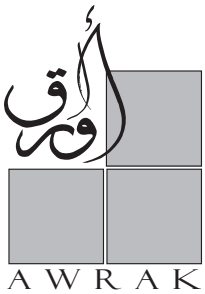

أوراق
AWRAK

أوراق
العدد رقم (٢)
AWRAK
سلسلة تصدر عن وحدة الدراسات المستقبلية بمكتبة الإسكندرية

رئيس مجلس الإدارة
إسماعيل سراج الدين

رئيس التحرير
خالد عزب

مدير التحرير
حسام تمام

سكرتير التحرير
أمنية الجميل

التدقيق اللغوي
رانيا محمد

الإخراج الفني
هبة الله حجازي

الآراء الواردة في هذا الكتاب لا تعبِّر بالضرورة عن وجهة نظر مكتبة الإسكندرية، إنما تعبِّر عن وجهة نظر مؤلفيها.

شكل المستقبل

الأعمدة السبعة للثورة المعرفية وتداعياتها

إسماعيل سراج الدين

٢٠١١

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الإسكندرية

مكتبة الإسكندرية بيانات الفهرسة– أثناء النشر (فان)

سراج الدين، إسماعيل، -1944

شكل المستقبل : الأعمدة السبعة للثورة المعرفة و تداعياتها / إسماعيل سراج الدين. – الإسكندرية، مصر : مكتبة الإسكندرية، وحدة الدراسات المستقبلية، 2011.

ص. سم. (أوراق ؛ 2)

تدمك 978-977-452-150-3

1. المعرفة. أ. مكتبة الإسكندرية. وحدة الدراسات المستقبلية. ب. العنوان ج. السلسلة.

ديوي – 001.2 9291220115

ISBN 978-977-452-150-3

رقم الإيداع بدار الكتب: 16575/2011

© 2010 مكتبة الإسكندرية. جميع الحقوق محفوظة

الاستغلال غير التجاري

تم إنتاج المعلومات الواردة في هذه الحولية للاستخدام الشخصي والمنفعة العامة لأغراض غير تجارية، ويمكن إعادة إصدارها كلها أو جزء منها أو بأية طريقة أخرى، دون أي مقابل ودون تصاريح أخرى من مكتبة الإسكندرية. وإنما نطلب الآتي فقط:

- يجب على المستغلين مراعاة الدقة في إعادة إصدار المصنفات.
- الإشارة إلى مكتبة الإسكندرية بصفتها 'مصدر' تلك المصنفات.
- لا يعتبر المصنف الناتج عن إعادة الإصدار نسخة رسمية من المواد الأصلية، ويجب ألا ينسب إلى مكتبة الإسكندرية، وألا يشار إلى أنه تمَّ بدعمٍ منها.

الاستغلال التجاري

يحظر إنتاج نسخ متعددة من المواد الواردة في هذه الحولية، كله أو جزء منه، بغرض التوزيع أو الاستغلال التجاري، إلا بموجب إذن كتابي من مكتبة الإسكندرية، وللحصول على إذن لإعادة إنتاج المواد الواردة في هذه الحولية، يرجى الاتصال بمكتبة الإسكندرية، ص. ب. 138 الشاطبي، الإسكندرية، 21526، مصر. البريد الإلكتروني: secretariat@bibalex.org

التصميم والإخراج الفني: هبة الله حجازي

طبع بمطبعة

1000 نسخة

شكل المستقبل

الأعمدة السبعة للثورة المعرفية وتداعياتها

مقدمــة

هذا البحث أصبح عنوانه الآن: **شكل المستقبل**. وقد خصصت الجزء الأول منه لطرح التحول العميق الذي رصدتُه في بنيان المعرفة والصلة بينها وبين الإنسان، وقد تعرفت على تلك التحولات الكبيرة وأشرت إليها بأنها «الأعمدة السبعة للثورة المعرفية». أما الجزء الثاني، فقد خصصتُه لمناقشة تداعيات التغيرات الجذرية التي تناولتها بالتفصيل في الجزء الأول. وإني لعلى يقين بأن الأثر التراكمي لتلك التحولات يشكل أكبر ثورة حدثت منذ اختراع الكتابة التي مكّنت الإنسانية من حفظ المعرفة المكتسبة وتناقلها عبر الزمان والمكان. وليس في هذا مبالغة. وأعتقد أن الدليل الذي سأقدمه سيدعم هذا الرأي المثير.

وإذا سلمنا بأن هناك سبعة أعمدة، فقد أغراني ذلك بأن أطلق على البحث: «أعمدة الحكمة السبعة». وبالنسبة لمن لديهم ميول أدبية وتاريخية، فإن هذا العنوان سيبعث في أذهانهم مذكرات توماس إدوارد لورانس[1]، والمعروف لدى الجمهور باسم «لورانس العرب»، وكان ضابطًا في الجيش البريطاني وقد شجع العرب على الثورة على الأتراك إبان الحرب العالمية الأولى.

وقد استبعدت هذا العنوان، ليس لأن هناك ما يعيب أي عالم على استخدام نفس العنوان لعمل آخر بعد مرور حوالي قرن من الزمان، ولكن لأنه بعد التأمل، شعرتُ بأن ما قصدت الكتابة عنه هو المعرفة وليس الحكمة. إن البيانات عندما يتم تنظيمها تصبح معلومات، والمعلومات عندما تُشْرَح تتحول إلى معرفة، ولكن الحكمة شيء مختلف. إنها تحتاج إلى الجمع بين المعرفة والتنبؤ والحصافة وعراقة التجربة.

وفي سياق تأملاتي في الموضوع الماثل بين أيديكم، واجهت مشكلة حقيقية تمثلت في أن الثورة المعرفية التي نشهدها اليوم تثير العديد من التساؤلات والاحتمالات التي آمل أن يكون لدى الإنسانية القدر الكافي من الحكمة لمواجهتها. من هنا جاء العنوان الشامل الذي اخترته، والأمل الذي تحمله معالجة هذا الموضوع، أن تكون تلك الأعمدة السبعة وتداعياتها أكثر من مجرد ثورة معرفية، وإنما بداية الحكمة... ومع هذا، فإننا نتساءل بتواضع، كما فعل (ت. س. إليوت) منذ قرن مضى:

أين هي الحياة التي فقدناها في المعيشة؟
أين هي الحكمة التي فقدناها في المعرفة؟
أين هي المعرفة التي فقدناها في المعلومات؟

– ت. س. إليوت

لذا أدعوكم – وقد عمدت إلى الحديث عن «شكل المستقبل» – لمتابعة القراءة ومشاركتي في انبهاري وإعجابي وقلقي وتوجساتي، وقبل كل شيء الإصابة بعدوى إثارة الأزمان والاكتشافات الرائعة التي تنتظرنا، والتي ستُغير آراءنا عن أنفسنا وعن الكون الذي يحيط بنا إلى الأبد. كما ستغير بنيان المعرفة التي نبحث عنها، ونتعامل معها ونضيف إليها، أملاً في غدٍ أفضل.

إسماعيل سراج الدين
مدير مكتبة الإسكندرية
الإسكندرية، 20 أكتوبر 2010

الجـزء الأول

الأعمدة السبعة للثورة المعرفية الجديدة

تمهيد

إننا على أعتاب تحول كبير في كيفية بناء المعرفة، والوصول إليها، والتعامل معها وفهمها، وكيفية الإضافة إليها، وكيف يتم عرضها وتوصيلها، وهذا هو التحول الأكثر عمقًا في تاريخ الإنسانية منذ اختراع الكتابة.

هل هي مبالغة؟ لا أعتقد ذلك. بل أعتقد أن الملاحظات التي سأوردها فيما يلي تبرِّر هذا الوصف الشامل لملامح المعرفة.

هناك سبعة ملامح رئيسية للثورة المعرفية التي يمكن أن أتحدث عنها بوصفها سبعة أعمدة للثورة المعرفية الجديدة. وقد تحدث الكثير من الناس عن ثورة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات باعتبارها «الثورة المعرفية»، مع التركيز على الزيادة الهائلة في كم المعرفة المتاحة للجميع، والزيادة المذهلة في مجال الاتصالات بين الناس والشركات، وما نجم عن ذلك من ظهور مجتمع قائم على المعرفة واقتصاد معتمِد على التكنولوجيا، وما يحمله هذا التحول من جوانب العولمة المعروفة والموثقة. وهنا، فإنني أتحدث عن بنيان المعرفة، وأسلوب طرحها، وكيفية تفاعلنا نحن بني البشر معها، سواءً كنا أكاديميين أو باحثين أو كنا ننتمي لأسر اعتاد أفرادها على الذهاب إلى المكتبات العامة وطلب المساعدة من أمين المكتبة في إيجاد كتاب جيد للقراءة أو مصدرٍ مرجعيٍّ للاستعانة به في إعداد ورقة بحثية جامعية. وهذا ما أود أن أشير إليه باسم «الثورة المعرفية الجديدة»، وأصف خصائصها السبع الرئيسية، التي يحلو لي أن أسميها هنا «أعمدة»؛ وهي:

- التحليل، والحياة، والتنظيم
- الصورة والنص
- الإنسان والآلة

- التعقيد والفوضوية
- الحوسبة والبحث العلمي
- التقارب والتحول
- تعددية المناهج والسياسات

وقد يكون من المناسب أن نتحدث عن كلٍّ من هذه الأعمدة السبعة هنا.

أولاً: التحليل، والحياة، والتنظيم:

منذ فجر التاريخ، سواءً كانت الكتابة على لفائف أو المخطوطات (سواء طُبعت أو بقيت بخط اليد)، استند تراكم المعرفة إلى تحليل البنى، بحيث تُصَفُّ الوحدات إلى بعضها مثل قوالب الطوب في الحائط أو على بنيان شامخ.

وبحلول القرن السابع عشر، كان هناك اتفاق حول كيفية تنظيم هذه المعرفة في وحدة تحليلية، هي:

- المقدمة وبيان المشكلة
- تحديد المصادر
- تحديد المنهجية التي ينبغي استخدامها
- تنظيم الحجج والأدلة
- تحليل الحجج والأدلة
- تفسير النتائج
- الاستنتاجات

وقد أضفنا في بعض الأحيان لهذه القائمة أيضًا مسحًا للأدبيات. ولقد طورت الدراسات الكلاسيكية مجموعة هائلة من الأدوات: الببليوجرافيات،

وقوائم المراجع، والحواشي، والتعليقات الختامية لإضفاء المصداقية، وتوحيد أنماط الطرح والاستشهاد. وتم إعداد وتطبيق صفحات الأنماط وأدلة التحرير.

وسواء قُصد بنشر القطعة في دورية أو كتاب، أو كبحث أو كتاب مستقل، فإن البنية العامة كانت هي نفسها تقريبًا حتى وإن اختلف طولها.

وأدى تجاور تلك الأعمال الفردية التي تم تحليلها، إلى تراكم المعرفة... ذلك الصرح الذي علا بنيانه لبنةً بعد لبنة... حجرًا بعد حجرٍ...

وبالإضافة إلى ذلك، كان كل جزء «ميتًا»؛ وأعني بذلك أن الجزء عندما ينشر لا يمكن تغيير ما فيه إلى أن تظهر الطبعة الثانية. فإذا كان لدى كلٍّ منا نسخة من الكتاب نفسه، يمكننا فتح صفحة (157) مثلاً لنجد نفس الشيء بالضبط في النسختين. فلم تتغير سواءً فعلنا ذلك فور ظهور الكتاب مباشرة أو بعد صدوره بعقود.

وقد غير الإنترنت كل ذلك...

وأصبحت صفحة الويب بمثابة وحدة التحليل، وبدلاً من التسلسل التقليدي للعرض، أصبحنا نفكر الآن من حيث الصفحة الرئيسية في الموقع الإلكتروني، ثم روابط النص التشعبي إلى وثائق أخرى ذات صلة. ويعد النص التشعبي تقنية قديمة يرجع تاريخها إلى أوائل التسعينيات من القرن الماضي. ومن المتوقع أن نشهد مزيدًا من السلاسة في دمج الصور الثابتة أو الفيديو، والتنقل ما بين الروابط المرجعية.

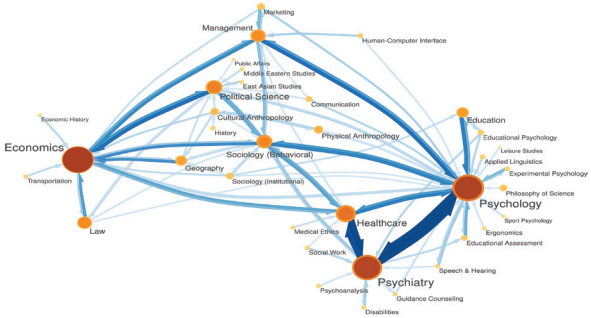
لقد أصبحت المواد المنشورة على شبكة الإنترنت اليوم مختلفة؛ فقد صارت «حيَّة»! وأقصد بذلك أنها تتغير باستمرار؛ حيث تبعث التحديث

والتعديلات والمواقع المرتبطة الحياة فيها، وذلك على عكس المواد المنشورة بالطرق التقليدية. واليوم إذا قمت أنا بالبحث عن صفحة ما على شبكة الإنترنت، وبحثتَ أنت عنها في نفس المكان بعد ساعات قليلةً، ستجد أنها على الأرجح قد تغيرت؛ وذلك لأنه يجري تحديث المواد بصفة مستمرة.

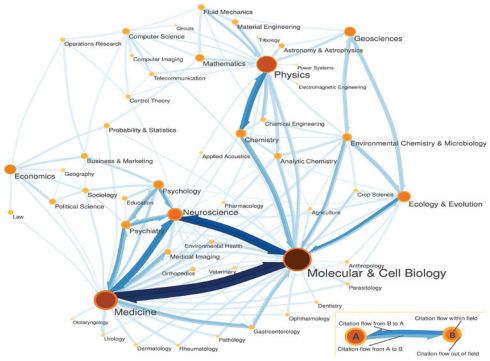
وتعد محركات البحث جزءًا مكملاً لشبكة المعلومات الدولية (الإنترنت)؛ نظرًا لقدرتها الفائقة على عرض الموضوعات ذات الصلة بالكلمات التي يتم البحث عنها بسرعة تضاهي سرعة البرق، مما يجعل من الوصول إلى المادة على الإنترنت والرجوع إليها في أي وقت أمرًا غاية في السهولة. وفضلاً عن ذلك، فكلما ذهبنا إلى ما وراء الهياكل الحالية لشبكة الإنترنت، نحو الشبكة الدلالية؛ حيث يمكننا البحث عن العلاقات والمفاهيم وليس فقط الأشياء، فإن هيكل تنظيم وطرح المعرفة يصبح نسيجًا كبيرًا مترابطًا ومفعمًا بالحيوية من المفاهيم والأفكار والحقائق؛ وينمو هذا النسيج بشكل سريع مما يتطلب أساليب تفكير جديدة للتفاعل معها. كما سيؤدي تلقائيًّا إلى ظهور هذه الأساليب الجديدة في التفكير، ومن ثم لن يتم تحليل العلم مثل قوالب الطوب المرصوص فوق الحائط، بل ستكون أشبه بنهر يتدفق بسلاسة.

والحقيقة أن «علم المواقع الإلكترونية» اليوم قد أصبح علمًا قائمًا بذاته. فهو وسيلة جديدة للتعامل مع المسائل المتعلقة بالبيانات المترابطة ومتعددة المناهج في الشبكة الدلالية. ويوجد الآن اتحاد (www.webscience.org)، كما تُعقد سلسلة من المؤتمرات لهذا الغرض (http://www.websci10.org/home.html)؛ والواقع أن ذلك يعد من الجوانب المثيرة لعلم الحاسوب المعاصر. وإذا عدنا مرة أخرى إلى التعريفات التقليدية للإنسانيات والعلوم، يمكننا أن نتصور طريقة جديدة للتنظيم على أساس كثافة الروابط بين الموضوعات. وفيما

يلي اثنان من الرسوم الرائعة الواردة على الموقع الإلكتروني.http://www eigenfactor.org/map/maps.htm، ويغطيان العلوم الاجتماعية والطبيعية كرسوم بيانية تفاعلية، وليس كتصنيفات للموضوعات وعناوين الموضوعات والعناوين الفرعية. ويتميز الرسمان بأنهما يعبران عن كثافة الروابط من خلال تمثيلها مرئيًّا في الرسومات كوصلات أكثر كثافة، كما أنهما يُظهران حجم الروابط كلها وقدرتها التوجيهية.



