فالنظام يخلق النظام في طريقة مجيبة خفية . وليست هذه طريقة الجماد أو المادة المينة كالحديد أو الامنت . ولكن كيف تعمل الحياة على أن تنتج النظام من النظام ؟

إن مشكلة الحياة هذه هي أصعب مشكلة تواجه العلم ونميره . وبطريقة ما يجب على العلم أن يجد العلاقة بين ما وجدته وكشفه عن المادة الممتدة وبين الميكروبات والطيور والرجال . إننا أجمع نتكوّن من ذرّات، الذرات التي تجعل الشمس والنجوم تضيء وتلمع ، الذرّات التي توجد في كل شيء فوق هذه الأرض وعلى ذلك لماذا لا تطبق ، على المادة الحية ، المعرفة التي جنيناها من تحطيم الذهب والحديد واليورانيوم الى دقائق منفصلة ، وبذا نكشف كيف يأتي الجنين الى الحياة وينمو الى رجل يمكنه أن يعطي جنيناً آخر ، وهذا بدوره ينمو الى رجل آخر ؟ إنها تبدو في الأذن غير صعبة ولكن العلم رغمًا عن ذلك محير لا يدري سبيله .

وقد وهب العالم إروين شرودنجر حياته للبحث في هذه المشكلة ، فالطريقة التي ينمو بها الجنين الى رجل تتبدّى له أكثر مشاكل العلم جاذبية وإغراء بالبحث ، أكثر جاذبية من إطلاق الطاقة من اليورانيوم - 235 Uranium أو البلوتونيوم Plutonium ... إنه يعجب مما يحدث حين تسلط أشعة إكس على بيضة حشرة الفأكة إذ تنتج مخلوقات غير عادية كبيرة الحجم حشرات لها عيون حمراء ، حشرات مفعرة وحشرات طائرة . حشرات ليس لها أجنحة ، حشرات غير عادية بيضاء الشذوذ . وهذه الحشرات إذا طاشت فأنها تعطي نتاجاً يشبهها تمام الشبه breed true .

فلا بد أن شيئاً قد حدث لحبيبات الوراثة Genes في بلازمة الخلية الأساسية Germplasm للحشرات التي سلطت عليها الأشعة ، وإن ما نعنيه هذه الحبيبات للحياة هو ماتعنيه القدرات للمعدن أو الغاز ، فطبيعة الغاز أو المعدن تتوقف على نوع القدرة . وكذلك الحياة تتوقف على هذه الحبيبات وما تحمله من عوامل الوراثة وأجسامها .

والآن هذه الحبيبات متجمعة في مجموعات تدعى الكروموسومات أي الصبغيات ، وترجع هذه التسمية الى أنها يمكن رؤيتها تحت الميكروسكوب حين تصبغ بالصيغة الصحيحة . ولا شك أن هذه الحبيبات جزئيات معقدة ، وعليه فعلمنا أن ندرسها طبيعياً وكيميائياً . فأشعة إكس (الحرارة يمكن أن تقوم مقامها) تقلب التركيب الجزيئي للحبيبة وتغيره ويعطي التركيب الجديد لبلازمة الخلية الأساسية Germplasm احتمالات جديدة potentialities وبذلك تولد هذه الحشرات الهادة غير العادية .

ولكن ذلك لا يفسر لماذا يجب أن تنقسم كروموسومات أب أو أم بعناية ودقة حتى تنتقل بعض صفات الأب وبعض صفات الأم الى الأبناء .

وكذلك لا يفسر لماذا يظهر عمى الألوان color blindness ومرض الهيموفيليا Hemophilia (bleeding Sickness) في الأبناء الذكور ولا يظهر في الإناث مع أنهم يحملون عوامله الوراثية في كروموسوماتهم وهي تلك الحالات التي يطلق عليها البيولوجيون Sex-linked .

ويبدو لشرودنجر أن الحرارة هي التفسير . الحرارة التي تزيد من سرعة حركة الجزيئات . وفي بعض الأحيان تقلب تركيبها وتغيره . وهو ينظر الى الكروموسوم على أنه جزيء هائل ، شيء يعبه بلورة هيدride التعقيد والتي يمكنها أن تنتج صورة مماثلة لها تمام المماثلة .

وهذه طريقة جديدة للنظر إلى الحياة ، طريقة مفيدة قد يجدها الكيميائي الحيوي والطبيعي الحيوي جديدة بأن يتبع منهاجها ... إنها أحسن ما لدينا لتقريب به من مشكلتنا لأنها تجعل من المحتمل تطبيق معرفتنا الجديدة عن الذرة لتفكير الحياة .

ومع هذا فيجب أن يوافق شرودنجر على أنه إذا أمكن لهذه البلورة المنظمة التعقيد ، أنه تنتج شيئاً أكثر تعقيداً ومنظماً كجواد أو رجل فيجب أن يفنى ويدخل النظام إليها من الخارج وإلا لما كانت إلا مجموعة من القدرات لا غير .

