

## الفصل السابع

### من المعرفة إلى التجديد والابتكار:

#### إعادة نمذجة عمليات الانتشار المعرفى والتجديد(\*)

سأناقش من خلال هذا المقال دور البحث العلمى من خلال علاقته بالقضايا المتعلقة، ليس فقط من ناحية دوره فى زيادة المعرفة العلمية، لكن أيضا من خلال انتقال هذه المعرفة العلمية (من خلال التدريس والتربية) وتحديات الإبداع. سيحاول هذا الفصل مناقشة هذا الموضوع، من خلال أمثلة محددة مأخوذة من مجال العلوم الحية (الأحياء). ولنبدأ بالقول بالحقيقة العلمية المعروفة، التى تلخص فى أن ظهور المعرفة العلمية المتعلقة بالعلوم الحية خصوصاً فى القرن الماضى أوضحت البعد التكاملى للمعرفة العلمية على المستوى العالمى، سواء كان ذلك على المستوى الميكروسكوبى أو المستوى الواسع المتعلق بالاقتصاد على سبيل المثال. والحقيقة الأخرى المتعلقة بهذا البعد التكاملى، التى تهمنى على وجه الخصوص، هى أن هذا البعد التكاملى لا يقتصر فقط على عوامة النمو المعرفى، وإنما يتعدى ذلك إلى أدوارنا فى هذا العالم. ولعل حديثنا عن العلوم الحية خلال هذا الفصل سيكون له انعكاساته، التى سنقودنا إلى إعادة التفكير فى قضايا العوامة. وفى هذا الفصل سأعتمد على ما يسمى أسلوب الرمزية أو ما قد يسميه البعض المجاز.

#### الحياة تولد الحياة

قد مضى ما يقرب من قرن منذ أن اكتشف لويس باستير ونقل إلينا أن الحياة تولد من الحياة، وهو بذلك قد حطم أسطورة الخلق التلقائى الأمر الذى أدى حسب نظرية الخلق التلقائى التى استمرت ليومنا هذا إلى فكرة تلخص فى أن الحياة تكرر نفسها (الحياة تخلق من الحياة). لذا فالحياة هى الأساس جزء ثابت من تاريخ الكائنات الحية.

(\*) تأليف برنارد باو Bernard Pau

فنحن نعرف اليوم أن الحياة توجد لكل جيل، لكنها تستمر من جيل إلى آخر. إنها (أى الحياة) تتكون من مجموعة من الخصائص العامة التي تعطيها القوة وسر الحياة. وستقوم فيما يلى بمناقشة خاصتين أو ثلاث من هذه الخصائص.

**أولاً:** إن وحدة البناء للكائنات الحية هي الخلية، ولعل ما يجعل الخلية وحدة الحياة الرئيسية هو تركيبها، والحيز الذى تشغله والذى يتحدد بغشائها، وعملية الأيض ووظائفها الفسيولوجية. الأمر الذى يجعلها مستقلة فى ذاتها، وفى الوقت نفسه، فالخلية بتركيبها مصحوبة بعلاقات وثيقة وتفاعل مع بيئة الأنسجة العضوية والبيئة الطبيعية المحيطة بها بمعنى النظام البيئى المحيط، إذا ما وضعنا فى حسابنا الخلايا الميكروبية على سبيل المثال.

الخاصية العامة الثافية للكائنات الحية هي تركيبية وديناميكية المعلومات، التى تشكل شفرة انتقال واستمرار الحياة. وهذه الشفرة تقرأ بالطريقة نفسها إلى الأبد (كالقسم المقدس الذى لا يتغير). الأمر الذى يعطى الكائنات الحية القدرة على التكاثر والاستمرار بالصفات العامة نفسها، من جيل لآخر. وعلى أية حال، فإن ذلك لا يعنى أن الكائنات الحية ثابتة تماما وغير متغيره بقدر ما يعنى أن هذا التكاثر والاستمرارية يهد السبيل للتنوع الأحيائى أيضا، والضبابية وعدم التاكيد التى تسبق عملية تكاثر الأجيال (ضبابية كل عملية جزئية من عمليات تكاثر الكائنات الحية) هى التى تعطى فرصة التنوع الأحيائى. فالتنوع الأحيائى اليوم هو وليد الضبابية التى - لحسن الحظ - تحيط بعملية تكاثر الكائنات الحية.

