مؤتمر جمعية عمداء كليات الهندسة في الجامعات العربية
جامعة عين شمس – مصر
شباط ٢٠٠٦

الثورة المعلوماتية والتعليم الهندسي

أ.د. محمد زكي خضر
الجامعة الأردنية

مقدمة

شهد العالم منذ أواسط القرن الماضي تقدمًا هائلاً في حقل الحواسيب والإتصالات. وقد شمل ذلك العتاد hardware والبرمجيات software. ولا يزال التقدم يسير بخطى حثيثة في كلا الإتجاهين. وليس من المبالغ فيه وصف ذلك التقدم بالثورة المعلوماتية.
لقد كان لهذه الثورة المعلوماتية تأثير واضح على مختلف العلوم والصناعات ومناحي الحياة كافة ومن بينها التعليم.
سنحاول في هذه المحاضرة شرح بعض جوانب تأثير هذه الثورة المعلوماتية على التعليم بشكل عام والتعليم الهندسي بشكل خاص محاولين تلمس الخصائص والتأثيرات المستقبلية لهذه الثورة وتأثيراتها على التعليم في المنطقة العربية وما يجب علينا أن نتخذ من إجراءات وخطوات لكي يلبي التعليم الهندسي حاجة مجتمعاتنا.

الثورة المعلوماتية

تميزت فترة الخمسينات والستينات وبداية السبعينات من القرن الماضي بأنها كانت بداية إنتشار الحواسيب وتعرّف الجهات العلمية عليها وقد كان من البديهي أن تكون الجامعات أول من استعملها وقد كانت الحواسيب في تلك الفترة ضخمة الحجوم غالية التكاليف وتحتاج إلى عدد من المتخصصين لإدارة تشغيلها وصيانتها. أعقب ذلك في نهاية السبعينات بدء ظهور الحواسيب المايكروية والتي تطورت بشكل كبير بحيث سهل الحصول عليها للفرد العادي وانخفضت اسعارها وسهل استعمالها أيضا واستمر ذلك حتى منتصف التسعينات. أعقب تلك الموجة العارمة من إنخفاض أسعار الحواسيب الشخصية وازدياد قابلياتها موجة جديدة من التقدم الهائل في شبكات الحواسيب بظهور الأنترنيت وتيسر استعمالها للجامعات والمعاهد العلمية بل وللأفراد ايضا. ولا زلنا نعيش اليوم في أجواء التقدم في هذا المجال. فماذا سيعقب هذه الحقبة من حقب؟
يبين الجدول (١) استعمال الأنترنيت في بعض بلدان العالم. لقد وصل عدد مستخدمي الأنترنيت في العالم اليوم قرابة بليون مستخدم. فبينما تزيد نسبة مستخدمي الأنترنيت في بعض البلدان على ٧٠% كالدول الإسكندنافية والمتكلمين بالعبرية فإنها لا تزيد على ٣,٥% للناطقين بالعربية وهذه النسبة تقل عن مستويات الناطقين بالفارسية والمالاوية وتقل عن ثلث المتوسط العالمي لمستخدمي الأنترنيت.

التعليم والثورة المعلوماتية

لقد صاحب الثورة المعلوماتية خلال العقود الستة الأخيرة تقدم واضح في التعليم بمختلف مراحله. ففي حين أدخل استخدام الحواسيب في الستينات والسبعينات من القرن الماضي إلى الجامعات كأدوات للبحث العلمي بشكل رئيس ، إنتقل استخدام الحواسيب إلى المراحل التعليمية المختلفة بشكل تدريجي. وقد كان من الطبيعي أن تستخدم الحواسيب مبدئيًا كأداة حساب رقمية سريعة ودقيقة لكن سرعان ما تطور ذلك لتقوم بخدمات متعددة الجوانب للتعليم كإدارة التعليم والبرامج التعليمية بشكل كتابة أولا ثم باستخدام المحفزات المرئية والصوتية. وقد أدّى ذلك إلى تطور تدريجي في علاقة التعليم بالحاسوب حيث أصبحت مادة الحاسوب تدرس في المراحل الجامعية

أولاً ثم انتقلت إلى المراحل الثانوية ثم الإبتدائية. لكن ذلك لم يحدث بشكل متساوي في كل أرجاء العالم بسبب الإختلاف في النمو الإقتصادي بين دول العالم. فلا تزال مجتمعات بأكملها محرومة من وسائل الإتصال البسيطة والتقنيات الحديثة. وقد كان لتوفر وسائل خزن البيانات الرقمية (الأقراص المدمجة) تأثير كبير على إمكانية خزن المعلومات العلمية التي تحتاجها العملية التعليمية بشكل كبيرومتنوع. فالصور الساكنة والمتحركة والخرائط والمحفزات الصوتية كل تلك جعلت من البرامج التعليمية وسيلة شيقة لحفز الطالب على التعلم . وقد تدرجت البرامج التعليمية في تعقيدها وتنوعها بحيث أصبحت تراعي الإختلافات الفردية بين الطلبة المتلقين وتساعدهم في الإرتقاء بمستوياتهم بشكل مستمر مناسب لكل فرد حسب قابلياته.
أما ثورة الإتصالات التي أتت متأخرة بعض الشيء عن ثورة الحاسوب فقد تكاملت تدريجيًا مع تقنيات الحاسوب لتشكل منعطفًا مهمًا في خدمة التعليم عن طريق الوصول إلى المعلومات التي يحتاجها الطالب والمدرس على حد سواء من خلال الأنترنيت. وفي الوقت الذي بدأ الإعتماد على الأقراص المدمجة كمصدر للمعلومات الهائلة التي يحتاجها الطالب والمدرس بالإنحسار ، حلت محلها المعلومات المتوفرة على الشبكة العالمية

