الفصل السابع

من المعرفة إلى التجديد والابتكار:
إعادة نمذجة عمليات الانتشار المعرفي والتجديد(*)

سأناقش من خلال هذا المقال دور البحث العلمي من خلال علاقته بالقضايا المتعلقة، ليس فقط من ناحية دوره في 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، التي تتلخص في أن ظهور المعرفة العلمية المتعلقة بالعلوم الحية خصوصًا في القرن الماضي أوضحت البعد التكاملي للمعرفة العلمية على المستوى العالمي، سواء كان ذلك على المستوى الميكروسكوبي أو المستوى الواسع المتعلق بالاقتصاد على سبيل المثال. والحقيقة الأخرى المتعلقة بهذا البعد التكاملي، التي تهمنا على وجه الخصوص، هي أن هذا البعد التكاملي لا يقتصر فقط على عولمة النمو المعرفي، وإنما يتعدى ذلك إلى أدوارنا في هذا العالم. ولعل حديثنا عن العلوم الحية خلال هذا الفصل سيكون له انعكاساته، التي ستقودنا إلى إعادة التفكير في قضايا العولمة. ففي 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 التلقائي الأمر الذي أدى حسب نظرية الخلق التلقائي التي استمرت ليومنا هذا إلى فكرة تتلخص في أن الحياة تكرر نفسها (الحياة تخلق من الحياة). لذا فالحياة هي بالأساس 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 التى تعطيها القوة وسر الحياة. وسنقوم فيما يلى بمناقشة خاصتين أو ثلاث من هذه الخصائص.

أولا: إن وحدة البناء للكائنات الحية هى الخلية، ولعل ما يجعل الخلية وحدة الحياة الرئيسة 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 **الثانية** للكائنات الحية هى تركيبة 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 يمهد السبيل للتنوع الأحيائى أيضا، والضبابية وعدم التأكد 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 ـ لحسن الحظ ـ 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 البولوچية والفيزيائية تزامن مع انفجار معرفى عظيم. فعلم الأحياء أصبح اليوم متناهيًا فى الدقة والصغر، لكن فى الوقت نفسه هذا التحليل الدقيق جداً للكائنات الحية أسفر عن حاجة ملحة لفهم أكثر دقة. فأسلوب التحليل الحيوى الجزيئى 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 الحية الدقيقة والكائنات الحية العليا معروفة حاليا. وعلى أية حال، فإن فك الشفرة الوراثية لبعض هذه الكائنات زودنا 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 الذى يُعنى بالأسلوب الشامل المتكامل لعمل الجينات.

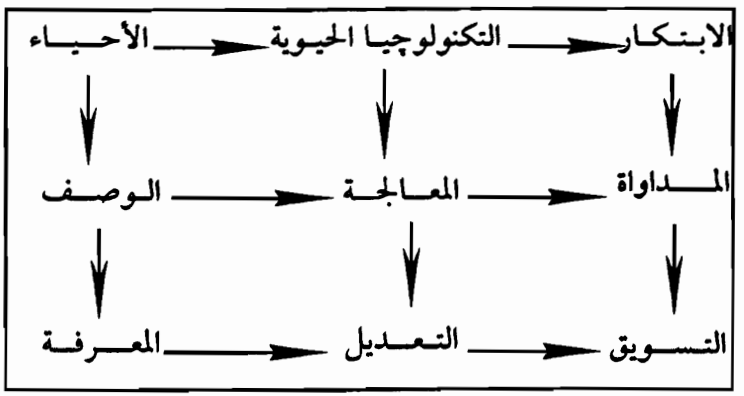
من كل ما سبق، يمكن القول أنه مهما وصلت وتعقدت أساليب وطرق الاكتشاف التى نستخدمها تبقى الحياة أكبر من جميع الأوصاف الجزئية أو الخلوية. الحياة يمكن وصفها بعملية تنقية مميزة تعطى معنى لجميع هذا الكم الهائل من المعلومات. فالحياة هى عملية تكامل، تبدأ من الخلية إلى الأنشطة الحيوية والترابط والتفاعل بين كل هذه الأشياء، وتبادل المعلومات والدلالات. فبواسطة الاتصالات يتم تشارك وتقاسم كثير من المعلومات والأشياء بين جميع العالم الحى، فبواستطها نتكامل بدقة ونتكامل فلسفيا بين بعضنا البعض فى هذا العالم. وعن هذه النقطة بالذات عبر عنها تشارلز بودلير (Charles Baudelaire) فى إحدى قصائده، عندما قال:

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

فنحن ندرك اليوم عدم وجود عوالم أخرى من الحياة، سوى تلك التى نشاهدها ونعيش فيها. لكن بالمقابل، فإن العالم الحى هو ذلك الذى نتواجد فيه، حتى نتعرف على هذا العالم الحى بصورة أفضل، ينبغى 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 التلقائى المتعلقة بعلم الأحياء. إنها مثال جيد للعولمة المتكاملة فالمعرفة تولد من المعرفة. الأمر الذى يولد لدينا علاقة تكافل مع العالم الذى يتضمن أن عملية اكتساب المعرفة

العلمية ليست بسيطة كما يتصور البعض. فلا يمكن على سبيل المثال فصل عملية تحصيل المعرفة عن أعمال الشخص، فهى تعمل على تغير كثير من السلوكيات حيث إن إحدى خصائص الإنسان هى محاولته تغيير علاقاته بالعالم وبالآخرين. ولتلخيص كل ذلك يمكننا القول بأن ظهور المعرفة العلمية وعملية البحث عنها ليست عملية سهلة، وأن هذه العملية مرتبطة أيضًا بالتكافل وتتوافق مع سبب وجودنا على هذا العالم ولها أبعاد أخلاقية، وترتبط بمدى قبولنا الفلسفى لها. ولتوضيح هذه الفكرة بصورة أفضل، دعونا نتأمل الشكل (١ـ٧) الذى يمثل حركة التكامل التى يمكن أن نشاهدها اليوم فى حقل العلوم الحية والتكنولوچية.

شكل (١ـ٧): حركة التكامل الثنائية.



دعونا نأخذ الآن فى الاعتبار التكامل الرأسى، ولنبدأ من الأحياء فى أعلى الجدول. فالأبحاث الاستطلاعية أو ما قد يدعى أحيانًا الأبحاث الأساسية معينة بالمعرفة المتطورة (النامية). وهذه المعرفة بدورها تتكامل اعتمادًا على التحليل الجزيئى الوظيفى 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 مجزءة، وإلا فستصبح مجموعة من المعلومات لا تحمل أية معنى أو دلالة. وبالرجوع للتكامل الأفقى نجد أنه لا يمكن عزل البحث المعرفى عن الميل الطبيعى عند الإنسان للتغيير والتعديل فى الكائنات

الحيـة، ففى حقل التكنولوچيـا الحيوية يتم تـوظيف معرفتـنا بالكائنات الحية لتـحديد بعض العناصر (كالبروتين مثلا). التى عن طريق إجراء بعض التعديلات عليها يمكننا أن نتـدخل لمنع ظهـور بعض الأمـراض. فبـواسطة هذه التـعـديلات التى تجـرى فى الغـالـب، على چينات الـكائنات الحـيـة، يمكننا الوصـول لأنواع جـديدة من العـلاج والأدوية. إن التطور فى المعرفة العلميـة وطرق تعديل الجينات، وطرق العلاج، وعلم النفس والابتكارات والاقتصاد أدى إلى جعـل جميع هذه الأنواع الجديدة من العلاج موجودة ومنتـشرة فى جميع أنحاء العـالم، وجميع ما ذكر سـابقًا أسس على تكامل عناصر من بعدين: رغبة البشر فى الفهم والتعامل مع الكائنات الحية.

نظام المعرفة والإبداع المتكامل المسؤول

لقد شهـدت الثلاثون سنة الماضية نشوء وتطـور حقلين من حقول المعرفـة العلمية مترابطين مع بعضهما، بصورة كـبيرة، هما: علم المناعة وعلم الأعصاب. الأمر الذى أدى إلى إحداث قفـزة نوعية فى المعرفـة العلمية. لذا فمن المتـوقع أن يقود ذلك لمزيد من التكامل بين الفـرعين خلال العشرين سـنة القادمة، فلقـرن مضى من الزمن تطور علم المناعة كعـلم وصفى متعلق بمعركـة الإنسان مع العدوى، أما اليـوم فعلم المناعة أكثـر من ذلك بكثيـر، فهو يتـعامل مع علاقـة البشـر مع العالم ومع أنفسـهم، فنظام المناعة هو ذلك النظام الذى يعرف المناعة ذاتها على أسـاس وظائف أنسجتنا، فدونها لا يمكن لهذه الأنسـجة أن تستمـر. لذلك فرؤيتنا المتكاملة عن النظام الحيـوى اليومى لا يمكن أن تفـهم إلا مـن خـلال سـيـاق عـلاقـة هذا النظام مع الـعـالم المحـيط به، وبالتـصور نفـسه يمكن النظر فـى علم الأعصـاب خاصـة باستـخدام أنظمـة مرئيـة (Visualization) ونظام الطوبوغرافيـا، والتى هى طرق فيزيائية من التـصور العقلى تجـعلنا قـادرين على التعـرف على بعض وظـائف الدماغ. وعلى أيـة حال، فـإنه من المتوقع خـلال العشرين سنة الـقادمة فى ضوء هـذه التطورات المتسارعـة أن يبدأ فى وضع أساسـيات نظرية عن الكائنات الحيـة والمعرفة العلمـية، بربط ظواهر الكيمـياء الحيوية بالإدراك والذاكرة.

