- 5 -

إساءة فهم الإمكانيات التقنية

«سوف تغير تقنية المعلومات كل شيء، وهذا تمامًا ما يقلقني؛ لأن كل شيء يعني الكثير.» هذا ما قاله فريد روجرز Fred Rogers نائب رئيس مؤسسة كورنيل في ندوة عام 1998 عن مستقبل التعليم العالي، وقد لخص هذا القول الإثارة والقلق معًا من ثورة المعلومات. وقد تحدث المؤرخ توم هيوز Tom Hughes عن «التقنية المقلقة» –تلك التقنية الكاسحة التي تتقاطع مع النظام السائد للأشياء[1]. وهذا بالتأكيد ينطبق على تقنية المعلومات في التعليم العالي.

تعمل التقنية على تغيير كيفية وضع المعلومات وتخزينها واسترجاعها ونقلها، أي أنها بعبارة أخرى تهز الأسس الأكاديمية ذاتها. لقد غيرت التقنية اليوم الوظائف الجامعية الإدارية، ويستمر هذا التغيير مع تبني المؤسسات لأنظمة المضاربات في التمويل، والموارد البشرية، وجمع التبرعات، وإدارة بيانات وشؤون الطلاب. لقد بدلت التقنية من حال المكتبات عبر أتمتة عملية الحصول على الكتب وعملية تداولها، وتسهيل الوصول عبر الشبكات إلى الصحف والمطبوعات الأخرى الإلكترونية. وهي الآن تبدل «عمل العمل Business Of The Businees» –أي أسلوب المدرسين في التدريس وأسلوب دراسة الطلاب. وبلا شك فإن تعلّم كيفية استخدام التقنية بفاعلية عالية جدًا يمثل جوهر الكفاية التعليمية.

يبحث هذا الفصل في تأثير التقنية على التعليم ويشرح سبب إساءة فهم تلك الإمكانيات. سنبدأ بحثنا بإلقاء نظرة على التاريخ، ما الذي حدث للصناعات الأخرى عندما تعثرت تقنياتها التحتية؟ لا يمكننا التنبؤ بدقة بعواقب مثل هذه التغييرات المفاجئة، ولكن يمكننا تقديرها بالقياس، بحيث يؤكد لنا هذا التقدير أن التقنية سوف تغيّر بالفعل التعليم العالي. ويلقي البند الثاني من هذا الفصل ضوءًا على تأثير التقنية

علـى عمليتي التعليـم والتعلّم وعلى كيفية تحديد الخبراء للأساليـب التي يجب اتباعها. ومـن ثم سنتطرق لكيفية تبني الابتكارات وكيف يجري تطبيقها على الكليات والجامعات والأساتـذة. لقـد بـرزت الحاجة إلـى استخدام التقنيـة لتغيير طريقة تفاعـل المدرسين والطـلاب، لـذا فإن البند الرابـع من هذا الفصـل يبين كيف يمكن إعـادة تنظيم مقرر مـا من أجـل استخدام الأدوات الجديـدة بأقصى كفاءة. أما البنـد الأخير فيتساءل هل كانـت التقنيـة ستستمر في رفـع تكاليف التعليـم أو هل كان من الممكـن أن تنقصها على المـدى الطويل؟. وأخيرًا يعرض لنا الملحق حالتين مـن التطبيقات التقنية المغيّرة للأمثلة النموذجية، جامعة نورث ويست ميسوري ومعهد رنسيلاير للعلوم التطبيقية.

التغيّر التقني

يقول هيوز في مقدمة بحثه -Through A Glass Darkly: The Future Of Technology Enabled Education»: «يكشـف لنـا التاريخ أن التقنية تذخر بالقيمـة وتصاغ بالإنسان، لهذا السبب يصعب فهم التغيير التقني أو توقعه كما هو الحال بالنسبة للتاريخ السياسي والاجتماعـي»[2]. يوفـر التقـدم التقني فرصًـا ولكنه لا يملـي علينا كيفيـة استخدام تلك الفرصـ. هذا يعتمد على الأشخاص، وعلى سياق العمل، والمؤسسات التي يعملون بها؛ إذ إنـه لا يوجد شـيء من قبيل «الحتمية التقنية». مع ذلك، فـإن نوعًا ما من التغيير يصبح حتميًـا عندما يخـرج جني الابتكار مـن الزجاجة. وهنا قـد تكون النتائـج جيدة أو غير جيدة، ولكن سيحدث التغيير.

للأفـراد حرية اختيار تبنـي ابتكار ما أو عدم تبنيه، فهم على سبيل المثال قد يجدون أن ذلك الابتكار غير مجدٍ أو أن كلفته تفوق فوائده. وإذا ما قرروا تبنيه فإنهم قد يقومون بذلـك بنجاح أو يسيئون استخدامه. ومع ذلـك فإن قوى كبيرة توجه عملية تطبيق التقنية نحو الأمام على الرغم من الخيارات الفردية. إذا رفض شخص ما استخدام ابتكار جديد مفيـد فإن غيره سيقوم بذلك في النهاية. وإذا أساء بعض المبتكرين تطبيق تقنية جديدة، فإن الآخريـن سيتعلمون من تجربة الذين سبقوهـم ويستخدمونها بوجه صحيح في نهاية المطاف. قد يؤخر التعثر في البداية انتشار الابتكار ولكنه لن يعيق انتشاره إلى الأبد.

علينا ألا نستغرب من الاستخدامات الأولى لأي تقنية حديثة؛ لأنها تبدو أنها لا تحمل تلك القيمة الكبيرة. على سبيل المثال، الخط الحديدي الأول الذي جرى تشغيله في الولايات المتحدة بين سينيكتادي وألباني عام 1836 واستخدم آلة ويت-كلينتون «ولكن أحدهم نسي أن يخترع عربة الخط الحديدي.»[3] فقد استخدم ذلك الآلة في دفع العربات المدولبة (التي كانت تجرها الجياد سابقًا) والتي جرى تعديل دواليبها لتسير على السكة الحديدية – طبعًا تبدو هذه الصورة غريبة تمامًا كما ستبدو محاولات اليوم لاستخدام التقنية في التعليم غريبة في نظر الأجيال القادمة.

يمكن النظر إلى الابتكار على أنه تحرير للقيود التي تقف في وجه التقدم. على سبيل المثال قد يرغب الأساتذة بوصول محاضراتهم إلى أكبر عدد من الطلاب ولكن تقف مشكلة حجم الصفوف في وجه تحقيق ذلك أو مشكلة حصر تعميم محاضراتهم فقط على طلاب الجامعة التي يعملون بها. وقد استطاع التلفاز التقليدي حل هذه المشكلات عبر عرض البرامج التعليمية، ولكن نظرًا إلى ظهور نوع آخر من المشكلات مع هذه الوسيلة كانعدام المرونة وعدم توافر جو من التفاعل بين المعلم والطلاب تراجع دور هذه الوسيلة. وخلاصة القول إن الابتكار يحرر القيود ولكن قيودًا من نوع آخر ما تلبث أن تطفو إلى السطح، ولكن قد نجد السبيل لحل هذه الأخرى في النهاية. ففي ما يتعلق بمثال التلفاز أصبح هناك اليوم دوائر للتواصل من جهتين (جهة المقدّم وجهة المتلقي) ما مكّن التفاعل بين الطرفين وأصبحت أقراص الفيديو المضغوطة توفر المرونة عبر بثها على الإنترنت.

إن هيمنة المحرك الكهربائي على المصنع تفسّر التغلب المتلاحق على القيود:

كان المصنع التقليدي في منتصف القرن التاسع عشر عبارة عن مبنى مؤلف من عدة طوابق هذا ما كان يجعل عملية بنائه مكلفة ويجعله غير كفئ من حيث البنية التنظيمية ومعالجة المواد فيه. وكان يجب التعايش مع هذه القيود بسبب وجود محرك رئيس وحيد –الآلة البخارية- الذي، نظرًا إلى الحسابات التقنية لذلك الوقت، كان يتصل بباقي الآلات الموجودة في المصنع عبر روافع شاقولية بدلًا من الأفقية. وعندما ظهرت المحركات الكهربائية الأولى كل ما تغير في الأمر هو أنها حلت محل الآلات البخارية الرئيسة وظل كل شيء آخر في المصانع على حاله. ومع

الوقت أصبح من الممكن توزيع المحركات الكهربائية على ورشات ثانوية فردية، ما وفر قدرًا أكبر من المرونة. ولكن تعلم الناس في النهاية كيفية إعادة تنظيم بنية عمليات التصنيع وبنائها بحيث جرى جعل بناء «المصنع مسطحًا» مما حدّ من قصور المصانع الطابقية.[4]

سيناريو آخر مشابه لذلك يمكن أن ينطبق على الحاسوب. دعت الحاجة إلى الاقتصاد في النفقات قبل أربعين عامًا لوجود إطار أساسي وحيد (حاسوب مركزي) على الناس القيام بعملهم عبره. مكن بعد ذلك التقدم التقني من إدخال واستخراج المعلومات عن بعد والمشاركة في الوقت في الإطار الرئيس. ثم قاد حصول المزيد من التقدم لابتكار الحواسب الصغيرة ومن ثم في النهاية إلى الحواسيب الشخصية الثابتة والمحمولة. على أي حال فإن المعالجة الموزعة الفعلية لم تحصل إلا بعد تحقيق إمكانية الاتصال الفوري الشامل والكلي بوساطة الإنترنت. وقد خبرت الكليات والجامعات أن القوى الحاسوبية الموزعة تحمل في طياتها قدرًا هائلًا من المنافع تمامًا كالطاقة الكهربائية الموزعة على المصانع. وعلينا ألا نستغرب أن الإمكانيات الهائلة لتلك المنافع سوف تتحقق مع الوقت. إن تغيّر الأمثلة النموذجية الرئيسة يتطلب وقتًا؛ لم يأتِ عصر الإنترنت فعليًا إلا في منتصف التسعينيات، وقد تطلب الأمر عقودًا طويلة حتى أخذت المصانع شكلها الممتد أو المسطّح الحالي.

تحدث تغييرات هائلة في مجال التعليم العالي: احتمالات جديدة ولكنها أيضًا تقدم منافسة جديدة وهذه تشمل القطاع الربحي. وقدر كبير من هذه المنافسة تسببت به التقنية، مثلًا، يستطيع اليوم المعلمون الساعون إلى الربح الوصول إلى عدد كبير من الناس عن طريق الإنترنت خصوصًا في الأسواق الربحية مثل أسواق العمل وهندسة برامج الحاسوب. وتولد تقنية المعلومات أيضًا حاجات جديدة لدى الطلاب وأساليب تعلم جديدة، كالتعلم في أي وقت وأي مكان مثلًا بمسافات فاصلة قصيرة كالذي تقدمه الإم تي في Mtv. وقد تغير دور الكليات مع تعلم الطلاب كيفية الوصول إلى العلوم التي يرغبون تعلمها عبر الوسائط التقنية وأخذت الجامعات تفقد احتكارها المحلي للخبرة بالمضمون التعليمي. قد تبقى أسس التعليم – وهي تحول الطلاب بفضل المدرسين والمعرفة – على حالها، ولكن العمليات التي تحقق ذلك، والتفاعل على أرض الواقع، لا بل حتى مفهومنا لها، كل ذلك سيتغير بوجه درامي.

لقد حدث مثل هذا التحول من قبل. لقد بدّل ظهور الخط الحديدي طريقة انتقال الناس والبضائع، مثلًا، ولكنه فعل أكثر من ذلك أيضًا؛ إذ مكنت الطرق الحديدية من نمو المدن، وامتداد الأسواق، وساعدت على اقتصاد نفقات التصنيع، ووسعت نطاق المنافسة. ثم إنها وسعت أفق الناس: تخيل السفر من نيويورك إلى كاليفورنيا في أقل من أسبوع! حتى إنها أدت لحدوث مقياس جديد للوقت. لم يكن بمقدور أحد وضع برامج أو جداول زمنية تعمل ثانية بثانية مع وجود تلك الفوارق الكبيرة في الأوقات المحلية، لذا فقد اجتمعت الخطوط الحديدية عام 1883 وحددت أربع مناطق زمنية رئيسة في الولايات المتحدة.[5] لقد تغيرت طرق المواصلات وأساليبها، وتفاعلها مع الأسواق، ومفهوم الناس لها. وقد سقطت العديد من الصناعات وطرق التفكير البالية جانبًا مع ظهور التغيير، وظهرت بدلًا منها صناعات وأفكار جديدة وأخذت بالازدهار. لقد كانت الخطوط الحديدية تقنية اختراقية بحق.

وصف الخبير الاقتصادي جوزيف سكامبيتر Joseph Schumpeter، الكاتب في الشؤون الاقتصادية في أوائل القرن الماضي، الرأسمالية بأنها عملية تدمير مبتكر. فالنظام يعطي المقاولين الحرية في الابتكار وفي الوصول إلى الموارد المطلوبة من أجل العمل بنجاح. وقد جرى دفع الابتكارات قدمًا بدافع رغبة الأفراد والشركات في تحسين أنفسهم، وإن أضر سير عملهم بالآخرين[5]، فليكن –تستطيع الحكومات أن توفر حيزًا للعب وشبكة ضمان اجتماعي، إلا أنها لا تستطيع وقاية الناس عند التغيير من أن يكتووا بنار الابتكار الحارقة– والنتيجة هي سلسلة من «الدورات الطويلة» للتقدم، كل دورة منها تنجم عن اختراق تقني كبير: الآلة البخارية والثورة الصناعية الأولى، والسكك الحديدية، ومحولات بسِمر لإنتاج الفولاذ، والكهرباء، والهاتف والبرق، والسيارات، والنقل الجوي، وثورة المعلومات اليوم. إن كل اختراع من تلك الاختراعات غيّر المجتمع مع تغييره لنوع الصناعات القائمة فيه.

إن ابتكار المعلومات وحفظها واسترجاعها ونقلها هو جوهر تقنيات الجامعات والمعاهد؛ لذا يجب عدم استغراب حقيقة تغيير ثورة المعلومات للتعليم العالي حتى مع ضخها الوقود لدورة طويلة الأمد من الازدهار الاقتصادي. لقد تغيرت الصناعات

والمجـالات الأخرى تغيرًا أساسيًا عندمـا انقلبت تقنياتها الأساسيـة. والآن حان دورنا؛ نحن لا نعرف بالضبط إلى أين سيقودنا التغيير أو كم سيستغرق من الوقت، ولكن علينا أن نخطط لركوب الموجة بطريقة سلسة.

