الفصل العاشر

المؤتمرات الصوتية والمرئية وعبر الشبكة العنكبوتية: التكاليف وأمور تنظيمية

بمشاركة من جانيس بيكارد

سوف نتناول في هذا الفصل تكلفة التكنولوجيات المتزامنة وكذلك الأمور التنظيمية الخاصة بها. وبما أن هذه التكنولوجيا لا تزال تشهد تطوراً متواصلاً فإنه يصعب علينا أن نجد أساساً مستقراً لتقدير التكلفة أو للبحث في الأمور التنظيمية. ولكن برغم كون التطورات التكنولوجية الجديدة قد تؤدي إلى انخفاض التكاليف المطلقة إلا أن هيكليات تكلفة هذه التكنولوجيات المتزامنة تبدو مستقرة على نحو يدعو للدهشة والأمور التنظيمية المحيطة بها قد بدت واضحة للعيان.

التكاليف

تتباين التكاليف تبعاً للتكنولوجيا ذاتها، واعتماداً على الظروف الحقيقية لاستخدامها. لذلك من الضروري أن نتناول تكاليف كل من التكنولوجيات الأربعة على حدة (وهي المؤتمرات الصوتية، المؤتمرات المرئية عبر الهاتف، المؤتمرات عبر الشبكة العنكبوتية والمؤتمرات المرئية التلفزيونية ذات الموجة العريضة).

المؤتمرات الصوتية

تتأثر تكاليف التعليم عن طريق الهاتف بعوامل عدة، هي:

- طريقة التعليم والغرض منه.
- المسافة بين المشاركين.
- هيكلية التسعير (التعرفة) لدى شركة الهاتف.
- توفر الخدمات الخاصة، مثل استئجار الخطوط، وشبكات ISDN والألياف البصرية.
- مدى سيطرة الدولة وأنظمتها الناظمة للمنافسة واحتكار الخدمات.
- سياسة المؤسسة التعليمية بخصوص تسديد الطلبة والمعلمين لأجور الهاتف.

سياسات التسعير

هنالك تفاوت كبير في الممارسة بين المؤسسات، وحتى داخل المؤسسة الواحدة، حول ما الذي ينبغي أن يدفعه الطالب من أجور التكلفة وما الذي يجب ألا يدفعه. فمؤسسات التعليم عن بعد، على وجه الخصوص، تواجه مصاعب كبيرة في رسم خط فاصل بين الأجور التي يدفعها الطالب والأجور التي تدفعها المؤسسة. وأوضح دليل على ذلك تلك السياسات الخاصة بأجور المكالمات الهاتفية.

بعض المؤسسات تعتمد سياسة تقديم الخدمات "المعفاة من أجور الهاتف" حيث يتم تحويل أجور المكالمات تلقائياً إلى المؤسسة حتى لو كان الطالب هو البادىء بالاتصال وذلك بهدف تشجيع التواصل بين الطالب والمعلم. وهنالك مؤسسات أخرى يتحمل فيها الطلبة أجور المكالمات الهاتفية مباشرة. وعندما يستخدم التعليم عبر الهاتف دعماً لوسائل أخرى في التعليم مثل المادة المطبوعة

يعد هذا التعليم بديلاً للمحاضرات "الاختيارية" التي تلقى مباشرة على الطلبة، وهذه بطبيعة الحال طريقة غير اقتصادية. فالمنطق المعتمد في هكذا مؤسسات والذي يجعلها تحمّل أجور المكالمات الهاتفية للطلبة يتمثل في قولها إنها لا تدفع تكاليف انتقال الطلبة للمجيء إلى الجامعة وحضور جلسات التعليم المباشر، فلماذا تدفع هي أجور المكالمات الهاتفية؟

في غضون ذلك يذكر روبنسون (Robison, 1990) ما يلي بخصوص الجامعة البريطانية المفتوحة:

> "إن المؤتمرات الصوتية أقل تكلفة في معظم الأحيان من الجلسات التعليمية المباشرة، حين تؤخذ في الحسبان تكاليف انتقال المشاركين كافة. بيد أن هذه العملية الحسابية تأخذ في اعتبارها فقط تكاليف انتقال المعلم (التي تدفعها الجامعة) وتقارنها بتكلفة مكالمة من أجل مؤتمر. وعلى هذا الأساس قد لا تكون تكلفة المؤتمر عبر الهاتف في أغلب الأحوال أقل من ذلك".

ولكن يمكن القول إن التعليم عبر الهاتف لم يستخدم كثيراً كما ينبغي في عملية التعليم عن بعد وذلك لأن الطلبة يتحملون تكلفة استخدام هذه الخدمة. ومن جهة أخرى، يصعب على المؤسسات أن تتحكم بالتكلفة إذا سمح للطلبة أن يحمّلوا الجامعة تكاليف جميع مكالماتهم.

غير أن المنهجية العامة تدل على أن تتحمل المؤسسة كامل تكاليف "التطوير"، في حين تستعيد المؤسسة تكاليف التسليم من الطلبة إما على شكل رسوم جامعية أو من خلال مجموعة من التكاليف المباشرة عن كل خدمة مقدمة إلى الطالب. وهذا يعني أن الطالب مسؤول عن تكاليف متغيرة وغير ثابتة، وبهذه الطريقة تستطيع المؤسسة استيعاب كل من يريد التسجيل في مقرر ما (شريطة أن تكون لديه المقدرة على دفع الرسوم) سيما وأن الرسوم تغطي التكاليف الهامشية.

وعلى هذا وبما أن الطالب يدفع مباشرة أجور مكالماته الهاتفية، فإنه كلما ازداد الطالب بعداً عن المؤسسة، أو كلما ازداد بعداً عن المعلم، تزداد التكلفة التي يتحملها الطالب عند استخدام الهاتف لأغراض تعليمية. ومع أن جميع الطلبة متساوون في فرصة الوصول إلى الهاتف، إلا أنهم ليسوا بالضرورة متساوين في تحمل أعباء استخدام الهاتف. ومن هنا فإن الحجة القائلة بالسماح للطلبة بتحويل أجور مكالماتهم إلى المؤسسة تهدف إلى اجتناب الأضرار جراء بعد المسافة. ولكن توجد مقاربة لهذه المشكلة تسمح للطالب بعدد معين من المكالمات "المأجورة" (بصرف النظر عن المسافة)، وإذا تجاوز هذا العدد فهو يدفع الأجر.

الشبكات الخاصة

ثمة عامل آخر يؤثر في التكلفة. وهو ما إذا كانت المؤسسات تستخدم منظومة الهاتف العامة، وبالتالي تتحمل تكلفة الخط واستخدامه، أو ما إذا كانت تستخدم شبكة هاتف من القطاع الخاص. فإذا كان التعليم عبر الهاتف يمر بشبكة عامة فإن التكلفة متغيرة ذلك أنها تتوقف على عدد الطلبة ومسافة المكالمة ومقدار الاستخدام. ولكن تستطيع أية مؤسسة تعليمية في بعض البلدان أن تؤجر أو تستأجر خطوطاً خاصة من شركة هاتف معينة أو "بائع" خطوط هاتفية. والتكلفة بهذه الحال رسم ثابت يدفع سنوياً، وبعد أن يدفع لا توجد أية تكاليف أخرى للمكالمات فيما بين المواقع التي يغطيها عقد الإيجار.

وهكذا، فالمؤسسة جزء من نظام تعليمي يقدم المقررات ليس فقط لطلبة في مواقعها، بل وأيضاً لطلبة في جامعات "تدور في فلكها" أو في مؤسسات أخرى موجودة في الولاية أو الإقليم ودون أن تتحمل المؤسسة أية تكاليف هاتفية مباشرة بعد أن يتم تسديد الإيجار السنوي. وهذا الأمر مفيد جداً للمؤسسات الصغرى ذات الجامعات المتعددة حيث تكون أعداد الطلبة أو أعداد الأساتذة الاختصاصيين في موقع واحد غير كافية لتعليم مادة معينة، ولكن من خلال

تجميع الطلبة وتوزيعهم على جامعات متعددة يمكن التوصل إلى عدد مقبول من الطلبة في الصف الواحد. كما أن الخطوط الهاتفية المؤجرة تشكل وسيلة لجعل التكاليف الهاتفية لجامعات أكثر بعداً متساوية.