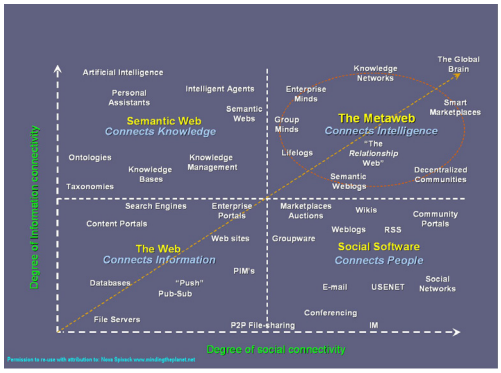
شكل 1: العلوم الاجتماعية



شكل 2: العلوم الطبيعية

وتمثل الدوائر البرتقالية في الخريطتين المجالات، أما الدوائر الداكنة فتشير إلى المجالات الأكبر حجمًا بمقياس Eigenfactor scoreTM. وتشير الأسهم الزرقاء (الأفتح) إلى التدفق بين المجالات، والسهم المتجه من المجال A إلى المجال B يشير إلى الحركة من A إلى B، مع وجود أسهم أغمق للإشارة إلى حجم أكبر. ولدراسة هاتين الخريطتين يمكن الرجوع إلى التفاصيل الواردة في الموقع الإلكتروني http://www.eigenfactor.org/map/maps.htm.[2]

وإذا أخذنا في الاعتبار أيضًا ظاهرة انتشار الشبكات الاجتماعية في الآونة الأخيرة بفضل الإنترنت والشبكة العنكبوتية، لوجدناه أمرًا مثيرًا للاهتمام أن نعمل على تحديد مكان التطبيقات المختلفة كلِّها في فضاء مكون من أربع خلايا يوضح درجة القدرة على الاتصال الاجتماعي وكذا القدرة على الاتصال المعرفي. وتجدر الإشارة إلى أن هذه الرسوم قام بإعدادها خبيرة الحاسوب والإنترنت (نوفا سبيفاك) Nova Spivak على الموقع الإلكتروني www.mindingtheplanet.net، وقد قمنا بإعادة نشرها هنا. وفسر سبيفاك أيضًا آثار هذه التطبيقات، كما عرَّف الفضاء الذي أسماه «الميتاويب» (meta–web) بقدرة فائقة على الاتصال المعرفي والاجتماعي؛ ورأى فيه القدرة على اتصال الذكاء.



الشكل 3: الميتا ويب

ثانيًا: الصورة والنص:

لطالما كان النص هو الوسيلة الأساسية لنقل المعلومات على مر التاريخ. وكان من الصعب إنتاج الصور وإعادة إنتاجها. وقد تغير كل ذلك في ظل الثورة الرقمية؛ حيث أصبح في مقدور أي شخص أن يسجل الصور، سواءً الثابتة أو المتحركة (الفيديو)، وأصبحت رسوم الجرافيك التي تنتج عن طريق الحاسوب في متناول الجميع. ويجري نشر مليارات الصور على شبكة الإنترنت، وأظهرت مواقع مثل فليكر (Flickr) ويوتيوب (YouTube) كيف أن الجمهور بجميع فئاته يمكن أن يسهم في هذا الكم الهائل من المواد المرئية.

ويمكن للعقل الإنساني معالجة المعلومات المرئية بسرعة هائلة. وهكذا يمكن للمرء أن يفتح الباب وينظر في غرفة لثانية واحدة ومن ثم يكون قادرًا على تحديد حجم الغرفة إلى حد كبير ، وكذلك أثاثها، ولون الجدران، ووجود نوافذ من عدمه، وما إذا كانت الطاولة التي يجلس إليها رجلان وأربع نساء مصنوعة من المعدن أو خشبية، وما إذا كانت الكراسي من الجلد أو البلاستيك وهكذا... إنه كمٌّ هائل من التفاصيل يتم التقاطه ومعالجته في جزء من الثانية. وإذا كان للمرء أن ينقل هذا مدعومًا بنص فإن الأمر سيستغرق عدة صفحات للخروج بنفس دقة اللمحة العابرة.

انظر تأسف دالومبير[3] (D'Alembert) في سياق إعداده لموسوعته الشهيرة في سبعينيات القرن الثامن عشر...

> «ولكن النقص العام في الخبرة، سواءً في الكتابة عن الفنون أو القراءة فيما كتب عنها، يجعل من العسير تفسير هذه الأمور على نحو واضح. ومن هذه المشكلة ولدت الحاجة إلى أرقام. ويمكن للمرء أن يستشهد بآلاف الأمثلة بأن

قاموسًا بسيطاً من التعريفات، مهما كانت دقة إعداده، لا يمكن أن يستغني عن الصور دون الوقوع في أوصاف غامضة أو مبهمة، وكم كانت حاجتنا لهذه المساعدات أشد إلحاحًا! وتكشف نظرة سريعة على الشيء أو صورة منه عن المزيد مما قد تكشفه من صفحة من النص».

صحيح أن الصورة هي أكثر كفاءة، ولكن النص شيءٌ مختلف. فهو يدعم التفاعل بين القارئ والكاتب. والنتيجة هي بناء مشترك. فالنص يعمل على أساس ثلاثة تجريدات متشابكة. والحرف هو شيء مجرد، ندركه بصريًّا، ونحدده، ثم تشكل تركيبات الحروف كلمات، وتشكل الكلمات جملاً. ونحن نعزو المعنى للكلمات والجمل. وانطلاقًا من ذلك نفسر الوصف النصي للغرفة المذكورة آنفًا إلى صورة عقلية؛ فهذا هو الفرق بين قراءة رواية ومشاهدة فيلم مقتبس عن هذه الرواية.

ومن ثم، تبدو بعض الملامح الجديدة للثورة المعرفية الحالية وشيكة الظهور.

أولاً: الاعتماد الكبير على الصورة – بالإضافة إلى النص – في نقل المعلومات والمعارف والأشكال المتغيرة لأجهزة التخزين والاسترجاع التي سيتطلبها هذا الأمر ونحن ننتقل من الكتاب أو المجلة التي تعتمد على النص إلى عروض الصور الرقمية الثابتة والفيديو وكذلك الواقع الافتراضي ثلاثي الأبعاد. وسوف يصبح التفاعل أيضًا سمة من سمات عالم الواقع الافتراضي الجديد المعتمد على الصورة. ونعود لنتساءل ثانية، ماذا يعني ذلك من حيث وظائف العرض والبحث والاسترجاع والتفاعل بين الباحث والمادة في المستقبل؟

ثانيًا: كانت هناك ملاحظة أنه بين السكان في العموم، يكتسب النص المطبوع مصداقية أكبر من التواصل الشفهي. وقد سمحت لنا التجربة وشيء من السخرية في التشكيك في المواد التي تمت طباعتها في الصحف على سبيل المثال. وبعبارة أخرى، ليس لمجرد أن المادة نُشرت نعتبرها صحيحة. ولكننا نميل لقبول حجية الصور. وإذا قال أحدهم إن (س) قابل (ص) في موقع معين، وأظهر لك صورة (س) مع (ص) في ذلك الموقع، فإن ذلك كان يعد دليلاً دامغًا. وفي ظل برامج الفوتوشوب والبرمجيات المتطورة في أيامنا هذه، ومع تقنيات معالجة الصور، لم يعد المرء متأكدًا من مدى مصداقية هذه الصور.

ثالثًا: ليس من الواضح كيف سينتهي الأمر بالجوانب الخاصة بالصورة والنص فيما يتعلق بصياغة المعرفة ونقلها. إن المستقبل لا بد وأن يكون تفاعليًّا (بقدر تحول النص «الميت» إلى نص «حي» كما أسلفنا القول في أول الأعمدة السبعة). وسوف يخلق التفاعل تجربة جديدة تمامًا في معالجة المعرفة وتجربة القارئ أو المستخدم لها.

ومهما كان تفكيرنا بشأن ما ستفعله بالنسبة للتعامل مع التفكير المجرد وإمكانية تطوير القدرة التفسيرية للقارئ أو المستخدم، فإن الصورة والنص سيمتزجان كما لم يمتزجا من قبل؛ حيث ستلعب الصورة دورًا أكثر أهمية بمرور الوقت.

ولكن دعمًا للصورة، يتضح أنه بإمكانها فعل الكثير من الأمور التي تساعد الإنسان بحق على الحصول على المعرفة وتفسيرها. فعلى سبيل المثال، يساعدنا تمثيل صورة مجموعات كبيرة من البيانات، على تحديد

الأنماط بسهولة أكبر، ومقارنة مجموعات البيانات من خلال الأنساق التي تولدها. وتعد الرسوم البيانية للمعلومات الاجتماعية والاقتصادية من أبسط أشكال هذه الصور، في حين يمكن أن تكون البيانات متعددة الأبعاد باستخدام الرسوم المتحركة الافتراضية لإضافة التغييرات على مر الزمن، كاشفة لعدة حقائق.

وتساعدنا الخرائط والرسوم البيانية على التعبير عن المواد التي سيكون من المستحيل أن نصفها على نحو فعال. في المناقشة السابقة للعمود الأول، استخدمت الخرائط والرسوم التخطيطية التي تمثل شبكة الإنترنت والقدرة على الاتصال، فضلاً عن الروابط بين العلوم الطبيعية والاجتماعية. وقد أوجزت هذه المخططات بكفاءة الكم الهائل من المعلومات الذي كان من الصعب توصيله بطريقة أخرى. ومثال آخر، أهمية استعمال الخريطة أو الرسم التخطيطي لشبكة مترو الأنفاق بإحدى المدن الكبرى مثل طوكيو أو باريس. فمن المستحيل الاعتماد على النص للتعبير عن هذا الكم من المعلومات، في حين أن ورقة صغيرة تحمل رسمًا تخطيطيًّا بسيطًا تؤدي المهمة بشكل رائع.

وتسمح لنا الصور – الثابتة والمتحركة (الفيديو) – بتجربة الأشياء ورؤيتها من زوايا لم يكن من الممكن أن نراها بأنفسنا. وقد أثرَت الصور التي تم التقاطها لرواد الفضاء على سطح القمر، أو صورة الأرض من الفضاء – أثرت الإنسانية بأسرها، بأن سمحت بمتعة غير مباشرة من خلال مصاحبة رواد الفضاء في رحلتهم، وأيضًا بأن عرفتنا بروعة كوكبنا الأزرق الجميل. ولا تزال تلك الصورة للكرة الأرضية من الفضاء الصورة الأكثر تحميلاً على شبكة الإنترنت حتى يوم كتابة هذا الكتاب.

كما أن الصور تساعدنا على«رؤية» العالم بطرق مختلفة. وبفضل الأشعة السينية والمسوح الضوئية وغيرها من الصور المماثلة، نستطيع أن نرى ما وراء المدى البصري للإنسان على الطيف. وتبين لنا الصور ذات الحساسية تجاه الحرارة كل شيء، من التصوير المقطعي للبشر إلى أرض المعركة التي تظهر البصمات الحرارية للمخلوقات الحية في الظلام. ويمكننا من خلال تلك الصور رسم خريطة لانطلاق الخلايا العصبية في الدماغ، ورؤية أي أجزاء من المخ نستخدمها لسماع الموسيقى وأي أجزاء نستخدمها في حل المسائل الرياضية أو إجراء حديث مع إنسان آخر. إن هذا التوسع في النطاق البصري للإنسان من خلال تطور تكنولوجيا الصور إلى نطاق الأشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء بالطيف، قد يكون له آثار عميقة على الطريقة التي نفهم بها العالم من حولنا.

من خلال التعرف على الأنماط ومحاكاة الواقع ثلاثي الأبعاد والافتراضي، تنمو قدرتنا على تفسير البيانات. فصرنا قادرين على التعامل مع كم هائل من البيانات، بل إن هذه النماذج من شأنها تعزيز بعض الخواص لتمكيننا من دراستها على نحو أفضل. على سبيل المثال، من خلال محاكاة تدفق الرياح والرمال على أثر تاريخي مثل أبو الهول في الجيزة، ورسم خريطة لها من توجهات مختلفة وفترات من المرجح أن تأتي في سنة عادية، فيمكننا دراسة آثار التآكل على مئات الآلاف من نقاط البيانات التي تشكل جسم أبي الهول، وإعداد خرائط للمناطق الأكثر عرضة لخطر التآكل، وتعطينا مداخل بالنسبة للأجزاء التي تتطلب المراقبة. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن لأجهزة الكمبيوتر تعديل الألوان لتعطينا قدرة أكثر حساسية للتمييز بين القيم المختلفة، ويمكن أن تتفاعل مع البيانات أكثر عمقًا من ذلك بكثير في الواقع الافتراضي. فماذا يعني كل هذا بالنسبة لوصف البيانات الخلفية بشكل فاعل، والتخزين،

وإمكانية البحث والاسترجاع من هذا العالم الضخم والمتنامي من الصور الثابتة والتفاعلية، سواءً أكانت متفاعلة أو غير متفاعلة؟

تبدو الأنظمة القائمة على التعرف على الأنماط وشيكة الظهور وواعدة. وبالفعل، تقدم جوجل خدمات يمكن من خلالها أن ترى صورة لموقع ما والحصول على تفاصيل عن مكان وجودك والمعلومات عن موقع أو مبنى أو معلَم في الصورة. هناك الكثير من هذا في المستقبل القريب. ونحن لم نعد نبحث عن الصور من خلال كلمات مفتاحية تدخل حيز قواعد البيانات النصية مثل فهارس البيانات الخلفية. وسوف تقوم أجهزة الكمبيوتر بذلك من أجلنا.

ثالثًا: الإنسان والآلة:

باستثناء الرياضيات البحتة وبعض جوانب الفلسفة، فإنه لن يكون من الممكن لأحد من البشر البحث عن المعرفة في أي ميدان والعثور عليها واسترجاعها، ومن ثم التعامل معها، أو حتى الإضافة لها وتوصيل إسهاماته دون وساطة الآلات. وحتى في النقد الأدبي والعلوم الاجتماعية، فلم يعد من الممكن البحث يدويًّا في مخزون المواد.

وما زال من الممكن حساب الرياضيات البحتة بالورقة والقلم أو الكتابة على لوحة الطباشير والتفكير في المعادلات الرياضية ... وستظل التأملات الفلسفية حول معنى الحياة والغرض من هذا الكون دائمًا ممكنة، إذا انفصلنا قليلاً عن مجموعة المعارف المتاحة بالفعل. ولكن لن يكون ذلك ممكنًا بالنسبة لأي شيء آخر.

وهذا ليس بأمر جيد أو سيء .. ولكنه أمر واقع.

فمن ناحية، ستقوم الآلات بتوسيع نطاق قدرتنا على استيعاب المعرفة والتعامل معها، ومن ناحية أخرى ستكون التقنيات التي تمثلها تفاعلية بصورة متزايدة في ظل صياغة المفاهيم العلمية الجديدة. بعبارة أخرى، ستتمخض عن التكنولوجيا وسائل جديدة للفهم والإبداعات العلمية. وهذا بدوره يساعد على تطوير تقنيات جديدة، ستسهم هي الأخرى في إثراء عملية الاكتشاف العلمي والإسراع بها. وقد أخذت هذه الدورة في التسارع وستستمر في التسارع.

وفي واقع الأمر، قد يؤدي ظهور تكنولوجيا جديدة في ميدان واحد إلى اكتشافات جديدة تمامًا في ميادين أخرى. فإذا نظرنا إلى البيولوجيا الجديدة؛ فقد كان من المستحيل أن نتصورها منذ بضعة عقود. وكان من المستحيل على أي إنسان إعداد قائمة لثلاثة مليارات حرف موجود في الجينوم البشري، ومن ثم وضع قائمة أخرى من هذا القبيل لتحديد وحدة النواتية متعددة الأشكال (SNP)، دون أجهزة الكمبيوتر عالية السرعة.

وماذا عن الذكاء الاصطناعي؟ الضالة التي ينشدها الكثير من مصممي الكمبيوتر والروبوتات (Robotics). فقد كان الذكاء الاصطناعي هدفًا صعب المنال لزمن طويل منذ تصميم (آلان تيورينج) Alan Turing «اختبار تيورينج» الشهير لتحديد ذكاء الآلات، وكتابته لبحثه الهام عن الآلات الذكية[4].