الوعد والتعليم

دفعـت المصالـح المشتركـة ثلاثـين شخصًا مـن القـادة الأكاديميـين والصناعيين والسياسيين والإنسانيين للاجتماع بشأن ما تَعده التقنية للتعليم في ربيع 1995 في ستانفورد في منتـدى مستقبل تقنية التعليم العالي وإعـادة هيكلة الحوار. طرحت المفاوضات سؤالًا هـل كانت تقنية المعلومات قادرة علـى «تحسين نوعية التعليـم وإنتاجيته بوجه ملحوظ». وقـد أتى الجـواب الأكيد ملخصًا بعنوان المطبوعة التي تضمنـت قرارات اجتماع أعضاء المنتـدى: «رفع مستوى التعلّـم».[6] إن التقنية لن تحل محل العنصـر الإنساني في التعليم، ولكنها سترفع جهود الكليات والطلاب. وقد قدم هذا التقدير الباكر الواعي مقاربة جيدة معاكسة للصيحة التي ظهرت في الأعوام الأخيرة.

لقـد بدأ النقاش عن ملحوظة جديـة: التقنية العالية التي ظهرت من قبل في التعليم وجوبـه معظمهـا بالمعارضة أو بعـدم المبالاة. ذكـر باتريك سابـس **Patrick Suppes***، البروفسور المتقاعد في الفلسفة

في جامعـة ستانفورد والمعـروف بعمله في مجال تطبيق النظريـات التعليمية ومجال التقنية، في كلمة افتتاحية في أحد المؤتمرات:

> ... إن استخـدام السجـلات للتعليـم –تلـك الممارسـة التـي تأسسـت في القـرن الخامس قبـل الميـلاد– (كان) أول ابتكار تقني عظيم في مجـال التعليم. وبحسـب مـا ذكـره أفلاطون في فيدراس Phaedrus، علـى أي حال، فـإن الكثير مـن المـواد الفكريـة المكتوبـة قـد جعـل التعلّم غـير شخصـي ودمـرت العلاقة الحميمـة التـي تربط بـين الطالـب والمعلّم... ثـم أتت الطباعـة، المَعلـم التقني الهائـل الآتـي، فمكنـت من نشر الوثائـق التعليمية بوجـه واسع وزهيـد أول مرة.

* يحمل لقبًا فخريًا هو لقب أستاذ مدى الحياة – المترجمة.

ولكن من دواعي السخرية أنه بالرغم من أن هذه التقنية تطورت في منتصف القرن الرابع عشر -بل أبكر من ذلك لدى بعض الحضارات الشرقية- فإن الكتب المدرسية لم تظهر إلى الوجود إلا مع نهاية القرن الثامن عشر، هذا ما يدل على بطء تطور نتائج الابتكار المهمة في بعض الأحيان.[7]

مع أن هذه الرسالة تدعو إلى اليقظة إلا أنها غير محبِطَة إلى حد ما. فلا بد في نهاية الأمر أن تترسخ جذور الاختراع، ولا بد أن نقول أن المادة المطبوعة لم تدمر حقيقة العلاقة الحميمة بين المعلم والطالب. والرسالة المهمة هنا هي أنه كان من المعروف أن تقنية التعليم الجوهرية ستتغير، ومن ثم فإنها من الممكن أن تتغير مرة أخرى.

طرق رفع سوية التعليم

حدد الاجتماع المذكور سبع طرق يمكن عبرها أن ترفع تقانة المعلومات مستوى جهود الطالب والكلية.[8]

1. تعزز التقنية التعلّم الإيجابي وتساعد على انخراط الطلاب بالكامل بعملية تعليمهم. تمكن الأدوات الحديثة الطلاب من البراعة في عالم تبادل الأفكار أكثر من أن يكونوا مجرد متلقين سلبيين للمعرفة. فإذا ما جرى تزويد الطلاب بأجهزة حاسوب قوية، فإنهم يصبحون قادرين على حل مسائل واقعية معقدة ومعادلات صعبة بدلًا من إشباعهم بالمسائل والقضايا التي تطرحها الكتب المدرسية التي لا يكون لها عادة علاقة بحياتهم العملية بعد التخرج.
2. يمكن أن تقدم التقنية المرونة المطلوبة للبنى الأساسية الأكاديمية التي عرفناها جامدة عبر التاريخ: على سبيل المثال، إن تحويل الهياكل الجامعية التقليدية العمودية –بصوامعها من الأقسام المعزولة بعضها عن البعض الآخر- إلى شبكة من البنى الممتدة أفقيًا التي تعزز عملية حل المشكلات بوجه جماعي وتبادل المعارف بأسلوب تعاوني بين الأنظمة، والمدرسين، والمقررات.
3. سيقع تأثير التقنية الأكبر على التدريس على الحيز المعروف باسم المعرفة الموثقة

-نقل الحقائق، والنظريات، وتطور المهارات المعرفية. وشعر بعض المعنيين أن التقنية يمكن أن تلعب دورًا تثقيفياً أساسيًا في هذا الشأن عبر تمكين الطلاب من تعلّم بعض الحقائق بوجه مستقل من حيث المكان والزمان. وقد وجد أحدهم نتيجة دراسة قام بها أن ثلثي المواد التعليمية الموجودة على الأقل يمكن توصيلها بوجه فاعل على أقراص مضغوطة.

4. تعني التقنية أن الطالب لم يعد مقيدًا فكريًا بنطاق المدينة الجامعية. وإذا ما توافرت بنية تعليمية تحتية قوية قادرة على تأمين وصول سهل وسريع إلى شبكة واسعة وغنية من حيث تنوع المصادر، عندها يستطيع الطلاب البحث عن المعرفة على الجبهات البعيدة بالإضافة (أو بدلًا من) إلى الحكمة «المعلّبة» التي يتلقونها من التعليم المعطى على نمط محاضرات.

5. تعزز التقنية التعلّم التعاوني. لقد رأت المجموعة أن فائدة الحاسوب من حيث تسهيل الاتصالات يمكن في الحقيقة أن تتجاوز قيمته كوسيلة تعليمية (فالبريد الإلكتروني، والمقررات التعليمية المعطاة على الشبكة، والبرامج التعليمية على الأقراص المرنة، قد هيمنت في الواقع على الممارسات التعليمية اليوم تقريبًا).

6. يمكن للتقنية أن تفصّل التعليم بحسب السرعة والأسلوب الذي يفضله طالب العلم. إن تعديل التعليم العالي وإعادة ترتيبه لم يعد صعبًا من الناحية الاقتصادية. فقد أصبح بالإمكان تصميم تقنية تسمح للطلاب بالتعلم في مستوى طبيعي وملائم لإمكانياتهم بدلًا من كونهم مقيدين بمستوى الطلاب الآخرين أو بالمستوى الاسمي للمؤسسة التعليمية التي ينتسبون إليها. بعبارة أخرى، تفتح التقنية الباب أمام «التكييف الشامل».

7. سوف تنقل التقنية الدور الرئيس لهيئة التدريس من مجرد تقديم النظريات والحقائق إلى تعديل ونمذجة الكفاية. وسوف تكمن ميزة البروفسور أو الأستاذ في قدرته على تحفيز المعرفة غير المنظّمة ونقلها: وصف السياق وعلاقته بالواقع، ومساعدة الطلاب على تفسير ما يتعلمونه، والتوضيح عبر خبرته الشخصية كيف يمكن للممارسين مقاربة التحديات التي تواجههم في أنظمتهم. باختصار، لعب دور الموجِّه مع التلميذ.

توصل بعض المحللين الآخرين إلى نتيجة مشابهة. فمثلًا، سوف تنقل التقنية التعلّم «من التلقي إلى المشاركة، ومن الصف إلى العالم الحقيقي، ومن الإلمام بالمادة إلى التمكّن منها، ومن العزلة إلى التفاعل المتبادل».[9] وتقدم وسائل الإعلام طرقًا جديدة لعرض المواد، ونماذج تمكن الطلاب من الوصول إلى ما هو أبعد بكثير من آلية التجارب المخبرية ومن ثم كسب فهم جديد. وتركز التقنية أيضًا الانتباه على التعليم كعملية، وليس فقط كمحصلة للعمل الأكاديمي. وهذه النتيجة تعطي درسًا مهمًا عن الكفاية التعليمية.

يذهب بعض واضعي أدبيات التعليم أبعد من ذلك عبر التنبئ بحدوث «نقلة من نموذج المدينة الجامعية/المركز إلى نموذج المستهلك/المركز» في التعليم العالي.[10] يفترض النموذج المتمركز على المدينة الجامعية أن الطالب سيأخذ مقررات داخل مبنى المؤسسة التقليدي كلما استطاع ذلك، وهذا يترك محتوى المناهج بأيدي مزوّدي المادة التعليمية ويجعل الطلاب رهن قبول المزوّد لهم، والمساعدة المالية، والعمليات الإدارية. أما النموذج المتمركز على المستهلك فينقل التعليم العالي من المدينة الجامعية «إلى موقع العمل، والمنزل، والمكتبة، بل حتى الشبكة»، حيث يستطيع الطلاب التعلّم بمعزل عن الزمان والمكان. وبحسب هذه النظرة، سيكون لبنية المدينة الجامعية التقليدية دور صغير باستثناء كونه مركزًا لتجمع طلاب الأعمار التقليدية القادرين، سواء شخصيًا أو عبر المنح أو المساعدات المالية، على دفع تكاليف تلك «الرفاهية». وسوف يلتف معظم المستهلكين حول المراكز التعليمية التقليدية ويحصلون على علومهم بوجه مباشر، تمامًا مثلما تحاول معظم الرهون الالتفاف على المصارف المحلية للحصول على المال المطلوب من مزودين عالميين - وهذه عملية معروفة باسم «إلغاء الوسيط»- وبذلك فإن الجامعات الافتراضية سوف تهيمن على سوق التعليم.

إلغاء دور الوسيط؟

كان أغلب أعضاء مؤتمر ستانفورد مترددين من إعطاء موافقتهم على إلغاء دور الوساطة كقوة مهيمنة على مستقبل التعليم العالي. وقد ركزوا في نقاشهم على أن الجو الاجتماعي الذي توفره المدينة الجامعية هو أكثر بكثير من كونه «رفاهية». إن الوجود في المدينة الجامعية أربع سنوات يمثل:

... طقسًا ثمينًا يقولب السلوك ويلطّف الانتقال إلى حياة الكبار. فزيادة على تطوير المهارات الفكرية، يمكن للتجربة الجيدة لحياة الكلية أن تعزز «الذكاء العاطفي» للفرد المتمثل بمجموعة المهارات التي قرر بعض الباحثين أنها مهمة بقدر أهمية الذكاء التقليدي للنجاح في المستقبل.[11]

ويرى معظم المراقبين أيضًا أن التفاعل وجهًا لوجه وتبادل الأفكار المباشر سيحتفظ بميزته التنافسية لعدد من الأغراض التعليمية – خاصة تلك التي تتضمن المعرفة غير المنظّمة أو المنسّقة.

لا يمكن تحقيق نسخة رقمية مماثلة للسمات الديناميكية لغرفة الصف الدراسي الديناميكي. يلتقط طلاب الصفوف الكثير من الإشارات والدلالات السياقية المهمة ويتعلمون السلوك المناسب عبر مراقبتهم للمدرسين ولرفاق صفهم. وهم يستمتعون بتلقائية تفاعل اللحظة مع الآخرين، في حين يفتقر التعليم الإلكتروني إلى تلك «الكهرباء» التي ترسلها حماسة الأستاذ عبر الحاضرين. إن المديح والتشجيع الحي للأستاذ الذي يحظى باحترام الطلاب تجبر الطلاب على العمل بجد أكثر من «عصا وجزرة» الحاسوب.[12]

يقول مؤيدو النموذج المتمركز على المستهلك أن تلك المزايا ليست على ذلك القدر من الأهمية وأن التقنية سوف تتغلب عليها. لذلك فإنهم يعتقدون أن المؤسسات التعليمية المتمركزة في المدينة الجامعية سوف تتهمّش في نهاية المطاف. ولكن، الزمن وحده هو الذي سيكشف ما إذا كان هذا الرأي صحيحًا أم لا.

بالرغم من ذلك هنالك أمر وحيد واضح على ما يبدو وهو أن الجامعة الفعلية والجامعة الافتراضية ستظلان موجودتين معًا لمدة لا بأس بها من الزمن. وفي الواقع، فإن الخط الفاصل بينهما سوف يتلاشى رويدًا رويدًا إلى أن يصبح التمييز بين التعليم المتمركز على المدينة الجامعية والتعليم المتمركز على المستهلك بلا معنى. وقد دل بحث أجري للتو في جامعة بنسلفانيا عن التعليم الإلكتروني أن الممارسات التعليمية عن بعد قد أصبحت تستخدم بدرجة أكبر ضمن المدينة الجامعية مقارنة بالتعليم عن بعد.[13] وسوف نرى في أثناء مدة وجيزة كيف تنجح جودة التعليم في جعله يتمركز على المستهلك، سواء كان يُعطى ضمن أسوار الجامعة أو عبر الشبكة. وعلى ما يبدو فإن هناك قوى مشابهة أخرى تقود الأمور لمصلحة التقنية.

التعلّم غير المتزامن

يقـدم التعلّم غير المتزامن (غير المرتبط بوقت محـدد) ومتعدد الأساليب المفاهيم الأساسيـة الضرورية. فعلى عكس التعلّم الصفي المرتبط بالوقت أو الذي يقدّم في أجواء مشابهـة، يحرر التعلم غير المرتبط بوقت محدد الطـلاب والهيئة التدريسية من ضرورة التقيّـد بالحضور في الوقت والمـكان نفسيهما. أما التعلّم متعـدد الأساليب فإنه يستخدم أسلوب التعليم وجهًا لوجه والتعليم عن بعد، بحسب الأنسب.