ومع كل ذلك فأين نحن من عجيبة الحياة ومرها ، إنا لنجد أنفسنا نواجه حائطاً من الجرانيت لم نتقرب منه شيئاً . ١١ . ويقول شرودنجر أن الجينات genes والكروموسومات تحوي ما يطلق عليه « المخطوط الخفي » Code Script والذي يعطي أوامراً فتنفذ وما دمنا حتى اليوم غير قادرين على قراءة ذلك المخطوط ، فنحن في حقيقة الأمر لا نعرف شيئاً عن النمو ولا نعلم شيئاً عن الحياة .

ولنفرض أنه بهذا التلميح من شرودنجر ، أمكن لكيميائي أن يؤلف البروتين وهو أساس الحياة وعماهاها الأول . وقد قضى المرحوم الدكتور اميل فيشر معظم حياته محاولاً أن يجمع جزيئات البروتينات مع بعضها البعض ولكن ما أمكنه أن يؤلف بياض البيض في المعمل ولو أنه قاد العلماء في الطريق الصحيح . وتتكوّن كل البروتينات من أحماض أمينية ولكنها تختلف في الطريقة التي تتألف بها هذه الأحماض تماماً كما في الموسيقى ، فانه يمكن

تأليف ملايين من الأفاقي والأورات والسينفونيات من ثلاثين نوتة موسيقية متسلاً .
وبنفس الطريقة فإن هذه الأحماض الأمينية يمكن أن تنتج منها عديد من ملايين البروتينات .
فأهي العملية التي تلتقط بها الطبيعة الأحماض الأمينية اللازمة لاغير وتنتج منها قطعاً
موسيقية رائعة كإخلايا الحية . ولا أقول سينفونيات كنتلك الحيوانات المتباينة التي تزحف
وتجري وتطير . ؟

وسياتي يوم يؤلف فيه البروتين في المعمل وسيكون أول نجاح عديم الفائدة كإلية للرجل
الذي يتناول طعامه في المطاعم العسادية لأنه من المحتمل أن يكون المركب باهظ الثمن
كالراديوم . ولكن سيتبع ذلك النجاح تكوين أطعمة مؤلفة قليلة النفقة ، طعام لم تعرفه
الطبيعة من قبل ، طعام يجعل من الممكن معالجة متاعب المعدة والهضم بحذق ومهارة ليست
لدى الأطباء اليوم ... ومن المحتمل أننا سنقرأ في الاعلانات

« منتجاتنا الغذائية الفائقة ... مائة في المائة بروتين مكوّن للعضلات » وسنجد تلك
المنتجات تصنع في براميل كبيرة كبراميل الجعة والتي يحتمل أن يكلف الرطل منها ثمناً ليس
بالكثير : !!

وجنباً الى جنب مع هذا العمل ستسير بحوث الكيمياء الحيوية والتي تختص اليوم إلى
حدّ ما بتركيب الخلايا والفيروسات ^(١) Viruses (السموم النوعية) التي تتكوّن غالباً من
البروتين . وقد نجح العلماء في فصل أجزاء من البروتوبلازم الحي . ولكن حين تجمع هذه
الأجزاء ثانية تكون النتيجة . ماذا ؟ كومة غير منظمة من كومات المعامل ، هيئاً لا معنى له
بالمرّة . فهناك في الخلية قوات كهربية تعمل ويجب أن نسودها أيضاً ونحكم فيها كما سُدنا
إلى حدّ ما ، الطاقة السامنة في الفترة ... هذا ، إذا أردنا أن نخلق الحياة في المعمل .

(١) الفيروسات عبارة عن كائنات دقيقة جداً لا يمكن رؤيتها حتى بواسطة الميكروسكوبات التي لها أعظم
قوة تكبير وهي تسبب أمراضاً عديدة وتمتدّ خلال أدقّ الرشحات ويسمى البعض الميكروبات الممرضة
أو السموم النوعية . وقد علم العلماء بوجودها بسبب أنه يمكن قتلها بالحرارة وأنها تسبب المرض في النبات
والحيوان وقد حصل عليها للتجربة بمساعدة آلات لفحص centrifuges فائقة القوة تدور آلاف الدورات في
الدقيقة ومصنوعة صنفاً خاصاً . وطبيعة الفيروسات لا تزال مجهولة ويتمتدّ البعض أنها مواد كيميائية
معقدة تكون الخط الفاصل بين المادة الحية والعالم غير العضوي .