التعليم في العالم العربي

شهد التعليم العالي في العالم العربي تطورًا لا بأس به خلال نصف القرن الماضي الذي صاحب الثورة المعلوماتية. إلا أن تعثر خطط التنمية في معظم الأقطار العربية كان له إنعكاسات سلبية على مسيرة التعليم بشكل عام. كما أن ملاحقة التحديث في أساليب ومناهج وخطط التعليم لم تواكب سرعات التغيير العالمية ولا هي استجابت لحاجات المجتمعات العربية من الكفاءات. ويعود ذلك بشكل عام إلى ضعف التخطيط للتنمية البشرية وسوء تنفيذ الخطط إن وجدت.
ولغرض النظر إلى حجم المهمة الملقاة على قطاع التعليم العربي نذكر ما يأتي:

- يبلغ عدد الشباب الذين تتراوح أعمارهم بين ١٨-٢٣ في العالم العربي حوالي ٣٥ مليون
- عدد من يدخل الجامعة منهم (٢٠%) حوالي ٧ ملايين اي أن ٢٨ مليون لا يدخلون الجامعة

لذلك فإن أكبر تحدي يواجه قطاع التعليم العالي في العالم العربي هو زيادة أعداد الطلبة والإرتقاء بمستوى التعليم بما يناسب الحياة العصرية في ضوء الشح في الإمكانيات الإقتصادية وعدم إحتلال التعليم العالي أولوية متقدمة في خطط التنمية بشكل عام.

الثورة المعلوماتية والتعليم الهندسي

ماذا شهد العالم من تقدم تقني خلال العقود الثلاث أو الأربع الماضية والذي استوجب على المهندس أن يتأقلم معه فيحسن استعماله أو يتعامل معه من ناحية االصيانة والإدامة أو الإستعمال؟ أدناه بعضًا من هذه التقنيات:

- التقنيات الرقمية: أجهزة القياس ، الساعات ...
- التقنيات الحاسوبية: الحاسبات الكبيرة ، المنضدية ، المحمولة
- تقنيات الأتصالات: التلكس ، الفاكس ، إجابة التلفون آليا
- تقنيات الأنترنيت: إستعمال التلفون ، ADSL
- تقنيات الهاتف: خزن المعلومات، الهاتف المحمول ، التقنيات الصوتية
- تقنيات الصور: الكاميرا الرقمية ، الهاتف متعدد الغراض
- التقنيات المنزلية: الأتمتة في الأجهزة المنزلية ، أجهزة الأمان
- التقنيات الصناعية: التحكم المركزي، الحواسيب الموزعة، التحكم عن بعد
- تقنيات النقل: الأتمتة في السيارات ، المواد الحديثة في تركيب مختلف الآلات
- تقنيات الصناعات الثقيلة: الإلكترونية والميكانيكية والكيمياوية
- تقنيات الطاقة: النووية والحرارية والمائية والشمسية

- تقنيات الإنشاءات: مواد البناء ، والعمارات العالية ، والسدود

ولغرض إعطاء فكرة عن ما مر من تجديد في برمجة الحاسوب خلال الجيل الماضي أي خلال العقود الثلاث أو الأربع المنصرمة ندرج أدناه بعض ما كان على بعض المهندس أن يتعلم (كل أو بعض مما يأتي) :

- لغة فورتران
- لغة الماكنة والتجميع
- لغات بيسيك ومشتقاتها
- أنظمة معالجة الجداول :لوتس ١٢٣
- قواعد البيانات دي بي ٢ ، ٤ ، فوكسبرو
- نظام التشغيل MSDOS
- برامج الرسم orcad , autocad
- أنظمة تشغيل ويندوز، ماكنتوش
- معالجة النصوص wordperfect, word
- معالجة الجداول إكسل
- قواعد البيانات أكسس
- برامج العرض بوربوينت
- برامج الأنترنيت نيتسكيب ، إكسبلورر
- الشبكات
- الأنظمة الخبيرة Exsys , Jess
- ماتلاب، ماثكاد، ماثماتيكا
- لاب فيو
- برامج عديدة متنوعة أخرى

ومن ذلك يمكننا تصورما على المهندس المتخرج اليوم أن يتعلم من أنظمة جديدة (تقنيات وبرمجيات) خلال فترة عمله القادمة أي خلال الثلاث أو الأربع عقود القادمة والتي ستبلغ أضعاف ما سبق ذكره بسبب الزيادة الكبيرة في سرعة التقدم العلمي.

أما طالب الهندسة فقد تغير ما توفر له من وسائل حساب خلال العقود الأربعة المنصرمة:

- المسطرة الحاسبة (sliderule)
- الألة الحاسبة البسيطة (calculator)
- الألة الحاسبة المبرمجة(Programmable calculator)
- الحاسوب المبسط (Pocket computer)
- الحاسوب المحمول (Laptop)
- الحاسوب الشخصي (PC)
- البرامج المساعدة (Matlab, mathmatica..)
- البرامج الجاهزة (Labview, sumulink..)

ولقد كان التطور في أقسام الهندسة المختلفة نوعيًا من جهة زيادة التخصصات وكميًا من جهة زيادة كمية المعلومات التي على الطالب أن يتعلمها. في ما يأتي بعضًا من هذه التخصصات التي إزداد تنوعها في خلال العقود الأربع المنصرمة:

- الهندسة الكهربائية والميكانيكية كانتا فرعًا واحدًا
- الهندسة المدنية: برزت تخصصات :الطرق، الري، الإنشاءات ، البيئة
- الهندسة الصناعية: الإدارة الهندسية ، إدارة الإنتاج
- الهندسة الكهربائية: الإلكترونية ، الإتصالات، القوى

- هندسة الميكاترونكس
- هندسة الحاسوب :هندسة البرمجيات
- الهندسة الحياتية: هندسة الجينات ، الهندسة الطبية

ولغرض إعطاء فكرة عن إدخال التقنيات الحديثة في التعليم الهندسي نعرض تجربتين أجريتا لطلبة كلية الهندسة في الجامعة الأردنية. الأولى كانت عام ١٩٩٩ بإدخال استعمال البريد الألكتروني في تقديم وظائف الطلبة بمادة التحليلات الهندسية بمستوى السنة الثالثة - قسم الهندسة الكهربائية وقد خلصت التجربة إلى وجود بعض الصعوبات التي صادفها الطلبة منها:

- صعوبة إدخال الرموز الرياضية إلى معالج النصوص
- الإزدحام على الأجهزة التي ترتبط بالإنترنيت
- عدم وجود شخص محدد يساعد في إستفسارات الطلبة عندما تعترضهم بعض الصعوبات

أما التجربة الثانية فقد كانت عام ٢٠٠٥/٢٠٠٤ باستخدام موقع إلكتروني في تعليم بعض المواد وقد أجري استبيان في نهايته عن راي الطلبة في أفضل ما يحتاجون في الموقع الإلكتروني. يبين الشكل (٢) نتائج هذا الإستبيان:

تأثيرات الثورة المعلوماتية في الصناعة وحقول العمل

لقد شهدت الصناعة وحقول عمل المهندسين ثورة تقنية كبيرة لا تقل عما شهده قطاع التعليم الهندسي إن لم تكن تفوقه. وحيث أن المهندس يعد في كليات الهندسة لكي يعمل في حقول العمل الهندسي المختلفة (من صناعة وإنشاءات وخدمات) لذلك وجب زيادة الإتصال بين حقول العمل وحقل التعليم الهندسي. وقد مكنت الثورة المعلوماتية من زيادة هذا التواصل إن إستغل بالنحو المناسب.

المعلوماتية ومهارات التعليم الهندسي

يتشابه التعليم الهندسي مع التعليم بشكل عام في كثير من الأمور لكنه ينفرد أحيانًا بخصوصيات. وسنتطرق هنا إلى بعض الأمور ذات العلاقة بالتعليم الهندسي والتي قد يشترك في بعضها مع التعليم بشكل عام.

المعلوماتية وتنمية المهارات

المعلوماتية يمكن أن تنمي المهارات من خلال تبسيط المسائل والتدرج في التعليم بخطوات تدريبية مبسطة تؤدي إلى الإرتقاء بالمهارة بشكل متسلسل ومترابط مع مراعاة الفروق الفردية للأشخاص وإكساب الفرد المهارة بالتعويض عما ينقصه وباستغلال أمثل لوقته وجهده. كما يمكن للمعلوماتية أن تشجع التعاون بين الأفراد وتنمي العمل كمجموعات متعاونة ومتكاملة في كثير من الأمور ومنها حل المسائل والمشاريع والتجارب والتقارير وغيرها. كما أن برامج الحاسوب الجاهزة هي عوامل مساعدة فعالة في التعليم الهندسي فبرامج المحاكاة وتمثيل النظم simulation programs وسيلة فعالة لحل المسائل المعقدة وتبسيطها وفهم مكوناتها والترابط بينها. وهي تدرب الطالب على التعامل مع الأنظمة بدل المكونات الجزئية وهي تساعد على التفكير الإبتكاري لكنها تقلل من بعض المهارات حين يتم الإعتماد على الآلة في الحسابات البسيطة.

المعلوماتية واتخاذ القرارات

إن توفير البيانات اللازمة يساعد في تكوين صورة أوضح لغرض إتخاذ القرارات. وتكاد تكون كثير من القرارت الإدارية والفنية معتمدة على الخبرة التراكمية التي يكتسبها صاحب القرار والتدريب الذي تلقاه بشكل نظامي أو غير نظامي. فالمعلوماتية بتجميعها البيانات بشكل كبير تساعد في تكوين صورة لمتخذ القرار تسهل عليه مهمته. وتقوم بعض البرمجيات بتوجيه القرار وجهة معينة بالإستناد إلى البيانات والخوارزميات المدخلة إليها وقد تتضمن بعض تلك البرمجيات بعضًا من طرائق الذكاء الإصطناعي. لكن بعض تلك البرمجيات تعتمد على بيئة من قام بتصميمها وبذلك تتخذ قرارات صالحة لبيئة معينة وقد تكون غير صالحة لبيئة أخرى وعلى ذلك فإن اتخاذ القرارت بالإعتماد على مثل تلك البرمجيات يؤدي إلى قرارت قد تكون خاطئة في بعض جوانبها وخاصة أن تلك القرارت تعتمد على عنصر بشري وسلوكي ومن ثم تختلف باختلاف البيئة . وعلى ذلك فإن إعادة تغذيتها بالبيانات التي تمثل المجتمع الذي تطبق فيه أمر في غاية الأهمية. وقد يحتاج متخذ القرار سواء كان إداريًا أو مهندسًا إلى بيانات جديدة ممثلة لبيئته لكي تكون قرارته المستندة إلى الآلة صائبة.

المعلوماتية والتقييم

ومن الجوانب التي دخلت فيها المعلوماتية بشكل كبير برامج لتقييم الأفراد لمهنة معينة أو درجة وظيفية وكذلك تقييم الأشياء بشكل عام كتقييم سلامة مبنى أو تقييم صلاحية جهاز. ومن ذلك تقييم أمور تتعلق بالتعليم وإعطاء علامات النجاح وشهادات المهارة . وتعتمد هذه البرمجيات بشكل عام على الإحصاء والدوال الإحصائية إضافة إلى خبرات شخصية في تصميم الأداة التقييمية. وبالرغم من التقدم الكبير الحاصل والخبرات المتراكمة في هذا المجال إلا أن ذلك يحتاج إلى تدخل ومراقبة ممن يقوم بعملية التقييم لئلا تدخل في العملية عوامل لا علاقة لها بالموضوع وقد تكون خطأً أصيلاً في البرمجيات المستعملة أو العوامل التي أخذت بعين الإعتبار عند تصميمها.
هناك حاجة في الجامعات العربية التي تعتمد آليات حديثة في عملية التقييم أن يكون لديها قسم خاص للدراسات والأبحاث لكي تتم عمليات التقييم بشكل صحيح. كما أن تقييم عمل المؤسسة التعليمية ككل يحتاج إلى رصد للمخرجات وهم الخريجون ومتابعة عملهم وتقييم كفاءة ما تعلموه أثناء دراستهم بالإرتباط مع عملهم الهندسي بعد التخرج .