هذا وقد عمدت "وكالة التعليم المفتوح" إلى استئجار خطوط تتصل بمعظم المكاتب الحكومية والكليات والجامعات داخل مقاطعة كولومبيا البريطانية. وهي لم تستخدم نظام المؤتمرات الصوتية لتعليم مقرراتها فقط، بل وأيضاً تولت هذا الأمر بالنيابة عن مؤسسات أخرى في المقاطعة تعنى بالتعليم بعد الثانوي. وبذلك شكلت هذه الوكالة خدمة تعمل كجسر لمؤتمرات للكليات والجامعات. كانت تدفع أجراً سنوياً ثابتاً قدره ١٥٠ ٠٠٠ دولار كندي (١١٢٥٠٠ دولار أمريكي) بالإضافة إلى ٧٨٠ دولار كندي (٥٨٥ دولار أمريكي) عن كل خط من أجل هذه الخدمة. وهذا المبلغ تكلفة ثابتة حيث أنه لا يعتمد على مقدار الاستخدام. وبالإضافة إلى ذلك توجد أجور لمكالمات موجهة إلى خارج المنظومة. والمكالمات القادمة من خارج هذه المنظومة المؤجرة تدفع تكاليفها بسعر أقرب "نقطة" في المنظومة. أي إذا اتصل أحد بجامعته المحلية فإنه يدفع أجر المكالمة وفق السعر المحدد للجامعة المحلية حتى لو كان مقسم هذه الجامعة يوصله إلى شبكة مؤتمر صوتي يغطي المقاطعة بأسرها.

تكاليف خدمة الجسر

يعد شراء وتشغيل جسر خاص بالمؤسسات التي تستخدم المؤتمرات الصوتية كثيراً أقل تكلفة وأرخص ثمناً شريطة أن يكون لدى المؤسسة عدد كاف من الخطوط الهاتفية. خلاف ذلك، يمكن الاستعانة بخدمات شركات متخصصة بالمؤتمرات عن بعد مثل شركة داروم Darome (في كندا) التي تتقاضى ٣٠ سنتاً كندياً للدقيقة الواحدة للخط الواحد ضمن منطقة النداء المحلي و ٥٠ سنتاً للدقيقة للخط خارج منطقة النداء المحلي.

في عام ١٩٩٠ كانت تكلفة الجسر ذي ٤٠ بوابة (خط) مبلغ ٠٠٠ ٧٥ دولار كندي. ومن السهل نسبياً حساب إمكانية الشراء من عدمه إذا أمكن تقدير العمليات. وإذا أجريت عملية حسابية بسيطة بقسمة تكلفة الجسر إضافة إلى تكاليف المشغل الداخلي للمؤسسة على الأجور الإدارية التي تتقاضاها شركة متخصصة بالمؤتمرات عن بعد يتمكن المرء من حساب عدد المؤتمرات التي يجب القيام بها لتكون تكلفة الجسر أكثر فاعلية من الاعتماد على تلك الشركة المتخصصة.

أمثلة عن التكلفة

بسبب التباينات الواسعة في سياسات التسعير بين مختلف المؤسسات يبدو أي مثال نختاره للتكلفة الحقيقية للتعليم عبر الهاتف بعيداً عن دراستنا. إنما من خلال الاستعانة ببعض الأمثلة نستطيع أن نتبين شيئاً عن هيكلية تكاليف التعليم عبر الهاتف. وعلى هذا فإن الأمثلة التي أسوقها فيما يلي تعتمد على التكاليف والممارسات المتبعة في وكالة التعليم المفتوح. (وهذه التكاليف كلها بالدولار الكندي إلا إذا أشير إلى غير ذلك).

المثال الأول: التعليم المباشر عبر المؤتمرات الصوتية باستخدام خطوط مؤجرة

يعتمد هذا المثال على التعليم المباشر لأفراد في منازلهم. إذا كان التعليم عبر الهاتف هو الوسيلة الرئيسة المستخدمة، يدفع للمدرس أجر معين متضمناً تطوير المنهج الدراسي واختيار الكتب المقررة والتوصية بالمطالعات الإضافية وإعطاء الوظائف والامتحانات وتصحيحها بالإضافة إلى تعليم / إبداء المشورة للطلبة.

فمثلاً كان يدفع للمعلم في وكالة التعليم المفتوح مبلغاً يقارب ٣٠٠٠ دولار كندي في عام ١٩٩٠ لقاء مقرر يدرس في فصل دراسي واحد على مدى ١٣ أسبوعاً (حوالي ١٥٠ ساعة درسية). يتضمن هذا المقرر جلسات تعليمية على

الهاتف لثلاث ساعات مؤلفة من محاضرة (يقدمها في بعض الأحيان اختصاصي يستضاف لهذه الغاية له مكافأته الخاصة غير ما يدفع للمدرس) يتبعها مناقشات بين الطلبة والمعلمين. ويستطيع الطلبة الاتصال هاتفياً بالمعلم خلال "ساعات دوام" محددة من أجل أية استشارات فردية. وكانت التكلفة الثابتة المباشرة لوحدة المؤتمرات الصوتية التابعة لوكالة التعليم المفتوح مبلغ ٧٠٠ ٩١ دولار كندي للعام الجامعي ١٩٩٠ - ١٩٩١ (انظر الجدول ١٠-١).

قدمت وكالة التعليم المفتوح في العام ١٩٩٠ - ١٩٩١ زهاء ١١٨٥ ساعة من المؤتمرات الصوتية. وهذا يعني أن التكلفة الثابتة المباشرة للساعة الواحدة تبلغ ٧٧ دولار كندي (٧٥ر٥٧ دولار أمريكي). كان معدل حجم "الصف" الواحد لمقرر تقدمه وكالة التعليم المفتوح نحو ١٢ طالباً. غير أن التعامل مع أكثر من ١٢ طالباً في ١٢ موقعاً مختلفاً يغدو صعباً وبالتالي تنخفض كثيراً قدرة التفاعل والتواصل المباشر.

إذا أجرينا عملية قسمة لمبلغ ٣٠٠٠ دولار كندي التي هي تكلفة المدرس لثلاثة عشر أسبوعاً وبمعدل ١٢ ساعة بالأسبوع على عدد الطلبة البالغ ١٢ نحصل على ٦٠ر١ دولار كندي (٢٠ر١ دولار أمريكي) وهي تكلفة الساعة الواحدة للطالب الواحد. (يتضمن هذا المبلغ كامل عمل المدرس، وليس فقط الوقت الذي يقضيه في المؤتمرات الصوتية). وربما توجد تكاليف أخرى تضاف إلى هذا المبلغ مثل مكافأة المحاضر الزائر والبريد والمكتبة للمطالعات الإضافية، وما إلى ذلك.

لكن تكلفة التعليم للطالب الواحد سوف ترتفع باستخدام خدمة الهاتف المؤجر مع ارتفاع أعداد الطلبة بمعدل ١٢ طالباً لكل خطوة حتى يتم استخدام البوابات الأربعين جميعاً. وهنالك أيضاً تكلفة أخرى إضافية مقابل المكالمات المرسلة إلى خارج الشبكة المؤجرة وبعيداً عن النداء المحلي إلى أقرب "عقدة" مؤجرة، أي إلى منازل الطلبة في المناطق البعيدة، على سبيل المثال. وقد بلغ

معدل هذه التكاليف في العام ١٩٩٠ - ١٩٩١ نحو ٢ دولار كندي (٥ر١ دولار أمريكي) للساعة الواحدة للطالب الواحد، إضافة إلى ٢ دولار كندي للساعة الواحدة للمعلم الواحد تتوزع على المشاركين كافة.

الجدول رقم ١٠-١: التكلفة الثابتة المباشرة لخدمة المؤتمرات الصوتية لدى وكالة التعليم المفتوح ١٩٩٠ - ١٩٩١

التكاليف الثابتة السنوية	دولار كندي	دولار أمريكي
تكاليف المشغّل	40000	30000
تكاليف الجسر (مستهلكة على مدى 8 سنوات)	12500	9375
خطوط هاتف مؤجرة: 780×40=	31200	23400
تكاليف أخرى	8000	6000
المجموع	91700	68775

غير أن حساب تكاليف المؤتمرات الصوتية ليس بالأمر البسيط، حيث أنه يمكن معالجة ثلاث "جلسات" في كل جلسة ١٢ طالب ومدرس واحد في وقت واحد بعينه على جسر له ٤٠ بوابة. وإذا كانت الجلسة الواحدة تستغرق ثلاث ساعات يمكن من الناحية الفنية معالجة تسع جلسات لا أكثر باليوم الواحد، أو ٤٥ جلسة في أسبوع قوامه خمسة أيام. لقد افترضت في هذه الحسابات ٤٥ جلسة بالأسبوع كحد أقصى رغم أن معظم الجلسات تعقد في المساء أو إبان عطلة نهاية الأسبوع حين يكون الطلبة في منازلهم. (مع أن العمل المسائي يتيح المجال لعقد مزيد من المؤتمرات إلا أن ذلك يقتضي وجود مشغل إضافي إذا زاد عدد الجلسات عن ٤٥). وهذا يعني أنه يلزم جسر جديد ومجموعة خطوط مؤجرة ومشغل إضافي لكل ٥٤٠ طالب. والأرقام في الجدول ١٠-٢ تستند إلى هذه الافتراضات.