تجعـل شبكات التعلم غير المتزامـن من الممكن على الطـلاب التفاعل مع بعضهم بعضًـا ومـع المدرسين في أثناء عملهم مـن مكانهم وفي الوقت الـذي يختارونه؛ إذ يوفر البريد الإلكتروني، وغرف الحوار، ومواقع الشبكة أمثلة ممتازة عن ذلك «التفاعل غير المتزامن». ويستطيع الطلاب أن يبحثوا في مواقع الشبكة عن إجابات لكل استفساراتهم أو أن يتفاعلوا مع بعضهم بعضًا في أي وقت. فيمكنهم مثلًا أن يطرحوا أسئلتهم عندما يكـون الأستـاذ نائمًا ثم يتلقون الإجابات اللازمة بعـد استيقاظه أو استيقاظهم هم في اليوم الآتي. وتبين الأبحاث، في عدد من الأجواء، أن شبكات التعلّم غير المتزامن يمكن أن تعطي نتائج تعلّم مرضية مشابهة للنتائج التي تعطيها الآساليب التقليدية.[14]

إن التعلّـم غـير المتزامـن يحصل عندمـا يستخدم الطـلاب مصـادر المعلومات الإلكترونية. وتندرج مواد المقررات على الخط أو البحث على الشبكة ضمن هذه الفئة. وكذلـك أيضًـا تندرج ضمنهـا أنظمة الخبراء المصممـة لإعطاء المـواد واختبار قدرة الطالـب علـى استخدامها. ويجب أن يكـون الأساتذة أو مساعـدو التدريس موجودين لمساعـدة الطلاب في تشغيل نظام التعلم وللإجابـة على الأسئلة المطروحة كافة، ولكن أغلب المادة «التعليمية» تجري بوساطة الحاسوب.

تسمح تقنية اليوم لأسلوبي التعلم المتزامن وغير المتزامن للعمل بوجه مشترك من حيث الفائـدة ضمـن أسوار المدينة الجامعيـة وعن بعد. فمثـلًا يمكن أن يكـون التلفاز والاتصال الافتراضـي إمـا متزامنًا أو غـير متزامن، ويمكـن أن تعمل شبـكات التعليم غـير المتزامن والتعليم بوساطة الحاسوب ضمن أسوار جامعة ما أو عن بعد عبر المسافات الشاسعة.

يستفيد التعلم متعدد الأساليب من البيئة الافتراضية ولكنه في الوقت نفسه يجمع الطلاب ببعضهم عندما يحقق اجتماعهم فائدة ذات قيمة. قد يجري مثل ذلك الاجتماع إما داخل المدينة الجامعية التقليدية أو الافتراضية عبر الأقمار الاصطناعية، ويمكن ربط هذا الأخير إلكترونيًا بالموقع الرئيس للجامعة. يتعاقد في هذه الأيام مزودو خدمات التعليم عن بعد بوجه متزايد مع الكليات المحلية أو بوجه فردي مع متخصصين لتكميل موادهم التعليمية على الشبكة بخدمات مباشرة وجهًا لوجه. وبمقدور المؤسسات التقليدية التي تقدم خدماتها للطلاب غير التقليديين أن تقلل من العبء الناجم هنا بتقديم أغلب المادة التعليمية على الشبكة، ولكن يمكنها في الوقت نفسه أن تطلب من الطلاب الحضور إلى المدينة الجامعية عندما يكون ذلك ضروريًا لدراستهم. ويستطيع الطلاب المقيمون في السكن الجامعي الجمع بين أسلوب التعلّم عبر الشبكة وأسلوب التعلّم المباشر وجهًا لوجه قدر ما يشاؤون.

يجب ألا تكون تقانة المعلومات البديل «غير الشخصي» للتواصل «الحميم» وجهًا لوجه. إنها تقدم مجموعة متنوعة ذات وجهين من البدائل: من التعليم المتزامن إلى غير المتزامن ومن التعليم المحلي إلى التعليم عن بعد. يمكن أحيانًا أن يكون الاتصال غير المتزامن عبر البريد الإلكتروني أكثر حميمية من التعلم المتزامن الذي يقدم اتصالًا وحيد الاتجاه في قاعات المحاضرات الكبيرة. ويستطيع الطلاب البعيدون التفاعل بوجه قوي مع المدرسين على الشبكة وعبر الزيارات الدورية للمراكز التعليمية المحلية. أما الطلاب التقليديون الموجودون في المدينة الجامعية فلديهم خيارات أكبر بكثير. وعلى الأساتذة أن يكونوا قادرين على تصميم تجارب تعليمية أعلى من الموجودة في بيئة التعليم عن بعد، إلا أن تكاليف التعليم بدوام كامل في الجامعات ستكون أكبر من كلفة التعليم الافتراضي. وبالطبع فإن بعض الطلاب سيجدون أن الأمر يستحق التكاليف المدفوعة وقد يتمكنون من الحصول على المعونة اللازمة لذلك، ولكن يبقى أن الدوام في الجامعة لم يعد ذلك الأمر الحتمي الذي لا بديل عنه؛ إذ باتت تقانة المعلومات توفر عددًا من البدائل لا بأس بها لكافة أنواع الطلاب.

التأثير في الهيئة التدريسية

يخشى عدد من الأساتذة من التغيّر الذي سيطرأ على حياتهم بسبب تقانة المعلومات، الذي ربما لن يكون للأفضل. في الحقيقة أن قلة منهم لن يتأثر بذلك؛ إذ إنه سوف يتحتم على غالبيتهم تعلّم مهارات جديدة، ولن يكونوا جميعهم بالقدر نفسه من النجاح في تعلمها. إن بعض المؤسسات التي تعمل بوجه مريح في البيئة الحالية سوف تعمل بوجه أقل جودة في البيئة الجديدة. وسيؤدي التنافس المتزايد الذي يحدث بفضل التقنية بالتأكيد إلى وجود خاسرين ورابحين، وطبعًا سينال الأساتذة نصيبهم من هذا الإشكال. ولكن بالرغم من هذا، لا يمكننا إلا أن نقول إن التقنية سوف تسبغ فوائد جمة على الجميع.

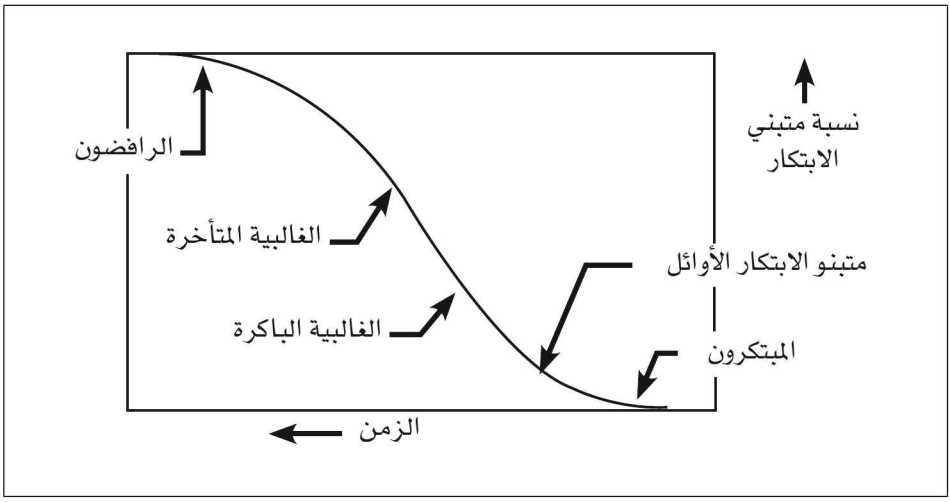
إن إعادة هندسة عمليات التعليم والتعلّم بحيث تستفيد بالكامل من تقنية المعلومات سيسمح للجميع بالتركيز على أعلى استخداماتها وأفضلها. وسيصبح الجميع قادرين على التركيز على مناطق وآفاق جديدة يحصلون منها على فوائد ومنافع مماثلة بنقل بعض المظاهر التقليدية والمكررة في التدريس وفي تقويم الطلاب إلى التقنية. وتصبح التقنية مناسبة لتفكير الأنظمة، ومن ثم لمزيد من تقسيم العمل بوجه فاعل بين الجميع وبين أفراد الهيئة التدريسية. وأخيرًا، فإن التقنية ستعطي الأساتذة مرونة من أجل تركيز وقتهم بوجه أفضل -مثلًا عبر العمليات غير المتزامنة (غير المرتبطة بوقت معيّن) التي تفلت من حصار التكرار التقليدي (عدد مرات المحاضرات في الأسبوع) للفصول الدراسية والمقررات التقليدية والساعات التي عليهم أن يمضوها في مكاتبهم- ومن ثم التركيز على أبحاثهم.

إن تطوير تطبيقات تقنية جديدة يعمل على تشجيع معرفة التعليم، وسيصبح هذا الأمر أكثر متعة حيث إنه يستدعي مراجعة أمر المحاضرات المملة من جديد. قد يولّد العمل أيضًا نتائج قابلة للنظر والقياس تنافس الأبحاث المنشورة التقليدية لوثائق هيئة التدريس. وفي النهاية، فإن القدرة على رفع مستوى الطلاب إضافة إلى وقت الهيئة التدريسية سيمكنان الأساتذة من العمل مع طلاب أكثر استعدادًا ولديهم دوافع أفضل. وهذا سوف يعزز المكافآت الداخلية المكتسبة من التدريس، التي ستقدم للمدرسين المعنيين في النهاية الزخم الأساسي المطلوب.

ديناميكيات تبنّي التقنية

إن الوصـول إلـى الإمكانيات الكامنة لتقانـة المعلومات ليس بالأمـر السهل، فهناك الكثـير مـن العوائـق التنظيميـة والاجتماعية والتقنيـة. لقـد كان شعار مؤتمـر جامعة ستانفورد: «على الثقافة أن تتغيّر». وقد شعر المشاركون في الاجتماع أن التغيير سيأتي من الأزمات لا من الفرص المتاحة. وعادة لا تكون هناك حاجة ملحة دون وجود سبب طارئ، لـذا فإن قادة المؤسسات «يـترددون عادة في اقتراح تغييرات معتـبرة في السياسة المتّبعة لمـا قد ينجم عنها من فوضى سياسية وإدارية غير مرغوبة داخل الجامعة إلا إذا واجهت المؤسسـة تهديدًا مباشرًا لكيانهـا».[15] وبالطبع فإن ضغط السوق سيعطي ذلك الإحساس بالحاجة الملحة؛ لأنه لن يسمح بتعرض التقنيات الحديثة للإهمال أو التراجع فقط بسبب كونها ستغيّر النظام العام.

الشكل 5-1
مراحل تبني الابتكار التقني



لـن يحصل القبـول الكامل لتقانة المعلومات بين ليلـة وضحاها؛ حتى في ظل ظروف مثاليـة سيتطلـب ذلك سنـوات وسنـوات من أجـل تعديل المفاهيـم والأساليـب، ولبناء الخـبرات، وتغيـير الثقافة الأكاديمية. وبـلا شك فإن أمل الأشخاص المتطلعين لحدوث

تحـول فوري سيخيب. ويبدأ عادة تبني الاختراعات أو الابتكارات بوجه بطيء عادة ثم لا يلبث أن يتسارع عندما يجري تحقيق تجربة ناجحة على قدر من الأهمية. وعلينا ألا نتوقع أن يختلف الأمر مع تبني تقنية المعلومات.

يبـيّن الشـكل منحنى التبنـي –منحنى الانتشـار الكلاسيكي للابتـكارات[16]، وتعكس العناوين الخمسة أسماء الفئات المرتبطة في أغلب الأحيان بالمجموعات المتبنية لها المتلاحقة.

المبتكـرون، الذين يمثلون النسبـة القليلة الأولى من مجموع المتبنين الكلي، هم أكثر استعـدادًا لتقصي الأفكار الجديدة وتجربتها من الأشخاص الذين يتبنونها لاحقًا. وهم يشاركون أيضًا في شبكات معلومات غير رسمية تضم غيرهم من المبتكرين. أما المتبنون اللاحقـون، وهـم الذين يمثلون نسبة الـ15% التالية، فيتحركون لتبنـي الابتكار بعد أن يتقنـه مبتكره ويقدمـه بحالته الأمثل ويثبـت فوائده. وهم عادة مرتبطـون بغيرهم من الموجوديـن في نفس الحقل برباط قوي، ويُنظر إليهم عادة على أنهم أصحاب الرأي. ثم يأتـي أفـراد الغالبية الأولى، وهم الثلث الآتي من نسبة متبني الابتكار، وهم يبدون قدرة أقـل على قيادة الابتـكار من المتبنين الأوائل، إلا أنهم يكونون عادة منفتحين على الأفكار الجديدة ويتمتعون باحترام نظرائهم. تأتي بعدهم النسبة المتأخرة، أي الـ33% الأخيرة، وهـم الأشخاص الذين يتبنونـه بعد أن تبناه نصـف الناس. إنهم التابعـون، وذلك إما بسبب تحفظهم أو لأن اهتمامهم كان منصبًا على شيء آخر في المراحل الأولى من تبني الابتـكار. وأخـيرًا تأتي نسبة الـ 15% تقريبًا المتبقية وتمثل أولئـك الرافضين العنيدين الذين يقاومون تبني الابتكار برغم فوائده وبرغم خطر انعزالهم عن مجرى سير الناس عامة. ولكنهم في النهاية بلا شك إما سيهزمون أو يتنحون ويتقاعدون من العمل.

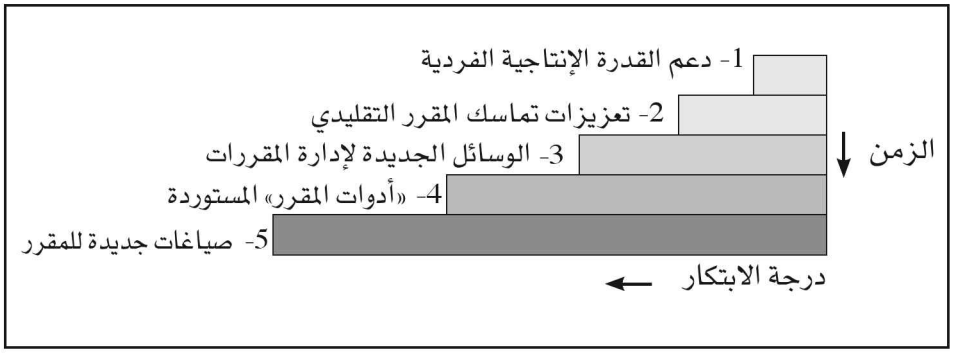
يحـدث الإشباع عندما تتضـاءل مستويات متبنّي الابتكار. ويكـون تزايد استخدامه محصورًا بزيادة عدد الأشخاص، أو قد تُهيأ المرحلة لاستقبال اختراق جديد ودورة تبنّي جديـدة. قد يقدم الاختراق الجديد الابتكار إلى مجموعـة جديدة من الأشخاص، أو قد يمثل تطبيقـات جديدة للمستخدمين الحاليين. وفي الحالتـين، يقدم منحنى جديدًا فوق المنحنى الأول. قد يتغلب الابتكار الجديد في بعض الأحيان على الابتكار السابق في المرحلة

الأولى من مراحل دورة تبنيه. ويؤدي هذا لنشوء حالة معقدة يصعب تحليلها أو توقعها حتى لو كانت الإجراءات التحتية تسير إلى الأمام.