التعليم عن بعد

لقد هيأت الثورة المعلوماتية وسائل وتقنيات متعددة ساعدت في تطور التعليم وأبرزت حقلاً جديدًا في التعليم غير التقليدي وذلك بنشوء التعليم عن بعد. فقد تطور هذا النوع من التعليم ابتداءً من التعلم بالمراسلة ثم استعمال الشرائط المسجلة صوتيًا وصوريًا ثم الأقراص المدمجة فالإنترنيت.
لقد تطور التعليم عن بعد خلال السنوات الخمسة عشر الماضية كما يأتي :

- تضاعف عدد الطلبة ١٠٠٠ مرة
- تضاعف عدد الكورسات ١٠٠٠ مرة
- تضاعفت سرعة نقل البيانات ١٠٠٠ مرة
- ظهور الشبكة العالمية
- لا تزال الوسيلة الغالبة هي النص المكتوب
- وقت فتح الحاسوب وارسال البريد الألكتروني لا يزال طويلاً
- الشبكة العالمية مهددة بالفيروسات والبريد غير المرغوب والإعلانات
- عدد الكورسات اليوم اكثر من ٢٠٠٠٠٠ في مختلف أنحاء العالم

وقلما تجد اليوم جامعة من الجامعات المتقدمة إلا وقد باشرت بإدخال التعليم عن بعد بشكل من الأشكال في خططها. وعلى سبيل المثال عرضت جامعة إم آي تي الأمريكية مئات الكورسات على موقعها على شبكة الأنترنيت وهي مجانية.

إن التعليم عن بعد في توسع كبير وسيكون له شأن كبير في مستقبل التعليم فالطلبة الذين لم تتح لهم الفرصة للإنخراط في التعليم التقليدي يجدون في التعليم عن بعد بديلاً مناسبًا قد لا يقل كفاءة عن التعليم التقليدي. كما أن التعليم عن بعد يمتلك مرونة لا توجد في التعليم التقليدي حيث يمكن أن يتم التعلم بأي وقت وفق ما يتوفر للمتعلم أو ما يشاء وبأي مكان يشاء. أما الإتصال المباشر مع المدرس المتوفر في التعليم التقليدي فيحاول التعليم عن بعد التعويض عنه بوسائل أخرى. فوسائل الإتصال الحديثة وشبكة المعلومات العالمية توفر بدائل تعوض بعض ما يفقد في هذا النمط من التعليم بالمقارنة مع التعليم التقليدي.
إن التفاعلية في التعامل مع الشبكة العالمية قد مكنت من التغلب على كثير من العقبات التي حسنت من التعليم عند بعد. فالبريد الإلكتروني جعل توجيه الأسئلة والحصول على الإجابة سهلاً بين المتعلم والمدرس. ومجموعات المناقشة والتحاور جعل ذلك ممكنًا بين الأقران فيما بينهم وبينهم وبين مدرسهم في أوقات معينة. كما سهل من عمل مؤتمرات عبر الشبكة وجلسات عمل. وتوفر سرعات الإتصال العالية إمكانيات لإجراء ذلك بالصوت والصورة .

إلا أن التعليم عن بعد لا يخلو من مضار ينبغي ذكرها. فالطالب يحتاج إلى تأقلم مع هذا النوع من التعليم لأنه سيكون حرًا في بعض الجوانب كإستغلال الوقت الأمثل وقد يخطئ في ذلك وقد تكون المساعدة الفنية محدودة وبطيئة مما يؤخر عملية التعلم كما أن هناك جوانب نفسية قد تعمل كحاجز بين الطالب والمدرس نظرًا للشعور بالبعد الجغرافي. كما أن المعلومات المتداولة قد تكون حساسة فوجودها في بيئة الشبكة العالمية يفرض إجراءات أمنية خاصة لتداولها وقد تخترق أحيانًا. وقد يشكل إعتماد الطالب على نفسه بدرجة أكبر صعوبات إن لم توفر لها الظروف المناسبة قد تعيق عملية التعلم. وقد يتحمل الطالب تكاليف إضافية تناسب عملية التعلم هذه كتكاليف الطباعة. وقد يتأخر وقتًا طويلاً بسبب تأخر إجابة أسئلة بسيطة تتعلق باستعمال البرمجيات أو غيرها.

الثورة المعلوماتية ومستقبل التعليم

فلسفة التعليم:

كانت فلسفة التعليم تستند في السابق إلى أن هدف التعليم هو **لممارسة المهنة طول العمر**. وقد تغيرت هذه الفلسفة بسبب الثورة المعلوماتية بحيث أصبحت حاليا: ضرورة **التعليم أثناء العمل** من خلال دورات بين فترة وأخرى. لكن هذا لن يكفي في المستقبل حيث سيكون من الضروري أن يكون التعليم هو العمل باستمرار أي **التعلم مع العمل**. فالثورة المعلوماتية من المفترض أن تساعد التعليم في عبور هذه المرحلة لتهيئ المتعلم لكي يواكب التطور المستقبلي المتوقع أثناء عمله. ومن الأمور الواجب توافرها في التعليم المستقبلي ما يأتي:

- التحاور بدل التلقي ومن ثم يكون للطالب دور أكبر في العملية التعليمية أي وجود تفاعل أكبر بين الطالب والمدرس
- زيادة في مصادر المعرفة من كتب ومجلات ورقية إلى مصادر إلكترونية بشكل أقراص مدمجة أو صفحات إنترنيت أو مكتبات إلكترونية أو كتب إلكترونية وغيرها
- نوعيات متعددة من وسائل التعلم من تعلم تقليدي ومن تعلم ذاتي وتحاور وبرامج تعليمية ومؤتمرات وبريد إلكتروني وغيرها
- إدارة أفضل للتعليم عن طريق توفر معلومات دقيقة وحديثة مع توفر برامج تستنتج من البيانات المعلومات ومدلولاتها وما ينبغي أن يلحقها من إجراءات بطرائق ذكية
- إحساس أسرع بمخرجات التعليم عن طريق متابعة الخريج ومعرفة ما يلزم من تغيير في المناهج ومحتويات التعليم واتخاذ الخطوات اللازمة للتغيير بسرعة