وقد بدأت الجهود الدءوب الساعية وراء الذكاء الاصطناعي على الأرجح مع (مارفن مينسكي) Marvin Minsky وزملائه الذين جاءوا بهذا المصطلح في مؤتمر دارتماوث الشهير في عام 1956. واحتدمت المناقشات مع دعوى البعض أنه من المستحيل الوصول إلى ذكاء اصطناعي. ومن خلال

تجربته الشهيرة والمعروفة باسم «الغرفة الصينية» حاول (جون سيرل) John Searl توضيح أن الحاسب الآلي سيظل للأبد أسيرًا للبرامج التي كُتبت من أجله. وأدت التطورات الكبيرة التي حدثت في المواد الصلبة (hardware) والتطورات التدريجية في البرمجيات، إلى نجاحات واضحة في المهام المعقدة، وكان مثالاً على ذلك فوز برنامج آلي للعبة الشطرنج اسمه (Big Blue) لشركة (IBM) على بطل العالم (جاري كاسباروف) Gary Kasparov في لعبة الشطرنج في عام 1997.

ورجح (راي كورزويل) Ray Kurzweil وغيره من ذوي الرؤية أن «الوعي» و«الذكاء» صفتان منبثقتان من أنظمة فائقة التعقيد، وأننا سنشهد حدوث هذا مع الأجهزة حين تتخطى مرحلة معينة من التعقيد والقوة؛ على سبيل المثال حينما يصل مستوى قدرة التشغيل إلى أحجام معينة، وتتطور البرمجيات خلال عقد من الزمن تقريبًا، لتصل بعد ذلك إلى مستويات معينة، وكل ذلك من الممكن أن يحدث خلال النصف الأول من القرن الحادي والعشرين.

ولكن أيًّا كانت مزايا هذه المناقشة وتشعباتها، فمن الواضح أن التغييرات أصبحت ملحوظة بالفعل في مجال المكتبات والإنترنت. فهناك عدد من المبادرات الجديدة تشترك **مكتبة الإسكندرية** فيها جميعًا، وهي مبادرات تنبئ عما سيتحقق في المستقبل. فهي «عرض للأفلام القادمة» بلغة سينما الأمس! وهي كما يلي:

(1) **ويكيبيديا**، وهي من بنات أفكار (جيمي ويلز) Jimmy Wales وقد أثبتت أنه من الممكن أن يجتمع 100,000 شخص لا يعرف أحدهم الآخر من كل أنحاء العالم لبناء أكبر موسوعة في العالم خلال خمس

سنوات! وهذا إنجاز كان منذ بضع سنوات يستحيل على أحد تخيله. وتُظهر الويكيبيديا أيضًا جميع صفات النص الحي؛ حيث تتم الإضافة إليه وتصحيحه وزيادته باستمرار كما عرضنا أعلاه تحت العمود الأول، وهذا على الرغم من احتفاظها بالطرح التقليدي للمناقشات في مقالاتها. وتشجع مكتبة الإسكندرية المساهمين في محتوى الويكيبيديا باللغة العربية وتستضيف مؤتمراتهم عند طلبهم ذلك.

ونمضي نحو آفاق جديدة مع: **(2) موسوعة الحياة** (Encyclopedia of Life)، وهي اتحاد يضم معاهد التاريخ الطبيعي، وحدائق النباتات، والمكتبات من أجل توثيق التنوع البيولوجي. فمن خلال موقع إلكتروني قابل للاتساع بصورة لا نهائية، يتم تخصيص صفحة إلكترونية تتبع تصميم ونظام عرض معينين لكل نوع طبيعي من الكائنات المعروفة والمُعترف بها علميًّا وعددها 1,9 مليون كائن. ووراء ذلك توجد مكتبة تراث التنوع البيولوجي التي تديرها مجموعة مكونة من 18 مكتبة جامعية وبحثية كبرى تعمل على تجميع حوالي 300 – 600 مليون صفحة من أدبيات التنوع البيولوجي. وهذا المشروع هائل بحق، ولا يمكن تصوره بدون وجود تكنولوجيا الإنترنت الحديثة المرنة والقابلة للتطويع بصورة لا نهائية. وتظهر في هذا المشروع بدايات التحليل من خلال الموقع الإلكتروني والمواد ذات الصلة. وتقيم مكتبة الإسكندرية موقعًا مطابقًا لموقع (موسوعة الحياة) على شبكة الإنترنت لخدمة مستخدمي الإنترنت في المنطقة. كما أنها تعمل على تدويل موسوعة الحياة وإضافة مكون عربي للنظام.

وانطلاقًا من الحاجة إلى إتاحة مصادر للمعرفة يسهل الوصول إليها وبهدف مواجهة ندرة المواد العلمية في مناطق مختلفة حول العالم، أطلقت مكتبة الإسكندرية:(3) **مشروع المليون محاضرة** في عام 2006. ويقدم مشروع المليون محاضرة الذي يقوم عليه مجتمع من الممارسين يقوم باستخدام المواد وتقييمها، ما يزيد عن 3600 محاضرة مجهزة في صورة عروض تقديمية في مجال علم الأوبئة والطب الوقائي، وذلك بالمجان لمستخدمي الإنترنت. وخلال عام 2009، استخدم 60,000 مدرس في 175 دولة مواد المشروع للوصول إلى حوالي مليون طالب. واليوم، تقوم مكتبة الإسكندرية مع شركائها في جامعة بيتسبرج بالتركيز على التوسع في المشروع ليشمل أربعة مجالات رئيسية هي: البيئة والزراعة وعلوم الحاسب الآلي بالإضافة إلى الصحة.

يقدم مشروع المليون محاضرة الجديد للمستخدمين عددًا متنوعًا من الوظائف تدعمها أدوات نشر فعالة، بالإضافة إلى سهولة الوصول للمعلومات وكفاءة نظام استرجاعها. وقد تم إنشاء هذا النظام باستخدام تكنولوجيا Web 2.0 بهدف زيادة مشاركة المجتمع متيحًا للأفراد الفرصة لتقييم المحاضرات، وإرسال التعليقات، والتقارير السلبية، أو حتى المشاركة في ترشيح وتنقيح المحتوى.

من ناحية أخرى، يعد مشروع المليون محاضرة ملتقًى يتشارك فيه الخبراء بمعارفهم وأفضل محاضراتهم عن طريق تحميلها على النظام لمشاركتها مع آخرين حول العالم. ومن ثم، يعتبر التشبيك أهم عوامل إنجاح المشروع. وهنا نرى أن المناقشة السابقة حول أول الأعمدة السبعة، والتي جمعت

بين اتساع **قدرة الاتصال المعرفي وقدرة الاتصال الاجتماعي** والتشبيك الذي أصبح ممكنًا بفضل الإنترنت، إنما تنعكس بالفعل على واقع الخبرة السابقة والرؤى المستقبلية لمشروع المليون محاضرة.

(4) **لغة الشبكات العالمية (UNL)**. تشارك مكتبة الإسكندرية باعتبارها أحد الشركاء الفاعلين في برنامج لغة الشبكات العالمية، الذي أطلقته الأمم المتحدة. وهدف البرنامج هو التغلب على العوائق اللغوية بين الثقافات في العصر الرقمي وتمكين كل الناس من توليد المعلومات والوصول للمعرفة الثقافية بلغتهم الأم.

ولغة الشبكات العالمية هي لغة اصطناعية تحاول محاكاة وظائف اللغة الطبيعية في الاتصال البشري. وتعتمد على تدفق العمل بصورة معينة؛ بحيث يتم تحويل اللغة الطبيعية إلى لغة الشبكات العالمية ثم إرجاعها إلى اللغة الطبيعية المستهدفة باستخدام أدوات لغة الشبكات العالمية. وقد تم إدراج 15 لغة في البرنامج وبدأت مجموعة من المؤسسات في العمل على لغاتها الأم، كلٌّ بدوره. ومشروع لغة الشبكات العالمية هو أحد أهم مجالات البحث بالمكتبة؛ حيث نعكف على بناء وتصميم القاموس العربي لنظام لغة الشبكات العالمية والذي يحوي اليوم أكثر من 140,000 مدخلٍ وأكثر من 80,000 مفهوم. ويشتمل المكنز الدولي للمحتوى العربيِ على حوالي 60 مليون كلمة ترتبط كل منها بحوالي 16 خاصية لغويّة.

وإذا نجح البرنامج الذي يضم المركز (لغة الشبكات العالمية) وفروعه (اللغات الطبيعية)، فإنه سيتيح للغات الصغيرة أن تنضم لنظام يتاح فيه لمتحدثي اللغات المختلفة الوصول إلى المحتوى المتنامي

من المواد الموجودة بلغات أخرى، خاصة المواد العلمية التي غالبًا ما تخلو من الأساليب البلاغية والساخرة والغامضة التي نجدها في الأدب والشعر على سبيل المثال.

(5) **المكتبة الرقمية العالمية.** جاءت مكتبة الكونجرس بفكرة إقامة المكتبة الرقمية العالمية لمد الجسور فيما بين ثقافات العالم. وتشتمل المكتبة على عدد من المواد المرقمنة (المخطوطات والخرائط والكتب النادرة والأفلام والتسجيلات الصوتية والمطبوعات والصور الفوتوغرافية) المتاحة لمستخدمي الإنترنت بدون قيود، وبالمجان بسبع لغات. وفي إبريل 2009، تم إطلاق المكتبة الرقمية العالمية بمقر اليونسكو بباريس.

يسمح النظام للمستخدم بربط أفلام الفيديو والنصوص المصورة والتعليقات والخرائط في وحدة سلسة واحدة متكاملة، والبحث فيها من خلال عدد من المداخل المختلفة (التاريخ والموقع الجغرافي والموضوع والوحدة أو حتى بكلمة مفردة)، وكذلك مسح ملفات المادة والعثور على ما يبحث عنه من المواد الرقمية المتاحة من كل بلاد العالم.

وحيث إن المكتبة أنتجت من قبل برنامجًا مماثلاً من أجل **مشروع ذاكرة مصر المعاصرة**، فقد أصبحت المكتبة واحدة من المؤسسات الخمس المؤسِّسة للمكتبة الرقمية العالمية. كما تساعد المكتبة في تصميم وتطبيق بناء المكتبة الرقمية العالمية والإسهام بخبرتها في نواحي البحث والعرض باللغة العربية. وتشارك المكتبة حاليًّا في رئاسة مجموعة العمل المعنية بالتصميم الفني وتشمل مهامها التصميم وسير العمل ووضع المقاييس وإدارة الموقع ونقل التكنولوجيا.

وقد بدأت المكتبة الرقمية العالمية بست وعشرين مؤسسة من تسع عشرة دولة وقت إطلاقها، وهي الآن تضم 69 مؤسسة شريكة من 49 دولة. ومازالت تنمو. وتشتمل أولويات المشروع المستقبلية على توسيع المشاركة لتشمل مؤسسات من الدول الـ 193 الأعضاء بمنظمة اليونسكو وزيادة محتوى المكتبة الرقمية العالمية وتنوعه، مع التركيز المبدئي على عمل نسخ رقمية من المجموعات الموجودة في سجل (ذاكرة العالم) التابع لليونسكو، وإتاحتها من خلال المكتبة الرقمية العالمية، والتعاون مع مبادرات أخرى خاصة بالمكتبات الرقمية. إن الكم المتزايد وتنوع المحتوى بالمكتبة الرقمية العالمية سيجعل منها مكتبة رقمية عالمية بحق، تؤكد على جودة المحتوى (مثل التركيز على توفير نسخ رقمية من المجموعات الموجودة على سجل اليونسكو لذاكرة العالم)، وجودة الروابط، وإدارة البيانات والتفاعلية؛ ودعم التعاون بين مبادرات المكتبة الرقمية العالمية.

اعتبارات أخرى: تطور ألعاب الكمبيوتر. وهناك جانب آخر أحدث تحولاً في تفاعل البشر مع الآلات، هو ظهور جيل كامل تربى على ألعاب الكمبيوتر، أو ألعاب الفيديو؛ كما تسمى أحيانًا.

وهي اخترعت أصلاً على يد عالم جاد، هو (هيجينبوثام) Higinbotham بمعمل (بروكهيفن) Brookhaven القومي، ثم توسع فيها العالمان (باير) Baer و(بوشنيل) Bushnell في السبعينيات من القرن العشرين، حتى أصبح لألعاب الفيديو صناعة كاملة. ومع ظهور الإنترنت، كان لابد من تغيير اللعبة القائمة على تفاعل شخص واحد فقط مع الآلة أو تنافس لاعبيَن بينما تقوم الآلة بتوفير القاعدة. ومنذ ذلك الوقت أصبح من الممكن أن يلعب عدد كبير من اللاعبين على الإنترنت، وسرعان ما تطورت تجمعات حقيقية في

فضاء الاتصالات بين شبكات الكمبيوتر. وتواكبت أنواع التقدم الجديدة لتجعل التجربة أكثر واقعية وأكثر مشاركة. وظهر مستوى جديد ومختلف من الضوابط. وعلى أية حال، فإن الجانب المهم في مناقشتنا هنا هو أنه قد تكونت مجتمعات من اللاعبين.

هذه المجتمعات التي تكونت من أجل اللعب خلقت ألعابًا كاملة وأكثر تعقيدًا، وبعضها تعتبر غريبة جدًّا بمفهوم التفكير التقليدي السائد، ولكنها تراوحت بين الرؤى الخيالية والعنف والإثارة الجنسية، وفتحت الألعاب طرقًا للعب الأدوار إلى جانب لعب الألعاب.

وقد أصبح من الممكن خلق تجسيدات لكل العوالم الموازية، وكذلك أمكن خلق الظواهر مثل الحياة الأخرى وغيرها من عوالم الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والواقع المستحيل. بل إنها طورت من نفسها بحيث تصبح قابلة للتصديق. وبدأت الشركات تدخل في هذا العالم الذي يتخيل أن الأشياء أفضل مما تبدو عليه، مع أمل لا يتزعزع بأنه سيكون هناك انتقال إلى العالم الواقعي.

ولم يقتصر اللاعبون على تطوير التنسيق بين العين واليد، ولكنهم طوروا أيضًا قدرًا كبيرًا من الألفة مع البرمجة المعقدة لألعاب الفيديو.

وقد بدأ عدد من الألعاب يدعو اللاعبين إلى تطوير عدد كبير من هدايا المفاجآت المتضمنة في ملف أو مستند والتي يتركها المبرمجون في الألعاب الأصلية. وسرعان ما تطور هذا إلى نوع جديد من القدرة على التفاعل بين الفرد واللعبة. وقد طور اللاعبون النماذج «المعدلة» للعبة، وأمدتهم الشركات بالأدوات التي تعينهم على ذلك.

وقد خلق ذلك جيلاً جديدًا من المستخدمين/ المنتجين الذين ألفوا الآلات التي يستخدمونها، مع فكرة برمجتها حتى تقوم بما يتطلبونه. وظهر ذلك على أكمل وجه عندما رأينا الأحفاد يساعدون أجدادهم في برمجة تليفوناتهم المحمولة. إن البراعة اليدوية للشباب وعدم مهارة الشيوخ تحكي الكثير عن كيف تأصل التحول التكنولوجي. ولا يسعنا غير أن نتساءل كيف سيشكل هذا التغيير السريع العالم الذي نعرفه خلال السنوات الثلاثين القادمة؟

رابعًا: التعقيد والفوضوية

إن العالم الذي نعيش فيه معقد بدرجة كبيرة. والمعاملات الاجتماعية الاقتصادية في عالم يتجه نحو العولمة معقدة أيضًا؛ بحيث تتحرك ملايين الدولارات حول العالم بسرعة الضوء بمجرد نقرة على «الماوس» وحركة إلكترون. فشبكة المعاملات المتداخلة هائلة الكبر، كما أنه من الصعب التنبؤ بالآثار المترتبة على عدد من الأفعال وتداخلها مع تأثيرات أخرى.

وقد أصبحت مدننا أكبر، بل وأكثر تعقيدًا؛ حيث تتحرك القاعدة الاقتصادية بإصرار نحو توفير الجانب الأكبر من دخلنا القومي من الخدمات وليس الصناعات.

تتسم الأنظمة البيئية بالحساسية بل وبالتعقيد بشكل أساسي. فيمكن لاضطرابات خفيفة في مكان ما أن يكون لها آثار كارثية في مكان آخر في شبكة الحياة المتداخلة هذه. فنظامنا المناخي أثبت صعوبة قياسه وتجسيده بسبب العدد الهائل من المتغيرات ونقاط البيانات التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار.