ولعل القليل من الخصائص العامة للكائنات الحية، التى بقيت بعيدة عن الاكتشاف أكدت وتعمق فى فهمها فى العشرين السنة الماضية. فالتطور الملحوظ للتكنولوجيا المستخدمة فى اكتشاف الكائنات الحية من الناحية البولوجية والفيزيائية تزامن مع انفجار معرفى عظيم. فعلم الأحياء أصبح اليوم متناهماً فى الدقة والصفى، لكن فى الوقت نفسه هذا التحليل الدقيق جداً للكائنات الحية أسفر عن حاجة ملحة لفهم أكثر دقة. فأسلوب التحليل الحيسوى الجزئى أصبح يزودنا بعدد ضخم من المعلومات، ناتجة من معلومات بسيطة وليس من جسم منظم ذى معنى من المعرفة العلمية، ومن ذلك يمكن الاستنتاج بوجود حاجة ملحة لترتيب هذه المعلومات فى

جسم منظم من المعرفة العلمية العالمية للوصول لرؤية متكاملة لعلم الأحياء، وأفضل مثال على ذلك هو تحليل الجينوم «genome» (الخارطة الوراثية). فكما هو معروف فإن الخارطة الجينية لعديد من الكائنات الحية والكائنات الدقيقة والكائنات الحية العليا معروفة حالياً. وعلى أية حال، فإن فك الشفرة الوراثية لبعض هذه الكائنات زدنا فقط بالقليل من المؤشرات عن أسرار الحياة. لذا فإن الأحياء المتكاملة تحاول التوصل إلى تصور عن جميع الوظائف العضوية للكائنات الحية. فلم يعد الحديث عن الجينات فقط، وإنما عن الجينومكس الذي يعنى بالأسلوب الشامل المتكامل لعمل الجينات.

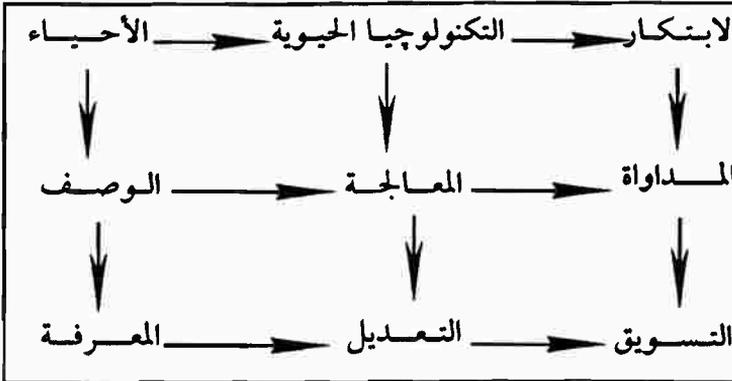
من كل ما سبق، يمكن القول أنه مهما وصلت وتعمقت أساليب وطرق الاكتشاف التي نستخدمها تبقى الحياة أكبر من جميع الأوصاف الجزئية أو الخلوية. الحياة يمكن وصفها بعملية تنقية مميزة تعطي معنى لجميع هذا الكم الهائل من المعلومات. فالحياة هي عملية تكامل، تبدأ من الخلية إلى الأنشطة الحيوية والترابط والتفاعل بين كل هذه الأشياء، وتبادل المعلومات والدلالات. فبواسطة الاتصالات يتم تشارك وتقاسم كثير من المعلومات والأشياء بين جميع العالم الحي، فواستطها متكامل بدقة وتكامل فلسفياً بين بعضنا البعض في هذا العالم. وعن هذه النقطة بالذات عبر عنها تشارلز بودلير (Charles Baudelaire) في إحدى قصائده، عندما قال:

.. «الطبيعة هي معبد تقوم الكائنات الحية فيه بإطلاق كلمات غير مفهومة، يمكن أن يصل الرجل إلى معناها من خلال غابة من الرموز، التي يمكن معرفتها بواسطة ومضات معروفة لديه».