ومن المحتمل أن تكون البداية بالفيروسات ، ولا يزال الجدل قائماً بين العلماء حولها ،
أهي حبة أم ميتة . وقد أمكن بلورتها ولكن يجب أن تلمس بلوراتها الحياة ، لتدب فيها
- نفسها - الحياة . فنحن اذا وضعنا بلورة من فيروس التبغ Tobacco-Mosaic Virus فوق
ورقة من التبغ فلا يلبث الحقل بأجمعه أن يستجيب المرض كأنه يستسلم لنار زاحفة .
وستكون خطوة هائلة حين يؤلف الفيروس الأول في المعمل وتطعم به حيوانات التجربة
ليكسبها مناعة ضد الجدري أو الشلل الطفلي أو الحصبة (وهو مرض معدٍ ذو طمخ خاص)
أو الذكاف (التهاب الغدة النكفية) أو الأنفلونزا أو أي من أمراض الفيروسات التي تبلغ
حوالي الثلاثين

وسيعلم الطب كيف يعامل هذه الأمراض معاملة أدق منها الآن ، فرض من أمراض
الفيروسات كالأنفلونزا نجده منتشراً بيننا انتشاراً عظيماً ولكننا لا نكاد نفهمه .
وسيلي ذلك خلق خلية بسيطة ولكن فقط بعد أن نعلم الكثير عن خاصية الشد
السطحي Surface tension والقوى الكهربائية وحين نتخذ هذه الخطوة فسيمحق الاحساس
الناجم منها ما أحسه العالم حين أطلقت الطاقة الذرية ، وستقرأ في السطور الأولى من الصحف
« البروفسور . هاسكال يخلق المادة الحية » ، « انظر الخلية الأولى الصناعية تتكاثر وتتغذى ...
جميع اختبارات الحياة نجدها في المعمل » .

ولن يتمكن فرد من أن يقوم بأكثر من ذلك في مدى أجيال . أما السبب فهو أن
التطور سيدخل الى المرح ليلعب دوره فليست هناك وقفات بين الخلايا البسيطة والتمايخ
والانسان . ليس هناك شيء غير أن ندع الخلية تنشأ وتتطور ونرطها بدقة بما جنيناه من
المعلومات من نتاج التجارب التي قام بها الرهبان في معبد العلم . وستقوم محاولات للاسراع
في عملية النفوذ بأشعة إكس والأشعة الكونية والحرارة والمواد الكيميائية . فالتطور
سيتمرض لأول اختيار يقرر مصيره .

وتجري الآن تجارب في توجيه التطور وقد أمكن بهذه الطريقة إنتاج سمك وحيد العين
عاش لمدة قصيرة جداً (وكذلك أمكن إنتاج حشرات الفاكهة fruit flies العاذة غير
العادية) وان عهد هذا العمل ملقى على طاق عالم الوراثة Geneticist . انه لا يفكر في ان

يعطينا نوعاً أرقى من الانسان ، ولكن سيكون ذلك هو النتاج العملي لتجارب ونظريات قرون يتضيقها في المعمل .

وحتى الآن لا نعلم الآحة -ائق بسيطة عن الوراثة ، فضلاً كيف تنتقل النشويبات الطبيعية في الشكل Malformations من جيل الى جيل أو الاحتمالات التي يمكن أن يكون عليها منظر أطفال ولدوا من والدين طويلي القامة زرق العيون وبشرتهما بنية خفيفة أو من والدين عيونهما عمالية ، قصيري القامة ، ممثلثين ، أو كيف تنتقل حالة أو حالتين من مرض العقل الى الأبناء .

و حين تصل الوراثة الى مرتبة العلم الدقيق الحق فسيمكن للانسان من أن يقبض على حظه الطبيعي في يده . وسيمحي من العالم كثير من الأمراض الوراثية ، ويندو لذلك المسمى (صالح اجتماعي) Socially fit معنى جديداً تلك العبارة التي يستعملها العلماء الذين يبحثون في تحسين النوع الانساني باختيار الآباء والأمهات الصالحين Eugenists والنتيجة أن يندو الزواج الى حد بعيد مسئولية من مسئوليات الدولة أكثر منه الآن إن علماء دقيقاً للوراثة سيجعل من الممكن تحسين صفات النوع الانساني والقضاء على البلاءة والصرع والبؤال (زيادة افراز البول) ومثبات غيرها من الآلام التي تنتقل من جيل الى جيل

كل هذه المعرفة في علم الوراثة التي تتجمع ببطء تتعلق بهيكلية النمو . إن لدينا فكرة ساذجة ، أو قل باهتة عن الطريقة التي تلعب بها الخلايا وتتخصص أهي كيف تكون الأذرع والآذان والأنوف والعيون بحجمها وشكلها الصحيح وتضمها في أما كتبها الصحيحة من الجسم ، وهناك أوجهنا عجيبه وخافية من خفايا العلم تحيرنا ولا ندري سرها كما كانت الطاقة الذرية - حتى ساعات النيوترونات Neutrons على عنصر اليورانيوم وخافت فنبلة لليورانيوم (القبلة الذرية) فإذا فرضنا أنه جلبت عنا غشاوة هذه الخافية من خفايا العلم فلن يبيت السرطان كما هو الآن ضرراً يهوء الخائفة . ولا ندري لآزالته سبباً بل سيممكننا أن نتخلص منه لأنه - بكل بساطة - نموء شاذ خلايا الجسم العادية لا يمكننا أن نتحكم فيه . . . بل سيكون من الممكن إنتاج أشكال جديدة من الحيوانات والنباتات ، حيوانات ذات لحم أكثر طراوة وخضروات وفاكهة ذات حجم ورائحة نجملها الآن .