إن الأنظمة البيولوجية، حتى على مستوى الخلية الواحدة، معقدة بدرجة لا تصدق، ولا نتوقف عن اكتشاف مدى جهلنا مع كل اكتشاف جديد نقوم به. فالحياة أكثر تعقيدًا مما تصورنا، ومع الوقت يتضح أن النماذج البيولوجية الخاصة بنا مبسطة للغاية بالمقارنة بالواقع المعقد للحياة.

فالواقع معقد وفوضوي، بمعنى أن الأنظمة المعقدة لها حلقات استرجاعية غير الخطية ينتج عنها أنظمة وأنظمة ثانوية يصعب التنبؤ بها إلى حد كبير. فالكثير من نماذجنا المبنية على الرياضيات البسيطة والقياسات المبنية على علم الفيزياء قد ثبت أنها غير كافية.

وقد قام بعض العلماء، مثل بينوا ماندلبرو (Benoit Mandelbrot)، بوضع الهندسة الكسرية (Fractals) وصمم البعض الآخر الخريطة اللوجستية لوضع نموذج لهذه الحقائق. ويتحدث آخرون عن تصميم النماذج باستخدام تقنية الوكيل. وآخرون مثل ستيفن ولفرام (Stephen Wolfram) يدعو بالخلايا ذاتية السلوك (Cellular Automata)كحل لمشكلاتنا. وأيًّا كانت الحقيقة، فمن الواضح أننا سنحتاج لرياضيات جديدة ومفاهيم إحصائية جديدة للتعامل مع هذا النوع من المشكلات. ولا ينبغي أن يكون هذا غريبًا. ففي الماضي، جاء نيوتن بحساب التفاضل والتكامل لعرض الميكانيكا السماوية واستخدم أينشتاين الهندسة اللا إقليدية ومنهج التنسورات لتطوير نظرية النسبية.

خامسًا: الحوسبة والبحث العلمي

إن نجاح المناهج الرياضية العددية الحديثة والبرمجيات أدى إلى ظهور الرياضيات الحاسوبية والعلوم الحاسوبية والهندسة الحاسوبية التي تستخدم الحوسبة عالية الأداء لمحاكاة الظواهر وحل المشكلات في مجالات العلوم والهندسة. وهي دراسات بينية تتداخل فيها التخصصات.

ولكن ثمة تحول عميق في الطريق. وإلى الآن، يعتبر الحساب الآلي إلى حدٍّ كبير امتدادًا لآلة حاسبة كبيرة قادرة على أداء عمليات حسابية غبية بسرعة فائقة. وكان علماء ومهندسو الحاسب الآلي منفذين جعلوا حياة المبدعين والباحثين أقل مللاً. وهذه أدوات رائعة، بدون شك، ولكنها مجرد أدوات. واليوم، ستصبح مفاهيم الحاسب الآلي وتقنياته جزءًا محوريًّا من نموذج البحث العلمي الجديد. فمفاهيم العلوم الحاسوبية والأدوات والنظريات ستحاك في النسيج الأساسي للعلوم والممارسات العلمية.

وإذا نظرنا إلى إدارة البيانات، نرى أن البيانات حين يتم تنظيمها تصبح معلومات، وحين تُشرح المعلومات تصبح معرفة. وحين يتم دعمها بالخبرات والرؤى قد تؤدي إلى الحكمة، ولكن هذه قصة أخرى.

لقد كنا نجمع كميات هائلة من البيانات التي تم تنظيمها في مجموعات؛ حيث اعتمد جزء كبير من العديد من العلوم في الماضي على بناء مثل هذه المجموعات ثم توليد المعرفة من تحليلها وتفسيرها. ولكن في عالمنا المتزايد التعقيد اليوم، أصبحت المجموعات كبيرة مما يتطلب مهارات معينة لإدارتها وتنظيمها، بل وتضاعفت إمكانية البحث فيها وتفسيرها. إن علماء الكمبيوتر الذين يقومون بتطوير مهارات التعامل مع هذه الأمور، هم من يستطيعون التعامل مع مشكلات إدارة البيانات من البداية للنهاية حتى يمكن لنا تصور علم «إدارة البيانات من البداية إلى النهاية»، ويشمل ذلك:

- الحصول على البيانات
- الدمج
- المعالجة
- المصدر

- المثابرة
- وغيرها الكثير...

ولكن وراء مستوى وحجم جمع المعلومات، فإننا نبحث عن روابط بين مجموعات البيانات. وتمثل هذه مشكلات معينة تنطوي على أمور مختلفة كيفًا. وفي علم الحاسب الآلي يظهر الجزء الأكبر من العمل على هذه الفئات من المشكلات.

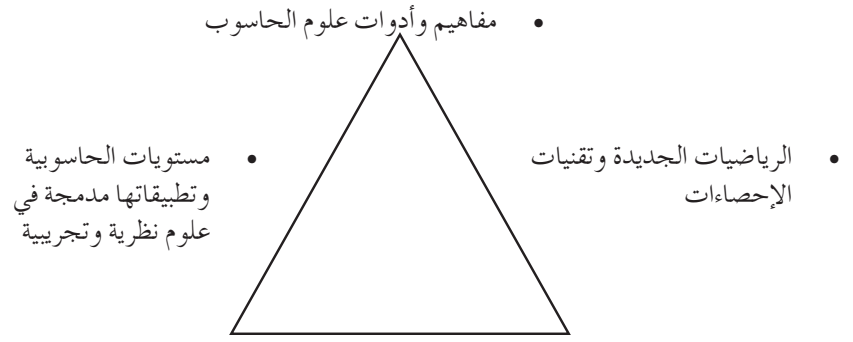
ولكل هذا، من الضروري إعادة التفكير في دور علم الحاسب الآلي بجزأيه؛ الحاسوبي والمعلوماتي، وإدراك أنه تمامًا مثل نموذج البحث سيتطلب أنواعًا جديدة من الرياضيات والإحصاءات الجديدة، وسيقوم علماء الكمبيوتر بإتقان رؤاهم التي أتوا بها من نظرية المعلومات ومن الرياضيات والتقنيات الحاسوبية في نسيج العلم نفسه.

وعلوم المعلومات الحاسوبية، في ضوء أعمال (شانون) Shannon وآخرين[5]، من شأنها تقديم مفاهيم قوية وأدوات تقنية لاستخدامها في علم الأحياء، على سبيل المثال، وهذا إن حاولنا تقليد نموذج وظائف الخلية الحية باعتبارها نظامًا لتدفق المعلومات. وستكون دراسة علوم المعلومات أساسية لهذه الفكرة. ففي علمي الفلك والفيزياء، يرى البعض أن إيقاعات الكون قابلة للتفسير من خلال رؤى علم المعلومات.

وسنرى مفاهيم الحاسوب على أنها قوة تكاملية للثورة المعرفية الجديدة؛ حيث إنها توفر مستويات من التجريد تسمح للعلماء في مختلف المجالات أن يعملوا سويًّا بصورة أسهل وأن يساعدوا على تطوير مستويات الحساب وتطبيقاته العلمية والتي سيتم إدخالها إلى العلوم التجريبية والنظرية.

والحوسبة أيضًا تتعلم من الأحياء والفيزياء. والحقيقة أن هناك مجالين مختلفين تمامًا يتطوران الآن، ويتعاملان مع الحوسبة الكمية وحوسبة الحمض النووي، ويستكشفان كيف يمكن أن يتم بناء أجهزة حاسب آلي لعلم الكم وحاسبات الحمض النووي. فكلاهما يرغبان في معالجة قضية حدود الحساب التقليدي المعتمد على السيلكون مع النزول إلى مستوى الذرة وزيادة سرعة المصفوفات.

ومن الموضوعات المدروسة في علم الأحياء، والتي يمكن أن يكون لها أهمية في تصميم الحاسب الآلي في المستقبل، هو تنمية وتطوير الأنظمة المعقدة والقوة وتحمل الخطأ والتأقلم المتسع وأنظمة التعلم.



الشكل 4: نموذج البحث الجديد

وفي نفس الوقت، كان (جون كوزا) John Koza، وهو رجل أعمال يقوم بالتدريس في ستانفورد، رائدًا في مجال البرمجة الجينية من أجل معالجة المشكلات المعقدة. تُعرف البرمجة الجينية أيضًا باسم البرمجة التطورية. وكما في علم الأحياء، يمكن أن تكون للطفرات العشوائية في الكثير من سطور الشفرات تأثيرات على الكائن، وتستطيع الطبيعة أن تنتقي الطفرات

الأكثر فاعلية من بين الطفرات ذات التأثيرات السلبية من خلال تصفية البيئة. ويمكن كذلك لبرنامج ما أن يخضع للعديد من التغييرات العشوائية التي يتم ترشيحها من خلال قالب لفعالية البرنامج في مواجهة أهداف المشكلة المذكورة. وإن كان البرنامج أكثر فاعلية يصبح هو المعيار الجديد، ويتعرض عدة مرات لدورة طفرات عشوائية وترشيح، حتى يصل للحد الأقصى في الأداء وراء ما تصوره المبرمجون في السابق.

ولذلك، **فالبرمجة الجينية (التطورية)** تغير من شفرتها لإيجاد حلول أكثر تعقيدًا وأكثر كفاءة من الأصلية التي اقترحها البشر. وبالرغم من أن هذا المنهج لا يمكن تطبيقه على فئات مشكلات كثيرة، فإنه أثبت فاعليته في التعامل مع بعض المشكلات، واستخدمه (كوزا) وفريقه بنجاح لعمل هوائيات ودوائر وعدسات. ويسميها (كوزا) آلة الاختراع، وقد نال براءة الاختراع من مكتب براءات الاختراع الأمريكي.

سادسًا: التقارب والتحول

تتقارب المجالات بالتدريج. فبأبسط الكلمات، كان لدينا في يوم من الأيام علم الأحياء وعلم الكيمياء كعلمين مستقلين ومنفصلين عن بعضهما والآن لدينا علم الكيمياء الحيوية. ولحظات التقارب هذه، التي تتولد منها علوم جديدة ورؤى جديدة هي التي تكون أكثر اللحظات غنىً في تطور معرفتنا وفي تطور التكنولوجيا الخاصة بنا.

واليوم نشهد تقارب ثلاثة مجالات منفصلة تزامنًا مع مولد التكنولوجيا الحيوية والمعلوماتية وتكنولوجيا النانو (BINT). وفي نفس الوقت، فإننا بحاجة إلى تطوير ما تطلق عليه المؤسسة الوطنية للعلوم «الأبحاث التحويلية». وهي الأبحاث القادرة على تغيير نماذج بعض المجالات منها

الأحياء المصنعة وكيمياء الفمتو. وهذه الأبحاث ذات قيمة كبيرة. ولذلك شهدنا كيف أدى اكتشاف بناء الحمض النووي وآليته إلى توليد مجالات كاملة مثل علم الجينوم وعلم البروتيوميات (Protoemics) والاستقلابيات (Metabolomics).

والسؤال الذي يأتي قبل ذلك هو إن كانت هذه التطورات ستبقى كما هي تبعث على الرضا أو سيؤدي نموذج البحث الخاص بنا إلى تطور هذه المجالات المتقاربة بصورة منظمة ورؤى تحويلية؟ أؤمن أننا نستطيع القيام بالأخير.

سابعًا: تعددية المناهج (Pluri-Disciplinarity) والسياسات

هناك قيمة حقيقية في تداخل المنهجيات. فنلاحظ في المنظمات الأكاديمية والتعامل مع المشكلات الحقيقية أن «صوامع» حقول المعرفة القديمة تأتي بنتائج عكسية. فأغلب العمل الهام يتم إنجازه فيما بين المنهجيات؛ حيث تتداخل أو حيث توجد فجوات بينها. ونرى بصورة متزايدة أن مشكلات حياتنا الحقيقية مثل الفقر والنوع الاجتماعي والبيئة، كلها متعددة الأبعاد ومعقدة وتتطلب طريقة خاصة لتنظيم المدخلات المنهجية المختلفة. وكما نقول، فإن التعددية فيها إثراء وكذلك مشاركة المعلومات بين المجالات.

ولدينا بالفعل العديد من الأمثلة في الجامعات الكبرى: معهد الأرض بجامعة كولومبيا، ومجمع Bio–X بجامعة ستانفورد بمعامله المشتركة، وتخطيطاته المرنة وأماكن الاجتماعات الكثيرة المتوافرة للعصف الذهني والاجتماعات. وتظهر اختلافات أخرى في الأفق، من كلية أولين (Olin College) للهندسة (التي أنشئت في 2001 في نيدهام بولاية ماساتشوستس)

التي ألغت نظام الإدارات لطلبتها الذين يبلغ عددهم ثلاثمائة، إلى جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (KAUST) الجديدة التي استبدلت الإدارات التقليدية بأربعة معاهد فقط للأبحاث متعددة المناهج: (أ) العلوم الحيوية، (ب) العلوم المادية، (جـ) الطاقة والبيئة، (د) علوم الحاسب الآلي والرياضيات.

بالإضافة إلى ذلك، نستطيع أن نلاحظ ظهور المنهج المبني على المشكلات في التعليم الطبي الذي بدأ في (ماكماستر) وتبنته أماكن أخرى بسرعة كبيرة مثل البحرين (عبد الله دار). وكانت مبنية على نفس الفلسفة التعليمية: استغنوا هم أيضًا عن الهياكل المعتمدة على الإدارات وتبنوا الطريقة البينية بصورة كبيرة.

وإذا كانت هذه مجرد صيحة أو كانت الاتجاه المستقبلي فهذا ما سنكتشفه قريبًا. ولكن من الواضح أن التداخل المنهجي المتزايد هو المستقبل، خاصة في ظل محاولات جعل المعرفة البحثية تتعامل مع مشكلات الحياة العادية لليوم والغد. وهذا ينفي حقيقة أنه سيصحب ذلك أبحاثٌ موجهة وشديدة التخصص حول مشكلات معينة.

إن طبيعة التحدي، ومداه ودرجة تعقيده تتطلب أن يتفاعل العديد من الناس بخبراتهم لتحسين فاعليتهم بالعمل بين المجالات العلمية وكذلك داخل المجال البيني الجديد. والآن هناك ثلاث طرق أساسية لتنظيم العمل المشترك بين المنهجيات: تداخل المنهجيات، وتعدد المنهجيات، وعبر المنهجية.

تداخل المنهجيات (Inter–disciplinary): وهذا منهج يعتمد على الفريق في تنظيم التساؤلات الفكرية في مجال ناشئ. ولا يمكن التعامل مع جوانب هذا التحدي بسهولة مع المعرفة الموزعة الحالية، وتصبح المعرفة الجديدة هدفًا ثانويًّا رئيسيًّا للتعامل مع التحدي الأساسي.

تعدد المنهجيات (Multi–disciplinary): وهنا تترابط المنهجيات بدون اندماج فيما بينها. ويأتي كل منهج بنتائج خاصة به فقط، مثل تحليل الجوانب المختلفة لمرض الإيدز (الطب، والسياسة، وعلم الأمراض)؛ بحيث يستقل كل قسم عن غيره.

عبر المنهجية (Trans–disciplinary): في هذه الحالة تزيل فلسفة معينة أو بناء مفاهيمي معين، الحدود بين المناهج وتتراكم المناهج من مختلف المجالات الواحدة فوق الأخرى. فعلى سبيل المثال، المنهج الماركسي لمجالات مثل تاريخ الفن أو الأدب يطبق الفلسفات والرؤى ومناهج علم الاجتماع والاقتصاد والسياسة، وغير ذلك في هذه المجالات.

وأيًّا كانت هذه المجالات متعددة المناهج، فإننا سنحتاج إلى عدد أكبر منها للتعامل مع الواقع الجديد الذي نعيشه، وليس فقط في العلوم الطبيعية ولكن أيضًا بالعبور إلى العلوم الاجتماعية والإنسانيات. ومع ذلك، قد يدفعنا التعقيد المتزايد في الاتجاه الآخر للتخصص المتزايد في فروع المعرفة، ما عدا عند مواجهة البحث التحويلي أو التكنولوجيا المقاربة.