فنحن ندرك اليوم عدم وجود عوالم أخرى من الحياة، سوى تلك التي نشاهدها ونعيش فيها. لكن بالمقابل، فإن العالم الحي هو ذلك الذي نتواجد فيه، حتى نتعرف على هذا العالم الحي بصورة أفضل، ينبغي أن نكون فاعلين فيه. ولتلخيص جميع ما ذكر إلى الآن، استخدم الباحث البيت (Albeit) التلاعب بالألفاظ. فلقد استخدم مصطلح العولمة (Globalization) للتعبير عن كيفية نشوء نظرية الخلق التلقائي المتعلقة بعلم الأحياء. إنها مثال جيد للعولمة المتكاملة فالمعرفة تولد من المعرفة. الأمر الذي يولد لدينا علاقة تكافل مع العالم الذي يتضمن أن عملية اكتساب المعرفة

العلمية ليست بسيطة كما يتصور البعض. فلا يمكن على سبيل المثال فصل عملية تحصيل المعرفة عن أعمال الشخص، فهي تعمل على تغير كثير من السلوكيات حيث إن إحدى خصائص الإنسان هي محاولته تغيير علاقاته بالعالم وبالآخرين. ولتلخيص كل ذلك يمكننا القول بأن ظهور المعرفة العلمية وعملية البحث عنها ليست عملية سهلة، وأن هذه العملية مرتبطة أيضاً بالتكافل وتتوافق مع سبب وجودنا على هذا العالم ولها أبعاد أخلاقية، وترتبط بمدى قبولنا الفلسفي لها. ولتوضيح هذه الفكرة بصورة أفضل، دعونا نتأمل الشكل (٧-١) الذي يمثل حركة التكامل التي يمكن أن نشاهدها اليوم في حقل العلوم الحية والتكنولوجيا.

شكل (٧-١): حركة التكامل الشائبة.



دعونا نأخذ الآن في الاعتبار التكامل الرأسي، ولنبدأ من الأحياء في أعلى الجدول. فالأبحاث الاستطلاعية أو ما قد يدعى أحياناً الأبحاث الأساسية معينة بالمعرفة المتطورة (النامية). وهذه المعرفة بدورها تتكامل اعتماداً على التحليل الجزيئي الوظيفي لتصل إلى مستوى أعلى من التكامل يدعى علم الوظائف (physiology) وهذا هو أول محور من محاور تكامل المعرفة اليوم.

وعلى أية حال لا يمكن أن تكون المعرفة العلمية مجزأة، وإلا فستصبح مجموعة من المعلومات لا تحمل أية معنى أو دلالة. وبالرجوع للتكامل الأفقي نجد أنه لا يمكن عزل البحث المعرفي عن الميل الطبيعي عند الإنسان للتغيير والتعديل في الكائنات

الحية، ففي حقل التكنولوجيا الحيوية يتم توظيف معرفتنا بالكائنات الحية لتحديد بعض العناصر (كالبروتين مثلاً). التي عن طريق إجراء بعض التعديلات عليها يمكننا أن نتدخل لمنع ظهور بعض الأمراض. فبواسطة هذه التعديلات التي نجري في الغالب، على جينات الكائنات الحية، يمكننا الوصول لأنواع جديدة من العلاج والأدوية. إن التطور في المعرفة العلمية وطرق تعديل الجينات، وطرق العلاج، وعلم النفس والابتكارات والاقتصاد أدى إلى جعل جميع هذه الأنواع الجديدة من العلاج موجودة ومنتشرة في جميع أنحاء العالم، وجميع ما ذكر سابقاً أسس على تكامل عناصر من بعدين: رغبة البشر في الفهم والتعامل مع الكائنات الحية.

### نظام المعرفة والإبداع المتكامل المسؤول

لقد شهدت الثلاثون سنة الماضية نشوء وتطور حقلين من حقول المعرفة العلمية مترابطين مع بعضهما، بصورة كبيرة، هما: علم المناعة وعلم الأعصاب. الأمر الذي أدى إلى إحداث قفزة نوعية في المعرفة العلمية. لذا فمن المتوقع أن يقود ذلك لمزيد من التكامل بين الفرعين خلال العشرين سنة القادمة، فلقرن مضى من الزمن تطور علم المناعة كعلم وصفي متعلق بمعركة الإنسان مع العدوى، أما اليوم فعلم المناعة أكثر من ذلك بكثير، فهو يتعامل مع علاقة البشر مع العالم ومع أنفسهم، فنظام المناعة هو ذلك النظام الذي يعرف المناعة ذاتها على أساس وظائف أنسجتنا، فدونها لا يمكن لهذه الأنسجة أن تستمر. لذلك فرؤيتنا المتكاملة عن النظام الحيوى اليومى لا يمكن أن تفهم إلا من خلال سياق علاقة هذا النظام مع العالم المحيط به، وبالتصور نفسه يمكن النظر فى علم الأعصاب خاصة باستخدام أنظمة مرئية (Visualization) ونظام الطبوغرافيا، والتي هى طرق فيزيائية من التصور العقلى تجعلنا قادرين على التعرف على بعض وظائف الدماغ. وعلى أية حال، فإنه من المتوقع خلال العشرين سنة القادمة فى ضوء هذه التطورات المتسارعة أن يبدأ فى وضع أساسيات نظرية عن الكائنات الحية والمعرفة العلمية، يربط ظواهر الكيمياء الحيوية بالإدراك والذاكرة.