تقدم التطبيقات التقنية في التعليم اليوم هذا النوع من التعقيد. تعمل دورات التبني الخمس المبينة في الشكل 5-2 بوجه متزامن. وتمثل المراحل الخمس مستويات مختلفة من الابتكار، يُبنى كل مستوى منها على سابقه، وهذا أصعب من الناحية الفنية ويتطلب تغيرًا أكبر.

الشكل 5-2

مستويات تبنّي التقنية الجديدة



1. **دعم القدرة الإنتاجية الفردية.** إن هذا الدعم سيسمح للباحثين والطلاب بتنفيذ المهام الاعتيادية بوجه أسرع وبفاعلية أكبر. وأمثلة هذا تشمل معالج الكلمات، والبرامج التصويرية، واتصالات البريد الإلكتروني التقليدية.

2. **تعزيز تماسك المقرر التقليدي وتنظيمه.** يعمل هذا التعزيز على ضخ مواد جديدة في عمليات التعليم والتعلّم دون تغيير أسلوب التعليم الأساسي. وتشمل الأمثلة على هذا صفحات المقرر على الويب، واتصالات بريد إلكتروني منظمة عن مواد المقرر، ووصول الطلاب إلى المعلومات عن طريق الإنترنت، واستخدام الفيديو والوسائط المتعددة والمحاكاة لدعم العروض الصفية والوظائف.

3. **الوسائل الجديدة لإدارة المقررات.** تمكن هذه الوسائل الأساتذة والطلاب من التفاعل بكفاءة أكبر؛ إذ تقدم أدوات متكاملة للاتصال بالطلاب، مع تأمين وصولهم إلى

مواد المقرر، وإدارة التفاعل عبر الإنترنت، وإدارة الامتحانات وإعطاء الدرجات. ويقدم مزودو الخدمات اليوم (Web-CT وBlack Board) مثل هذه الأدوات لإدارة المقررات.

4. «**أدوات المقـرر» المستوردة.** تمكن هذه الأدوات الأساتذة من إدخال مواد متنوعة في مقرراتهـم أكـثر وأغنى مما هو ممكن مـع أدوات التعلم التقليديـة التي تعتمد في عملهـا على الجهد الشخصي. وتتراوح الأمثلـة على هذه الأدوات بين عروض أقراص الفيديـو المضغوطـة إلـى عروض المحـاكاة التفاعلية المعقـدة. ويقـوم القائمون على خدمات الشبكات بجمع مواد المقررات الإلكترونية وتعديلها وتوزيعها ودعمها.[17]

5. **صياغات جديدة للمقرر** تنجم عندما يقوم المجتمع ومؤسساته بإعادة هندسة أنشطة التعليم والتعلم للاستفادة القصوى من التقنية الحديثة. وتتطلب الصياغة الجديـدة من الأساتـذة والطلاب أن يقبلوا القيام بـأدوار جديدة يسهمون عبرها بأفضل ما لديهم.

تقـع المستويات الخمسة علـى مراحل مختلفة من دورة تبني الابتـكار. وتصبح أدوات دعم القدرة الإنتاجية الشخصية منتشرة لدرجة أن غير المتبنّين للابتكار ينظر إليهم على أنهم محافظون. وتصل تعزيزات الصياغات التقليدية إلى مرحلة الغالبية المبكرة، وتصبح مرحلـة الغالبية المتأخرة غير بعيدة. إن وسائـل إدارة المقررات تتحرك بسرعة كبيرة عبر مرحلتـي التبني الباكر واستيراد أدوات المقـررات قد يدخل في مرحلة التبني الباكر. وعلى كل حال يبقى تطوير صياغات جديدة للمقرر في التعليم داخل الجامعة في مرحلة الابتكار.

إن الوصـول المحدود وغير المتكافـئ إلى الأجهزة والبرمجيـات والخدمات اللازمة يمثـل نقاط ضعف كبيرة أمام تبني تغيير النموذج العام السائد لصيغة المقرر.[18] وكذلك يفعـل التخطيط غير الفاعل، ونقص المعلومـات عن أفضل الممارسات الحاصلة، والفكرة الخاطئـة عن وجـوب تركيز الخطـط على التقنيـة لذاتها لا مـن أجل مصلحـة التعليم والدراسـة. ومـع ذلك، فإن العوامل الثقافيـة في النهاية هي العقبـات الأكبر أمام قضية التبني. ولا يخصص معظم الأساتذة الوقت اللازم لتغيير النموذج، وبالنظر إلى المكافآت والحوافز الموجودة اليوم فإن لديهم حافزًا بسيطًا للقيام بذلك.

إن الفجـوة في كفايـة التعليم تهيمن على التغيير المطلوب. على سبيل المثال، إن تقدير درجة تعلّم الطالب بوجه أفضل سيجعل من الممكن تنفيذ تجارب أكثر جرأة. ودون ذلك التقدير، يحجم الأساتذة عن تغيير الكثير؛ خشية التسبب بإيذاء الطالب دون معرفة أو قصد منهم. ولكن في ظل وجـود عملية تقدير جيدة، مقدمة في الوقت المناسب، يمكـن إجراء تصحيح في مرحلة منتصف المقرر عندما توضح الصعوبات أو المشكلات ومن ثم العمل على التخفيف من نتائج الخطأ.

تقف القوانين الأكاديمية والمؤسساتية في وجه التغيير أيضًا، وهي تشمل استقلالية هيئة التدريـس وشعارها فيما يخصـ الإنتاجية، وطرق التدريس وبرامـج الحصص والدروس، وحجم الصفوف، وأعباء التدريس، وإضافة نسبة عدد الطلاب إلى المدرسين. يتطلب تغيير النموذج السائد من هيئة التدريس توضيح الأشياء التي لا يجب المساس بها أو تغييرها. إننا سنرى كيـف ستتحدى التقنيات الجديدة تعريف المجتمع التقليـدي للسيادة والاستقلالية. ويستطيع الأساتذة أن يقرروا بوجه شخصي ماذا ومتى وكيف يدرّسون.

إن العمـل وفق قوانين محددة ليس من صفات الأساتذة وحدهم، فقد ذكر لي أحد معـارفي كيف حاول جاهدًا مع قسم الشؤون الإدارية لتغيير جدول حصص المقرر الذي كان يعطيـه كـي يتمكن مـن تطبيق تقنية مغايـرة للنموذج السائد، وقـد كان الرد على محاولاتـه تلك حسبما قال «الكثير من المتاعب، فالتغيير قد لا يلائم الزملاء المدرسين وسيربـك الطلاب». ونظرًا إلى كثرة مشاغله فقد تخلى عن متابعة خوض تلك التجربة كيلا يدخل في معركة بيروقراطية.

يتعلـق التقليـد الأخير بالمال. فقـد تعلمنا من التاريخ أن التقنيـة تُحل رأس المال محل اليـد العاملة وتغـيّر نوعية العمل المتعلق ببعض المهام. ومع ذلك، فإنه إذا ما خُيّر المدرسون بـين إنفاق مال إضافي لدعم تقنية المعلومات أو دعم وجود عضو آخر في الهيئة التدريسية، فـإن معظمهـم سيختارون وجود زميل إضـافي، وقلة منهم فقط ستؤيـد الإنفاق على تقنية المعلومـات إذا كانت النتيجة تعني هيئة تدريسية أصغر. تتعامل معظم المؤسسات التعليمية مـع الاستثمـار في مجـال تقنية المعلومات علـى أنه عبارة عـن نفقات جديـدة مضافة إلى النفقات الحالية. ولكن مع ذلك، لا بد أن يكون هناك بديل على المدى الطويل.

طريقة تفكير جديدة فيما يخص المقررات

تمثل الصياغة المبتكرة لمقررات جديدة منتهى التغيير في المنظومة أو النموذج السائد-مستوى الابتكار الخامس الموضح في الشكل 5-2. فمثل هذه الصياغة توازن عادة بين أغراض المقررات التي تعتمد على التقنية المطبقة بوجه غير متزامن، وبين انخراط الهيئة التدريسية الفعلي. ويتطلب تحقيق ذلك التوازن بوجه سليم تحليلًا دقيقًا لما هو مطلوب في كل مرحلة من مراحل عملية التعليم. أي أننا أولًا بحاجة إلى فهم أدوات المقرر بوجه أفضل.

يجب أن تؤدي أغراض المقرر الوظائف الآتية:[19]

1) أن تضغط المعرفة في برمجيات عبر تخزين المعلومات في هيئة نص، وقواعد، وصور، وبيانات، ...إلخ.
2) تقدم طرقًا لمساعدة الطلاب في الوصول إلى المعلومات ومعالجتها بوجه فاعل.
3) تولّد أحداثًا تفعّل نشاط الطالب وتبيّن مدى تقدم عملية التعلّم أو الثغرات الموجودة.

تخيلوا، على سبيل المثال، اعتماد استخدام «المدفعية» من أجل تدريس قوانين نيوتن. إن الهدف يضغط أو يضع تأثير القوة، والعطالة، والاحتكاك، والثقل (عناصر المعرفة) في محاكاة (طريقة) تسمح للطالب أن يلعب لعبة جندي المدفعية. وتدعو البرمجيات الطالب هنا لاختبار معرفته بتوجيه المدفع في ظروف معينة (حدث)، ثم يقوّم استعداده للانتقال نحو مرحلة (حدث) التعلم التالية. يلاحظ أن البرمجيات تقوم بدور أكبر من مجرد جعل المعلومات متاحة، فهي تجعل الطالب منخرطًا في تعلم إيجابي فاعل، وتسمح بإعادة المحاولات، وتشير إلى تمكّن الطالب من الموضوع الذي تعلمه، لأنها بلا شك ترفع من قيمة وقت الطالب والمدرس وتجعلهما يشاركان في العملية التعليمية في أوقات مختلفة غير متزامنة.

إن تجسيد أغراض أو أدوات المقرر «الأفكار في البرمجيات» فكرة أصبحت عامة جدًا في علوم الحاسوب.[20] فهي تمثل «عوامل ذكية» تساعد المدرسين على التدريس والطلاب على

الدراسة. وتعلّم كيفية استخدام تلك العوامل بوجه فاعل في كل مرحلة من مراحل الدراسة يجب أن يكون في أعلى قائمة أولويات هيئة التدريس -عنصر أساسي جدًا من عناصر كفاءة التعليم.

تقترح السيدة بربارة والڤورد Barbara Walvoord، مديرة مركز كاند للتدريس والدراسة في جامعة نوتردام، خطة مفيدة لتحليل العملية التعليمية؛[21] إذ ينظم اقتراحها في «تصميم المقرر القائم على المهمة» المهمات التعليمية وفق المرحلة الدراسية ونوع المكان المتوافر، وليس فقط وفق وحدات المقرر.

مرحلة التعلّم

- التعرّض الأول: عندما يتعرف الطلاب أول مرة لمعلومات ومفاهيم وإجراءات جديدة.
- سير العملية: عندما يحلل الطلاب المادة، ويركّبوها، ويستخدموها لحل المسائل ويطبقونها على الحالات الفعلية، وهكذا.
- التجاوب: عندما يتجاوب المدرس أو غيره من العاملين في السلك التعليمي مع محاولات الطلاب بشأن عمليات التحليل والتركيب أو حل المسائل أو التطبيق.[22]

المتغيرات المتعلقة بالمكان

- المكان المتزامن: الجهد المبذول من الطلاب والمدرسين في وقت واحد، إما وجهًا لوجه كما هو الحال في الصفوف التقليدية أو عبر الاتصالات الهاتفية وما شابهها.
- مكان الطالب: أنشطة الطالب كالدراسة وكتابة البحوث التي يقوم بها وحيدًا أو ضمن مجموعة ولكن دون وجود زمن فعلي محدد من قبل المدرس.
- مكان المدرس: نشاط المدرس الذي يشمل التحضير والتصحيح وغير ذلك من الأنشطة التي يقوم بها الأساتذة ومساعدوهم في المقرر عندما لا يكونون على اتصال مباشر بالطلاب.

تنصح والڤورد الأساتذة بتنظيم مقرراتهم بحيث يجري التعامل مع كل مهمة فيها بطريقة خاصة فريدة وفاعلة. قد تغطي بعض المهام التعرُّض الأول، وبعضها الآخر قد

يحفز أنشطة سير الدراسة ويسهّلها، ويقدم غيرها الردود التي يحتاجها الطلاب لتقوية تعلمهم ودعمه. ويجب أن تستخدم كل مهمة المكان الأفضل من الناحية المادية لتلك المرحلة من مراحل التعلّم.

تعتمد المحاضرات التقليدية على الأساتذة لتولي التعرّض الأول في المكان المتزامن؛ لأن غالبية الطلاب إما لا يقرؤون النص المطلوب قبل الدرس أو لا يعرفون ما هم بحاجة إليه منه. ويعود الطالب بعد ذلك إلى المنزل ليقوم بكل الأنشطة الدراسية المهمة من مكانه الخاص، أي أنه يقوم مثلًا بتحليل ملحوظاته الخاصة، وبكتابة الموضوعات، وبحل أسئلة الوظائف، وبقراءة أو مراجعة مواد المقرر. أما الإجابات فيقوم المدرس عادة بتحضيرها من مكانه، في المنزل، لكل طالب على حدة.

يعود عدم كفاءة النظام التقليدي للأسباب الآتية:

أولًا، إنه يستخدم وقت الشخص صاحب الخبرة والراتب الأكبر –عضو الهيئة التدريسية– لمحاضرة العرض الأول ويترك جزء العملية الأصعب من التعلّم للطلاب لتعلمها وحدهم أو تعلمها في جلسات المراجعة التي يعطيها مساعد التدريس الأقل خبرة.