يمكن القول بصفـة عامة أن اقتصـاديات نظام المعرفة والإبداع متكاملة ومـسئولة. لذلك يصبـح الجانب الاخلاقى مـهماً جـداً فى هذا المجال حـتى يصبح نظام المعـرفة

والإبداع مسئولاً. 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. وعمومًا، 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 ملاحظاتنا الخاصة لهذه الحركة، التى هى عبارة عن جزء من أفعالنا وأجزاء من التفاعلات البينية. فبعبارة أخرى: هل نحن جزء من هذه الحركة، أم أننا خارج هذه الحركة؟. من خلال ملاحظاتنا وما نتوصل إليه عنها، ولصعوبة فهم المصطلح، يمكن أن نفترض الاثنين: 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 كليا 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

العولمة شئنا اعتبار ذلك أم لا هى ظاهرة قديمة جداً، وهى أيضا الآثار السالفة التى تركتها الأجيال الماضية على العالم.

فالمعلومة بعد إنسانى بالأساس، ولذلك فإنها تعنى (جزئيا على الأقل) أنها ليست مصطلحًا فقط، ولا حقيقة يمكن أن تكون خارجة عنا تماما. فبقدر ما هى ناتجة عن أفعالنا، فهى أيضًا تعيننا بصورة شخصية وجماعية وبصورة فاعلة، فنحن فى نهاية الأمر ننتمى إلى النسيج الكونى الأحيائى الذى نحن نحاول تعديله وتغييره.

إن هذا التطور ينبغى أن يقودنا إلى تحمل مسئولية كبيرة. وفى حقيقة الأمر فإن هذه المسؤولية متلازمة مع رغبتنا فى 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 المسؤولية معان تنظيمية ولوجستية وحضارية، ذلك أن كل نظام من أنظمة التبادل (إذا ما اعتبرنا العَولمة نوعًا من التبادل) سواءً كان ذلك النظام سياسياً أو اقتصادياً أو حضارياً أن يعمل بالأساس على تخفيض أبعاد بقائنا فى هذا العالم، فنحن نمر بذلك يومياً عندما يقوم نظام تبادل ما بإجبارنا على جعل علاقتنا بسيطة جداً مع العالم ومع بعضنا البعض، فالقوة والغنى فى العلاقة التى ينبغى أن تكون اختزلت لتكون فى بعد واحد فقط، كما لو أنها موجودة فقط على سطح الأرض، لذلك فمسؤوليتنا تتلخص فى إعادة إحياء هذه الأبعاد المتعددة، أو فى بعض الحالات هى إعطاء أولوية للبعد الثالث للتبادل، والذى حسب اعتقادى يمكن أن يدعى التضامن أو التكافل، التكافل مع العالم المحيط بنا ومع الآخرين بطريقة مضينا قُدماً فى الطريق الذى نسير فيه.

المعرفة والتكافل (التضامن)

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

يمكن أن تمارس عليها مسؤليتنا التكافلية، فأنا معجب جداً بمقترح جول دانيل (John Daniel). الذى 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 التى تنتج المعرفة العلمية تتلخص فى تقديم هذه المعرفة دون حصر للجميع، فعن طريق هذه المعرفة ستظهر معانٍ مشتركة جديدة لعلاقتنا المتعددة مع العالم، معانٍ ضرورية جداً لبناء السلام وتطوير العالم.

وكتطبيق عملى تجريبى لهذه الفلسفة قمنا بتطوير ١٠٠ ساعة من التدريس العالمى والمتكامل لمقررات التكنولوجيا الحيوية لبعض الطلاب الفرنسيين، وكان هدف هذا النوع من التدريس جعل الطلاب يصلون إلى مستويات محددة من الأداء فى بعض المجالات، والطرق المتعلقة بتعديل الكائنات الحية (مثل النباتات المعدلة وراثياً). وفى هذا الصيف بدأت فى مشروع لجعل هذه الأسلوب التدريسى المبنى على استخدام الوسائط المتعددة (كالإنترنت والفيديو) متاحًا بالمجان للدول الراغبة فى 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 فى المعرفة العلمية وتنظيم أنفسنا. لذلك ـ دون تأخير ـ أصبحت أمراً مهماً لضمان أن التطور الذى أوجدناه يستمر لنا كنهضة حقيقية.