يمكن القول بصفة عامة أن اقتصاديات نظام المعرفة والإبداع متكاملة ومستولة. لذلك يصبح الجانب الاخلاقى مهماً جداً فى هذا المجال حتى يصبح نظام المعرفة

والإبداع مستولاً. فعلى سبيل المثال يتم استبعاد بعض الأدوية المهمة فى علاج بعض الأمراض الحساسة والخطرة، وعدم استيعاب الأسواق التقليدية الموجودة الآن. وقد يرجع ذلك إلى قلة الوعى بأهميتها وعدم مراعاة الجانب الأخلاقى المرتبط بها. وعموماً، فإن الجوانب الأخرى المتعلقة بالاقتصاديات والصحة ممكنة الوجود فى القريب العاجل، بالأخص فى الأسواق المبنية على التكامل الاجتماعى.

## العولمة كنظام إنسانى

للوصول للخلاصة البسيطة التى أسعى لإضافتها من خلال هذا النقاش، لابد من الاعتراف بأنه على الرغم من الملاحظات الواضحة التى تلقيتها من زملائى، إلا أنى لا زلت أجد صعوبة فى إيجاد معنى واضح للعولمة أو حتى لطبيعتها، فعند محاولتى تعريف مصطلح «العولمة» أجد نفسى أمام حالة من الضبابية.. لا أدرى إن كانت ناتجة عن أفعالنا، أم أنها ملاحظتنا الخاصة لهذه الحركة، التى هى عبارة عن جزء من أفعالنا وأجزاء من التفاعلات البينية. فعبارة أخرى: هل نحن جزء من هذه الحركة، أم أننا خارج هذه الحركة؟. من خلال ملاحظتنا وما نتوصل إليه عنها، ولصعوبة فهم المصطلح، يمكن أن نفترض الاثنى: أننا جزء منها ولسنا جزءاً منها.

أما من الناحية الإنسانية للمصطلح، فيمكننا أن نتفق مع وجهة النظر القائلة أن العولمة من الناحية الإنسانية لكثير منا هى عولمة التبادل، وهى ظاهرة قديمة وعميقة ومتأصلة ظهرت منذ اللحظة الأولى التى بدأ الإنسان فيها بتطوير المعرفة العلمية والتكنولوجيا، وبدأ يؤثر فى هذا العالم..

وباختصار يمكن القول بأن العولمة بدأت عندما بدأ الإنسان التصرف كإنسان. فهى إذاً قديمة قدم الإنسان نفسه، إلا أننا بدأنا ندخل فترة جديدة كلياً من تاريخنا، عندما وللمرة الأولى بدأت البشرية بتلقى رسائل عكسية (سلبية) عن حضورنا القوى على الأرض. فإلى الآن نحن نتعامل مع العالم كحدود؛ بحيث أننا نترك آثارنا عليه دون أن نكون واعين بها، واليوم نشاهد انعكاسات أفعالنا على الأرض فصدى تدخلنا الفيزيائى والكيميائى والحضارى.. على بقائنا على الأرض واضح؛ حيث أننا لم نعد فقط جزءاً منها، وإنما أصبحنا مفيدين بقوة فيها. فمن وجهة النظر هذه.. فإن

العمولة شئنا اعتبار ذلك أم لا هي ظاهرة قديمة جداً، وهي أيضا الآثار السالفة التي تركتها الأجيال الماضية على العالم.

فالعمولة بعد إنساني بالأساس، ولذلك فإنها تعنى (جزئياً على الأقل) أنها ليست مصطلحاً فقط، ولا حقيقة يمكن أن تكون خارجة عنا تماماً. فبقدر ما هي ناتجة عن أفعالنا، فهي أيضاً تعيننا بصورة شخصية وجماعية وبصورة فاعلة، فنحن في نهاية الأمر ننتمى إلى النسيج الكوني الأحيائي الذي نحن نحاول تعديله وتغييره.