الخاتمة

تداعيات عامة: يتضح مما سبق أننا بصدد عصر جديد سيختلف فيه إنتاج ونشر المعرفة وتخزينها واسترجاعها وفهمها واستغلالها وتفسيرها وإعادة تفسيرها وتداخلها وإعادة اختراعها، وهي جميعها أجزاء ضرورية لإرث ثقافي فاعل ومشهد ثقافي ينبض بالحياة. وإن صح التشخيص، علينا أن نفكر من الآن في كيفية تصميم بنية تحتية للمعرفة في مجتمعاتنا من أجل وضع الأعمدة السبعة للثورة المعرفية الجديدة (كما اخترت أن أسميها) وآثارها

في عين الاعتبار. وأعني بالبنية التحتية **النظام التعليمي من مرحلة ما قبل المدرسة إلى الدراسات العليا؛ والمعاهد البحثية في الجامعات والمعامل المستقلة** في القطاع الخاص، والهياكل الداعمة للمعرفة والثقافة أي **المكتبات والمراكز الأرشيفية والمتاحف**. والتوقع لآثار هذه التطورات في تصميم معاهدنا اليوم هو ما سيجعل الانتقال لعالم الغد أكثر إنتاجًا وأقل إجهادًا. كما أن ترك الأمور لتسري في مجراها لن يغير المستقبل ولكنه سيجعل الانتقال أصعب وفي بعض الأحيان مؤلمًا.

مزيد من التساؤلات: إن هذا التصور المختصر للأعمدة السبعة للثورة المعرفية الجديدة يثير العديد من الأسئلة التي تستحق التفكير المتأني. وعلى سبيل المثال، سنجد – كما ترون – إن المنطق الإرشادي بالغ الأهمية لهذه القفزات التخيلية الإبداعية، وستساعد عليه آلات وسيحده التعقيد. وهل سيصبح أكثر أم أندر؟ كما يرى البعض الحاجة إلى تركيز الجيل القادم من تصميم برامج الكمبيوتر على تطوير الأدوات الخاصة بالتعرف على الأنماط والبرمجة التناظرية، والمناهج غير الخطية. ماذا سيكون دور البرمجة التطورية ودور الابتكار الإنساني في هذه التطورات؟ هل سيكون هناك دور خاص للخلايا ذاتية السلوك كما يريد لنا (ستيفن ولفرام) Stephen Wolfram أن نعتقد؟ وأخيرًا كيف نشجع الشباب على ألا يقصروا أنفسهم في البحث داخل حدود النماذج المعروفة وأن يدخلوا في ما وراء المعلوم؟

الهوامش

(1) صحيحٌ أن هذا العنوان يذكرنا بذلك العمل، ولكن لابد هنا من الإشارة إلى أن لورانس نفسه كان قد اقتبسه من الإصحاح التاسع في (سفر الأمثال): «الحكمة بنت بيتها، نحتت أعمدتها السبعة» (أمثال 1:9، نسخة الملك جيمز). ولا نعرف سبب اختياره لذلك العنوان ليكون عنوان مذكراته، خاصة وأنه قد شرع قبل اندلاع الحرب في كتابة كتاب يحمل العنوان ذاته، تناول فيه سبع مدن في الشرق الأوسط. ولم يُكمل لورانس ذلك الكتاب، كذلك لم يبق من مسودة الكتاب التي كتبها بخط يده شيئًا.

وكانت صحراء وادي روم (في الأردن حاليًّا) مركز عمليات لورانس أثناء مشاركته في الثورة العربية عام 1917/1918، وهي منطقة تحيط بها الصخور من كل جانب. ومن الواضح أن لورانس قد أطلق على إحدى الكتل الصخرية في تلك المنطقة اسم «أعمدة الحكمة السبعة". وبغض النظر عن السبب، فقد اختار لورانس هذا العنوان المثير للذكريات ليكون عنوانًا لمذكراته التي كتبها بعد الحرب. ومن ثم، ستظل «أعمدة الحكمة السبعة" دائمًا مقرونة بمذكرات توماس إدوارد لورانس.

(2) أُعدت الخرائط باستخدام طريقة Eigenfactor لتدفق المعلومات في رسم الشبكات الأكبر حجمًا: وفيما يتعلق بخريطة العلوم الطبيعية، يقول المؤلفان إنه: «باستخدام البيانات الواردة في تقارير استشهادات المجلات (JCR 2004) الصادرة عن Thomson Scientific، قسمنا 6128 مجلة علمية مرتبطة بـ6,434,916 استشهادًا إلى 88 وحدة. وتسهيلاً على القراء، أظهرنا فقط أهم الروابط، وهي تلك التي يقابلها المستخدمون العابرون على الأقل مرة كل 5000 خطوة، كذلك أظهرنا الوحدات المرتبطة بتلك الروابط".

وبالنسبة لخريطة العلوم الاجتماعية يقول المؤلفان: «باستخدام البيانات الواردة في تقارير استشهادات المجلات (JCR 2004) الصادرة عن Thomson Scientific، قسمنا 1431 مجلة علمية مرتبطة 217,287 استشهادًا إلى 45 وحدة. وتسهيلاً على القراء، أظهرنا فقط أهم الروابط،

وهي تلك التي يقابلها المستخدمون العابرون على الأقل مرة كل 2000 خطوة، كذلك أظهرنا الوحدات المرتبطة بتلك الروابط».

انظر الموقع الإلكتروني http://www.eigenfactor.org/map/maps.htm. قامت توماس رويترز (العلمية) بتوفير البيانات المستخدمة في حساب مجموع Eigenfactor، ومجموع Article Influence وغير ذلك من الحسابات التحليلية. (جميع الحقوق محفوظة كارل بيرجستروم، تصميم الموقع: بن ألتهاوس).

(3) جان لورون دالمبير. (الخطاب الأولي لموسوعة ديدرو). ترجمة ريتشارد شواب. إنديانا بوليس، إنديانا: بوبز ميريل، 1963، ص 124. مقتبس فى ثقافة الرسم التخطيطي، جون بندر ومايكل ماريان، مطبعة جامعة ستانفورد، كاليفورنيا، 2010، ص11.

(4) راجع كتاب (آلان تيورينج) («Computing Machinery and Intelligence». (1950 العقل، 59، ص460–433. تجدر الإشارة إلى أنه يُعزى للعالم الشاب (آلان تيورينج) ابتكار علم الحوسبة وصياغة فكرة الآلات الحاسوبية (آلات تيورينج)، انظر كتابه القيِّم «On Computable Numbers with an Application to the Entscheidungs Problem». فعاليات جمعية لندن الرياضية 42: ص 265–230. كما يُعزى إليه الإسهام في بناء أول كمبيوتر حديث؛ حيث كان يعمل على فك الشفرات الألمانية أثناء الحرب العالمية الثانية.

(5) راجع رسالة (كلود شانون) «A Symbolic analysis of Relay and Switching Circuits» الجامعية، معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 10 أغسطس 1938، وغيره. وكذلك مقاله بعنوان «A Mathematical Theory of Communication» المنشور في Bell System Technical Journal، المجلد 27، ص 423–379، ص 656–623: يوليو، أكتوبر 1948.

الجـزء الثـاني

بعض تداعيات الثورة المعرفية

تداعيات عامة

يتضح مما سبق أننا على أعتاب عصر جديد سيتغير فيه إنتاج المعرفة ونشرها، وحفظها واسترجاعها، وفهمها وتطويعها، وتفسيرها وإعادة تفسيرها، ودمجها وصياغتها من جديد، وهي جميعًا أجزاء أساسية من الإرث الثقافي الوظيفي والمشهد الثقافي الديناميكي.

وإن صح هذا التفسير، فعلينا أن نفكر من الآن في كيفية تصميم البنية التحتية للمعرفة في مجتمعاتنا، مع أخذ الأعمدة السبعة للثورة المعرفية الجديدة – كما اخترت أن أسميها – وتداعياتها في الاعتبار. وأعني بالبنية التحتية نظام التعليم من مرحلة ما قبل المدرسة حتى مرحلة الدراسات العليا، والمعاهد البحثية في الجامعات، والمعامل المستقلة في القطاع الخاص، والجهات الداعمة للمعرفة والثقافة – أي المكتبات والأرشيفات والمتاحف. ولكن الأثر الأبلغ سيكون على الكتاب في صورته التي نعرفها.

1 - تداعيات الثورة المعرفية على الكتاب

تظهر أكبر تداعيات الثورة المعرفية على الكتاب – المخطوط الميت المُحلل، والذي يعتمد بالدرجة الأكبر على النص – في كونه الأساس المُستخدم في تسجيل ونقل المعرفة في القرون القليلة الماضية. ومنذ التحول من تخزين المعرفة المكتوبة على مخطوطات إلى تدوينها في كتب، صار الكتاب الدعامة الرئيسية للمعرفة. والكتاب المدرسي هو أداة تعليم الأطفال، وهو أيضًا عماد الأبحاث والتعليم العالي. وغالبًا ما يقاس النتاج الثقافي للمجتمع بعدد الكتب المهمة التي يصدرها ويستمر في إنتاجها. صحيحٌ أن الأفلام والبرامج التلفزيونية في القرن الماضي أصبحت هي الأخرى عناصر مهمة في قياس ثقافة المجتمع ومخرجاته الثقافية، بيد أن

الكتاب مازال يحتل المكانة الأعلى؛ لكونه الأكثر قدرة على الاستمرارية والقيمة الباقية.

وسيبقى «الكتاب» وإن تَغَيَّر دوره. فمن الواضح أن الكتب الإلكترونية ستصبح هي الوسيلة المختارة لتوصيل المعرفة المُحللة والمنظَّمة والتي سنظل في حاجة إلى استرجاعها في هيئة كتاب.

وتختلف طبيعة الجهاز الذي يستقبِل نسخة الكتاب الإلكتروني من الإنترنت، فهو إما في صورة أجهزة «tablet» (مثل جهاز سوني «E–Reader»، أو جهاز «Kindle»، أو «Apple iPad»)، أو في أي شكل من عجائب التقنية المستقبلية التي لم نكتشفها بعد، أو في شكل أجهزة تحمل على اليد أو على شاشة الحاسب الآلي التقليدية. وسيتمكن العديد من الناس من الاختيار من بين تصميمات متعددة؛ حيث ستصبح المادة نفسها أكثر مرونة، مما سيتيح الحصول عليها من الإنترنت وتحميلها على أنواع لا حصر لها من الأجهزة المتوافقة الآخذة في الزيادة. وستستمر اختيارات المستهلكين في الزيادة، ولكن بالنسبة للمعرفة فستبقى في صورة كتاب؛ إما لأنها وصلت لنا من الماضي في هذا الشكل، أو لأنها ستُكتب هكذا في الأزمان القادمة، فمما لا أشك فيه أن هذا الكتاب سيكون في صورة إلكترونية، وهي الصورة التي ستسود سوق الكتب.

وسيظل البعض– وأنا منهم – على حبِّهم للكتاب باعتباره تحفةً فنيةً. وبالنسبة لهؤلاء – عُشَّاق الكتب الحقيقيين – فإن الكتاب سيبقى وسيستمر إنتاجه وتوزيعه وتقديره والاستمتاع به. ولكنني أعتقد أننا سنكون أقليةً حينذاك؛ فقد شهدنا أول «مكتبة بلا كتب» بكلية الهندسة في جامعة تكساس بمدينة سان أنطونيو[1].

ومن ثم، سيتعين إحداث تغيير جذري في صناعة الكتب التي تعتمد على الطرق التقليدية التي نعرفها عن إنتاج وتوزيع الكتب والمجلات. وهذا ما يحدث بالفعل في مجال الموسيقى، وسنراه قريبًا في إنتاج الفيديو والأفلام.

إلا أن تحولات أقل وضوحًا بدأت بالفعل في الظهور، ويجدر بنا ذكر اثنين منها في هذا السياق وهما: انتشار **النشر الإلكتروني الذاتي، ونشأة البرامج التي تتيح ضبط التفضيلات** (preference software).

أولاً: انتشار النشر الذاتي، والأمثلة عليه كثيرة في يومنا هذا؛ حيث يتجاوز عددٌ كبير من الكُتَّاب الأسلوبَ التقليديَّ للعمل من خلال وكيل للوصول لكبار الناشرين؛ حيث يقومون بتحميل الكتب مباشرةً بواسطة قارئ الكتب الإلكترونية «كندل» (Kindle)، والذي طرحه موقع (أمازون)؛ ومن المتوقع أن يتبعهم آخرون غيرهم. ويتزايد عدد هؤلاء الكُتَّاب بصورة كبيرة مع نمو هذا السوق غير التقليدي للكتب بشكلٍ مطَّرد؛ حيث وصل عدد الكتب في عام 2009 إلى 750,000 عنوان، أي بزيادة 181% عن العام السابق. وخمسة من المائة كتاب هي الأكثر مبيعًا على موقع أمازون قد نُشرت ذاتيًّا، كما يحقق متجر أمازون للكتب الإلكترونية (Kindle Store) الآن مبيعات أكثر من مبيعات الطبعات الورقية[2]. وتعد الطباعة حسب الطلب أحد آثار التكنولوجيا الحديثة الأخرى على نشر الكتب لأغراض تجارية؛ حيث ستعمل هذه العملية بمرور الوقت على ضمان عدم نفاد طبعات أي كتاب.

وعلى كلٍّ، فمن الواضح أن أصحاب السبق هم الذين قاموا بالتركيز على العلماء والدارسين، وسعوا إلى استخدام التكنولوجيا الجديدة مثل مشروع

جوتنبرج والمكتبة الإلكترونية «e–brary»، ومستودع الأصول الرقمية (DAR) بمكتبة الإسكندرية، وانضم إليهم أخيرًا الناشرون التجاريون الذين كانوا حتى وقت قريب مجرد مراقبين مترددين للثورة التي قامت بها «سوني» و«أمازون» و«جوجل» وحاليًّا «آبل» أيضًا.

والقضية الثانية هي ظهور البرامج التي تتيح ضبط التفضيلات «preference software»، وهي برامج تتيح للموقع الإلكتروني مساعدة المستخدمين على اختيار المنتج – وهو في هذه الحالة عبارة عن كتاب أو قطعة موسيقية. وتعمل أغلب هذه البرامج على الاستفادة من أنماط التسوق التي يظهرها المستخدمون. وأشهر هذه البرامج «Amazon.com» الذي يقدم لك عناوين إضافية عند قيامك باختيار صنف معين لشرائه بصيغ مثل: «الأشخاص الذين قاموا بشراء الكتاب الذي أنت بصدد شرائه (أو الذي اشتريته للتو) قاموا أيضًا بشراء الكتب التالية....»، أو «الأشخاص الذين تصفحوا الكتاب الذي اخترته اهتموا بالكتب التالية». وعدد قليل من المواقع مثل «Pandora.com» في الموسيقى تقوم في الواقع بتحليل الموسيقى على أساس التحليل المفصل، ثم تبحث عن قطع لها نفس النمط الذي قمت باختياره، ولكن «Pandora» بأسلوبه العلمي القائم على المادة لا على اختيارات الجمهور، يمثل الأقلية في السوق، ويرجع ذلك في الأغلب إلى تعقيد هذه العملية والحاجة لوجود خبراء لتحليل القطع الموسيقية.

وعلى الرغم من أن الكثيرين – ومنهم كاتب هذا المقال – يجدون هذه البرامج مفيدة، فإنه يجب علينا أن نعي الاتجاهات التي تقوم بتشجيعها؛ إذ تعمل هذه البرامج على دفع الجمهور نحو الكتب الأكثر مبيعًا بدلاً من

إعلامهم بالدُّرَر التي قد تكون كامنة هنا وهناك. وتستفيد الكتب الأكثر مبيعًا بقوة من هذا الأمر.

كذلك، تميل محركات البحث مثل (جوجل) Google، (ياهو) Yahoo و(بايدو) Baidu نحو دفع المواقع التي تستقبل أكبر عدد زوار إلى أعلى قوائم نتائج البحث، مما يؤدي إلى زيادة عدد مرات تصفح هذه المواقع، ومن ثم تحتل المواقع مراكز متقدمة بين المواقع الأكثر شعبية.

وعلى الصعيد السياسي، بات من الواضح أنه في ضوء الفرص الهائلة التي توفرها التكنولوجيا الحديثة لعرض الآراء المتعنتة، نجد قطاعًا كبيرًا يسعى وراء الكُتَّاب أو المعلقين الذين يغذون مشاعر التحيز لديهم بدلاً من توسيع أفقهم. حقًّا، إن الطيور على أشكالها تقع، والنتيجة المتوقعة هي احتدام القطبية السياسية.