يتبين مما تقدم أنه يوجد شيء من اقتصادات التوسع الحجمي بسبب التكاليف شبه الثابتة للجسر والمشغّل والخطوط المؤجرة، إنما التكاليف الإجمالية

للساعة الدرسية الواحدة للطالب الواحد تظل مرتفعة. ويجدر التذكير بأن الأرقام الواردة في الجدول ١٠-٢ تشير فقط إلى تكاليف المؤتمرات الصوتية وحدها ولا تتضمن الوقت الحقيقي الذي ينفق على المقرر كله. فالمؤتمر الصوتي بحد ذاته يشكل ربعاً واحداً فقط من حجم العمل الأسبوعي للطالب، أما ما يتبقى من الوقت فيكرس عادة للمواد المطبوعة والواجبات.

المثال الثاني: جلسات تعليمية باستخدام المؤتمرات الصوتية عبر الخط المباشر

في الجلسات التعليمية المستخدمة دعماً لوسائط تعليمية أخرى تدفع تعويضات المعلمين عادة على أساس السعر لكل ساعة الذي كان في وكالة التعليم المفتوح نحواً من ٢٢ دولار كندي للساعة الواحدة عام ١٩٩١، وهذا يعني أن تكلفة الساعة الواحدة للطالب الواحد تبلغ ١ر٨٣ دولار كندي لصف يبلغ عدد طلبته ١٢, وفي معظم الحالات يحصل المدرسون على شكل معين من التعويضات لقاء مكالماتهم الهاتفية الموجهة إلى الطلبة، وفي بعض الأحيان يوجد سقف لهذه التعويضات.

أما تكاليف الخط الهاتفي عبر مشغّل تجاري للمؤتمرات فتبلغ وسطياً ٤٠ سنت للدقيقة أو ٢٤ دولار للساعة الواحدة للطالب الواحد يضاف لها مبلغ ١٨ دولار للساعة الواحدة (٣٠ سنت للدقيقة) لقاء أجر مكالمة المدرس أو ٥ر١ دولار للساعة الواحدة للطالب. وعلى هذا الأساس تصل تكلفة جلسة تعليمية عبر الهاتف لمدة ساعة واحدة ولاثني عشر طالباً، كل واحد منهم في منزله ويدفعون التكاليف المباشرة إلى مبلغ ١ر٨٣+٢٤+٥ر١=٣٣ر٢٧ دولار لكل ساعة درسية للطالب. وهذا بطبيعة الحال بالإضافة إلى تكلفة الوسائط الأخرى المستخدمة في المقرر.

ملخص تكاليف المؤتمرات الصوتية

تختلف هيكلية تكلفة التعليم عبر الهاتف عن تكاليف الوسائط "ذات الاتجاه الواحد" مثل المادة المطبوعة والبث الإذاعي والتلفزيوني وأشرطة التسجيل.

فالتكاليف الهاتفية متغيرة، أي أنها ترتفع كلما ارتفع عدد الطلبة الذين يستخدمون هذه الخدمة، خلافاً لتكنولوجيات المادة المطبوعة والمواد المذاعة ذات الاتجاه الواحد، رغم أن شيئاً من اقتصادات التوسع الحجمي ممكن أحياناً من خلال استخدام الجسر والخطوط المؤجرة. وقد ينخفض ومعدل تكاليف التعليم عبر الهاتف والتي حلت في السنوات الأخيرة محل المؤتمرات الصوتية في تعليم مجموعات الطلبة.

وقد تبدو المؤتمرات الصوتية أقل تكلفة مما هي حقيقة لأن الأقسام التعليمية في معظم الأحيان لا تتحمل أجور التكاليف الثابتة لخدمة قائمة فعلاً، فالطلبة هم الذين يتحملونها. ولكن عندما تتضمن هيكلية التكلفة التكاليف الثابتة أو تكاليف الهاتف التي يتحملها الطلبة لا يكون لدى المؤتمرات الصوتية تلك الجاذبية التي تبدو عليها للوهلة الأولى.

الجدول ١٠-٢: تكاليف الساعة الدرسية الواحدة للطالب الواحد في المؤتمرات الصوتية

(استناداً إلى تكاليف وكالة التعلم المفتوح عام ١٩٩٠ - ١٩٩١)

	30 طالب سنوياً (3 معلمين) دولار كندي	**120** طالب سنوياً (10 معلمين) دولار كندي	**625** طالب سنوياً (52 معلماً) دولار كندي	**1250** طالب سنوياً (104 معلمين) دولار كندي	**3000** طالب سنوياً (250 معلماً) دولار كندي
تكاليف المشغل	320000	320000	640000	960000	1920000
تكاليف الجسر	100000	100000	200000	300000	600000
خطوط مؤجرة	249600	249600	499200	748800	1497600
تكاليف أخرى	64000	64000	128000	256000	384000
عقود المدرسين	72000	240000	1248000	2496000	6000000
المجموع (8 سنوات)	805000	973600	2715200	4760800	10401000
المجموع (سنة واحدة)	100625	121700	339400	595100	1300125
تكلفة الساعة الدرسية للطالب الواحد (39 ساعة)	86,-	26,-	13,92	12,21	11,11
بالدولار الأمريكي	64,5	19,50	10,44	9,16	8,33

المؤتمرات المرئية (الفيديو)

كانت المؤتمرات المرئية على شاشات التلفزة ولسنوات عدة نوعاً من الترف الذي لا يتحمل نفقاته إلا القلة القليلة. ففي أواخر عقد السبعينيات وأوائل الثمانينيات كانت تكلفة الاتصالات من أجل المؤتمرات المرئية التي تتحملها المؤسسات نحو ٣٠٠٠٠ دولار أمريكي شهرياً. (Trowt-Bayard, 1994). وكما كانت مرتفعة تكلفة المعدات أو الأجهزة. وكذلك كانت مخطوطة التشفير codecs التي بلغ متوسط سعرها ٢٥٠٠٠٠ دولار أمريكي. لكن هذه التكاليف بدأت منذ ذلك الحين بالانخفاض كثيراً. وستنخفض الأسعار أكثر عندما تتيح الموجة العريضة للانترنت تنظيم المؤتمرات المرئية عبر الكمبيوتر المكتبي أو الكمبيوتر المحمول أو الهواتف المحمولة. لكن هذه المؤتمرات المرئية كانت ولا تزال في مطلع القرن الواحد والعشرين عبر الهاتف أو عبر الكيبل، ولذلك سوف يقتصر بحثنا هنا على هذا الشكل من المؤتمرات المرئية ذلك أننا نستطيع حساب تكلفته على نحو دقيق.

من الممكن توزيع تكلفة المؤتمرات المرئية عبر الهاتف إلى أربعة أقسام رئيسة، هي: تكلفة المدرس وتكلفة التجهيزات وأجور الخط الهاتفي وتكاليف التشغيل.

تكلفة المدرس

تتطلب المؤتمرات المرئية أشياء كثيرة من حيث زمن التحضير لها. فالمحتوى يجب أن يقدم بحيث تمكن مشاهدته بوضوح على جهاز عرض صغير نسبياً في المواقع البعيدة. كما يجب أن تؤخذ في نظر الاعتبار استراتيجيات تضمن تفاعلاً متبادلاً وإجابات من الطلبة القاطنين في المواقع البعيدة. ولا بد من الإعداد بشكل مسبق للمطالعات الإضافية وللمذكرات التي توزع على الطلبة وحتى من أجل تحديد موقع على الانترنت. وإذا كانت هذه المؤتمرات المرئية هي أيضاً الشكل الرئيسي للتعليم، فينبغي أيضاً تخصيص وقت لتقييم أداء الطلبة.