وترتبط كيمياء النباتات ارتباطاً وثيقاً بمسألة النمو . كيف يتأتى لمبادرة ليس إلا أن تأخذ الماء وبعض الأملاح المعدنية من التربة ثم تبدأ في النمو ، وبعد ذلك تحول غازات الجو إلى سكر ونشاء بمساعدة ضوء الشمس ؟ وكيف تنتج الكلووروفيل « دمها » الأخضر ؟ انها لحقيقة أنه بمساعدة الضوء فوق البنفسجي كضوء الشمس أمكن تأليف النشاء والسكر في أنبوبة اختبار . ولكن العملية بأجمعها ما زالت عديدة الخروق .

ويوجد اليوم على الأقل مائة من العلماء النظريين يحاولون أن يصلوا الى أحماق هذا المر مع احتمال أن خلفاءهم في القرن المقبل سيؤثرون النشاء والسكر على نطاق واسع للبيع . وهذه الاحتمالات دائماً مجهولة من الاخصائيين الذين يجربوننا أنه ان لم ينظم إنتاج الاطفال في البلاد المزدحمة بالسكان فان اليوم ليس بعيداً حين يموت الافراد — في عالم زائد الازدحام — من العوز الى الطعام .

إن أغلب العلم الذي لدينا هو علم تحليلي . ومعنى هذا أنا مثلاً تفكك الماء ونجد أنه مركب من إيدروجين وأكسجين بنسب ثابتة ، ثم تفكك الأكسجين والايديروجين ونجد بناء نواياها nuclei وعدد الكهارب electrons التي تدور حول النوايا . أو اذا حللنا بعض المركبات فاننا ننقيها وبذا فاننا نستخرج الألومنيوم من البواكسيت والحديد من خاماته والتي هي في أغلبها أكسيد أو صداً .

ولكن حتى الآن فان هناك قليلاً جداً من التاليف (١) synthesis (مكس التحليل) رغمًا عن كل ما أنفاه من الأدوية والأصبغ والعطور والروائح . وقد رادف كلمة التاليف أنها تعني أي شيء خادع ، فالتاليف يعطي نتاجاً صناعياً ولا يعطي الأصل بل مظاهراً ونظيراً . والحقيقة أنه من أنبل الخدمات التي أتاحتها العلم .

ومستعني هذه المعرفة الجديدة في القدرة كيمياء جديدة . فمعظم عملياتنا الكيميائية تحتاج الى أحماض وقواعد قوية أو ضغط عالي أو حرارة مرتفعة فلا يتأتى إلا بمجهود جبار إختزال نيتروجين الجو الى محامد صناعي . ولكن تأمل معي أيها القارئ النباتات البقلية مثل الفول التي تأخذ النيتروجين اللازم لها من الجو بغير حرارة مرتفعة ولا ضغط عالي

(١) التاليف هو تكوين مواد كيميائية معقدة من مواد كيميائية بسيطة

وتحوّله الى شكل يمكنها أن فتنع به ، بجهد لا يتعدى الجهد الذي يلزمنا لرفع أصبعنا من أصابعنا . إن أروع معمل كيميائي على الأرض هو النبات الأخضر . فكيف تقوم الطبيعة بإيجاز هذا العمل فتحوّل مادة كيميائية الى الأخرى مثل هذه المقدرة ؟ والاجابة على ذلك التماؤل تأتي فقط بالكيمياء الجديدة ... كيمياء أساسها ما يستكشفه علماء الطبيعة الذرية . والتأليف الحقيقي يعطينا السيطرة على العمليات الطبيعية وإن القصد الأول للعلم العملي هو تحقيق هذه السيطرة والتحكم . وبغير العلم النظري فإن العالم العملي لا يعدو تأثيره تأثير وحش ذكي حاذق . وتعتبر التقنية الذرية أحد الأهمال العظيمة التي أتاحها العلم النظري لأنها أزدت التحكم في الطاقة الأساسية وجعلت من الممكن معالجة المادة ودراستها بطريقة جديدة وبعد . فإ أكثر ما سيستجلبه العلم من أسرار هذا الكون خلال الأجيال القادمة .