فهل سيخلق كل هذا مجتمعًا أكثر اعتدادًا برأيه، وأقل تسامحًا، وأضعف تعليمًا، وأقل ثقافة؟ أم ستولد التكنولوجيا احتمالات أكثر، من شأنها تغذية الأفكار المضادة والجديدة؟ إن كلا الاتجاهين ممكنان، ومن الصعب التنبؤ بأيهما سيسود، ولكن الواضح أن عالم نشر الكتب (والموسيقى والفيديو) لن يكون كسابق عهده.

وهذه التحولات الكبيرة لن تحدث غدًا. فسيبقى القديم وسيتعايش مع الجديد إلى حين، ثم سيحل الجديد تدريجيًّا محل القديم. وفي المناطق النائية من العالم، سيمد الجديد جذوره دون المرور بالخطوات التي نشهدها في أجزاء العالم الأكثر تقدمًا، والتي شهدت هذه التحولات التكنولوجية.

2 - تداعيات الثورة المعرفية على مجال التعليم والتعلم

المدارس والجامعات والمعاهد البحثية

سيتغير هيكل المؤسسات التعليمية التي تعمل على تنشئة الأجيال القادمة ونقل المعرفة عبر الأجيال، فلن تتطور الهياكل فحسب، بل ستتحول إلى شيء لا يمكن أن يتعرف عليه من يتخذ مدارس الأمس نموذجًا أو من يتطلع إلى تجربة التعليم الجامعي. كما ستتغير المعامل الحكومية والخاصة والمعاهد البحثية، أي تلك المؤسسات التي تساعد في إنتاج ونشر وتشفير المعرفة الحالية وخلق معرفة جديدة. بيد أن لحديث التغيير المتوقَّع للمؤسسات التعليمية والبحثية يومًا آخر. سأقول هنا فقط بضع كلمات عن النتائج الأكثر وضوحًا لتداعيات الأعمدة السبعة للثورة المعرفية الجديدة على المدارس والجامعات والمعاهد البحثية.

إعادة صياغة التعليم

أعتقد أنه علينا أن نفكر بجرأة أكثر ونحلم بإعادة صياغة التعليم كليًّا، فسيتقادم النموذج القديم للتعليم الذي يمر فيه الطالب باثنتي عشرة سنة من التعليم المدرسي، يليها أربع سنوات من التعليم الجامعي يحصل الطالب بعدها على درجة علمية توثق دخوله ضمن القوى العاملة؛ ليمارس مهنة ما لمدة أربعين سنة يصل لمرحلة المعاش بعدها. وسيكون التعليم المستمر أكثر من مجرد شعار، سيكون ضرورةً اقتصاديةً. وسيتطلب السوق مهارات جديدة، وسيفرض العالم التنافسي الأخذ في التنامي على المشروعات تطويرَ قواها العاملة بصفة مستمرة.

وفي الأغلب سيتغير التعليم جذريًّا في العقود القادمة من حيث المحتوى والمشاركون والمناهج المتبعة والإطار التنظيمي. ولنتناول كلاً منها على حدة:

فبالنسبة **للمحتوى**: يجب أن تُراجع المناهج والمقررات التعليمية؛ للتأكيد على المهارات الأساسية ومهارات حل المشكلات وتعلم كيفية التعلم. ويجب تدريب المعلمين بشكل أفضل ليكونوا «مُمَكِّنِينَ» يقومون بتشجيع الأطفال على تحقيق متعة الاكتشاف، واستخدام أساليب ومناهج التدريس التي تُمَكِّن كل طفل من التعلم بحسب سرعته الخاصة.

وسيشهد النظام التعليمي في المستقبل انفجارًا في المحتوى بصورة تفوق قدرتنا على التصور. سيخرج الناس من تعليمهم الأساسي– ويشمل ذلك التعليم الجامعي– وقد تعلموا كيف يتعلَّمون، وقد حصلوا على بنية تحتية أساسية من المهارات الأولية تشمل مهارات التواصل والقدرة على أداء الأدوار داخل المجتمع. وستكتمل هذه المهارات بعدد كبير من الخدمات في كل تركيبة ممكنة من الوحدات التي تغطي كل المجالات من التعبير الفني إلى علم الجينوم المتطور، ومن التذوق الموسيقي إلى الرياضيات. وستتيح هذه المرونة في التركيبات للناس التعلم المستمر مدى الحياة.

وستظهر مجالات تعلم جديد. وأهم الاكتشافات ستكون في النواحي التي تتداخل فيها المجالات التي نعرفها اليوم، ففي الماضي عرفنا علمي الأحياء والكيمياء، واليوم عندنا علم الكيمياء الحيوية بالإضافة إلى الأحياء والكيمياء. وها هي مجالات جديدة قد ظهرت

مثل علم الجينوم والبروتيوميات، ووراء العلوم الطبيعية نكتشف الآن أهمية العمل عبر المناهج. إننا لفي حاجة إلى حكمة العلوم الإنسانية ومعرفة العلوم الطبيعية، وإلى النظرة الثاقبة لِلعلوم الاجتماعية للعمل على الخيارات الفنية التي يطرحها علم الهندسة.

وسيظل أولياء الأمور في المنزل والمعلمون في المدارس أحد **الأطراف المشاركة** في المشروع التعليمي، ولكن سيلعب الطالب دورًا أكبر في عملية تطوره، وستخلق المجتمعات الافتراضية الموجودة على شبكة الإنترنت شكلاً جديدًا من مجموعات الأقران التي تؤثر على النمو العقلي والعاطفي لأطفال ومراهقي المستقبل. أقول هذا وأنا على وعي تامٍّ بمزاياه وعيوبه، فيبدو أنه يجب علينا أن نكون أكثر انفتاحًا على ما سيقوله أطفالنا لنا .... فلنأخذ كلمات الشاعر الكبير (روبرت فروست):

الآن وقد تقدَّم بي العمر، صار الشباب يُعَلِّمُني،

وما لا يمكن تشكيله، لا يجب إلا كسره.

أبذل الجهد في أبسط الدروس،

وأتعلم الغد من الشباب.

وقد اقتصرت **أساليب ومناهج التدريس** في الخمسين عامًا الأخيرة على التعليم الرسمي في الفصل، وكانت المحاضرات والدورات والعمل الموجَّه أساس التعليم منذ قديم الزمان. وبدأنا بالكاد في اكتشاف التعليم الموجَّه عن طريق هذه الأدوات التي تشمل التعليم عن بُعد والجامعة المفتوحة وفصول تعليم الكبار. وبالكاد بدأنا في استكشاف الإمكانات الكامنة في التعليم الذاتي، فهناك مساحة للمزيد في مجال التعلم الموجَّه، وللمساعدة في إحداث ثورة شاملة في التعليم الذاتي، على الرغم من

إيماني بأن التعليم الرسمي سيظل عنصرًا مهمًّا يدعمه التعليم الموجَّه والتعلم الذاتي من خلال مجموعة كبيرة من الخدمات. وسيتبادل المتعلمون مدى الحياة توسيع مداركهم أو ممارسة هواياتهم من ناحية، والحصول على مهارات يمكن تسويقها من ناحية أخرى، مدفوعين في ذلك بالفضول والمصلحة الشخصية. وسيكون هناك خدمات تناسب كليهما.

أما عن **الإطار التنظيمي**، فإنه لن يتم استبدال المدارس والجامعات بأفراد يعملون على أجهزة كمبيوتر أو عبر أجهزة التليفون المحمول أو أي من وسائل التكنولوجيا الأخرى من المنزل أو من أي مكان آخر؛ وهذا لأنهم يقومون بثلاث مهامّ: مهمة توصيل المهارة والمعرفة، ومهمة اعتماد الشهادات، ومهمة اجتماعية. فأما المهمتان الأوليان فستتغيران كما وصفت للتو، وأما المهمة الاجتماعية فستبقى كما هي.

يحتاج الأطفال إلى من هم في مثل سِنِّهم للتعلم والتفاعل مع أقرانهم، ولا مكان غير المدرسة يقدم المطلوب بالنسبة لهذا التواصل الاجتماعي، وهو خاصية مهمة للتطور العاطفي ولخلق مواطنين صالحين.

٣ - تداعيات الثورة المعرفية على المتاحف والمكتبات والأرشيفات

إن تداعيات الثورة المعرفية على المكتبات والمتاحف لَجَسِيمَة. فكل شيء، من حفظ المعلومات إلى استرجاعها، يواجه مشكلة التقادم التقني والمادي. فعلى الرغم من فوائد التكنولوجيا الكبيرة، وقدرتها على توسيع قدراتنا العقلية والمادية للتوصل بعدة طرق مبتكرة، فإن التكنولوجيا الرقمية الجديدة تتقادم بسرعة كبيرة.

تداعيات الثورة المعرفية على المتاحف

سيكون من الضروري أن تكون المتاحف أكثر من مجرد مكان لتخزين القطع الأصلية النادرة وأدوات لنقل المعرفة. نعم، دائمًا ما ستكون هناك متعةٌ فريدة وشعور خاص بالرهبة عند الوقوف أمام قطعة فنية أصلية أو نادرة اعترف الخبراء بكونها تستحق أن تكون «قطعة متحفية». وبالنسبة للمتخصصين؛ قد يكون هناك أفكار إضافية وعميقة لا يمكن الوصول إليها دون فحص العمل الأصلي ودراسته. إلا أن المتاحف تتعامل كذلك مع غير المتخصصين؛ حيث تعمل على تلبية احتياجات الجمهور العام ورغباته؛ علمًا بأن شبكة الإنترنت ستقدم موادَّ ممتازة ثلاثية الأبعاد تبدو حقيقيَّةً للغاية، كما ستتيح العديد من موارد المعلومات. ومن ثم، فإن أسلوب العرض المتحفي سيتغير في المستقبل؛ بحيث يكون أشبه بالعروض المنسقة دائمة التغير، مع محاولة المؤسسة الوصول للجمهور بطرق شتى. وستظهر مهارة المنسِّق في جودة العروض التي ينظمها، فبدلاً من التذكرة العادية، نتوقع أن تكون متاحف الغد متغيرة المعروضات، محقِّقةً بذلك أفضل استخدام للتكنولوجيا الموجودة، ولكن مع إضفاء المزيد من الإبهار بمقدار حجم المعرض وتميز المساحة وجاذبية المكان والأسلوب المثير الذي يقدم به المبنى إحساسًا بالمكان.

المتاحف العالمية: واقعٌ جديد

يمكن تصميم متحفٍ افتراضيّ يسمح لزوَّاره برؤية ومقارنة القطع الموجودة حاليًّا في عددٍ من المتاحف حول العالم. وفي حقيقة الأمر، هناك ما يمكن القيام به في العالم الافتراضي ولا يمكن القيام به فعليًّا في

المتاحف مع قطعة أثرية فعلية، مثل تحريك القطعة في كل الاتجاهات لرؤيتها من جميع الجوانب. وفي المستقبل، ستكون قدرة العرض ثلاثي الأبعاد أفضلَ من أي شيء اليوم، وأفضل بكثير من التكنولوجيا الحديثة من الصور التجسيمية (الهولوجرام) للتحريك ثلاثي الأبعاد.

وكما هو الحال مع المكتبة الرقمية العالمية (WDL)، نرى بالفعل بداية هذا التغير في المتحف المصري العالمي (GEM) الذي يديره مركز توثيق التراث الحضاري والطبيعي التابع لمكتبة الإسكندرية؛ حيث تم جمع قطع أثرية مصرية قديمة من سبعة متاحف بصورة يمكن استرجاعها ومقارنتها على شاشات الحاسب الآلي في كل مكان. وهذه مجرد لمحة مما يحمله المستقبل في طياته.

وستحتوي المتاحف المادية على مجموعات من العروض الرقمية لتكملة تجربة مشاهدة القطع الفنية عن طريق وضعها في سياقها الذي صُممت من أجله، وتوضيح الدور الذي لعبته في الماضي. وسيتيح الدمج بين المتحف الافتراضي العالمي المستقبلي والعروض الرقمية الجديدة القوية للدارسين والجمهور ككل أن يجدوا المتعة والمعرفة أثناء زيارتهم المتحفية.

مستقبل المكتبات:

تظهِر تجربة المكتبة الرقمية العالمية لمحات مما قد يحمله المستقبل للمكتبات. ويثير هذا سؤالاً هو: هل عرض كل المواد في صورة رقمية وإتاحتها لنا أينما كُنَّا بالمنزل أو بمقر عملنا، سيكون هو الهدف من المكان الذي نطلق عليه اليوم «مكتبة»؟ وكما أسلفنا القول بأن بعض هذه المكتبات بدأت بالفعل في الاتجاه نحو التخلص من الكتب، إلا أن الخدمات المكتبية

مازالت مهمة بالنسبة للمستخدمين[3]. فهناك على الأقل خمس وظائف خاصة ستقوم بها هذه المؤسسات الجديدة في الألفية الثالثة:

أولاً: ستستمر في الاحتفاظ بالنسخ الأصلية، وستظل المخطوطات والطبعات الأولى لها نفس السحر علينا؛ حيث تحمل القطع المادية قيمة وأهمية خاصة بها أكثر من مجرد كيانها المادي. وستعود إمكانية الرجوع إليها على الزائر بمتعة ورؤى جديدة محتملة.

ثانيًا: ستصبح المكتبة ملتقًى لأصحاب الأفكار المتشابهة ومن لهم اهتمامات بموضوعات معينة، فستكون ملتقًى هامًّا يستدعي الماضي ويحيطنا بكنوز التراث، ومكانًا لإلهام المثقفين والجمهور بصفة عامة.

ثالثًا: ستظل بعض المواد – لأسباب مادية ومؤسسية – بعيدة المنال بالنسبة لأغلب الناس مقابل مبالغ رمزية توفرها المكتبات فقط داخل المكتبة. وبالإضافة إلى ذلك، ستكون للمكتبات بنية تحتية متكاملة للباحثين والفنانين والنقاد، مما سيمكّنهم من إيجاد جميع المواد والمرافق التي يحتاجون إليها في مكان واحد وبخدمة ممتازة.

رابعًا: ستكون المكتبة بمثابة جسر مناسب بين أفراد الشعب خاصة الباحثين منهم، وبين نظام الأرشيف الوطني والدولي. وستكون المكتبات هي المكان الوحيد الذي تستطيع فيه المكتبات والمؤسسات الأرشيفية التعامل مع المشكلات المعينة المتعلقة بهذه المشروعات.

خامسًا: ستستمر المكتبات في إقامة برامج خاصة يشترك فيها الأطفال والمدارس والشباب وآباؤهم، من خلال مشروعات اجتماعية وتعليمية رائعة ستبقى ما بقيت المجتمعات. وقد يتغير محتوى هذه

المشروعات مع تطور العالم من حولنا، خاصة بالأسلوب الجذري الذي وصفته، ولكنها ستستمر مع ذلك. إن الانتقال من مرحلة الطفولة إلى البلوغ ينطوي على أكثر من مجرد انتقال للمهارات، بل يشمل معرفة من نكون وإلى أي مكان ننتمي. فالثقافة تُعبر عن نفسها في كل مكان؛ ولذلك ستبقى المؤسسات الثقافية جزءًا من المستقبل الذي نسعى إليه كما كانت جزءًا من ماضينا.

وأخيرًا، ستزيد أهمية المكتبات في هذه المرحلة التي تنهمر فيها المعلومات الإلكترونية ذات الجودة الشديدة التباين، فوجود الكثير من المعلومات له نفس مشكلات وجود القليل جدًّا منها لمن ليسوا على دراية كبيرة بالمادة التي يبحثون عنها. وستساعد المكتبات عن طريق تنظيم مجالات معرفية مترابطة، وعن طريق المشاركة في الانفجار العالمي للمعلومات. فلن تكون المكتبات مجرد مستودعات للكتب والمجلات، بل ستكون بوابات هامَّةً يستكشف من خلالها الدارسون والجمهور بصفة عامة المصادر الكثيرة والآخذة في التنامي التي ستكون في متناول أيديهم.

مكتبات الغد الإلكترونية

إن المكتبات جزءٌ هامٌّ من المشهد الثقافي لأي بلد؛ حيث إنها تحفظ إنجازات الماضي، وتتيح هذا الإرث الإنساني المشترك للجميع، كما أنها مكونات أساسية للنظام التعليمي والتدريبي، وأداة هامة لنشر قيم العقلانية والتسامح والنظرة العلمية. ولكثير من المكتبات وظائف هامة للوصول للجمهور، ومع ذلك، فهي أيضًا جزء ضروري من جهود البحث العلمي والتنمية التي تدفع النمو الاقتصادي المعاصر.