في ضوء ذلك كله افترضت تخصيص ساعة واحدة للإعداد لكل ساعة من التعليم، كما افترضت عدم وجود وفر في زمن الإعداد للسنوات التالية. وافترضت أيضاً ساعة واحدة لتصحيح كل واجب من الواجبات التي تعطى للطلبة، وبحيث لا يزيد عدد هذه الواجبات عن ثلاثة في الفصل الدراسي الواحد. وعلى هذا الأساس تكون تكلفة المدرس ١٠٠ دولار (٥٠ دولار للإعداد والتحضير و٥٠ دولار للتعليم) إضافة إلى زمن التصحيح (وذلك اعتماداً على عدد الطلبة).

تكاليف التجهيزات

يبلغ معدل التكلفة لمؤتمر مرئي نموذجي يعتمد نظام الغرفة ما بين ٢٥٠٠٠ إلى ٣٠٠٠٠ دولار لكل موقع. وتتضمن هذه التكلفة أجهزة العرض ومخطوطات التشفير ومكبرات الصوت والكمبيوتر المكتبي ووحدات الرقابة والتحكم (Control). وبناءاً عليه فإن المؤسسة التي تريد ربط خمسة مواقع معاً (موقع الجامعة الرئيسي إضافة إلى أربع جامعات تابعة له). يبلغ إجمالي تكاليف تجهيزاتها حوالي ١٢٥٠٠٠ إلى ١٥٠٠٠٠ دولار. وبسبب التحسين المستمر في المعايير الفنية يعد العمر المعقول لتشغيل هذه التجهيزات نحو أربع سنوات. وإذا توزعت هذه التكلفة على أربع سنوات، يكون المعدل السنوي للتكلفة الرأسمالية (بعد الاستهلاك) لكل موقع ما بين ٦٠٠٠ إلى ٨٠٠٠ دولار.

وإضافة إلى تكلفة التجهيزات هذه (المعدات) توجد تكاليف تهيئة الغرفة. فالإضاءة المناسبة وترتيب الطاولات والكراسي والعزل المناسب للصوت، كل واحدة من هذه الأشياء ضرورية جداً لنجاح المؤتمر المرئي. تشكل هذه التهيئة تكلفة إضافية قدرها ٢٠٠٠٠ دولار لكل موقع، يضاف لها مبلغ ٥٠٠٠ دولار للتمديدات السلكية. ولكن ما أن تتهيأ الغرفة على هذا النحو حتى يصبح ممكناً استخدامها لما لا يقل عن ٢٠ عاماً حتى لو تغيرت التجهيزات نحو الأفضل.

وبذلك يبلغ المعدل السنوي لتهيئة غرفة تستخدم على مدى عشرين عاماً مبلغ ١٢٥٠ دولار بالعام.

أجور الخط الهاتفي

تتوقف هذه التكاليف على أمرين أولهما منشأ تكلفة الخط وفي أي عام حسبت هذه التكاليف. ففي الوقت الراهن يستطيع المرء أن يستأجر ستة خطوط (٣٨٦ كيلوبايت) بسعر ٦٥ دولار للساعة الواحدة، أو ١١٠٠ دولار شهرياً، ويمكن ربطها مع أي مكان في أمريكا الشمالية. أما المكالمات الدولية الصادرة من أمريكا الشمالية وعبر المحيط فتزيد كلفتها عن تلك بمعدل الثلث (أي ٩٠ - ١٠٠ دولار بالساعة).

لكن هذه التكاليف هي تكلفة الاتصال من نقطة إلى نقطة (موقعين). وإذا لزم التوصيل إلى أكثر من موقعين فلا بد من وجود جسر يربط بينها. لذلك فإن التوصيل إلى أكثر من موقعين يقتضي واحداً من أمرين، إما شراء هذا الجسر، وهذا أمر لا يمكن تسويقه إلا إذا كان لدى المؤسسة عدد كبير من المؤتمرات المرئية، أو استئجار زمن الجسر من شركة اتصالات معروفة. تبلغ تكاليف ذلك نحو ٧٥ دولار للساعة الواحدة والموقع الواحد بالإضافة إلى ٩٥ دولار للمكالمات الصادرة (من موقع المؤتمر إلى جسر الاتصالات).

تكاليف التشغيل

رغم أن التجهيزات الحديثة موثوقة حالياً ويمكن الاعتماد عليها وهي ذاتية التشغيل، إلا أنها بحاجة للصيانة، وينبغي حجز الغرف لها وينبغي أيضاً إجراء إصلاح للأعطال بين وقت وآخر. لذلك تحتاج معظم المؤسسات التي تستخدم المؤتمرات المرئية في أعمالها التعليمية النظامية إلى دعم فني وتشغيلي متفرغ لهذه الغاية وبدوام كامل. وبمقدور مدير/ فني واحد مؤهل وجيد التدريب لهذا النوع من المؤتمرات أن يكرس لعمله هذا ست ساعات باليوم، ولخمسة أيام

بالأسبوع ومن موقع المؤتمر بتكلفة قدرها ٥٠٠٠٠ دولار سنوياً (مع المكافآت). هذا بالإضافة إلى دعم فني في كل واحدة من الجامعات التابعة وعلى أساس وقت جزئي (نصف الوقت أو نحو ٢٠٠٠٠ دولار في العام لكل موقع).

حساب تكاليف المؤتمر المرئي عبر الهاتف

لنفترض، لغرض حساب التكاليف الاعتيادية، أن استوديو المؤتمر المرئي يعمل ٢٥ ساعة بالأسبوع (أي ٢٥ مؤتمر مدة الواحد منها ساعة واحدة) مع أربعة مواقع بعيدة إضافية.

وتأسيساً على هذا الافتراض يبلغ وسطي تكلفة الغرفة والتجهيزات ٨٠٠٠ دولار سنوياً لكل موقع، أو ما مجموعه ٤٠٠٠٠ دولار. وبما أن التجهيزات تستعمل إبان الفصول الدراسية، فلنفترض أن مدة استعمالها ٤٠ أسبوعاً في العام أو ٢٠٠ يوم بمعدل خمس ساعات باليوم، فيكون مجموع ساعات عملها ١٠٠٠ ساعة في الموقع الرئيسي و ٧٥٠ ساعة في كل من المواقع الأربعة التابعة له (ليس من المحتمل أن توجه المؤتمرات كلها إلى المواقع جميعاً). وبناءاً عليه تكون التكلفة كما يلي:

- تكاليف الغرفة والتجهيزات في المركز هي ٨ دولارات للساعة الواحدة (٨٠٠٠ / ١٠٠٠ دولار) وفي المواقع البعيدة ١٠٫٦٧ دولار بالساعة (٨٠٠٠ / ٧٥٠ دولار).
- تكاليف الموظفين في المركز هي ٥٠ دولار للساعة الواحدة (٥٠٠٠٠ / ١٠٠٠ دولار) وفي المواقع المحلية ٢٦٫٦٧ دولار بالساعة (٢٠٠٠٠ / ٧٥٠ دولار).
- أجور الخطوط الهاتفية بمعدل ٩٥ دولار للساعة الواحدة من أجل ربط استوديو التحكم (الكونترول) مع الجسر و ٧٥ دولار بالساعة من الجسر إلى كل من المواقع الأربعة البعيدة (٣٠٠ دولار) فيصبح المجموع ٣٩٥ دولار بالساعة.

وإذا أخذنا بالاعتبار مؤتمراً نموذجياً لخمسة مواقع وبمعدل قدره ستة طلاب في الموقع الواحد أو ما مجموعه ٣٠ طالباً وثلاث محاضرات (مدة

الواحدة ساعة واحدة) في الأسبوع الواحد، نحصل على التكاليف المبينة في الجدول ١٠-٣.

يتبين من هذه الأرقام أن تكاليف المؤتمرات المرئية لا تزال مرتفعة نسبياً بالنسبة للأغراض التعليمية، حيث تبلغ أكثر من ٢٠ دولار للساعة الواحدة للطالب الواحد وإذا تجاوز عدد الطلبة عتبة ٣٠ طالباً لا توجد اقتصادات التوسع الحجمي وليس ثمة اقتصادات تراكمية فيما يتعلق بعدد السنوات حيث أن التعليم يتكرر تقريباً في كل عام.