ثانيًا، إنه يتطلب من عضو الهيئة التدريسية أو من مساعد التدريس إبداء ملحوظاته أو التعليق كل ورقة من أوراق الطلاب، كل على حدة. وهذا ما يستهلك الوقت المخصص للمكان دون تقديم الفائدة الحقيقية المرجوة من التعليم المباشر وجهًا لوجه...

ونظرًا إلى الضغط الذي يواجهه المدرسون ومساعدو التدريس بسبب أعداد الأوراق التي عليهم تصحيحها، فإن إجاباتهم تكون «متسرعة، ودون فرصة لمراجعتها، فتأتي مختزلة أو مبتورة لا تفي بالغرض أو هجومية». ولأن الإجابات يجب أن تعطى بشكل فردي لكل طالب بوجه مريح يناسب وقت المدرس، فإن أي زيادة في حجم الصف أو عدد المهام والوظائف تصبح عبئًا إضافيًا على حساب وقت المدرس أو مساعد التدريس.[23]

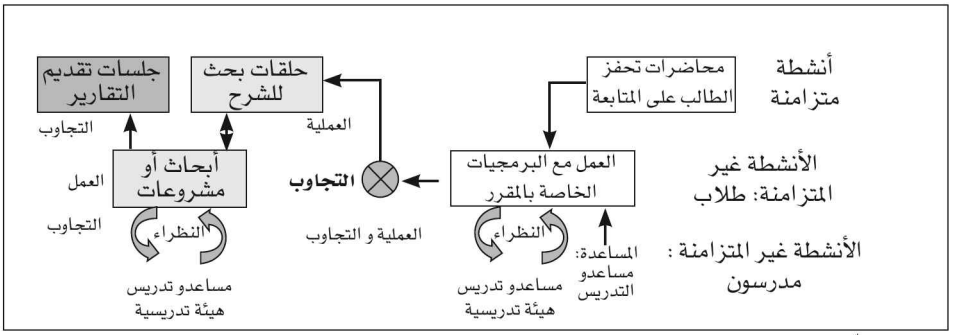
إن التزام الطلاب من حيث الوقت بالتعرّض الأول وبمتابعته بصعوبة عادة ما يكون مناسبًا (أقل من ست ساعات أسبوعيًا للصفوف كافة وفقًا لإحدى الدراسات)[24]. ويتركز

علـى المواعيد النهائية. لايمكن في أغلب الأحيان استخدام وقت الصف لمتابعة تفاعلية أو للـرد علـى عمل الطالب؛ إما لأن استعداد الطلاب يكـون ضعيفًا، أو لأن المدرس يشعر أن عليه إعطاء محاضرة عن موضوع جديد.

لنمعـن الآن بصياغـة التعليم/التعلّـم الافتراضية المبينـة في الشـكل 3-5 لتنظيم أفكارنا لنفترض أن المقـرر عن مدخـل مادة الاقتصـاد وأن الشكل يمثل قالب الجـزء الأول من المقرر – لنقـل أسـس العرض والطلب. يبدأ أكـثر مدرسي القسـم تمتعًا بالبلاغـة وبالحضور القوي بإعطـاء سلسلة مـن المحاضرات المشوقة التي تحفّز الطالب على المتابعـة، عما تسهم به العلوم الاقتصاديـة، مثلًا، في المجتمـع ولماذا يتحتم على المـرء دراستها. يجـري تحضير المحاضرات باهتمـام شديـد ويجري دعمها بالوسائـط المتعددة (الأستاذ الذي يُطلب منـه إعطاء مثل هذه المحاضرات يكون ذلك بمثابة نوع من الشرف له). بعد توجيه الطلاب التوجيه الأول وتشجيعهم للمتابعة، يخاطب كل قالب مرحلة من مراحل والفورد التعليمية الثلاث.[25]

الشكل 3-5

صياغة بديلة للتعليم/التعلّم



التعّرض الأول: يقوم الطلاب بعملهم عبر سلسلة برمجيات تفاعلية عن المقرر (مثلًا برامج تعليمية وبرامج محاكاة) تعرفهم على نظرية العرض والطلب. تعمل البرمجيات بوجه متزامـن من مكان الطالب، ولكـن مساعد التدريس يكون جاهزًا لدعم الطالب في الإجراءات التـي عليه القيام بها ولشرح بعض النقاط اللازمة له. يتراسل الطلاب مع بعضهم بعضًا ومع مدرسيهم عبر البريد الإلكتروني، وغرف المحادثة، ورسائل البريد الإلكتروني الموصولة بعدة جهـات Threaded Conversation، وغيرهـا مـن الوسائل التي تتيحها أنظمـة إدارة المقررات

الحديثة. ويراقب الأستاذ سير العمل والاتصالات الدائرة على الشبكة ويتدخل مباشرة في المحادثات أو عن طريق مساعدي التدريس عندما يرى أن ذلك ضروري.[26]

العملية: يتقدم الطلاب لتقديم حلقات بحث عندما يتمكنون من مبادئ نظرية العرض والطلب. وتقدم لهم مثل هذه الحلقات الفرصة لتقصي مضامين النظرية ولتطبيقها بوجه عملي. يقوم الأساتذة الذين هم على طريق التثبيت في الخدمة بتدريس هذه الحلقات بحيث يجري ضمان تحضير الطلاب على نحو جيد -يمكن على سبيل المثال تقرير مدى تمكّن الطالب مباشرة من أغراض العرض الأول للمقرر. يعمل الطلاب أيضًا بوجه غير متزامن على بعض المشروعات أو الموضوعات التي يجري بحثها بوجه موسّع في حلقات البحث ويتواصلون على الشبكة مع بعضهم بعضًا أو مع مدرسيهم. لا يحاضر الأساتذة في مادة العرض الأول على الرغم من أنهم يقدمون الدعم والشرح المطلوبين في اللحظات المناسبة للتعليم (وإنهم عند اللزوم سيوجهون الطلاب للرجوع إلى أدوات المقرر ومواده بدلًا من استخدام وقت الصف من أجل إعادة المادة للقلة الذين هم بحاجة إلى تقوية).

التجاوب: تجري الإجابة على بحث الطالب ومشروعه في أغلب الأحيان في جو جماعي، إما في الصف أو على الشبكة. توفر حلقات البحث المكان المطلوب للتقارير الفردية، وقد يُطلب من المجموعات الكبيرة الاجتماع لمناقشة تقارير جماعية. وتُقدَّم أوراق البحث للزملاء لمراجعتها إما في الصف أو على الخط، ويتعلّم الطلاب المادة بدرجة أكبر عبر نقدهم لعمل رفاقهم وعبر تلقيهم التغذية الراجعة المطلوبة من أساتذتهم ومساعديهم. تحسّن مجموعات التغذية الراجعة التعلّم وتقلل من الجهد المبذول جراء إعادة الملحوظة وتكرارها نفسها مرة بعد الأخرى. ويراقب الأساتذة ومساعدو التدريس الاتصالات الدائرة على الشبكة لضمان جودة التغذية الراجعة ولإبلاغ بعضهم بعضًا بتقدم سير عملية التعلم.

يمكن أن تجري الامتحانات الخاصة بمعرفة المحتوى في ظل النظام الجديد وكذلك القديم، ولكن ستقل الحاجة إلى إجرائها إذا ما جرى اختبار مدى تمكن الطالب بعد التعرُّض الأول. يسمح التفاعل بين المدرس والطلاب، في أثناء مرحلتي سير العمل

والإجابة، للمدرس بأن يتعرف على طلابه وبتقويم أبعاد تعلّمهم بدرجة أكبر، هذا ما يسمح به النمط التقليدي. ويمكن أن تعطى العلامات بالطبع في أي مكان في النظام وأن تجري مناقشتها مع الطلاب بصورة شخصية قدر الإمكان.

تعيد الصياغة الجديدة تعريف دور الطلاب والكلية عبر جعل الطلاب يتحملون مسؤولية تعلمهم بوجه أكثر فاعلية، ولكن تحت الإشراف المباشر للمدرسين. ويحسّن التعلّم الإيجابي من عملية الحفظ والاستيعاب ويرفع من وقت الأساتذة المتخصصين ومساعديهم. كما تقدم هذه الصياغة تعليمًا قائمًا على الكفاية عبر دفع الطلاب للتقدم من مرحلة التعرض الأول إلى مرحلة القيام بأنشطة المعالجة والعمل عندما يصبحون جاهزين لذلك بدلًا من تأخير المتفوقين إلى أن يتمكّن غالبية الطلاب من المادة. وأخيرًا، إنها تمكّن من الاستفادة من التقنية عبر برامج إدارة المقررات وتقديم الأغراض والأدوات الخاصة بها.

يحتفظ الأساتذة بدورهم المهم في الصياغة الجديدة. فهم يضعون أهداف التعلّم، ويصممون تسلسل الأنشطة، ويختارون أدوات المقرر والوسائل التقنية اللازمة له، ويراقبون تقدم الطلاب وأداء مساعدي التدريس في إعطاء المقرر والوسائل التقنية المستخدمة، ثم إنهم يسهلون مرحلة قيام الطالب بالعمل ويتجاوبون مع جهوده التي يبذلها في الدراسة. إنهم يقدمون علمهم ورؤيتهم الخاصة للطلاب في الوقت الأنسب لاكتساب العلم، وليس عبر ضخ جرعات من المعلومات المعالجة بالجملة التي تعطى في نموذج التعرّض الأول.

سيستفيد الطلاب والهيئة التدريسية معًا من هذه الصياغة الجديدة. سيتعلم الطلاب بوجه أفضل ويتلقون معلومات وتغذية راجعة أفضل عن دراستهم. أما الأساتذة فسيتحررون قليلًا من مشكلة الإعادة والتكرار المملة، وسيكونون قادرين على التفاعل مع الطلاب بطرق مرضية ومريحة أكثر. وأخيرًا فإن الطريقة الجديدة لصياغة المقررات قد تقلل الكلفة عندما يصعد الأساتذة في منحنى التعلّم ويجري استرجاع نفقات التطوير.

تأثير التقنية في الكلفة

في حين أن الدافع الرئيس لتبني تقنية المعلومات هو تحسين نوعية التعليم ولكن يوجد أثر مهم آخر للتقنية ألا وهو تأثيرها على الكلفة. تشير التجارب على ما يبدو إلى أن التقنية تضيف مزيدًا من التكاليف دون توفير شيء بالمقابل يتناسب معها، ولكن هذا صحيح لمدة عابرة. إن التقنية تدفع التعليم بعيدًا عن الحاجة إلى الوسائل اليدوية، وهذا ما يجب أن يحقق توفيرًا على المدى الطويل.

يعني التحول عن الاعتماد على المهارة اليدوية وضع قيمة تعليمية أكبر في أدوات المقرر ووسائله. فعوضًا عن تكرار المحاضرات لكل مجموعة جديدة من الطلاب مثلًا يستطيع الأساتذة تسجيل محاضراتهم على أشرطة فيديو. ويمكن لأشرطة الفيديو هذه أن تحمل قيمة إنتاجية كبيرة وأن تتضمن وصفًا حيًا وعرضًا ورسومًا متحركة للأحداث. ويستطيع المنتجون العمل مع الأساتذة لتحديث المواد عند الحاجة، مع مراجعتها على أساس منتظم.

ترفع أدوات المقرر الفارق بين «المنتج» و«الخدمة» في التعليم. فأدوات المقرر هي المنتجات، ولها وجود مستقل قادر على التحمل، وتمثل ملكية فكرية يمكن أن تباع وتشترى. أما الخدمات فهي زائلة، كما هو الحال مع اتصال المدرس والطلاب. وقد يكون تقديم المعلومات للطلاب كخدمة أقل كفاءة من تقديمها لهم كمنتج؛ لأنه يجب تكرار المادة ذاتها لكل مجموعة جديدة من الطلبة. على كل حال، فإن مساعدة الطلاب لاستخدام المعلومات المقدمة بطريقة منتج بوجه ناجح ستجري بصورة أفضل إذا ما قدمت إليهم بطريقة خدمة.

لقد ظل الكتاب المدرسي والمواد المشابهة مهمة لوقت طويل إلا أن وسائل المقرر أضافت أبعادًا جديدة درامية. فالذكاء المتوافر في هذه الوسائل خفض سقف الخدمات المطلوبة ومكننا من استخدام مزودي الخدمات بخبرة أقل. ويبين المثال الموضح في الشكل 5-3 كيف يمكن تحسين وقت أعضاء هيئة التدريس والمدرسين المساعدين مثلًا. ويجب أن تتاح مساعدة للطلاب في أثناء استخدامهم للبرمجيات الخاصة بالمقرر، ولكن يجسد عامل البرنامج القاعدة المعرفية الأساسية المطلوبة في هذه المرحلة. أما جلسات الشرح فتتطلب خبرة أعضاء هيئة التدريس، ولكن لمدة محدودة أقل من المدة التي تتطلبها الصياغة التقليدية. زيادة على ذلك، قد يمكّن

تجسيد أدوات المقرر للمعارف التي يقدمها المقرر، في التعليم عن بعد، الطالب من الاستعانة بخبرة الهيئة التدريسية المحلية الموجودة في المنطقة -وإن كانت أقل- لجلسات الشرح.

ما الذي تتضمنه كلفة الصياغة الجديدة؟ أولًا، من المطلوب استثمارات حقيقية مباشرة وسابقة – استثمارات تغطي عددًا كبيرًا من الطلاب. وفي الطرف المقابل تكون المصاريف المتفرقة أقل مما هو مطلوب في المحاضرة التقليدية. فليس من المطلوب أن يعيد الأساتذة نفس الكلام في كل شعبة من شعب الصف الواحد، ولن يكون عليهم فوق ذلك إعادة تحضير المحاضرة بوجه جديد في كل فصل دراسي - فحتى مراجعة بعض الملحوظات يتطلب مزيدًا من الوقت إذا كان على الأستاذ إعطاء المحاضرة على نحو جيد - ولكن مع ذلك فهذا لا يعني أن المصاريف المتغيرة تدفع على لا شيء. فإضافة إلى تكاليف النقل الإلكتروني، فإن الجودة والحميمية قد يمليان حصول تفاعل مباشر بين المدرّس والطالب. وتتطلب جلسات الشرح قدرًا من وقت أعضاء الهيئة التدريسية، في الصف وفي المنزل أو المكتب للتحضير على السواء، ولكنه لا يوازي الوقت المبذول في إعطاء المحاضرات وما يتبعها من مناقشات. وبالنتيجة فإن التقنية تستثمر المحتوى التعليمي في نمط أدوات ووسائل للمقرر بحيث يمكن رفع مستوى المساهمات البشرية.