وتواجه الدول الأقل نموًّا مشكلات الوصول لأحدث الأبحاث (الموجودة غالبًا في المجلات العلمية)، وللمواد المرجعية (الموجودة غالبًا في المكتبات)، ولقواعد البيانات (بعضها يخضع لحقوق الملكية)، وهذا كله يمثل قيودًا على هؤلاء العلماء الطامحين أو الباحثين الممارسين. وكانت التكلفة عالية جدًّا على الميزانية الوطنية، وغالبًا ما حَدَّ نقص العملة الصعبة من قدرتهم على شراء المواد المطلوبة، حتى المؤسسات المركزية مثل المكتبات الوطنية والجامعية. وقد تفاقمت هذه القضية بشدة في العقد الأخير بالكميات المتزايدة من المعلومات والمجلات والمطبوعات. ومع ذلك، تمر المكتبات الآن بتغيرات كبيرة في بداية الثورة الرقمية. وبالفعل، فالثورة الرقمية والتقدم الهائل الذي حدث في مجال الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات فتح فرصًا لمعالجة ذلك كما لم يحدث من قبل.

إن الاتجاه القديم لجمع الكتب والمواد المكتوبة الأخرى بأسلوب سهل الاستخدام وفي أماكن ثابتة يمكن أن يجتمع فيها المهتمون، هذا الاتجاه دائمًا ما واجه عددًا من القيود:

- التكلفة الكبيرة لجمع المواد وفهرستها وحفظها.
- محدودية الاختيارات المتاحة في مكان واحد.
- صعوبة الوصول للمواد في المجموعات الضخمة (مثل مكتبة الكونجرس والمكتبة الوطنية الفرنسية والمكتبة البريطانية... إلخ)؛ حيث يضطر الشخص الذي ينجح في الوصول للمكتبة ويطلب كتابًا، أن ينتظر لمدة قد تصل لساعة حتى يخبره أحد المكتبيين أن الكتاب مع شخص آخر.

وتتهاوى قيود المكان والزمان فجأة نتيجة لثورة المعلومات وتكنولوجيا الاتصالات وشيوع استخدام التكنولوجيا الرقمية الجديدة لإنتاج ونشر منتجات العقل البشري: النص والبيانات والموسيقى والصورة والصوت... التي توحدت كلها الآن في صورة البيت والبايت بلغة الصفر والواحد.

إن التقدم الذي حققته ثورة المعلومات وتكنولوجيا الاتصالات – خاصة فيما يخص القدرة على الربط التي توفرها شبكة الإنترنت وسهولة التعامل مع واجهات الاستخدام الخاصة بها – أدى إلى ثورة في ممارسة العلوم. فمن خلال نشرها على شبكة الإنترنت تتاح المواد الآن بصورة فورية للباحثين في كل وقت ومكان. وأصبح تحميل الملفات سهلاً، كما أصبح تعليق العديد من الناس عليها يتم بصورة شبه فورية.

وفي هذا السياق، ظهر العديد من الأسئلة لفكرة المكتبة وللإطار القانوني الذي يتم من خلاله استخدام المواد. وأصبحت أنظمة حقوق الملكية الفكرية التي عرفناها وعملنا بها تواجه تحديات مع تحرك المكتبات نحو الأنظمة المُهَجَّنة؛ بحيث استمرت المكتبات في أداء وظائفها التقليدية من حيث الإعارة وخدمات المراجع للمواد المطبوعة، بالإضافة إلى الوظائف الجديدة وهي تقديم المواد الرقمية المتوفرة على الإنترنت.

وتظهر مزايا المكتبات الرقمية بناءً على التكنولوجيا الجديدة في:

- الوصول الفوري والسهل للمواد على الإنترنت طوال اليوم وطوال الأسبوع.
- عدم الحاجة للتواجد الفعلي في مكان وجود المواد الرقمية.

- سهولة إتاحة نُسَخ من المواد الموجودة في مكتبة ما في مكتبات أخرى بلا مقابل يُذكر وبنفس الجودة كالمادة الأصلية.
- سهولة البحث اللامتناهية في المواد الموجودة بصورتها الرقمية.
- الحفاظ على تحديث المواد أصبح سهلاً، خاصة بالنسبة للأماكن التي تُعتبر بعيدة عن مراكز النشر وتوزيع المعرفة.
- بفضل الجهود التي تقودها مؤسسة كارنيجي ميللون تتاح الأعداد القديمة للمجلات العلمية بالمجان للفقراء في الدول النامية، وهي هبة كبيرة ولا تقدر بما فيه الكفاية.
- ونمتلك الآن مصادر أكاديمية هائلة متاحة على الإنترنت، كما بدا منذ عدد من السنوات حين أتاح معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا أغلب مواده التعليمية على الإنترنت.

ومع ذلك يظهر العديد من المشكلات وهي:

- تقادم المواد المادية.
- تقادم المواد تقنيًّا.
- إنشاء معايير موحدة للرقمنة، وإيداعها في ملفات، وصيانة المواد لإتاحتها بسهولة بصورة موحدة.
- قضية حقوق الملكية الفكرية في العصر الرقمي.

ويتعامل مع أول ثلاث مشكلات منها عدد من المكتبات الكبرى والأرشيفات التي لها اهتمام مباشر بإنشاء نظام مناسب لإدارة الموارد الإلكترونية التي يفوق نموها أي شيء عرفه التاريخ الإنساني. وبالفعل يزيد كم المواد المنتَجة في صورة إلكترونية على كل ما تم إنتاجه في

صور ورقية، ويزداد هذا الحجم بدرجة هائلة تصل إلى 10% أو أكثر كل سنة.

والمشكلة الأكثر تعقيدًا هي إدارة حقوق الملكية الفكرية في العصر الرقمي، والتي كانت موضوع دراسة كبيرة بعنوان «المعضلة الرقمية»، والتي أصدرها المجلس الأمريكي الوطني للبحوث (NRC) في عام 2000، ووضع بعناية فيها إطارًا للقضايا، إلا أنه لم يأت بتوصيات صارمة لأكثر هذه القضايا خطورة[4]. فالاختيار اليوم – على وجه التحديد – بين من يحاولون استخدام التكنولوجيا الجديدة للحفاظ على نظام «حقوق الملكية المحفوظة» الذي مر بتطورات كثيرة خلال تاريخ الطباعة الورقية الطويل، ومن يؤمنون بأن مواد العصر الرقمي الجديد تتطلب اتجاهًا جديدًا مناسبًا لإمكانيات التكنولوجيا الجديدة. فقد تطور مفهوم حقوق الملكية في زمن كان فيه عمل نُسخ ورقية هو آلية إنتاج ارتبط فيها عمل نسخ إضافية بالجهد الإضافي وانخفاض الجودة. ولكن تكنولوجيا اليوم الرقمية تقوم بإنتاج عدد غير محدود من النسخ المتماثلة الجودة دون أدنى جهد. ويمكن – بالإضافة إلى هذا – الوصول لهذه النسخ من أي مكان متصل بشبكة الإنترنت. ومن ثم، نحتاج إلى تطوير اتجاهات جديدة تقوم بحماية حقوق المبتكرين مع السماح بإتاحة المواد للجميع بسهولة وبصورة مناسبة بدلاً من تطوير تكنولوجيا جديدة (مثل العلامات المائية وتقنيات أخرى)؛ لحماية نموذج عمل «حق المؤلف» الذي ظهر في زمن مضى[5].

وتتطلب التكنولوجيا الجديدة نماذجَ أعمال جديدة. وتعد إنجازاتُ (هنري فورد) Henry Ford، و(بيل جيتس) Bill Gates، و(مايكل ديل)

Michael Dell أمثلةً على مدى نجاح تطويع نماذج الأعمال بما يتناسب مع الابتكارات/ التغيرات التكنولوجية. فتطويع نموذج الأعمال – في حالاتهم – للتكنولوجيا الجديدة (خط الإنتاج ونظام التشغيل الخاص بالحاسب الآلي واستخدام الإنترنت في المبيعات بهدف الاستغناء عن الموزِّع) هو ما مكَّنهم من سبق منافسيهم. وأحدث (جيف بيزوJeff Bizo)، وموقع «أمازون» ثورة في البيع بالتجزئة عبر الإنترنت. وبيَّن (بيير أميديار) Pierre Amidyar، وإنشاء موقع «e–Bay» ما يمكن لشبكة الإنترنت أن تقوم به لتيسير المعاملات بين البائعين والمشترين. ويعد مخترعا جوجل (لاري بيج) Larry Page و(سيرجي برين) Sergei Brin أمثلة بارزة أخرى تُظهر كيف يمكنك استخدام طرقٍ جديدة لتوفير خدمات رائعة بالمجان وتحقيق أرباح وفيرة (الإعلان الموجه).

وأينما تأخرت الشركات الموسيقية وناشرو المطبوعات في الإتيان بنماذج أعمال جديدة سَبَقَهم آخرون. ففي الموسيقى، كان في الأساس (ستيف جوبز) Steve Jobs، و«Apple iTunes»، و«iPod» (والآن «iPad») هم من بَيَّنُوا لنا كيف تنعكس التكنولوجيا الجديدة على نماذج أعمال جديدة. فلاقت إمكانية تحميل الملفات الصوتية مقابل مبالغ زهيدة في نموذج «iTunes» نجاحًا باهرًا. ودخل موزعو الكتب مثل «سوني» و»أمازون» وقاموا بثورة في هذا النظام، فكان جهاز «Reader» لسوني، وجهاز «Kindle» الذي أطلقه أمازون، وجهاز «iPad» الصادر عن آبل إشارة إلى الأسلوب الذي ستُقرأ به الكتب في المستقبل.

وفي مجال البحث والنشر كانت الثورة الرقمية من العمق؛ بحيث تحدَّت مفهوم تنظيم المعرفة ذاته. فاليوم، تزيد أهمية كثافة روابط النص

التشعُّبي الموجودة في مادة ما داخل مجال مترابط من المعرفة عن مجرد حجم المادة نفسها. كما أن وجود محركات بحث قوية مثل «جوجل» غيرت من عملية البحث، وأصبح عدم وجود مادتك في مجال منظم معين يساوي عدم وجودك أنت على الإطلاق! وستصبح هذه الصفة الاستبعادية أكثر خطورة مع اتساع هذه المجالات وازدياد أعداد المستخدمين.

إن وجود أرشيف رقمي لشبكة الإنترنت (سِجِلّ محفوظات الإنترنت الذي أسسه «بروستر كيل» Brewster Kahle بكاليفورنيا) يجعل مسألة المواد الرقمية المتاحة مثيرة للجدل. وسيضمن وجود نسخ مكررة من هذه المواد في عدد من المراكز – منها مكتبة الإسكندرية بمصر – دوام إتاحتها في مواجهة الكوارث المادية والسياسية التي من الممكن أن تدمر هذه المواد. ويفتح استعداد بعض المؤسسات البارزة (مثل معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا)؛ لإتاحة موادها التعليمية على الإنترنت، ولتكوين مجتمعات ممارسة قادرة على إنتاج كم هائل من المواد لاستخدام الباحثين والمدرسين في كل مكان في العالم (مثل مبادرة مشروع المليون محاضرة BA Science Super Courseالذي يتيح مواد تعليمية خاصة بمجالات الصحة وعلم الأوبئة)، يفتح فرصًا جديدة للباحثين من كل العالم خاصة في العالم النامي، والذين هم إلى اليوم أقل حظًّا بالمقارنة بزملائهم في الدول الصناعية.

واليوم، ونحن على أعتاب ثورة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات ونرى بالكاد ملامح التنظيم الجديد للمعلومات، يجب علينا أن نستعد لإعادة اكتشاف أنفسنا، وأن نفكر في إحداث تغيير جذري وليس عارضًا.

يجب علينا أن نقوم بمراجعة بعض المفاهيم المعروفة في ضوء التكنولوجيا الجديدة، وهي:

- النشر
- التحقيق العلمي
- حق المؤلف
- الاستخدام العادل
- الإعارة بين المكتبات

إن كلَّ ما سبق أساسي لممارسة العلوم ونشر المشروعات العلمية، وللإنتاج الأدبي والثقافي، ولنشر المنتجات الثقافية داخل الدول وعبر الحدود في كل العالم؛ ولذلك فمن الضروري التعرض لكل منهما بتفصيل أكثر.

النشر

قامت ثورة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات بطمس الفاصل بين الطبع/ النشر/ التوزيع الخاص والعام. فهل تعتبر المواد المنشورة على موقع إلكتروني خاص منشورةً؛ بحيث يمكن لأي شخص أن يضع أية مادة على الإنترنت، وهذا ما يفعله أغلب الناس؟ انظر فقط على مواقع «فيس بوك»، أو «يوتيوب» أو «فليكر». فالآن تقوم مكتبة الكونجرس ذاتها بجمع الأخبار (tweets) من موقع «تويتر».

فما هي آثار امتلاك معلومات بكلا الصورتين (الرقمية والورقية) في نفس الوقت؟ فالآن يوزع فيلم السينما على دور العرض ويعرض على الشاشات التقليدية، كما يعرض على التلفزيون ويباع على شرائط فيديو

وأقراص DVD. فبكل بساطة، غيرت الأستوديوهات نماذج أعمالها في ضوء التكنولوجيا الجديدة.

والطباعة حسب الطلب والموجودة بالفعل في صورها البدائية، قد تكون هي المستقبل إلى جانب الكتب الرقمية. ولكن أيًّا ما كان الأمر، فأنا على اقتناع بأن الأسلوب التقليدي لنشر وبيع الكتب سيندثر، وعلينا أن نركز على النماذج الجديدة التي ذكرناها والتي توضح جميعًا ابتعادًا جذريًّا عن النماذج التي ظهرت في عصر الطباعة. ويجب أن يكون اهتمامنا هنا بأن تقام نماذج النشر الجديدة بطريقة تضمن الإتاحة القصوى لكل المعلومات في كل مكان، مع ضمان العوائد العادلة للكاتب وأصحاب الحقوق المجاورة (الناشرين والموزعين).

التحقيق العلمي

هل تقع على مجتمع العلماء أية مسئولية لفرض نوع من المعايير الدنيا في النشر الإلكتروني (المساوي الإلكتروني للتحقيق العلمي للمجلات العلمية)؟ وكيف سيتم ذلك؟

ومن ناحية أخرى، إن لم يعالج مجتمع العلماء الممارسين هذه المسألة فماذا ستكون المخاطر الكامنة في وجود نظرية الخلق والتطور والتنجيم بجانب علم الفلك؟ هل تقع أية مسئولية على المجتمع العلمي لإعلان الفرق بين العلم والدجل؟ وأيًّا ما كان الأمر، فكيف يتم هذا في بيئة يمكن فيها لأي شخص – وأعني حرفيًّا أي شخص – أن ينشئ موقعًا إلكترونيًّا ذا اسم علمي؟

تمر المجلات العلمية المتخصصة بأزمة مالية، فلا يمكن إصدار المجلات المتخصصة بالصورة التقليدية بدون تكاليف باهظة، مما يجعل أسعار الاشتراك بها فوق قدرة الجميع عدا القليل من المكتبات والمؤسسات والأفراد. ويؤدي عدد المشتركين المتضائل إلى ارتفاع سعر الوحدة أكثر، ولا يمكن أن يستمر هذا في الوقت الذي يجب أن تسمح ثورة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات فيه بطرق متعددة بنشر الأبحاث المتخصصة في مجتمعات العلماء والباحثين النائية والصغيرة نسبيًّا.

فالتحقيق العلمي هو أحد أكثر المشكلات التي تُذكر ضمن العقبات التي تَحُول دون نجاح هذه المجلات الرقمية. ولكن بالطبع، من الممكن أن يُسمح بوجود عملية التحقيق العلمي على بعض المواد المنشورة على الإنترنت عبر بوابات معينة، مع استخدام وسائل تقييم أخرى للمواد التي قد يقدمها مجتمع الممارسة، وهذا تغيير مطلوب إن كان لنا أن نسمح بوجود مخزون كبير من المعرفة على الإنترنت.