رب قائل يقول إن هذه ليست الطريقة التي بها تستخدم المؤتمرات المرئية. فمثلاً، الاستعمال الشائع لهذه المؤتمرات يتمثل في اعتماد مقرر دراسي يدرس على شكل محاضرة تلقى وجهاً لوجه، ويضاف له عدد من الطلبة يتلقون تعليمهم عن بعد. وما يقال في هذا الصدد هو أن المؤتمرات المرئية هي تكلفة هامشية

الجدول ١٠-٣: تكاليف ٣٩ مؤتمر مرئي تغطي خمسة مواقع بعدد إجمالي من الطلبة قدره ٣٠

الغرفة والتجهيزات في المركز	39×8	312٫00
الغرفة والتجهيزات في الموقع البعيد	39×10٫68	416٫91
أجور الخط الهاتفي إلى الجسر	39×95	3705٫00
أجور الخط الهاتفي إلى المواقع البعيدة	39×4×75	11700٫00
التعليم	39×50	1950٫00
الإعداد	39×50	1950٫00
التصحيح	30×3×50	4500٫00
المدير	39×50	1950٫00
الدعم في المواقع	39×26٫37	1040٫13
المجموع		27524٫00
معدل التكلفة للطالب الواحد		917٫47 دولار كندي
معدل تكلفة الساعة الواحدة للطالب الواحد		23٫52 دولار كندي
معدل تكلفة الساعة الواحدة للطالب الواحد		17٫64 دولار أمريكي

- أي إن تكلفة المحاضرة التي تعطى وجهاً لوجه مغطاة أصلاً، لذلك فالتكاليف التي يجب أن تضاف هي تلك التكاليف الإضافية الخاصة بالمؤتمرات المرئية. وعليه فإنه بافتراض وجود ٣٠ طالباً إضافياً تستثنى من هذه التكاليف تكلفة الإعداد والتعليم (وليس التكلفة الإضافية لتقييم أداء الطلبة). وبهذه الحالة تصبح التكاليف الهامشية لطلبة يشاركون في المؤتمرات المرئية كما هي موضحة في الجدول ١٠-٤.

يتبين من هذا الجدول أن التكاليف الهامشية لا تزال مرتفعة بالرغم مما يقال عن كون الطلبة يقضون بعض الوقت خارج المؤتمر في إنجاز الواجبات التي يكلفون بها وفي الدراسة، وبذلك تنخفض كلفة الساعة الدرسية للطالب الواحد.

وبسبب هذه التكاليف المرتفعة تعاني معظم المؤسسات من مشكلات في المؤتمرات متعددة النقاط. فمثلاً عمدت كلية الأعمال التابعة لجامعة ألبرتا Alberta إلى إلغاء برنامجها الخاص بالدبلوم في مالية الشركات بعد أن أجرت دراسة للتكاليف المرتفعة الناتجة عن استئجار منشآت خاصة بالمؤتمرات في المدن الأخرى، ولتكاليف ربط مختلف المواقع بجسر، وكذلك لتكاليف الدعم المرتفعة في سبيل التعاطي مع مجموعة الأفراد المنتشرين في مواقع عديدة.

ولكن برغم هذا الارتفاع في التكاليف لا تزال ثمة حالات تعتبر فيها المؤتمرات المرئية جديرة بالاهتمام. ففي قطاع تدريب الشركات، على سبيل المثال، توجد تكاليف باهظة جراء اضطرار الموظفين للانتقال إلى مراكز التدريب. والوفر الناجم عن الأسفار والإقامة في الفنادق والزمن المخصص للموظفين يفوق بدرجة كبيرة تكلفة المؤتمر المتلفز (انظر على سبيل المثال Whalen and Wright, 2000). ولكن ربما تستخدم المؤتمرات المرئية، برغم

الجدول ١٠-٤: دراسة مقارنة لتكلفة إضافة مزيد من الطلبة للمؤتمر المرئي مقابل تكلفة التعليم وجهاً لوجه

	التكلفة الهامشية (دولار كندي)	التكلفة الكاملة (دولار كندي)
الغرفة / التجهيزات (بالمركز)	-ر312	312,00
الغرفة / التجهيزات (الموقع)	416,91	416,91
أجور الخط الهاتفي (إلى الجسر)	-ر3705	3705,00
أجور الخط الهاتفي (إلى المواقع البعيدة)	-ر11700	11700,00
التعليم	00,00	1950,00
الإعداد	00,00	1950,00
التصحيح	-ر4500	4500,00
المدير	-ر1950	1950,00
الدعم في المواقع	1040,13	1040,13
المجموع	-ر23625	27524,00
معدل التكلفة للطالب الواحد	787,49	917,47 دولار كندي
معدل تكلفة الساعة الواحدة للطالب الواحد	20,19	23,52 دولار كندي
بالدولار الأمريكي	15,14	17,64 دولار أمريكي

ارتفاع تكاليفها، حين تشكل هذه التكاليف جزءاً صغيراً من إجمالي تكاليف التعليم. ولعل أفضل مثال نسوقه في هذا الصدد برنامج الماجستير في إدارة الأعمال الذي تقدمه جامعة كوينز Queen's University في كندا. ففي هذه الجامعة تبلغ تكلفة درجة الماجستير ٤٥٠٠٠ دولار للطالب الواحد، وتشكل تكلفة المؤتمر المرئي البالغة ٧٠٠٠ دولار للطالب جزءاً صغيراً منها. (لكن السؤال الذي ينبغي طرحه الآن هو: هل يمكن تقديم برنامج بهذه الجودة نفسها بطريقة أرخص ثمناً؟).

يتضح مما تقدم أن المؤتمرات المرئية عبر الهاتف باهظة التكلفة فلا يمكن اعتبارها الوسيلة الرئيسة لتقديم البرامج لأغراض أكاديمية. وهذا يعني أنه من الممكن استخدامها على نحو انتقائي. لكن ما هو أهم من ذلك أنها وبسبب تكاليفها المرتفعة ينبغي أن تركز على تلك الجوانب من التعليم التي تتطلب

تواصلاً مع الدارسين البعيدين في الوقت الحقيقي. ومن المرجح أن يغطي هذا التواصل وظائف معينة مثل عرض أساليب إجرائية وتنمية المهارات وعلى وجه الخصوص مراقبة أداء الدارسين عن بعد وإعطائهم التغذية الراجعة. ومن هذا المنطلق، ولغرض توزيع نشر التعليم الطبي بين جامعات فانكوفر وفكتوريا وبرنس جورج وجامعة كولومبيا البريطانية تفكر جامعة فكتوريا وجامعة كولومبيا البريطانية الشمالية أن تستخدم المؤتمرات المرئية على نطاق واسع.

ومن جهة أخرى يمكن تسويغ استخدام المؤتمرات المرئية عبر الهاتف من أجل المحاضرات في ظروف خاصة فقط. فمثلاً، يعد تقديم المحاضر عبر المؤتمر المتلفز (المرئي) إلى موقع مؤتمر موسع كبير أقل تكلفة من انتقال المحاضر عبر مسافة طويلة وما يتضمن ذلك من ثمن بطاقة السفر بالجو والإقامة في الفندق والتغيب عن مكان العمل. وقد تكون المؤتمرات المرئية عبر الهاتف مفيدة أيضاً لمحاضرات تحضيرية تلقى بين الفينة والأخرى. ولكن تعد هذه المؤتمرات، رغم ذلك، وسيلة باهظة التكلفة في التعليم النظامي.

المؤتمرات عبر الشبكة العنكبوتية

بما أن المؤتمرات عبر الشبكة العنكبوتية جديدة في استخدامها تكنولوجيا تعليمية، وحيث أنه لا يوجد حتى كتابة هذه السطور نموذج معياري سائد لاستخدامها في هذا المجال، نكاد لا نجد دراسة لتكاليف هذه المؤتمرات. ولكن يمكننا البدء في وضع نموذج لحساب تكلفتها.

لعل العنصر الأكثر صعوبة في تقدير التكلفة يكمن في حساب وضع وتطوير المقرر الدراسي. فقد يتضمن هذا الحساب الزمن الذي يحتاجه المدرس وتصميم الطريقة التعليمية وإدارة المشروع وإنتاج المواد. وهذه كلها تعتمد على التصميم الذي عليه يقع الاختيار. والنموذج الأبسط لذلك يتمثل بأستاذ جامعي يعمل بمفرده جامعاً بين المحادثة (chat) باستخدام النص شرائح PowerPoint

والمحاضرات بالصوت والقراءة عبر الانترنت والاختبارات ذات الخيارات المتعددة للإجابة أو التقييم المعتمد على المقالة. أما النموذج المعقد لهذا الحساب فقد يعتمد على وجود فريق عمل للتصميم مؤلف من مدرس ومصمم للمادة التعليمية ووضع وتطوير مواد اختصاصية. وبسبب ما يقال بأن تصميم المؤتمرات عبر الانترنت أكثر سهولة وسرعة من وسائل التعليم اللامتزامنة فسوف أستخدم في حساباتي النموذج الأبسط في إنتاج المقرر (برغم اعتقادي أن ذلك سيؤدي إلى انخفاض في جودة المقرر).