- سرعة أكبر في تحديث المعلومات بحيث يطلع المتعلم على المعلومات التي يحتاجها فور صدورها أو تحديثها بالمقارنة مع الطرائق السابقة التي كانت تستغرق النظريات سنوات طويلة حتى تأخذ مكانها في الكتب والمطبوعات الأخرى
- إعداد أفضل للمدرس بحيث يطلع على المعلومات ذات العلاقة وعلى أحدث الوسائل التعليمية ويراقب تقدم طلبته بشكل أفضل ويعدّل من طرائق تعليمه بشكل يناسب طلبته
- إمكانيات التقييم الذاتي بحيث يستطيع المتعلم أن يقيّم تقدمه الذاتي ويعدل من أسلوب تعلمه وما تعلم من معلومات وما ينقصه من مهارات

مما تقدم يتبين أن القواعد المهمة في التعليم الجيد تستند إلى ما يأتي

- تشجيع التواصل بين الطلبة والأساتذة
- تكوين علاقة تعاونية بين الطلبة
- استعمال وسائل تعليمية كفوءة
- عمل تغذية عكسية فورية
- التأكيد على أهمية الوقت بالنسبة للمهمة
- نقل توقعات عالية للمتعلم
- إحترام التباين في المواهب وطرائق التعلم

دور الأستاذ الجامعي

إن الأستاذ الجيد أصبح بالإمكان أن يُسمع له من بعيد ففي مقال نشرته النيويورك تايمز في ٢٠٠٥/٩/٦ أعطت مثالاً عن مدرّسة لغة إنكليزية في الهند تعلّم طلبة بشكل خصوصي في إحدى الولايات الأمريكية عن طريق الأنترنيت وبأجور منخفضة بالنسبة للأجور السائدة في الولايات المتحدة مما يجعل تجارة التعليم تدخل نطاق العولمة من أوسع أبوابها ويدخل التنافس على المستوى العالمي حيز التطبيق.

مستقبل التعليم عن بعد

يبدو بأن التعليم عن بعد قد دخل التقنيات الحديث من أوسع أبوابها وهو سينمو بشكل هائل وفيما يأتي بعضًا مما يتوقع أن يميز المستقبل القريب لهذا الحقل:

- الأنتقال من أقسام صغيرة في الجامعات الى حجوم ومؤسسات ضخمة بحيث تتكون صناعة جديدة هي صناعة التعليم عن بعد
- ستتحكم في إستمرارية المشاريع التي تعتمد التعليم عن بعد الجدوى الإقتصادية لتلك المشاريع وتخضع لآليات السوق الإقتصادية
- لقد استثمرت شركات الهواتف النقالة مبالغ طائلة في صناعاتها لذلك فإن تداخلها مع صناعة التعليم عن بعد سيكون كبيرًا
- إن تقنيات معالجة اللغات الطبيعية صوتيًا قد قطعت شوطًا كبيرًا وسيكون للدروس المحتوية على الصوت والصورة باستخدام تقنيات فهم وتركيب الأصوات والصور شأن كبير في التعليم عن بعد
- إن التقنيات الحديثة وتطويرها يتم بالدرجة الأساس في الغرب. في الوقت الذي لا تزال الدول النامية تحاول اللحاق بنقل التكنولوجيا دون جدوى وهذا سيؤدي إلى المزيد من الهيمنة الثقافية الغربية
- حيث أن إنتاج الأستاذ يمكن أن يصل إلى من يحتاجه في كل مكان لذلك فإن التعلم والتعليم سيكون معولمًا.

مستقبل الكتاب الألكتروني

لقد صنع عام ٢٠٠٠ أول قارئ للكتاب الأكتروني ويتوقع أن تبلغ عام ٢٠٠٥ مبيعات الكتاب الألكتروني بليون دولار وقد يتسع الكتاب الألكتروني الذي زنته باون واحد في عام ٢٠١٠ مليون عنوان. هذا المستقبل يشير إلى تحول واضح في الإعتماد على الكتاب الإلكتروني الذي ربما سيشبه لحد بعيد الكتاب الورقي. وسيلاحظ تكامل وظيفتي الإتصال والمعلومات مع بعضهما بحيث يتحول الهاتف الخلوي الحالي الى كتاب الكتروني تدريجيًا.
أما مستقبل الطباعة فسيتحول من طباعة الكتاب التقليدي إلى الطباعة حسب الطلب وذلك لأن ما يحتاجه المرء لكي يقرأه ويحتفظ به سيكون مجموعًا من عدد من الكتب والمراجع بحيث أن الطالب لا يكفيه الإعتماد على كتاب مقرر واحد ولا حتى مجموعة مراجع يرجع إليها بل سيحتاج إلى حقيبة دراسية تحوي مجموعة متنوعة بين فصول من كتب متفرقة وأبحاث من دوريات وصفحات من الأنترنيت وغيرها. وإذا ما أراد الحصول على ذلك مطبوعًا على الورق فسيكون أكثر إقتصاديًا أن يطلب طباعة الكتاب عند الطلب.

المختبرات عبر الأنترنيت

يتوفر اليوم بعض المختبرات المرتبطة عبر الإنترنيت بحيث يستطيع الطالب أن يراقب تجربة تجرى فعليًا في مختبر ما عن بعد من خلال كاميرات مراقبة ويستطيع التدخل لتغيير بعض العوامل أو المديات. ويتم ذلك على الغالب في إجراء تجارب على الأجهزة المعقدة أو الثمينة التي لا تتوفر غالبًا في المختبرات العادية. كما أن الإرتباط مع أجهزة الحاسوب و أجهزة المحاكاة توفر معلومات وحلول جيدة لكثير من المسائل الهندسية. لقد أصبح توفر البيانات الصناعية أمرًا مساعدًا في إجراء التجارب والحصول على نتائج قريبة من النتائج المصنعية الفعلية كما أن وفرة البرمجيات المساعدة يساهم في تحليل النتائج المختبرية والحصول على مفاهيم عملية لنتائجها.