إن تمويل المحتوى التعليمي يعطي ثلاثة وجوه من الفوائد: فائدة اقتصادية، وعمليات ذات منحنيات تعلّم أكثر فائدة، ومسارات كلفة مطورة بوجه أفضل. وسنتطرق إلى هذه الفوائد الثلاث مع الأخذ بالحسبان السؤال المهم الآتي: هل ستقلل التقنية من نفقات التعليم؟

اقتصاديات الوفرة والنطاق*

إن العمليات اليدوية ليست اقتصادية كما يجب، أي أن إنتاج الوحدة العشرين يكلف تقريبًا نفس كلفة إنتاج الوحدة الأولى. وتكون كلفة تخطيط مقرر ما وتنظيمه عادة في

* اقتصاديات الوفرة(Economy Of Scale) خفض الكلفة و تحقيق الربح عبر زيادة الإنتاج بوجه كبير/الربح من بيع الكثير بسعر قليل، وهذا الوجه من تحقيق الناحية الاقتصادية يمكن أن يكون داخليًا (كخفض الكلفة بسبب عوامل تقنية وإدارية) أو خارجيًا (كانخفاض الكلفة بسبب تأثير التقنية على الصناعة)؛ واقتصاديات النطاق (Economy Of Scope): خفض التكاليف العادية والمهمشة بفضل استخدام كامل التسهيلات و إنتاج تنوع أكبر من البضائع والخدمات – المترجم.

التعليم العالي التقليدي بحسب الكلفة المرتبطة بساعات التماس وساعات المكتب وتقويم الطلاب، أي أن النفقات المتغيرة والمتفرقة هي المسيطرة هنا، حتى عندما تجري إضافة طلاب إلى شعبة فيها عدد من الأماكن الفارغة (في هذه الحالة تكون كلفة التماس المهمشة صفرًا)، فإن متطلبات ساعات المكتب والتقويم ترتفع بالتناسب. وفي حين يستطيع عضو الهيئة التدريسية بوجه فردي تحقيق الفائدة الاقتصادية بتعليم عدة شعب (فصول) للمقرر نفسه، فإن قوانين الحمل التدريسي والتعب الفكري يحدّان من مقدار تلك الفائدة.

تستطيع تقنية المعلومات أن تنقل التعليم العالي بعيدًا عن التقليد اليدوي، ولكن فقط في حال استطاعت تغيير صياغة المقرر. في المثال الذي عرضناه سابقًا سيخصص أكثر من القدر المعتاد من وقت الهيئة التدريسية لتخطيط المقرر، اختيار أو وضع أدوات المقرر، وتدريب مساعدي التدريس وتقديم المساعدة لفريق العمل، وإعداد المحاضرات الافتتاحية، وإدارة العملية برمتها. هذه التكاليف لا تعتمد على عدد الطلاب؛ لأن التماس المباشر بين الطالب وأعضاء الهيئة التدريسية يركز على العمل ويحصل التجاوب في أجواء جماعية، وتكون التكاليف المتغيرة مقابل كل ملتحق بالدراسة أقل مما هي عليه في الطرق التقليدية. إضافة إلى ذلك فإن عبء الانطباع الأول يقع على التقنية وعلى المساعدين الذين يتقاضون رواتب أقل من رواتب أعضاء الهيئة التدريسية.

لنفترض أن تكاليف مقرر قائم على التقنية المكثفة لا تزيد على تكاليف المقرر التقليدي الأصلي. إن إنفاق المزيد على التقنية مع الإبقاء على الكلفة الكلية ثابتة سوف يزيد من حصة الكلفة المتمثلة بالتقنية (قد تزيد تلك الحصة في حال تزايد الكلفة الكلية). وهذا بوجه عام يعني ارتفاع الكلفة الثابتة وانخفاض الكلفة المتغيرة. ويتبع هذا بالتالي تميّز الصياغة الجديدة بالاقتصاد في التكاليف بصورة أفضل من الصياغة التقليدية. ويمكن هنا التحاق طلاب إضافيين بزيادة قليلة نسبيًا دون أي تراجع في الجودة، ومن ثم يجري كسر الرابط الحديدي التقليدي بين حجم الهيئة التدريسية وعدد الطلاب.

تحقق لنا إعادة الصياغة القائمة على التقنية فائدة اقتصادية Economy Of (Scope)؛ فنظرًا إلى أن الهيئة التدريسية تخصص وقتًا أكبر لتخطيط المقرر ووقتًا

أقـل للمظاهـر التقليدية لتقدم المادة الدراسية، فإنها تصبـح قادرة على تكييف المحتوى التعليمـي وأساليـب التدريس مـع المجموعات والأجواء غـير التقليديـة بسهولة أكثر من المعتـاد مع طرق التدريـس والدراسة التقليدية. فعمل الطـلاب بالسرعة الشخصية التي تناسبهـم إضافة إلـى التماس والتفاعل الأقرب والأكثر مع الهيئـة التدريسية في جلسات المجموعات الصغيرة كلها أمور تساعد على هذا. تسمح التقنية للأساتذة، بتحريرهم من رتابـة الانطباع الأول للتدريس، من تخصيص المزيـد من الوقت والطاقة لعملية التكييف والتعديل ومهمات التجاوب بحيث تلائم احتياجات الطلاب الخاصة.

منحنيات التعلم

تحسّـن التقنية أيضًـا من القدرة على البنـاء التراكمـي والمؤسساتي على الخبرات التدريسيـة، أي بعبـارة أخرى للإفادة من منحنـى التعلم في العمليـة. ونعني بـ «منحنى التعلـم» الميل الموثـق نحو الجودة من أجل التطوير وتناقص كلفـة الوحدة مع ازدياد عدد الوحـدات التي تعطيها مؤسسة ما. وقد أصبحت هـذه الظاهرة معروفة في المجال الواقع بين التصنيع والاستشارة، ولكنها نادرًا ما تشاهَد في التعليم العالي.

تحدّ أساليب التعليم التقليدية من تحسين منحنيات التعلم لسببين على الأقل:

1) لأن غالبيـة الهيئـة التدريسيـة تمضـي وقتًـا قليـلًا نسبيًا في التفكـير في عملية التعليـم والتعلّم، وتميل لتكـرار المقاربات التقليدية مرة بعـد أخرى. هنا يصبح لدى الأفراد خبرات أكبر (مثلًا يصبحون محاضرين ومحاورين أفضل)، إلا أن مجال التحسّن محكوم بالقيود الفردية وبالرغبة في تكريس معظم الوقت للبحث بحسب ما يرونه مناسبًا.

2) لأن أعضـاء الهيئـة التدريسية لا يعملون معًـا في التعليم إلى حد كبير بل كل على حدة، فإن الخبرة التي يحصل عليها أحد الأفراد نادرًا ما تنتشر في القسم الذي يعمـل بـه، فما بالك بالجامعـة أو المؤسسـة التعليمية برمتهـا. وغالبًا ما تسقط التعزيزات المبنية على التقنية، التي يكون قد عمل عليها أحد الأساتذة بجهد، أو تخف قوتها عندما يتسلم أستاذ جديد مهمة إعطاء المقرر.

إن التعليم القائم على التقنية المكثفة وعملية إعادة الصياغة نفسها يجب أن تقلل من بعض تلك الصعوبات. وعندما يجري بذل جهد واع في مرحلة التخطيط للمقرر فإن ذلك يعطي فرصة لملاحظة عمل الآخرين وكيف يمكن تطبيقه على المهام الحالية. وربما النقطة الأهم هنا هي أن الالتزام الصريح والمباشر باستخدام التقنية يتطلب من فريق صياغة المقرر اتخاذ قرارات وخيارات واعية، كتقرير إذا كان عليهم استخدام مواد جرى تطويرها في مكان آخر أو تطوير المواد بأنفسهم ضمن كليتهم على سبيل المثال. ويجب مناقشة جميع الخيارات للوصول إلى قرار مشترك إلزامي يعزز التعلم في المؤسسة.

تؤثر منحنيات التعلم أيضًا على تطوير أدوات المقرر. فيجب أن تدمج الأدوات محتوى المادة والإستراتيجية التعليمية معًا، وأن تجعل التصميم الصحيح يتطلب الكثير من المطورين. ونظرًا إلى أنه يجب تحديث الأدوات من حين لآخر، فإن المطورين الناجحين سوف يرفعون منحنى التعلم. وسيتعلمون إنتاج أدوات أفضل بكلفة أقل من المطورين المبتدئين. وسيطور الأساتذة المادة المحلية لتسد الثغرات ويختبرون ذلك مع المدرسيين الجدد، ولكن الفائدة النسبية سوف تكمن بوجه متزايد في الأدوات المستوردة. وستتحد تأثيرات منحنى التعلم مع متطلبات اقتصاديات الوفرة والنطاق لترفع من مستوى الجودة وتخفض الكلفة بوجه مستمر.

من المألوف أن نجد تركيزًا على تطوير المنتج وإن ظل إعطاء الخدمة المرتبطة به غير مركزي. وهذه نتيجة مباشرة لوضع المنتج كأداة قوية ثابتة يمكن الرجوع إليها ونسخها من أجل تبنيها على نطاق واسع. حتى إن كان عدد من أدوات المقرر يقوم بالعمل نفسه تقريبًا بسعر مشابه، فإن واحدة منها أو قلة فقط تجسّد صميم المحتوى، وتتضمن أساليب وقيمًا إنتاجية أفضل وتحظى بتصنيف «خمس نجوم» من قبل الأساتذة المرموقين. وسيتزايد الطلب على «أفضل الموجود» الأمر الذي سيسمح بدوره لأولئك المنتجين برفع سقف منحنى التعلم والعمل حتى بصورة أفضل. ونأمل أن عددًا كافيًا من المطورين سيكونون جاهزين لدفع التطوير المستمر والمنافسة في الأسعار، حيث سيسقط الصغار.

استخدم أساتذة كلية إدارة الأعمال موادًا من قسم الحالات العملية لتنسيق تبادل المعلومات (Case Clearing House) في جامعة هارفارد لأكثر من خمسين عامًا. تمثل الحالات نوعًا من أنواع أدوات المقرر، ولكون استخدام المواد الجديدة يجري على نطاق

واسع، فإن الابتكارات التي تعزز الجودة تتدفق بوجه طبيعي إلى المقررات كنتيجة لاختيار الهيئة التدريسية المحلية. وقد تنبأ ذلك القسم بالشبكات التي تقوم اليوم بنشر أدوات مقررات إلكترونية. إن كتابة الحالة بتفاصيلها أمر مكلف ويتطلب مهارات تخصصية، لذا فإن تطور تلك «المنتجات» بذلك النمط المركز جدًا ليس بمستغرب – كما تبين في هارفارد. مع ذلك، فإن استخدام الحالات، وهذا يمثل جانب الخدمات من ثنائية المنتج/الخدمة، يبقى غير مركزي إلى حد بعيد. إن التعليم في كلية إدارة الأعمال يتمتع بحسنات إنتاج الحالات الكفأة والفاعل في أثناء عرض الوجه المحلي والإنساني للطلاب.

تحسين مسارات الكلفة

ترفع العمليات القائمة على التقنية المكثفة نسبة كلفة رأس المال إلى كلفة العمل في التعليم. حتى لو بقيت الكلفة الكلية ثابتة، على سبيل المثال، فإن صرف المزيد من المال على التقنية يعني أن حصة أصغر من الإنفاق تذهب إلى الرواتب والتعويضات. إن هذا يقلل من ضغوط ارتفاع الأسعار المستقبلية حتى إن لم ينقص المصاريف الحالية.

نوّه الاقتصادي ويليام بومول William Baumol ورفاقه أن الجامعات والمعاهد تعاني «مرضَ الكلفة» المرتبط بالمحتوى الذي يتطلب قدرًا كبيرًا من العمل والفرص المحدودة لتحسين القدرة الإنتاجية، أي المرتبطة بالإنتاج اليدوي.[27] لننظر مثلًا في اقتصاديات فرقة موسيقية رباعية تعزف على آلات وترية أمام الجمهور:

> إن معزوفة مدتها ثلاثين دقيقة تتطلب ساعتين من العمل، تمامًا كما كان الحال في القرون الماضية. ومحاولة رفع الإنتاج بالعزف بوجه أسرع أو بإلغاء دور الكمان «الزائد» سوف يؤثر سلبًا على جودة العمل. ومع هذا فإن أجور الموسيقيين الحقيقيين في ارتفاع مستمر عامًا بعد عام بسبب نمو القدرة الإنتاجية في كل المجالات الاقتصادية. فإذا لم يشاركوا في جني ثمار ذلك النمو (الذي أسهموا فيه عبر تحسين نوعية الحياة)، فإن عدد الموسيقيين سوف ينضب، لذلك فإن الجزء الأكبر من كلفة الفرقة الموسيقية المتمثل بالأجور سوف ينمو فعليًا باستمرار، وسيصبح سعر الفرقة مرتفعًا جدًا بالنسبة إلى معدل باقي السلع والخدمات.

تمامًا مثل التعليم العالي التقليدي، تعكس فرقة العازفين تلك ما يدعوه باومول «الصناعة الراكدة»؛ إذ يبدو أنها محكوم عليها أن تصبح أكثر كلفة في الظروف الفعلية، ما دام أن الاقتصاد آخذ في الازدهار مع تزايد الإنتاج. أو لعلها السبب؟ فالتقنية غيرت كل شيء بالنسبة إلى الفرقة الموسيقية، وقد تبين عبارة أن كل شيء تغطي الكثير. فاليوم أصبح بإمكان العازفين الوتريين «استثمار» أفضل أعمالهم على الأقراص المضغوطة وبإمكان أفرادها الحصول على حقوقهم وهم نائمون. وطبعًا ستستمر الفرق الجيدة في العمل على المسارح أمام الجمهور، وسيستمر الناس في دفع المال كي يحضروا عروض تلك الفرق لما في ذلك من قيمة إضافية. ولكن اقتصاديات الفرقة الموسيقية قد تبدلت تبدلًا أساسيًا، فأفضل الفرق تبيع الأقراص المضغوطة وتجني الكثير من المال الذي يمكن أن يستخدم جزء منه لدعم الحفلات الحية، في حين يتراجع الطلب على الفرق ذات المستوى المتوسط لتختفي في النهاية.