يتكون تصميم المقرر مما يلي: ساعة واحدة أسبوعياً لمحاضرة متزامنة تكون صوتية بشكل رئيسي تدعمها شرائح وتوضيحات PowerPoint من مواقع على الانترنت، وساعة واحدة أسبوعياً لجلسة محادثة متزامنة ووقت فردي خاص لدراسة الطلبة بمعدل ثلاث ساعات أسبوعياً تكون متابعة لمطالعات (إما من خلال الانترنت أو من الكتب الجامعية) واجبات يكلف بها الطلبة بمعدل ثلاثة واجبات على مدى فترة زمنية تقدر بـ ١٣ أسبوعاً. وقد أخذت في افتراضي هذا صفاً مؤلفاً من ٢٥ طالباً في المرحلة الجامعية الأولى لأن المعطيات التي استطعت الحصول عليها (من جامعة غرب كندا Western Canadian البحثية) تستند إلى ترخيص برمجيات للمؤتمر عبر خط الإنترنت مصممة لصف دراسي بهذا العدد. وقدرت تكلفة وقت المعلم بمبلغ ٥٠ دولار للساعة الواحدة.

كما أخذت في افتراضي هذا مدرساً مؤهلاً جيد التدريب فيما يخص المحتوى وتطبيقات التكنولوجيا. فهذا المدرس يحتاج إلى ٩٠ دقيقة للأعداد لكل جلسة عبر الصوت فقط مدتها ساعة واحدة. يتضمن هذا الزمن تطوير شرائح PowerPoint وإيجاد المواقع المناسبة على الانترنت لتضمينها في المقرر. وسيحتاج أيضاً لقضاء ٩٠ دقيقة أخرى في جلسة محادثة متزامنة مدتها ساعة واحدة من أجل الإعداد والمتابعة. وسوف يحتاج لقضاء ٧٥ ساعة أخرى لتصحيح الواجبات التي يكلف بها الطلبة بافتراض ساعة واحدة لتصحيح المقالة الواحدة

(٢٥×٣). وإضافة لذلك سوف يقضي هذا المدرس ٤٥ دقيقة أسبوعياً للتفاعل مع طلبة لديهم مشكلات خاصة محددة. وتبقى الأرقام كما هي في حال أعيد تقديم المقرر لمرات متتالية باستثناء زمن الإعداد لجلسات المحادثة عبر الصوت حيث تخفض هذه الجلسات إلى ساعة واحدة أسبوعياً. هذا ويتضمن الجدول ١٠-٥ التكاليف التي نعرضها فيما يلي.

إجمالي زمن الدراسة للطالب الواحد في الفصل الدراسي الواحد هو ١٣ ساعة للمحاضرات التي يستمع إليها صوتاً، و١٣ ساعة لجلسات المحادثة عبر الانترنت و٣٩ ساعة لأعمال المتابعة و١٠ ساعات لكل واجب يكلف به الطلبة (بمجموع قدره ٣٠ ساعة). وبهذا يكون مجموع الساعات للطالب الواحد ٩٥ ساعة.

الجدول ١٠-٥: تكلفة المؤتمرات عبر الشبكة العنكبوتية التكاليف التعليمية

	عدد الفعاليات×عدد الساعات×كلفة الساعة بالدولار الكندي	السنة الأولى	السنوات 2-5	المجموع دولار كندي
زمن الإعداد	13×1,5×50	975,-		
	13×1×4×50		2600,-	3575,-
المحاضرات	13×50	650,-	2600,-	3250,-
محادثة عبر الانترنت	13×1,5×50	975,-	3900,-	4875,-
التصحيح	25×3×50	3750,-	15000,-	18750,-
دعم للدارس	13×0,75	487,5	1950,-	2437,50
المجموع		6837,50	26050,-	32887,-
معدل تكلفة المدرس في السنة الواحدة (لخمس سنوات)				6577,40 دولار كندي 4933,05 دولار أمريكي

من الممكن شطب التكلفة الأصلية للبرمجيات هي ٥٠٠٠٠ دولار لترخيص يغطي ٢٥ مقعداً لمنتج رئيسي في المؤتمر عبر الإنترنت على مدى خمس سنوات. والبرمجيات بحاجة أيضاً لضمان قدره ٨٤٣٧ دولاراً بالعام. وعلى هذا تكون التكلفة السنوية للبرمجيات مبلغ ١٨٤٣٧ دولار. أما تكاليف الجهاز المخدم

المركزي (server) والمعدات والشبكة فهي بمعدل ٣٠٠٠ دولاراً تقريباً سنوياً (متضمناً الدخول إلى الانترنت بالسرعة العالية بافتراض أن هذا المخدم مشترك بين عدد من المستخدمين)، وتكلفة الدعم الفني (بما في ذلك مركز تقديم العون) بما يعادل ٢٥ بالمائة من التكاليف الكاملة البالغة ١٢٠٠٠ دولار سنوياً (وهي المعدل للتكلفة على مدى خمس سنوات). وهذا ما يوضحه الجدول رقم ١٠-٦.

الجدول ١٠-٦: إجمالي تكاليف المؤتمر عبر الانترنت

	التكلفة السنوية بالدولار الكندي
تكاليف المعلم	6577
تكاليف البرمجيات	18437
تكاليف الجهاز المخدم والشبكة	3000
الدعم الفني	12000
المجموع	40014
معدل التكلفة للطالب الواحد	1600
معدل تكلفة الساعة الواحدة للطالب الواحد	16,85 دولار كندي
	12,64 دولار أمريكي

نلاحظ من هذه الجداول أن تكلفة المؤتمرات عبر الشبكة العنكبوتية مرتفعة أيضاً (برغم كونها أقل من المؤتمرات المرئية للتلفزة). والسبب في ذلك يعود في جزئيته إلى الارتفاع الحالي في تكاليف برمجيات المؤتمرات عبر الشبكة العنكبوتية وكذلك تكاليف جهاز المخدم. وهذه تذكرنا بمسألة "الدجاجة والبيضة"، أي التكاليف المرتفعة تخفض الطلب، وفي حال غياب سوق واسع لها توجد أخطار لا يستهان بها أمام مطوري المنتجات. ومع ذلك، توجد عناصر في تكلفة التكنولوجيا المتزامنة (مثل عرض الموجة وتعقيدات التكنولوجيا) تجعلها أكثر تكلفة من التكنولوجيا اللامتزامنة.

ومرة أخرى نشير إلى أن تكنولوجيا المؤتمرات عبر الشبكة العنكبوتية، إذا استخدمت، فيجب أن تستخدم على نحو انتقائي، وسوف نرى أنها يجب أن تستخدم على وجه الخصوص بالترافق مع التكنولوجيا اللامتزامنة وليس بديلاً عنها.

المؤتمرات واستخدام الموجة العريضة

رأينا في الفصل السابق كيف أن عدداً من حكومات الولايات والأقاليم قد أقامت شبكات بالموجة العريضة تربط معاً المراكز التعليمية وفي بعض الأحيان مراكز صحية ومراكز حكومية. ولهذه الشبكات وظائف متعددة مثل خدمة الهاتف الرقمي وإرسال المعطيات والتصفح في الانترنت والمؤتمرات المرئية. وإضافة إلى كونها تتيح تنوعاً واسعاً من وظائف الاتصالات فإن مثل هذه الشبكات شبه الخاصة تمكن الحكومات من تجاوز التكاليف المباشرة وبذلك تخفيضها وذلك للاتصالات التي يقدمها مزودو الشبكات التجارية على الرغم من كون معظم الشبكات ذات الموجة العريضة والتي تمولها الحكومات على الصعيد العملي تتضمن شركاء من القطاع الخاص.

لهذا فإن الحالة التجارية لمثل هذه الاستثمارات بحاجة لدراسة مفصلة وتمحيص عميق وعلى أساس لكل حالة بمفردها. فالتكاليف الاستثمارية الأولية مرتفعة كثيراً والتكاليف الرأسمالية تسدد من جانب الحكومات ولوجزئياً على الأقل، ولكن ما أن تؤسس الشبكة حتى تبدأ تكاليف تشغيل البنية التحيتية الأساسية بالتحول إلى المؤسسات المستخدمة لهذه الشبكة وهي في معظم الأحيان تكاليف كبيرة. وبما أن المؤسسات المستخدمة للشبكة هي التي ينبغي أن تسدد هذه التكاليف، وبصرف النظر عن الطلب عليها، تقدم هذه الخدمات إلى المستخدم النهائي في معظم الأحيان دون أجور مباشرة، وذلك لضمان استخدام التكنولوجيات.