تحديات الثورة المعلوماتية

- يشهد الجيل الحالي والأجيال القادمة تحديات لم تشهدها الأجيال السابقة بهذه الحدة والوضوح. فالصغار يكبرون بخبرة واسعة في الحاسوب تفوق أقرانهم قبل جيل من الزمن. وهذه الخبرات والتي تنمو بازدياد مع أفلام الخيال العلمي والألعاب المعقدة وغيرها تجعل التحدي كبيرًا أمام المدارس والجامعات حيث عليها أن تواكب في محاضراتها ومختبراتها ووسائلها التعليمة هذا التقدم الذي اعتاد عليه الطفل أثناء تعلمه وسنيه الأولى. وحيث أن الجامعات يقوم على التدريس فيها من تتجاوز أعمارهم الصغار بفارق عمري قد يبلغ جيلاً أو بعض جيل فإن هذا يشكل تحديًا بالغًا للنظم الجامعية للحاق بما يحتاجه الجيل اللاحق من تغيير في التقنيات والوسائل التعليمية. ولذلك يجب تدارك الوضع في الجامعات بسرعة وإن أي تلكؤ في سرعة التحرك هذا تنعكس على التقدم العلمي وعلى مستوى المعرفة في تلك المؤسسة التعليمية أو الجامعة. إن الإستثمار في الكفاءات البشرية هو أفضل استثمار مستقبلي لأي بلد. لذلك يتوجب توفير الإمكانات المالية أولاً على مستوى المدارس ثم الجامعات للنهوض بالتعليم بما يلائم الثورة المعلوماتية التي تجتاح العالم كله. ومن جهة أخرى فإن التقنيات الحديثة تدخل الصناعة والتطبيق الفعلي بسرعة تفوق دخولها في مناهج التعليم الهندسي مما يؤدي إلى تخلف واضح فيما يتعلمه الطالب قبل تخرجه ثم مفاجأته بما لم يألفه بعد تخرجه في الحياة العملية. ويزيد من ذلك صعوبات التنبؤ التقني والتخطيط بحيث أن الجامعات التي تخرج الطالب بعد عدد من السنوات تجد نفسها قد خرجت طالبًا يعرف ما عفا عليه الزمن إن لم يكن لديها الإمكانية الكفوءة للتغيير والتحديث بما يتلائم والتغيرات التقنية المتلاحقة.
- من جهة أخرى فإن الثورة المعلوماتية تؤدي إلى تحويل مركز الثقل تدريجيًا من المدرس الى الطالب فيما يصاحب ذلك الزيادة الكبيرة المتوقعة في أعداد الطلبة وضخامة المادة المطلوب تعلمها . ولغرض تذليل هذه الصعوبات هناك حاجة إلى

مساعدين للمدرس لتخفيف العبء العلمي عنه وتحويله إلى عبء يقوم به المساعدون. فضخامة عدد رسائل البريد الألكتروني مثلاً التي على المدرسين الإجابة عليها تحتاج إلى وقت وجهد كبيرين. وفي الوقت نفسه يمكن الإستفادة من مناقشات الطلبة انفسهم لكي يرشد بعضهم بعضًا إلى نقاط الضعف التي يلاقونها. ويتوقع أن يكون بإمكان الطلبة إستخدام وسائل إضافية مثل إمكانية تسجيل محاضرة الأستاذ وتداولها والمناقشة فيما بينهم حولها من خلال جلسات محاورة خاصة ومن خلال تكوين مكتبة مسائل تضاف من الطلبة ومن خلال عرض مشاريع الطلبة ومناقشتها فيما بينهم ويحتاج ذلك إلى جهة مركزية في الجامعة لغرض توحيد الوسائل الحديثة المساعدة للتعلم وإعادة إستعمال الوسائل التعليمية وتقديم خدمات ما بعد التطبيق مثل التحديث والصيانة والتقييم والإستخدام الكفوء للبرمجيات نظرًا للتكاليف العالية للبرمجيات فالوسائل التعليمة الحديثة تمثل صناعة جديدة ينبغي حسن إدارتها.. إن قلة الإقبال على المكتبة التقليدية مقابل الأنترنيت يشير إلى التحول في مهام القائمين على شؤون المكتبات الجامعية وضرورة إعادة تأهيل كوادرهم لكي يواكبوا هذا التحول

متطلبات الثورة المعلوماتية.

الثورة المعلوماتية القادمة لن تحدث كما توقعها العلماء والمتخصصون في تقنية المعلومات في التكنولوجيا: المعدات والتقنيات والبرمجيات والسرعة لكنها ستحدث بدل ذلك في المفاهيم
لقد ركزت الثورة المعلومايتة خلال الخمسين سنة الأخيرة على التقنية في البيانات (جمع وخزن ونقل وتحليل وتمثيل) لكنها في المستقبل سوف تتركز على معنى البيانات والهدف منها
إن مهمة التعليم العالي التقليدية تتعلق بجمع وخزن ونقل وتحليل وتمثيل المعلومات وهي مهمة تقنية المعلومات التي ستغير اقتصاديات التعليم العالي والبحث العلمي والعلاقات االمهنية والشخصية فيه

التعليم الإلكتروني سيجعل المجتمع مجتمعًا استفساريًا حيث سيزيد من التفاعل بين الطالب والمدرس وبذلك يزيد من أهمية الطالب في العملية التعليمية ويزيد من كمية وطريقة المعرفة التي يتلقاها الطالب مما يضع مهمة إدارة عملية إيصال المعرفة إلى الطالب على عاتق المدرس

واجبات الجامعة

- تطوير المدرس لكي يواكب العملية التعليمية ومستجداتها وتوفير مستلزمات زيادة تفاعل الطلبة مع العملية التعليمية بشكلها الجديد بما يجعلها مرنة ومتفاعلة ومتكاملة
- المرونة: بأن يستطيع الطالب أن يحصل على المادة العلمية في أي مكان وفي اي وقت
- زيادة توفر المدرس ورؤساء المجموعات
- التفاعلية: من خلال البريد الإلكتروني ومجموعات المناقشة والتفاعل الإنساني ومجموعات الطلبة والمدرسين
- التكاملية: الربط بين التعليم التقليدي والإلكتروني والمزج بينهما
- التأثير الإجتماعي وتقوية أواصر التعاون قد يكون لهذا العامل جانبان إيجابي وسلبي. فمن جهة فإن مرونة التعليم حسب القابليات الفردية يؤدي إلى إنعزالية أكبر ومن جهة أخرى فإن مجموعات العمل المشتركة والتحاور والتعاون عن بعد كل ذلك يزيد من أواصر التعاون الجمعي.