ولكن هذا ليس كل شيء. فإن مسار تكلفة أفضل الفرق قد تغيّر أيضًا. فنفقات التسجيل على أقراص، والتعبئة، والتوزيع، وغيرها من النفقات المشابهة تكوّن حصة كبيرة من ثمن ما يدفعه الناس لقاء القرص المضغوط. وهنا فإن سعر تجهيزات التسجيل إعادة التشغيل وأجور الموسيقيين لا تذكر. إن عناصر الكلفة الأخرى تستفيد باستمرار من مكاسب القدرة الإنتاجية، خاصة المرتبط منها بالإلكترونيات. لذلك يجب عدم تصنيف الفرقة الموسيقية على أنها شيء راكد اقتصاديًا؛ فهي لم تعد تعاني مرضَ الكلفة.

يعتقد باومول أن التعليم العالي، برغم تعريفه بأنه صناعة راكدة، يمكن أن يزدهر حتى إن أصبح أكثر كلفة –بفضل قيمته ولأن الاقتصاد المنتج والمزدهر يجعل زيادة التكاليف معقولة ومقدور عليها– وأنا أتفق معه على هذا، ولكن حقيقة أن يصبح أكثر كلفة يجب أن تكون الملاذ الأخير. فالتعليم القائم على التقنية يقلل من العمل المبذول ومن ثم ينقص نفقاته من مجمل الكلفة، وبذلك فإنه يخفف من مرض الكلفة. وفي حين أن العمل سيبقى على الدوام جزءًا مهمًا من بنية كلفة التعليم العالي، فإن فرصًا تقنية كافية تلوح لتحسين مسارات الكلفة مدة طويلة قادمة.[28]

هل ستنقص التقنية كلفة التعليم؟

لنفترض أنه قد تبين أن تقنية المعلومات قادرة بالفعل على إنقاص تكاليف التعليم العالي وذلك في حال التغلب على أي شكل من أشكال القصور فور ظهوره. ولكن، هل هي قادرة بالفعل؟ هل التقنية قادرة في الواقع على إنقاص التكاليف أم أنها ستؤدي إلى ارتفاعها في نهاية المطاف؟ يعتمد الجواب على ما يريد الناس دفع المال مقابله. يبين النموذج الاقتصادي غير الربحي أن المكاسب من حيث الكفاية لا تنحدر إلى الخط السفلي كما هو الحال مع المشروعات الربحية. بل على العكس، فإن الجامعات تعيد الاستفادة منها إما في نمط جودة محسنة أو في نمط مساعدات عرضية متبادلة Cross Subsidies أكبر. وغالبًا ما تحدث عملية الاستبدال عند الجذور، لذلك فإن السلطات العليا لا تلاحظ المكسب. بعبارة أخرى، إن أي تحسينات تجري في مستوى الكفاية لا تخفض النفقات بطريقة آلية، وخفض الكلفة يجري فقط عندما يحصل نقص في العوائد، الأمر الذي يحرك القضية.

وموضوع إذا كانت الأسواق والمتبرعون والممولون الحكوميون سيعملون على خفض مستوى الموارد يعتمد، ولو نظريًا على الأقل، على إذا ما كانوا يعطون قيمة لجودة التعليم الزائدة والبحث أكثر من قيمة الوفر الذي يتحقق من خفض الكلفة. إذا كانوا سيعطون قيمة للناتج فإنهم سيدعون مستويات الموارد وشأنها. في الواقع، تحث مكاسب القدرة الإنتاجية القائمة على التقنية الممولين على تقديم المزيد من المال للحصول على مزيد من الجودة. وفي المقابل، ربما يفضل الممولون اقتطاع المكاسب الإنتاجية من المؤسسة بحيث يتمكنون من إنفاق المال في مكان آخر. أو ربما قد يختارون بدائل عملية غير باهظة تكون جودتها مدعومة أيضًا بالتقنية للبدائل التقليدية الموجودة داخل أسوار الجامعة.

ما سيحدث فعليًا يعتمد على ديناميكيات المنافسة وإمكانية تحقيق المكاسب الإنتاجية وكذلك على أنظمة الممولين في تقدير القيمة. هنا لابد أن نتوقع أن يوفر المزودون التعليميون الربحيون على الزبائن بعض التكاليف على الأقل وهذا الأمر سيضغط على المزودين التقليديين لعمل ذلك أيضًا. ولكن المؤسسات التقليدية ستكون قادرة على مقاومة ذلك الضغط فقط في حال تقدير الزبائن لقيمة الجودة الإضافية

للتجربة التقليدية أكثر من قيمة التوفير الذي يمكنهم أن يحققوه عبر القطاع غير التقليدي. قد يرحب المانحون والممولون الإداريون بالمكاسب الإنتاجية المرئية ويشجعون المؤسسات على إنتاج المزيد عبر ترك تمويلهم على حاله أو حتى زيادته. ولكنهم قد يرسلون بأموالهم إلى مكان آخر أيضًا.

إن التخمين المعقول والقابل للتصديق هنا هو أن تقنية المعلومات سوف تقدم بدائل جديدة ومن ثم تزيد من الشك وعدم اليقين. ويمكن أن تتحقق مكاسب الإنتاج إذا عملت المؤسسة والأساتذة ما فيه الكفاية للحصول عليها، ولكن العوائق التي تقف في وجه التنفيذ تجعل ذلك غير مؤكد. ويمكن إعادة الاستفادة من تمثل تلك المكاسب أو عصرها بقوة السوق الضاغطة أو تخفيضات التمويل، ولكن الفشل في رفع الإنتاج لن يحمي المؤسسات من تلك القوى. وعلى المؤسسات رفع الإنتاج لحماية نفسها على صعيد التنافس إن لم يكن لسبب آخر، وبالتأكيد يجب على السياسة العامة تشجيع ذلك. وستكون الأطراف كافة في حال أفضل إذا تحسنت الإنتاجية، بغض النظر عن ارتفاع كلفة التعليم أو انخفاضها.

ملحق

دراستان

يوجد عدد من النماذج الجيدة آخذ في التزايد مع أن تبني التقنية المغيّرة للنموذج لم يصبح بعد قانونًا سائدًا. ونظرًا إلى ضيق المساحة سنتطرق لوصف حالتين فقط منها: نموذج جامعة نورث ويست ميسوري (Northwest Missouri State University) ومعهد رينسلير للعلوم التطبيقية (Rensselaer Polytechnic Institute)[29]. يعد برنامج جامعة نورث ويست جديرًا بالاهتمام؛ لأنه ومنذ سنوات يركز على كفاية التعليم الجوهرية لكون تلك الجامعة واحدة من أوائل الجامعات الموصولة بالإنترنت. أما برنامج معهد رينسلير فهو جدير بالاهتمام؛ لأن مقرراته المعطاة في ورشات عمل على شكل استوديو تمكنت من تحسين الجودة وخفض الكلفة في آن واحد.

جامعة نورث ويست ميسوري:

أطلقت هذه الجامعة في عام 1987 أول مركز جامعي إلكتروني شامل في مؤسسة تعليمية عامة وذلك بربط كل القاعات ومكاتب الأساتذة ومكاتب الإدارة بشبكة من الخطوط وأجهزة الحاسوب الصغيرة. كان بإمكان المستخدم الوصول إلى عدد كبير من المصادر داخل المدينة الجامعية وخارجها ومن ذلك المكتبة، البرمجيات، وتسجيلات الفيديو التعليمية، والإنترنت، وشبكة الويب العالمية. لقد رفعت جامعة نورث ويست مستوى التجهيزات والتسهيلات الصفّية للاستفادة من أجهزة الحاسوب المحمولة وشبكات الحاسوب ذات القدرة العالية لتحسين مستوى وجودة تعلّم الطلاب. وكانت الصفوف المزودة بخطوط الشبكات تتضمن أيضًا مختبرات كيميائية تعمل بالحاسوب وصفوفًا إلكترونية ترتبط فيها كل نقطة لطالب بالإنترنت وبمصادر المعلومات الموجودة داخل المدينة الجامعية.

قادت هذه الجامعة في خريف 1995 برنامجًا لتقويم تأثير كل طالب لديه حاسوب محمول متصل بشبكة حاسوب ذات قدرة عالية. وكانت أجهزة الحاسوب تستخدم في صفوف خاصة مصممة بحيث إن كل نقطة طالب موصولة بالإنترنت وبشبكة الجامعة أيضًا. وقد نقلت مقاربة «إلكترونيك كامبس بلس» عملية الأتمتة إلى صميم عمليتي التعليم والتعلم. وكشفت نتائج عملية التقويم، من بين الأشياء التي كشفتها، عن مقدرة الحاسوب في جعل عملية التعلم أكثر فاعلية، وعن أهمية تعليم الطلاب كيفية الاستفادة على أفضل وجه من قدرات الشبكة العنكبوتية، وأهمية تقديم المعلومات في وقتها.

وسّعت أخيرًا جامعة نورث ويست نطاق مهامها إلى أبعد من حدها الإلكتروني من أجل استخدام تقانة المعلومات في تعزيز التعلم وتسهيله داخل أسوار الجامعة وخارجها. وتعمل هذه الجامعة اليوم كمركز لتطبيق تقانة المعلومات على التعلم Center For The Application Of Information Technology To Learning وعمل المركز متاح لكافة المؤسسات في الولاية. وتعد هذه الجامعة كجزء من مهمتها لقيادة تعلّم يقوم على عدد من القوالب أو الفئات ستسمح لطلاب العلم بالدخول إلى المنهاج متى وكلما احتاجوا لذلك، والتبحر عبر المعلومات من مكانهم، وتقرير متى وأين يكرسون الوقت لدراساتهم. وتؤثر

التقنيــة على التعليم والتعلّــم بعدة طرق. يعد الأساتذة برامــج العروض الغرافيكية بمثابة قانــون بالنسبة إلى العروض الصفية؛ فالشاشات التقليدية أصبحت شيئًا قديمًا تقريبًا. ولقد سهلــت صفوف نــورث ويست المزودة بالتجهيــزات السلكية على أعضاء الهيئــة التدريسية أن يستخدمــوا حواسيبهــم وأن يستخدموا مثل تلك البرامج. ويعتمد هنــاك الأساتذة كثيرًا على البريــد الإلكتروني وعلــى قوائم المراسلة الإلكترونية بدرجة أقــل للاتصال بوجه غير مرتبط بوقت معين مع طلابهم. ووسع البريد الإلكتروني من مجال التفاعل بين الطالب والأستاذ وحلّ بدرجــة كبيرة محل ساعات المكتب التقليديــة. ووضعت المناقشات الدائرة على الخط الطالب في مركز النقاش، في حين كانت المناقشات الصفية عادة تجعل المدرس هو محور النقاش.

استخــدم الأساتذة بكثرة برامج نظامية خاصة عززت تعلم الطالب، ولديهم فرصة متزايدة لاستخدام تلك البرامج؛ بسبب عدد الصفوف المربوطة بالشبكة داخل الجامعة. وتحــل مثل هــذه التطبيقات محل المختــبرات التقليدية وكتب المقــررات الضخمة وتسمح للطــلاب بتطوير مهاراتهم في استخدام الحاسوب في أثنــاء تعلمهم مادة المقرر. وتسمح الصفــوف المزودة بالتوصيلات السلكية للمدرســين بإرشاد الطلاب عبر مواقع الإنترنت ومساعدتهــم في إيجــاد المعلومــات وتحليلها بنجاح. ويتعلــم الطلاب كيفية طــرح أسئلة مركــزة، وهذه مهــارة مهمة جدًا؛ نظرًا إلــى تزايد كم المعلومات المتاحــة على الحاسوب بوجه هائل وسريع. وتحرر الصفحات المنزلية الهيئة التدريسية من ضرورة نسخ نشرات الملحوظات عن مادة المقرر وأسئلة الامتحانات والاختبارات وتوزيعها.

يضــع الأساتذة في حسبانهــم أهمية السياق المؤسساتي عند تقريــر استخدام التقنية كعنصــر مكمّل في عملية التدريس. وعلى الرغم من أنهــم ليسوا مرغمين على استخدامها إلا أن عــددًا كبيرًا منهم قــد أشاروا في مقابلات لهم إلى الافتراض المنتشر داخل المؤسسة التعليميــة: ستستخدم الهيئــة التدريسية التقنية لتحسين كل مظهر من مظاهر عملها. وقد ذكــر بعضهــم أن تعريف رسالة جامعة نــورث ويست يتحدد بأنها جامعــة «محورها طالب العلــم» وأن استخدام التقنيــة داخل الصفوف، وتدريس الطــلاب بحيث يصبحوا ضليعين في التقنيــة، هــو أفضل ما يمكن أن يقوم به عضو من أعضاء هيئة التدريس لتهيئة الطلاب لمختلــف التحديــات التــي سيواجهونهــا بعد تخرجهــم. أما رئيــس الجامعة فقــد أيد بقوة

استخـدام التقنية داخل المدينـة الجامعية وخارجه وتمكن من تأمين دعم مالي من حكومة الولايـة ومـن جهات أخـرى لتغطية تكاليـف المعدات والأجهـزة، والتمديـدات والتغييرات اللازمـة في البناء، والفريق الـلازم المساعد على استخدام تلك الأجهـزة. كافأ الإداريون الأعضاء الأوائل من الهيئة التدريسية المتبنين للتقنية بتحديث أجهزتهم باستمرار، وأزالوا من طريقهم كافة العقبات البيروقراطية وغيرها؛ كي يتمكنوا من تطوير أفكارهم.

لـدى الأساتذة يقين بأن أصواتهم قوية فيما يخص اتخاذ القرارات المتعلقة بالتقنية في الجامعـة. وتجلى هـذا بوضوح في إعادة ترتيب شكل الصفـوف والتمديدات الجديدة فيها. وأعضاء الهيئة التدريسية الذين يدرّسون في الصفوف، لا الإداريون أو المستشارون الخارجيون، هم من يتخذون القرارات بشأن تصميم غرف الصفوف. وهم عادة يعملون وفـق شعـار «ثقافة الجودة» على حساب أنها أهم عامـل مؤسساتي يدعم تبني التقنية في التعليم والتعلم. أما المفاهيم الجوهرية فتتركز على التحسين المستمر وبيئة التعلّم الغنية. ولطالما تحدث الأساتذة عن «العلاقة المتبادلة» بين ثقافة الجودة وتبني التقنية، ويرون أن هذين المفهومين هما مفهومان قائمان على بعضهما بعضًا.