إن هذا التطور ينبغى أن يقودنا إلى تحمل مسئولية كبيرة. وفي حقيقة الأمر فإن هذه المسئولية متلازمة مع رغبتنا في الاستمرارية والبقاء على قيد الحياة، والسؤال المهم جداً هنا هل العنصر البشرى ضرورى؟ بمعنى آخر هل من الضرورى استمرار العنصر البشرى؟ وللإجابة عن هذا السؤال، يجب على العنصر البشرى أن يتحمل مسؤولية ضخمة، كما أن لهذه المسئولية معان تنظيمية ولوجستية وحضارية، ذلك أن كل نظام من أنظمة التبادل (إذا ما اعتبرنا العمولة نوعاً من التبادل) سواء كان ذلك النظام سياسياً أو اقتصادياً أو حضارياً أن يعمل بالأساس على تخفيض أبعاد بقائنا في هذا العالم، فنحن نمر بذلك يومياً عندما يقوم نظام تبادل ما بإجبارنا على جعل علاقتنا بسيطة جداً مع العالم ومع بعضنا البعض، فالقوة والغنى في العلاقة التي ينبغى أن تكون اختزلت لتكون في بعد واحد فقط، كما لو أنها موجودة فقط على سطح الأرض، لذلك فمسئوليتنا تتلخص في إعادة إحياء هذه الأبعاد المتعددة، أو في بعض الحالات هي إعطاء أولوية للبعد الثالث للتبادل، والذي حسب اعتقادى يمكن أن يدعى التضامن أو التكافل، التكافل مع العالم المحيط بنا ومع الآخرين بطريقة مضيئة قُدماً في الطريق الذي نسير فيه.

### المعرفة والتكافل (التضامن)

يمكن التعبير عن التكافل بصورة سريعة خلال جانبين مهمين، يعملان على تحديد طريقنا في القرن الجديد، أحدهما ذو علاقة بحقل النشاط والحيوية (الذى لن نناقشه هنا). والحقل الثانى هو حقل المعرفة العلمية، فما نحن ندخل في قرن جديد أو ما قد يسمى عصر الاقتصاد المبنى على المعرفة العلمية. فالمعرفة هي أحد المجالات التي

يمكن أن تمارس عليها مسؤوليتنا التكافلية، فأنا معجب جداً بمقترح جول دانييل (John Daniel). الذي يقول فيه:

«فلندع الجامعات تلزم نفسها بفكرة أن المعرفة متاحة للمصلحة العامة وجعل مواردها التعليمية متاحة بالمجان على الشبكة العالمية (الإنترنت)».

إن إحدى مسؤوليتنا تجاه أنواع العلوم التي تنتج المعرفة العلمية تتلخص في تقديم هذه المعرفة دون حصر للجميع، فعن طريق هذه المعرفة ستظهر معان مشتركة جديدة لعلاقتنا المتعددة مع العالم، معانٍ ضرورية جداً لبناء السلام وتطوير العالم.

وكتطبيق عملي تجريبي لهذه الفلسفة قمنا بتطوير ١٠٠ ساعة من التدريس العالمي والمتكامل لمقررات التكنولوجيا الحيوية لبعض الطلاب الفرنسيين، وكان هدف هذا النوع من التدريس جعل الطلاب يصلون إلى مستويات محددة من الأداء في بعض المجالات، والطرق المتعلقة بتعديل الكائنات الحية (مثل النباتات المعدلة وراثياً). وفي هذا الصيف بدأت في مشروع لجعل هذه الأسلوب التدريس المبني على استخدام الوسائط المتعددة (كالإنترنت والفيديو) متاحاً بالمجان للدول الراغبة في تسريع عملية حصولها على هذه التقنيات (تقنيات تعديل الكائنات الحية). فالمفاوضات ما تزال جارية مع لبنان وتونس على سبيل المثال. وهنا أود تأكيد أن الحاجة العاجلة للمشاركة في المعرفة العلمية وتنظيم أنفسنا. لذلك - دون تأخير - أصبحت أمراً مهماً لضمان أن التطور الذي أوجدناه يستمر لنا كنهضة حقيقية.