قد يكون لهذا الوضع أثر يشوه تحليلات تكلفة هذه التكنولوجيات، ما يجعلها تبدو في نظر مجموعات معينة من الأشخاص أرخص ثمناً مما هي عليه

حقيقة في سلسلة القيمة. وهذا ما يوضح مرة أخرى أهمية تحديد مستوى صنع القرار عند القيام بأي تحليل للتكلفة. وعلى هذا فقد تبدو شبكات الموجة العريضة في نظر من يستخدمون التكنولوجيا لأغراض تعليمية صفقة جيدة إذا لم تتحول التكاليف إلى القسم الأكاديمي الجامعي. أما على صعيد المؤسسة ذاتها فقد يكون ثمة مزيد من الخشية إزاء اضطرارها لتسديد فواتير البنية التحتية بصرف النظر عن الطلب على هذه الخدمة. وأما في نظر دافعي الضرائب فقد لا تبدو الفوائد الاقتصادية واضحة عندما يؤخذ في الحسبان استخدامات أخرى للأموال - مثل توظيف المزيد من المدرسين.

بيد أن الأمر الواضح بخصوص شبكات الموجة العريضة ذات التمويل الحكومي هو أن الاستثمار يكون عادة مدفوعاً بإيمان بالقيمة الحتمية لتوصيلات أوسع وأسرع بالشبكة أكثر مما هو مدفوع بحالة تجارية قائمة على طلب ومنافع فورية على الصعيد التعليمي. وهذا ما يوضح على الأرجح عدم وجود مطبوعات خاصة بفائدة التكلفة في هذا الميدان.

ملخص لتكاليف التكنولوجيات المتزامنة

ربما لا توجد اقتصادات التوسع الحجمي لتكنولوجيات التعليم المتزامنة. ونتيجة لذلك فإن التكاليف الحقيقية إن تجمعت عبر النظام بأسره مرتفعة جداً نسبياً، رغم أنها قد تبدو معقولة لصف واحد يضم عدد قليلاً من الطلبة. وهذا يعني أنه ينبغي استخدام التكنولوجيات المتزامنة على نحو انتقائي، حيث أنه من وجهة النظر الاقتصادية لا يمكن تسويغ استخدام هذه التكنولوجيات وسيلة رئيسة لتقديم المقررات في مجال التعليم عن بعد.

أمور تنظيمية

باتت تكنولوجيات التعليم المتزامن مثل WebCT وعلى نحو سريع لافت للأنظار مدمجة في العملية التعليمية لدى مؤسسات عديدة في النصف الأخير

من عقد التسعينيات. والسبب الرئيسي لذلك وجود البنية التحتية للشبكات أو لكون هذه البنية التحتية قيد الإنشاء لأغراض إدارية. وعندئذ سيكون القسم الأكبر من البنية التحتية التنظيمية والتكنولوجية اللازمة لاعتماد التكنولوجيات المتزامنة مثل المؤتمرات عبر الانترنت متوفراً في تلك المؤسسات التي اعتمدت فعلاً استراتيجيات التعليم اللامتزامن والمعتمد على الانترنت.

ومع ذلك فإن التحركات الأولية نحو تعليم عبر الشبكة العنكبوتية يكون غير متزامن يجب أن ترافقها جهود مكثفة لدعم أساتذة الجامعات ليس فقط بالتكنولوجيا، بل وأيضاً في أفضل سبل استخدامها في التعليم. وهذا الأمر يشكل منحنى بيانياً حاداً في التعليم عند الكثيرين من المعلمين. بيد أن تكاليف الاستثمارات المرتفعة وكذلك الالتزام نحو تكنولوجيا معينة يجعلان الانتقال إلى أساليب أكثر فاعلية في تقديم التعليم عملية تواجه مصاعب متزايدة مع تطور تكنولوجيا جديدة.

لذلك فمن المحتمل أن تظهر معارضة قوية من جانب المؤسسات لدخول جولة جديدة أخرى من الابتكارات التكنولوجية القائمة على تكنولوجيات متزامنة حتى لو كانت هذه التكنولوجيات الجديدة مبنية على الانترنت والبنية التحتية لها الحالية، ولديها الإمكانات اللازمة لتعزيز عمليتي التعليم والتعلم. فالمؤسسة التي تنفق حالياً آلاف الدولارات سنوياً في سبيل ترخيص لبرمجيات WebCT أو Blackboard، وربما قدراً مماثلاً أيضاً من الأموال في سبيل التدريب والتطوير المهني بغية ضمان الاستخدام الجيد لهذه البرمجيات لن تقوم بتحرك سريع نحو الاستثمار أيضاً في تكنولوجيا مستقلة للمؤتمرات الشبكة العنكبوتية.

بيد أن العائق الهام الذي يقف بوجه انتشار المؤتمرات عبر الشبكة العنكبوتية في مجال التعليم العالي يتمثل بالتكلفة الحالية للبرمجيات. وبسبب هذه التكلفة العالية تعامل أية مشروعات "لاختبار" مؤتمرات عبر الشبكة العنكبوتية على أنها ابتكار أو مشروعات بحوث. بيد أن هكذا مشروعات تفتقر

في كثير من الأحيان إلى القضايا الجوهرية لاعتماد أي تكنولوجيا من هذا النوع أداة تعليمية "أساسية" على صعيد المؤسسة بأسرها.

كما أن الهيكلية الحالية للتسعير تعمل في غير صالح الاستخدام الانتقائي للمؤتمرات عبر الانترنت. إن رسوم الترخيص، القائم على أساس عدد المستخدمين، هو نفسه سواء شغلت المؤتمرات هذه ١٠ بالمائة أو ١٠٠ بالمائة من وقت التعليم. وكذلك بدأت برمجيات WebCT أو Blackboard بدمج عناصر التكنولوجيات المتزامنة في منصاتها، وهذا الأمر يدفع إلى الأعلى تكاليف منصات التراخيص. فالمطلوب في أي حال من الأحوال هو منهجية للبرمجيات تبدأ من الصفر وعلى أساس دمج التكنولوجيات المتزامنة واللامتزامنة معاً في واجهة ربط أو سطح بيني سهل الاستخدام ليس فيه انفصام، ويفضل أن يكون داعماً وعلى قدم المساواة لكل من الدارسين داخل قاعات المحاضرات والدارسين عن بعد.

ومع أن التحرك نحو المؤتمرات عبر الشبكة العنكبوتية ليس تلك القفزة الكبرى كتلك النقلة نحو التعليم اللامتزامن والمعتمد على الشبكة العنكبوتية فإن عقبات تنظيمية كبرى لا تزال تشكل حائلاً دون اعتماد المؤتمرات عبر الشبكة العنكبوتية في مجال التعليم العالي على نطاق واسع.

الخلاصة

سوف ألخص في هذه العجالة الاستنتاجات الرئيسة التي استخلصتها بخصوص تكاليف تكنولوجيات الاتصالات المتزامنة، وبعدئذ سوف نتأمل في تداعيات هذه الاستنتاجات الأوسع في إطار القضايا التعليمية التي تحدثنا عنها في الفصل السابق.

التكاليف

المحركات الرئيسة لتكاليف الاتصالات المتزامنة هي:

- اختيار التكنولوجيا (مؤتمرات صوتية أو مؤتمرات مرئية عبر الهاتف أو مؤتمرات عبر الشبكة العنكبوتية أو الموجة العريضة).
- الزمن الذي يقضيه المعلم في الإعداد.
- عدد ساعات التعليم المباشر من خلال التكنولوجيا المتزامنة.
- رواتب المدرسين / معدل الأجور.
- التسليم إلى الأفراد أو جماعات من الدارسين.
- أجور الخطوط الهاتفية (بما في ذلك التوازن بين أجور المكالمات المحلية والخارجية) ومن يدفع هذه النفقات (الطالب أو المؤسسة أو الحكومة من خلال شبكات تدعمها الحكومة مالياً).
- ما إذا كان الاتصال المتزامن تكنولوجيا تكميلية أو رئيسة في تقديم التعليم.
- حجم الصف (عدد الطلبة لكل مدرس).
- ما إذا كانت المواد قابلة للاستعمال ثانية.
- تكاليف المعدات والبرمجيات.
- تكاليف موظفي الإدارة وموظفي الدعم الفني.
- ما إذا كانت الخدمة داخلية أم من مصدر خارجي.
- بخصوص المؤتمرات المرئية باستخدام الهاتف، تكلفة تهيئة الغرفة.
- ساعات الدراسة التي يقوم بها الطلبة "خارج الخط".