زيادة كفاءة التعليم

لغرض زيادة كفاءة التعليم هناك جملة أمور ينبغي عملها. من هذه الأمور:

- تطوير المدرس مهنيًا لكي يواكب تقدمه المهني ويحسن إستخدام التقنيات الحديثة بشكل كفوء بالإضافة إلى تطويرمساعديه لكي تكون محصلة جهوده مستغلة أفضل ما يمكن
- تحديث الوسائل التقنية والتي تتطور باستمرار
- زيادة التواصل الألكتروني بين الطالب والمدرس وبين الطالب والإدارة الجامعية وبين الطلبة أنفسهم وبين المدرسين فيما بينهم وبين المدرس والإدارة الجامعية بالإضافة إلى التواصل الخارجي مع الجامعات الأخرى والهيئات والجهات العلمية والصناعية المختلفة
- تطوير شبكات التعليم العربية بما يزيد من التواصل بين الجامعات العربية ومراكز الأبحاث
- ربط الجامعة بالصناعة: لزيادة كفاءة البحث العلمي وتشجيع الإستشارات التي تقدمها الجامعات للصناعة وزيادة كمية وكفاءة التدريب الذي يجري لطلبة الجامعات في الصناعة
- تطوير التعليم المستمر بما يواكب التطورات الهائلة في المعلوماتية
- زيادة تخصصات الدراسات العليا والتوسع فيها ورفع كفاءة هذه الدراسات من خلال الإستغلال الأمثل للتطورات في حقل المعلوماتية.
- تقليل الكلفة الأكاديمية قدر الإمكان دون المساس بالمستوى العلمي وذلك من خلال تقليل كلفة المحاضرة وزيادة استخدام المحتوى وزيادة حجم الشعبة بدون تجاوز الحد الأقصى ونقل العبء من المدرس الى الأخصائي والعمل على زيادة نسب نجاح الطلبة مع النهوض بالمستوى العلمي في الوقت نفسه وزيادة خبرة الطلبة وزيادة مستوى الخدمات المقدمة للطلبة والمدرس على حد سواء.
- التوسع في عرض صفحات إنترنيت مصممة من الطلبة ومراقبة مستواها العلمي ودقة المعلومات المعروضة فيها وتصميم إختبارات على الشبكة بحيث يمكن أن تستخدم للتقييم الذاتي ايضًا
- تشجيع التكاملية بين الطرائق التقليدية الطرائق الحديثة لكي تخدم الهدف المشترك بأفضل ما يمكن
- تطوير المكتبات الكترونية من دروس وبرامج وحلول مسائل وقواعد بيانات وشرائط فيديو

التقنيات المتوفرة في حقل تقنية المعومات حاليًا وما سيتوفر في المستقبل مثل المحاكاة والأنظمة التفاعلية والشبكات العصبية والحوسبة الضوئية وغيرها ستؤثر على التعليم العالي والتي بدورها ستؤثر على العلاقة بين الطالب والمدرس وبين مؤسسات التعليم العالي بعضها مع البعض وعلى طرائق إجراء البحوث العلمية وعلى عولمة التعليم العالي

العولمة والمعلوماتية والتعليم الهندسي

تعاني الدول النامية من مشاكل كثيرة وفيما يأتي ثلاث مشاكل مهمة ذات علاقة بالتعليم الهندسي

- صعوبات تخريجها لما تحتاج من مهندسين وهذه الصعوبات تمتد من الصعوبات المالية إلى التقنية إلى البشرية كما أن نقص البيانات يدفع إلى سوء التخطيط وتخريج من لا يحتاجه سوق العمل ويزيد من البطالة في حين لا تخرج من تحتاجهم فعلاً. إن التخطيط الجامعي الصحيح يجب أن ينبع من الحاجة الفعلية لسوق العمل ويجب أن يرتبط ذلك بالتخطيط الصحيح المستند إلى المعلومات الإحصائية والمسحية المناسبة وليس بدافع التقليد المحض لما يجري في دول أخرى في العالم.
- صعوبات مالية لإبتعاث طلبتها للدول الصناعية فهي بدل من أن تهيئ لنفسها مختصين من مهندسيها تضطر إلى استيراد الكفاءات العالية جدًا من الخارج بشكل مستشارين وخبراء بكلف تفوق طاقتها المالية

- هجرة خيرة خريجيها الى الدول الصناعية وذلك بعد ان تبذل جهدًا كبيرًا في تأهيلهم تفقدهم لأسباب عديدة لا مجال للتفصيل فيها هنا

وفي الوقت نفسه فإن الدول النامية تواجه تحديًا آخر يتمثل في ضرورة أن تحافظ على حد مقبول من التوافق بين الشهادات التي تمنحها جامعاتها وبين الوضع العالمي . إن ما عليها أن تقوم به هو التركيز على الفاعلية الإقتصادية للتعليم من خلال تحسين إدارة العملية التعليمية وحسن تدريب المدرسين والإداريين ومصممي الكورسات وإجراء الدراسات لتقليل العبء على المدرس وغير ذلك من الدراسات التي ترفع من مستويات التعليم الهندسي في جامعات الدول النامية لكي تواكب التقدم العالمي السريع.
إن الدعم العام للتعليم العالي في تناقص حتى في الدول المتقدمة صناعيًا . أما في الدول النامية فإن تأخر التعليم العالي يزيد من التباين الإقتصادي بينها وبين الدول المتقدمة فهي تعاني من نقص في استعمال التقنيات الحديثة على مستوى مهن بكاملها وفقر في جامعات رسمية بكاملها مقابل الإزدياد الكبير في الجامعات الخاصة المدعومة من جامعات أو دول أجنبية. فالجامعات ستكون جزءًا من منظومة متداخلة يشارك فيها الرأسماليون الذين قد بدأوا بتحويل التعليم إلى تجارة رابحة والجمعيات العلمية والمهنية والناشرون الذين بدأوا بالدخول في تجارة واحتكار المعلومات بشكل كبير بالإضافة إلى الشركات التي تعتبر أن المعلوماتية هي جزءًا إحتكاريًا من منتجاتها. كل أولئك هم منافسون للجامعات في سوق العلم الذي سيكون معولمًا من جهة وخاضعًا لآليات جديدة تختلف عن الآليات التي كانت معهودة من قبل.