وضع قسم الهندسة الإلكترونية في جامعة نورث ويست المؤسسة في صدارة من قاموا بتطبيق التقنية في التعليم داخل الجامعة. وعلى الرغم من رضا الأشخاص الذين أجريت معهـم مقابلات بهـذا الشأن بوجه عام عن تقدم التقنية في الجامعـة، إلا أن بعضهم قد أبدى تحفظًا بسيطًا على بعض الأمور. إن عملية تقدير فوائد استخدام التقنية في جامعة نـورث ويسـت تسير بخطى بطيئة؛ فأخـيرًا فقط جرى تطوير خطة تقـويم شاملة. ووقت الأساتـذة لا يـكاد يسمح لهم بتطوير طـرق جديدة لإدخال التقنية إلـى الصفوف لتكمل عملهم. وقد وضعت الكلية نصب عينيها تحقيق الراحة في إعطاء واستيعاب المقرر. ولكن علـى الرغـم من أن معظم أفـراد الهيئة التدريسيـة يستخدمون الحاسـوب بطريقة ما، هناك قلة منهم بعد مازالت ترفض استخدامه.

معهد رينسلير للعلوم التطبيقية

يمثـل هـذا المعهد أفضل مثـال موجود على ما يمكـن فعله لإدخـال التقنية بالكامل لزيـادة الإنتاجيـة التعليمية؛ فمنذ عـام 1988 إلى 1993، غيّرت هـذه الجامعة نموذجها

التعليمي بإعطاء مقررات في أستوديوهات (Studio Courses) في علوم الفيزياء والكيمياء والحساب والهندسة والحاسوب والأحياء. أسهمت هذه المقررات بوجه منتظم في إدخال استخدام التقنية في بيئة تعلّم تعاونية، باستخدام البرمجيات لإنقاص المختبرات التقليدية والمحاضرات المرافقة لها أو إلغائها، أي أقسام «المختبرات» والشرح.

أول ما بدأه معهد رينسلير هو إعادة النظر في الحكمة التقليدية القائلة إن المقرر التقليدي هو أهم طريقة فاعلة في اقتصاد النفقات لتعليم مئات أو آلاف الطلاب في الفصل الواحد. فقد وجد أن المحاضرات التقليدية التي تعطى في قاعات كبيرة وجلسات إعادة الشرح المصغّرة والمختبرات تضع أمامهم ما بين 57 و 72 حدثًا أسبوعيًا يجب الاستعداد من أجله بتهيئة فريق متخصص وذلك لكل مقرر من المقررات. أما في ظل النموذج الجديد، فإن الطلاب البالغ عددهم 70 تقريبًا المقيدين في كل مقرر كبير يمكن أن يجري تقسيمهم إلى 12 أو 15 فصلًا أو شعبة يضم كل منها 48 إلى 46 طالبًا. ويمكن لفريق مؤلف من أستاذ من أساتذة الهيئة التدريسية وطالب دراسات عليا وطالبين من مرحلة الدراسة الجامعية بعد إدارة الفعاليات الدراسية التي تراوح ما بين 12 و 15 حدثًا أو فعالية أسبوعيًا.

في مثل هذه المقررات يتناقص عدد الساعات (الست) السابقة المخصصة لإعطاء الطلاب (اثنتان للمحاضرة، واثنتان للمراجعة، واثنتان للمختبر) إلى أربع ساعات (يجري تدريس المقرر في حصتين أو ثلاث حصص تمتد الواحدة منها مابين ساعة إلى ساعتين). وعوضًا عن أخذ المعلومات من المحاضرات، على الطلاب، بوجود وجه من وجوه المساعدة، استخدام مصدر مطبوع وتقنية الحاسوب للتحضير بوجه كامل بالاعتماد على أنفسهم. يصبح بعدها وقت الصف تفاعلي إلى حد بعيد حيث يطلب من الطلاب استخدام ما قاموا بتعلمه في حل المسائل والمشروعات. ويحتوي أستوديو الفيزياء على حصص مخبرية عملية قصيرة (20 إلى 40 دقيقة) ولكن أكثر من عددها في المقرر التقليدي، وهي تكمل بشدة الوظائف والنقاش الصفي، وغالبًا ما تتحد بنشاط حسابي باستخدام الحاسوب. تتضمن الأنشطة المخبرية الأخرى مختبرات المايكروحاسوب، ومختبرات الفيديو، والمشروعات التي تحاكي نموذجًا معينًا.

يجري تصميم الأستوديو بطريقة تسهل تكامل عمل المختبرات والمناقشات والمحاضرة وحل المسائل واستخدام الحاسوب. ويجلس الطلاب بعدد زوجي على طاولات بطول مترين مزود كل منها بكرسيين دوارين وحاسوب. وتكون الطاولات مجهزة أيضًا في أغلب الأحيان بمختبر للأشياء العملية اليومية. ترتب الطاولات بحيث تكون كل ثلاث منها موضوعة بشكل نصف دائرة لها محور واحد، ولها فتحة من الأمام في مواجهة نقطة وقوف المدرس والعرض في الصف. ويأتي ترتيبها على هذه الشاكلة بحيث يمكن للطلاب عندما يريد المدرس أن يلقي محاضرة أو يدير نقاشًا أن يستديروا من مكان عملهم الصغير باتجاه مركز الصف. وعندما يكون الطلاب منكبين على عملهم الخاص، وتكون ظهورهم للمدرس، يستطيع المدرس رؤية كل الشاشات وبذلك يتمكن من رصد تقدم الطلاب.

لقد أسهم إنقاص معهد رينسلير لـ 33% من وقت التماس الصفي عبر تقديم أستديو فيزياء في توفير ما بين 1000 و2000 دولار في كل فصل دراسي. وعلى الرغم من اختصار وقت الصف بنحو الثلث، فقد جرت تغطية عدد أكبر من الموضوعات، وكان إنجاز الطلاب بنفس جودة إنجاز طلاب المقررات التقليدية، إن لم يكن أفضل. كما اتسم تجاوب الطلاب بالحماسة الشديدة. أما عمليات التقويم في صيغة الأستوديو فكانت أفضل من تقويمات الطريقة التقليدية، وهذه نقطة مهمة في عمل المؤسسة التعليمية حيث ترتبط مكافآت الهيئة التدريسية بوجه قوي بالأداء التدريسي. وبوجه مشابه، جرى تحقيق نجاحات أخرى في أستوديوهات المقررات الأخرى. وقد خفض معهد رينسلير الميزانية الأكاديمية على المدة نفسها تقريبًا لمواجهة نقص العوائد. وكان بإمكانهم عمل ذلك دون مقررات الأستوديو، ولكن التقنية الجديدة سمحت لهم برفع مستوى جودة التعليم - حرفيًا بـ «عمل الكثير من القليل».

سجل معهد رينسلير الإحصاء التالي عن الأداء أول خمس سنوات من عمل أستوديو الفيزياء مقارنة بالسنوات الثماني السابقة[30]:

- الحضور: ارتفع إلى 75-80 % بدلًا من 50-75 %.
- الامتحانات الأولية والامتحانات النهائية: 10-13 % زيادة عن نسبة 2% سابقًا.
- حفظ المعلومات: 80% بدلًا من 70% سابقًا.

وعندما جرى سؤال الطلاب إذا كان يجب تدريس المقرر بطريقة الأستوديو بدلًا من الطريقة التقليدية صوّت 91% منهم لنظام الأستوديو.

الهوامش

1. هيوز Hughes (2000).
2. العبارتان لهيوز (2000)، ص 1.
3. ريتشارد لارسن Richard Larsen، معهد Mit، في محاضرة في مؤتمر عن «التقنية ومستقبل جامعة البحث»، لهيئة المؤتمر المؤلفة من أعضاء من الحكومة ورجال الصناعة والجامعات والبحث، الأكاديمية الوطنية للعلوم (واشنطن العاصمة، 22 كانون الأول، 2001).
4. مقتبس من ماسي Massy (1997 آ)، ص197.
5. منتشن Menchen (2000)، صـ91. يلخص في الصفحة 182 الإرتباك الحاصل بذكر ما قاله مسافر وصل إلى أوغدن في يوتاه قبل مدة وجيزة من التغيير: «القطارات المتجهة نحو الغرب في أوغدن تعمل وفق توقيت سان فرانسيسكو، المتأخر عن توقيت واشنطن ثلاث ساعات ودقيقتين، وعن توقيت بوسطن ثلاث ساعات وست وعشرين دقيقة، وثلاث ساعات وأربع عشرة دقيقة عن توقيت نيويورك، وساعتين وعشرين دقيقة عن توقيت شيكاغو، وساعتين وتسع دقائق عن توقيت سانت لويس، وساعة واحدة وست وأربعين دقيقة عن توقيت أوماها، وإثنتين وأربعين دقيقة عن توقيت أوغدن.»
6. منتدى ستانفورد فيما يخص مستقبل التعليم العالي (1995). منتدى ستانفورد هو الهيئة السابقة لمنتدى التعليم العالي، الذي كان مقره في جامعة ييل بين عامي 1996 و2000، ومقره اليوم في جامعة Mit (معهد ماساتشوستس للتقنية). لقد سهل الكاتب عمل اجتماعات المائدة المستديرة، وسالي فوغهن هي من كتبت التقارير.
7. منتدى ستانفورد لمستقبل التعليم العالي (1995)، ص15، وصف لكلمة سابس Suppes.
8. منتدى ستانفورد لمستقبل التعليم العالي (1995)، الصفحات من 7-9، مع تعديلات بسيطة لضرورة التحرير.
9. غرين Green وجيلبرت Gilbert (1995). ص13. عن كوزما Kozma وجونسون (1991) Johnson.
10. تويغ Twigg وأوبلينغر Oblinger (1996). ص9.
11. منتدى ستانفورد فيما يخص مستقبل التعليم العالي (1995). ص8.
12. منتدى ستانفورد فيما يخص مستقبل التعليم العالي (1995). ص8.
13. روبرت زمسكي Robert Zemsky، وسوزان شامان Susan Shaman، والمؤلف، عملوا على تطوير مؤسسة البحث في التعليم العالي.
14. انظر مثلًا في مايادس Mayadas (1997).
15. منتدى ستانفورد فيما يخص مستقبل التعليم العالي (1995). ص14.
16. نقلًا عن روجرز Rogers (1964). ص61.
17. كينونة تسمى «ميرلوت» (Merlot). جرت كتابتها أخيرًا في عمل الجامعات (صنع عمل جيد Making Quality Work، تموز/آب، 2001).

18. انظر في مناقشة جيلبرت (1996) لنقاط الضعف هذه وغيرها من النقاط، ص11.
19. يمكن للقارئ المتعمق عمليًا أن يلاحظ التشابه بين وظائف أدوات المقرر و«الأدوات» المستخدمة في لغات الحاسوب مثل ڤيجوال بيزك و سي++ (Visual Basic and C++)، فلهذه الأدوات خصائص (أي بيانات مخزنة)، وأساليب، وأحداث. وهذا التشابه لا يمكن أن يكون عرضيًا، الأمر الذي يحسب بالتأكيد لاسم «أدوات المقرر».
20. ستو فيلدمان Stu Feldman (مدير شركة Ibm للتجارة المتقدمة، ورئيس قسم علوم الحاسوب في قسم البحث في Ibm) في مؤتمر عن «التقنية ومستقبل جامعة البحث»، واجتماع هيئة المائدة المستديرة الحكومية والصناعية والجامعية للبحث، الأكاديمية الوطنية للعلوم (واشنطن دي سي، 22 كانون الأول، 2001).
21. والفورد Walvoord وبول Pool (1998) واتصالات شخصية.
22. والفورد Walvoord وبول Pool (1998). ص38، مع التعديل البسيط.
23. والفورد Walvoord وبول Pool (1998). ص39. يقتبسان عن سومرز (1982) قوله إن الردود قد تكون متسرعة، أو غير مقروءة، أو مختزلة، أو جافة.
24. وارن Warren (1997). ص16؛ مذكور في والفورد Walvoord وبول Pool (1998). ص39.
25. والفورد Walvoord وبول Pool (1998) يصفان نظامهما الجديد في تدريس شكسبير. مع أن النظام أقل تطورًا من المذكور في النص، فإنه يستخدم الفئات الثلاث لتحقيق جودة أكبر بكلفة أقل (12,5 ساعة من وقت الكلية مقابل 15,6 ساعة) من النظام التقليدي.
26. برغم أن المهام مصممة للعرض الأول لنظرية العرض والطلب، تقدم الاتصالات على الشبكة أيضًا عناصر المعالجة والرد. مع ذلك، فإن وقت الأساتذة ومساعدي التدريس يستخدم بالوجه الأمثل؛ لأن ردودهم تصل إلى جميع الطلاب في آن واحد. فنظرًا إلى أن معظم الردود على الشبكة، يمكن أن يعمل مساعدو التدريس عن بعد أو أن يساعدوا المركز إذا كان في ذلك خفض للتكاليف.
27. انظر مثلًا في بومول ورفاقه Baumol Et Al. (1989).
28. ناقش بومول وباتي بلاكمان Baumol & Batey Blackman (1983) أن كلفة التقنية قد تتراجع إلى حد بعيد بحيث لا تذكر مع مجموع النفقات الجامعية العامة، وستصبح في ذلك الحين هذه الصناعة مرة أخرى راكدة. ومع أن هذا قد يحدث مع أي نوع من أنواع الصناعة، إلا أنه سيأخذ وقتًا طويلًا وفي جميع الأحوال ستحقق الجامعة مكاسب إنتاجية كبرى في أثناء ذلك.
29. نُشرت الدراستان في ماسي وويلغر Massy And Wilger (1998). من ص 55 حتى 58. كتب أندريا ويلغر دراسة جامعة نورث ويست بناءً على عمل ميداني في الجامعة. أما دراسة معهد رينسلير فقد قامت على تماس شخصي وعلى الأدبيات المنشورة عن هذا المعهد، خاصة ما كتبه ويلسون Wilson (1997).
30. الإحصائيات المقدمة لجامعة نورث ويست ميسوري في أثناء الزيارة الاعتيادية، عام 2000 تقريبًا.