أمام هذه المتغيرات (وكلها تقريباً تنطبق على أشكال التكنولوجيا المتزامنة جميعاً) يصعب إعطاء استنتاجات عامة حول الكلفة المطلقة للتكنولوجيات المتزامنة. ومع ذلك يوجد بعض التعميم الذي يمكن استخلاصه.

هنالك عامل ليس له كبير أثر على معدل تكلفة الطالب في التكنولوجيات المتزامنة، وهو عدد مرات تقديم المقرر أو البرنامج، أو عدد الطلبة المسجلين في مقرر معين (شريطة أن يبقى حجم الصف نفسه وأن يكون معلم الصف نفسه أو من صنفه). ففي هذه الأحوال لا توجد اقتصادات التوسع الحجمي لتكنولوجيات الاتصالات المتزامنة.

وبالتالي فإن معدل تكلفة الطالب الواحد، وحتى معدل تكلفة الساعة الدرسية للطالب الواحد، يكون مرتفعاً جداً بصرف النظر عن التكنولوجيا المستخدمة أو عدد الطلاب المستفيدين من الخدمة. والسبب في ارتفاع تكلفة التكنولوجيا المتزامنة يكمن في كون الوقت الذي يقضيه الطالب في التعلم مرتبطاً ارتباطاً مباشراً بالوقت الذي يقضيه المعلم في التعليم. وهذه علاقة منطقية سببية وبخاصة لأن تعريف التكنولوجيا المتزامنة يدل على أن الطلبة والمعلم هم جميعاً معاً في الوقت نفسه.

ولكن لدينا سببان يوضحان لماذا تكون التكنولوجيات اللامتزامنة أقل تكلفة. أولهما هو أن "**التكنولوجيات اللامتزامنة تحقق اقتصادات التوسع الحجمي الناتجة عن كون المواد نفسها يستعملها ثانية**" عدد جديد من الطلبة. والسبب الثاني، وهو الأهم، هو أن "**التكنولوجيات اللامتزامنة تحول العمل من الأستاذ إلى الطالب.**" وعلى هذا النحو يستطيع الطالب أن يعمل وحده دون مساعدة من المعلم.

وهذا الأمر لا يدعو للدهشة، بالطبع، إذا فكرنا به ملياً. فالمنطق يقول إن الهدف من التطبيقات التكنولوجية كافة تتمثل في الإقلال من تكلفة العمالة. ويوجد خوف بأن تحل التكنولوجيا محل المعلم. لكن الأمر ليس بهذه البساطة. نحن نظل بحاجة للمعلمين، ليس فقط من أجل خلق وإنتاج المواد، بل وأيضاً في سبيل المساعدة في تقديم التعليم المدعوم بالتكنولوجيا. "**التكنولوجيات**

اللامتزامنة تتيح مزيداً من الوقت لعمل الطلبة على المهام الموكلة إليهم دون الاستعانة بالمعلم" إما من خلال العمل بالمواد بصورة مستقلة، أو من خلال التعاون فيما بين الطلبة أنفسهم دون الحاجة لوجود المدرس طوال هذا الوقت. وبهذه الطريقة ينخفض معدل تكلفة الساعة الدرسية الواحدة للطالب الواحد من خلال استخدام التكنولوجيا، التي إن أحسن تصميمها يمكن للمدرس أن يتفرغ للقيام بأنشطة أخرى.

وبالطبع لا يمكن الافتراض أن من الممكن استخدام الوقت دوماً على نحو منتج في كل شكل من أشكال التقديم. فالطلبة، على سبيل المثال، يمكن أن يتعلموا في ساعة واحدة من محاضرة متقنة جيدة الإلهام أكثر كثيراً مما يمكن أن يتعلموه في أربع ساعات من مناقشات لا معنى له على الانترنت مع جماعة من النظراء. وهذا سبب أيضاً يسوغ ارتفاع تكاليف التكنولوجيا المتزامنة. ولكن إن ظهرت فروق هامة وواضحة ينبغي أن تتجسد بوضوح مكاسب في التعلم ناجمة عن ارتفاع تكلفة التكنولوجيا أو الوسيلة. وعموماً، يمكن القول **إن التكنولوجيات ذات التكاليف المرتفعة يجب ألا تستخدم إلا عندما تعطي مكاسب في التعلم أو فوائد تعليمية أخرى تفوق ما تعطيه تكنولوجيات منخفضة التكاليف.**

وهكذا، وبرغم ارتفاع تكلفة الساعة الدرسية للطالب الواحد من خلال استخدام التكنولوجيات المتزامنة، توجد مناسبات تقتضي وجود منهجيات للتعليم من المكان نفسه وفي الزمان نفسه. ولكن لا بد من استخدام التكنولوجيات المتزامنة على نحو انتقائي، حيث نعرف الآن جيداً أن هذه التكنولوجيات تكلف غالياً.

التداعيات على التعليم والتعلم

إلى جانب كونها تتيح فرصة الاستفادة من اقتصادات التوسع الحجمي وانتقال العمل من المدرس إلى الطالب، تقدم التكنولوجيات اللامتزامنة فوائد

وميزات واضحة للطلبة وذلك من خلال إبعادهم عن ذلك النموذج الصارم المقيد بالمكان والزمان. ولكن من الحكمة أيضاً أن نحافظ على المزايا الرئيسة للتواصل في الزمن الحقيقي وجمع هذه المزايا مع المزايا الرئيسة للتعليم اللامتزامن عبر الانترنت. أما إذا اعتمدنا على نموذج واحد فقط في التعليم أو على تكنولوجيا واحدة دون غيرها، سواء كانت مادة مطبوعة تستخدم في التعليم عن بعد أو استخدام البث التلفزيوني أو منهجية لا متزامنة، فإننا نضيع فرصة تلبية الحاجات الجديدة في التعلم، وفي تحسين أداء التعليم وأيضاً فرصة الوصول إلى جماعات مستهدفة جديدة.

يقول داونز (Downes, 2002) إن المشكلة الرئيسة في التعليم عبر خط الانترنت المتبع حالياً تتمثل في "مظهره وشكله الأحادي" الذي يعيد تكرار الأشكال السابقة للتعليم عن بعد. المغالاة في التأكيد على النص لها صلة بالنشر تفوق صلتها بالتعليم. وبرغم سهولة اجتناب المغالاة في التأكيد على النشر عبر خط الانترنت من خلال التصميم الجيد فإن التكنولوجيا اللامتزامنة المعتمدة على الانترنت لا تفيد إلا قطاعاً معيناً من الدارسين المحتملين الذين يحسنون التعلم من خلال التواصل بالنصوص. أما أولئك الذين هم أقل قدرة على التعامل مع النص فيعانون. يضاف إلى ذلك حقيقة مفادها أنه ليس لدى الدارسين كلهم الخبرة والمعرفة في التعلم بصورة مستقلة، وهذا الأمر متأصل في طبيعة الطريقة اللامتزامنة التي من خلالها يستطيع الدارسون دخول الانترنت كلما شاؤوا ذلك. إذن التواصل المتزامن يشتمل على البنية والجدول الزمني الذي يجعل الدارسين يثابرون على عملهم وفق الجدول.

من جهة أخرى نلاحظ تزايداً في استخدام الطريقة المختلطة داخل غرفة الصف حيث يتم الجمع بين التعليم المباشر وجهاً لوجه إلى جانب استخدام الانترنت. بيد أن غالبية الطلبة، وبخاصة الكبار منهم، يزداد اعتمادهم على التعليم الافتراضي، أي المتزامن واللامتزامن. إذن، إن هنالك حاجة إلى منهجيات

متطورة تتسم بالمرونة في التعليم والتعلم تتطابق مع احتياجات دارسين معينين. وهذا الأمر يقتضي من المدرسين أن يمزجوا بين التكنولوجيات ويوفقوا بينها وبين الاحتياجات. لذلك فإنه من المرجح الأعم أن يكون الاستخدام الآخر للطريقة المختلطة في التعليم، يمكن تعريفها هذه المرة بالاستخدام الحريص لأدوات مستندة إلى الانترنت تتيح فرص التعلم المتزامن واللامتزامن، ستكون الجيل الجديد في مرحلة تطور صناعة التعليم والتدريب، والمرحلة الجديدة لتطور النظام الرقمي، ولكن الأدوات وعرض الموجة غير موجودة حتى الآن.