وبالإضافة إلى ذلك، فهناك حالة خاصة وهي مشروع المليون محاضرة بمكتبة الإسكندرية. والمشروع عبارة عن مجموعة منظمة من العروض التقديمية لمحاضرات متاحة بالمجان يستفيد منها مدرسو العلوم حول العالم. كما يقدم المشروع قسمًا خاصًّا للمحاضرات الخاصة بالحاصلين على جوائز نوبل سواء كانوا هم من ألقوا المحاضرات أم كانت المحاضرات عنهم، هذا بالإضافة إلى موضوعات أخرى. والمشروع مبني على مشروع محاضرات علم الأوبئة الذي طورته جامعة بيتسبرج بالفعل، والذي تتعاون فيه مع مكتبة

الإسكندرية ومنظمة الصحة العالمية، والتي قامت باختبار تقنيات تقييم تُشرِك مجتمع الممارسة في التصويت بدرجات؛ لتقييم كل محاضرة على حدة، مع إمكانية التعرف على من يقومون بالتصويت، سواء كانوا علماء زملاء أم أكاديميين أم طلبة أم من الجمهور. وتساعد إحصاءات التحميل ووظائف أخرى على إتمام النظام. وفي سياق آخر، سمح موقع «أمازون» بالتصويت لاختيار المواد المفضلة للمستخدمين ليستعين بهذه المعلومات مشترون آخرون. بل إن الموقع يسمح للمستخدم أن يقوم بكتابة عرض كامل لوجهة نظره في المنتج. ونموذج آخر للتحقيق العلمي هو موسوعة الحياة (www.eol.org)، التي يمكن أن يضع فيها أي مستخدم الصور بدون فحصها في إطار أصفر؛ للدلالة على أن الصورة هي اقتراح أحد المستخدمين، وتحذر القراء من أن هذه الصورة لم تحقق، ويختفي الإطار الأصفر عن الصورة إن تم تحقيقها.

وكل هذا مجرد بداية لما سيأتي في المستقبل. فتبين هذه الأمثلة أن هناك المزيد في الاتجاه نحو الممارسة الرشيدة أكثر من التحقيق العلمي المطول.

حق المؤلف وحقوق الملكية الفكرية

يجب أن تتاح أكبر كمية ممكنة من المواد العلمية في صورة رقمية على الإنترنت لتصل للأماكن البعيدة. ونحتاج إلى أساليب جديدة لاستبدال الحقوق المحفوظة بطرق مناسبة أكثر لحماية حقوق الملكية الفكرية ومكافأة المبتكرين، مع مؤازرة الصالح العام في الحصول على أوسع إتاحة للمعرفة بأقصى سرعة ممكنة.

وقد خلق النظام الحالي العديد من المشكلات، من الأعمال اليتيمة للعدد الكبير من الكتب التي توقفت طباعتها ومازالت محمية بحق ملكية، ومدة ملكية صاحب العمل الطويلة بصورة غير منطقية، وإزالة متطلبات الفهرسة هي أسباب العديد من المشكلات الموجودة اليوم. وتدعم هذه المزاعم العديد من الدراسات[6].

فلنتخيل عالَمًا فيه:

- كل أعمال العالم متاحة على الإنترنت: قراءتها بالمجان وتحميلها بمقابل...
- تذهب الأموال للكتاب والناشرين مع كل مرة يتم فيها تحميل الكتاب.
- يمكن للكُتاب أن يقوموا بنشر كتبهم بأنفسهم إن أرادوا.
- أنظمة تسعير بمستويات للتعرف على القوى الشرائية لدول بأكملها.
- تقوم مناطق كاملة بالاشتراك وليس مجرد مؤسسات منفردة.
- يتم تطبيق الاستخدام العادل، وخدمات الإعارة الرقمية بين المكتبات ومعاملات أخرى بصورة إلكترونية.
- وأكثر من هذا بكثير...

إنني على يقين أن أغلب المخاوف المتعلقة بحقوق الملكية المذكورة لا تستند إلى أي أساس. فكل هذه المشكلات لها علاقة بنماذج الأعمال؛ حيث تعامل فيها التكنولوجيا الحديثة بطريقة نماذج الأعمال القديمة، محمية بذلك خلف أسوار قانونية خلقتها ضغوط هائلة من جهات مستفيدة.

الاستخدام العادل

ويواجه مبدأ الاستخدام العادل تحديًا. فالبعض يراه حقًّا أساسيًّا عند وضع مادة ما في العلن (أي نشرها بالمفهوم التقليدي)، ويراه آخرون استثناءً للاحتكار الكامل الذي يُمنح لكاتب/ ناشر المادة. وأنا شخصيًّا أميل إلى التعريف الأكثر تحررًا وإن اختلف العديد من المحكّمين مع اتجاه «الحقوق» في مسألة الاستخدام العادل. ومن يتفق مع هذه الفكرة يؤسس وجهة نظره على أن الحقوق المحفوظة تُعطى كجزء من هدف مزدوج: مكافأة المبتكرين وضمان إتاحة الابتكار للجميع.

إلا أن الإتاحة الشاملة لنتائج الأبحاث العلمية والمخرجات الثقافية يمكن بل يجب أن تستخدم بصورة موسعة بلا أية سرقة أدبية. فالنُّسخ المنتجة بهدف التعليم والمحاضرات و/ أو المناقشات والمناظرات يجب تشجيعها ضمن كل القيود الممكنة لدرجة لن توجد معها قرصنة تجارية للعمل أو أية خسارة ملموسة للكاتب/ الناشر.

وستتعامل المكتبات الرقمية المستقبلية مع المواد صعبة المنال (Gray Literature) بصورة إلكترونية. فيجب عليها أن توفر بوابات للمشاركة بمواد التدريس، وأن تستخدم هذه البوابات الإلكترونية التي تديرها بعض المكتبات لتنظيم مشاركة المعلومات بصورة رقمية بين المدرسين والباحثين من خلال نموذج يصنعه مجتمع ممارسة يقدم ويحسن المواد المتاحة للجميع من خلال البوابة.

الإعارة بين المكتبات

كانت الإعارة بين المكتبات لمدة طويلة وسيلة تُثري بها المكتبات مجموعاتها التي تقدمها للمستخدمين، إلا أنها وسيلة محفوفة بالمخاطر

عندما تكون المواد إلكترونية. ولكن هذا لا يصح، فيجب تشجيع الإعارة الإلكترونية بين المكتبات، فإنها ستكون أكثر كفاءة وفاعلية، ويمكننا دراسة واستكشاف العديد من نماذج التعامل مع مخاوف الإفراط في النسخ، من استخدام الأعراف التقليدية إلى برامج الحاسب الآلي المحدودة أو المرتبطة بمدة زمنية محددة.

التحرك ضروري الآن

القرن الجديد مليء بالوعود التي يمكن بالكاد تخيلها. وتفتح ثورة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات الأبواب التي أغلقتها التكنولوجيا القديمة. ومن الضروري أن ينهض الآن المهتمون بالناس الأقل حظًا في العالم لضمان أن تفيض فوائد التكنولوجيا الحديثة للمعرفة بسهولة على كل الإنسانية وليس فقط على مواطني العالم الصناعي المحظوظين. وسنربح ما أنفقناه مرات ومرات بفيض الابتكار والمعرفة الذي سيولده 80% من البشر المقيمين في هذه الدول الفقيرة، والذين سيمكن لمواهبهم ومهاراتهم أن تزدهر بفضل مكتبات الغد الرقمية الجديدة.

٤ - المستقبل: القيم الإنسانية

وراء مسألة المعرفة تكمن مسألة القيم، فبمقدار ما تسود القيم الإنسانية – التي نحترمها جميعًا – العالَمَ الجديدَ، ستكون الأعمدة السبعة للثورة المعرفية الجديدة هي الأعمدة السبعة للحكمة التي طالما قَدَّرَها وسعى إليها البشر.

تخلق القيم مجتمعًا من مجرد مجموعة من الأفراد. فالقيم تتمم المعاملات وتربط الفجوة بين الأجيال. فالقيم هي ما تجعل المجتمع الإنساني مستحقًّا لصفة الإنسانية. وأصبحنا نعتمد اليوم على نظامنا التعليمي لدعم ما يقوم

به الآباء في المنزل من زرع للقيم الصحيحة في عقول أبنائهم الصغار. والمدرسون هم المثال الحي في عملية تشكيل القيم في النظام التعليمي إلى جانب ممارسات الطلبة أنفسهم.

وتشمل القيم إمداد الشباب بالإحساس بوجود هدف أسمى من مجرد الربح المادي. فالقيم تحوي كرامة الفرد والاحترام المتبادل وهو أساس الحوار المتحضر، فتسمح لأطفالنا أن يكبروا مؤمنين بأن قيم الحق والخير والحرية والعدالة أكثر من مجرد كلمات خاوية. وتعزيز هذه القيم جزء من تعزيز ثقافة الإنسانية وثقافة السلام.

وبالفعل، فعلى كل إنسان أن تكون له حريته الفردية وهويته كجزء من جماعة. ووجود نظام فعال من القيم في نظامنا التعليمي سيضمن ألا تكون هذه الهوية الجماعية على حساب هويتنا المشتركة كبشر، وألا يقف احترام الحياة الإنسانية عند أي حدود سياسية. والقيم العالمية جزء ضروري من المجتمع الذي نصنعه في بداية الألفية الجديدة.

وهنا ستفتح الثورة المعرفية الجديدة التي وصفتْ أعمدتها السبعة للتو فرصًا هائلة للجيل الجديد وسيتحَوَّل بها – كما أعتقد – المشهد المجتمعي كما عرفناه في الأجيال الماضية بصورة كاملة. وسيكبر هؤلاء الصغار في عالم ستؤخذ الأعمدة السبعة فيه كمُسلَّمات وستبدو طبيعية كالهواء الذي يتنفسونه. وسيعتمد – ما إن استخدموا التكنولوجيا الجديدة لخلق عالم من السلام والرخاء والكرامة للجميع – على القيم التي ستسود هذا الجيل القادم، وهذا يتطلب التوازن؛ التوازن بين تحرير الفرد وتجانس المجتمع، بين الاحتفاء بالتعددية والوعي بإنسانيتنا المشتركة. وحينها فقط سنتمكن من تعزيز السلام المبني على المساواة والعدل؛ سلام من شأنه أن يسمح لكل

فرد أن يستفيد من الفرص الرائعة في مدارس الغد، وأن يكتمل بفضله ازدهار قدراتهم، وأن تعود مواهبهم على مجتمعهم بكامل النفع.

إن الكشف عن تلك المواهب سيساعد على خلق مستقبل أفضل تحلق فيه آمالنا وأفكارنا، مستقبل تخلقه قوة سواعدنا وقوة قلوبنا، مستقبل يكون فيه...

العقل جريء والرأس مرفوع

المعرفة حرة

العالم لم يتفتت بجدران الحدود الضيقة

تأتي الكلمات من أعماق الحقيقة

يمد الجهد كفَّه نحو الكمال

لم يتوه نهر المنطق في صحراء العادة المرهِقة

يعدو العقل للأمام... إلى الفكر والفعل الدائمَيْ الاتساع

نحو سماء الحرية... فلتنهض بلادي.

طاغور

الختام

هل لنا أن نستشرف التغيرات التي من المرجح أن تجلبها الأعمدة السبعة للثورة المعرفية؟ هل سيكون في مقدورنا أن نتوصل إلى الترتيبات المؤسسية التي تتطلبها تلك التغييرات، وأن نستشرف تلك التداعيات؟ لا أعتقد ذلك؛ فلن نعرف مدى النجاح إلا بالإدراك المتأخر. ولا يمكننا اليوم سوى طرح الأسئلة والتعبير عن الآمال.

وهل يمكننا الادعاء بأننا قد وضعنا تصورًا لحجم التداعيات التي ستفرضها علينا الأعمدة السبعة للثورة المعرفية الجديدة؟ هل نعرف ما الذي ستفعله تكنولوجيا المستقبل بقدرتنا على استحضار روح الماضي والصور الملهمة من أجل مستقبل جديد؟ من الذي يمكنه الإجابة على ذلك؟

صحيحٌ أنه لا توجد إجابات شافية وافية على العديد من التساؤلات التي طُرحت ضمنيًّا فيما سبق. ففي عصرنا الحديث، يتسنى لنا استخدام مصطلح «questers» الذي أطلقه (دانيال بورستين) Boorstin، في إشارة إلى هؤلاء الذين يدركون أن المعرفة والتعبير الثقافي رحلة وليسا مقصدًا، ويدركون أن الأهمية الأكبر تكمن في طرح أسئلة كثيرة لا في إيجاد إجابات حاسمة.

عن المؤلف

إسماعيل سراج الدين، مصري الجنسية، يشغل حاليًّا منصب مدير مكتبة الإسكندرية بمصر، كما يعمل أستاذًا بـ(كوليج دو فرانس) Collège de France بفرنسا. ويرأس مجالس إدارة اثني عشر متحفًا ومركزًا بحثيًّا تابعين لمكتبة الإسكندرية. تلقى تعليمه في مصر (حيث حصل على درجة البكالوريوس في الهندسة) ثم في جامعة هارفارد بالولايات المتحدة الأمريكية (حيث حصل على درجتي الماجستير والدكتوراه). تولى عدة مناصب دولية منها نائب مدير البنك الدولي (1992–2000) وله عدة مؤلفات منشورة. تم تكريمه بشكل واسع؛ حيث حصل على وسام الشرف الفرنسي برتبة فارس Legion d'Honneur، ووسام الشمس المشرقة من اليابان، كما حصل على ست وعشرين درجة دكتوراه فخرية.

الهوامش

(1) نُشر ذلك في 7 أكتوبر 2010. في أوائل الشهر الجاري، أعلنت جامعة تكساس بمدينة سان أنطونيو عن إنشائها أول مكتبة بلا كتب في العالم. وتتيح مكتبة الهندسة والتكنولوجيا التطبيقية بجامعة تكساس 425,000 كتابٍ إلكترونيّ، بالإضافة إلى إمكانية الاشتراك في 18.000 مجلة علمية. ويقول المكتبيون إنهم حتى الآن لم يتلقوا أية شكاوى من الطلبة وأعضاء هيئة التدريس الذين يترددون على المكتبة بصفة يوميَّة، والذين يزيد عددهم عن 350؛ حيث قالت (كريسلين مالوني) مديرة المكتبة: «إننا لم نتلقَ أية ملحوظات سلبية، وبعد أن راجعنا معدلات تداول الكتب والموارد الإلكترونية والطلبات الواردة، وجدنا أن تقديم الخدمات أهم من الكتب في صورتها المادية». وأضافت: «عندما قمنا بترتيب أولوياتنا واحتياجاتنا، لم تكن الكتب على رأس تلك الأولويات.» راجع الموضوع بالكامل في مقال (ستيفاني فيندلاي) «From e–books to no books: In the juggle of priorities on campus، books are falling off the shelf» المنشور يوم الخميس، الموافق 7 أكتوبر 2010، في تمام الساعة 2.20 بعد الظهر على الرابط التالي: http://www2.macleans.ca/2010/10/07/from–e–books–to–no–books/

(2) انظر مقال (إيزايا ياشيفتش) بعنوان: Who needs a publisher ، في مجلة (نيوزويك) الأمريكية، 9 أغسطس 2010، ص 43).

(3) انظر: http://www2.macleans.ca/2010/10/07/from–e–books–to–no–books/?sms_ss=facebook&at_xt=4cc203f7a4b576bc%2C0

(4) الملكية الفكرية في عصر المعلومات، لجنة حقوق الملكية الفكرية في ظل البنية التحتية المعلوماتية والمجلس الوطني للبحوث، يناير 2000.

(5) ويليام باتري، Moral Panic and Copyright Wars، أوكسفورد بريس، 2009

(6) انظر ويليام باتري، Moral Panic and Copyright Wars، أوكسفورد بريس، 2009

الفهرس

مقدمــة

الجزء الأول: الأعمدة السبعة للثورة المعرفية الجديدة

تمهيد:

أولاً: التحليل والحياة والتنظيم

ثانيًا: الصورة والنص

ثالثًا: الإنسان والآلة

رابعًا: التعقيد والفوضوية

خامسًا: الحوسبة والبحث العلمي

سادسًا: التقارب والتحول

سابعًا: تعددية المناهج والسياسات

الخاتمة

الجزء الثاني: بعض تداعيات الثورة المعرفية

التداعيات العامة

1. التداعيات على الكتاب

2. التداعيات على التعليم والتعلم

3. التداعيات على المتاحف والمكتبات والأرشيفات

4. المستقبل: القيم الإنسانية

الخاتمة

عن المؤلف