المعلوماتية واللغة العربية
لم تعد اللغات الطبيعية وسيلة إتصال بين مجموعة من البشر يتكلمون اللغة نفسها بل أصبحت محتوى لثقافة ووسيلة منحازة لطريقة في التفكير ووعاء للتنمية بشكل عام. ولقد شهد العالم في العقود الأخيرة ثورة معلوماتية في معالجة اللغات الطبيعية بدءًا من اللغة الأنكليزية فاللغات الأوربية الأخرى فاللغات الشرقية كاليابانية والصينية والكورية. لكن التقدم في ما يتعلق باللغة العربية لا يزال بطيئًا بسبب تخلف البحث العلمي العربي بشكل عام والقطيعة بين المتخصصين باللغة العربية واللسانيين والحاسوبيين من جهة أخرى. ورغم الإهتمام الغربي الأخير باللغة العربية بع أحداث أيلول ٢٠٠١ ، فإن هناك شوطًا لا يزال بعيدًا للمعالجة الكفوءة للغة العربية آليًا ومن ثم إمكان استخدام اللغة العربية في المجتمع المعلوماتي القادم بشكل كفوء. وما لم يتم ذلك فإن كفاءة التعليم في العالم العربي سوف تظل تشكو من الضعف تجاه منظومات التعليم الغربية المستندة إلى لغاتها المحلية ثقافة وأدبًا وتقنية.

أخلاقيات التعليم الهندسي والثورة المعلوماتية
سيكون هناك انعكاسات أخلاقية كبيرة على مختلف جوانب الحياة نتيجة الثورة المعلوماتية ومنها ما سيؤثر على التعليم الهندسي بشكل أو بآخر فالثورة المعلوماتية إن تركت الأمور تسير بالنهج الذي تسير عليه دون انضباط سيؤدي إلى ازدياد الشقة بين الدول المتقدمة والدول النامية بشكل عام رغم أن بعضًا من الدول النامية ستستطيع تجاوز الحاجز التقني وتلحق بشكل أو بآخر في طور التقدم لكن الشقة ستزداد بين أغنى دول العالم وأفقرها بشكل صارخ وسيكون لهذا التباين نتائج كارثية على المجتمع الدولي ما لم يؤخذ بمفهوم التنمية العالمية الشاملة المتكاملة والذي يحتاج إلى قرارات استراتيجية من قبل الدول المتقدمة والفئات الرأسمالية المسيطرة على الإقتصاد العالمي.
إن ظاهرة هجرة العقول هي عامل استنزاف للدول النامية صوب الدول المتقدمة صناعيًا بل صوب الدولة الأكثر تقدمًا وهي الولايات المتحدة. إن هجرة العقول تؤثر على نمو واقتصاديات الدول النامية من أكثر من جانب. فالتعليم المتخصص الدقيق للصفوة من أبناء بلد ما هو أكثر

المواطن الإستثمارية كفاءة لخير ذلك البلد. لذلك فإن هجرة هذه الكفاءات يؤثر سلبًا على النمو لا بسبب الأموال المصروفة للتعليم فقط بل لعامل الندرة والحاجة إلى تلك الكفاءة التي غالبًا ما يعاد استيرادها بشكل أو بآخر من الدول الأكثر نموًا. لذلك فإن هجرة العقول تشكل عاملاً أخلاقيًا يستوجب حله على المستوى العالمي باتفاقيات دولية وبتعاون فعال من الدول المتقدمة. إن التعليم عن بعد سيكون له جوانب مختلفة على هجرة العقول فقد يقلل منها من جانب إذا ما استطاع العلماء في الأقطار الأقل نموًا تقديم ما لديهم بأجر معقول وهم في بلدهم وقد يكون له جوانب سلبية في أن العلماء الذين تحتاجهم بلادهم لتنميتها سيكون من السهل استنفاذ طاقاتهم دونما هجرة فعلية.

لقد كان لظاهرة منع المشاركة بالأبحاث في حقول معينة لطلبة الدول النامية أو بعضها في دول معينة تأثيرًا سلبيًا وغير أخلاقي على نمو هذه الدول ولحاقها بالتقدم في حقول معينة. وهذه الظاهرة تشكل أحد جوانب الحصار العلمي الذي تفرضه دول معينة على أخرى أو على الدول النامية بشكل عام. كما أن منع وصول بعض التقنيات الحديثة إلى بعض الدول يعتبر جانبًا آخر من جوانب هذا الحصار العلمي غير الأخلاقي المصاحب للثورة المعلوماتية الحالية.

تعتبر التجارة العلمية أحد الجوانب المرهقة للدول النامية بشكل كبير. فاستخدام المكتبات العلمية الإلكترونية من قبل الطلبة والباحثين في الدول النامية بأسعار عالية يؤدي بها إلى العزوف عن مثل هذه الإشتراكات في الوقت الذي تشكو من قلة باحثيها وانخفاض مستويات احتياجاتهم للمصادر العلمية مقارنة بالدول المتقدمة. إن الإحتكار العلمي الذي تمارسه بعض الجمعيات العلمية أو دور النشر ومصادر المعلومات الأخرى بل وحتى أجور التعلم عن بعد يشكل عملاً غير أخلاقي آخر تمارسه الدول المتقدمة تجاه العالم الثالث.

لقد برزت ممارسات غير أخلاقية أخرى نتيجة ثورة المعلومات وخاصة على شبكة الأنترنيت مثل انتشار الفيروسات والتكاليف الباهضة المترتبة على التخلص منها ووصول سيل من الرسائل التي ترهق المستقبل يأخذ الكثير من وقته دون جدوى نتيجة تداول عناوين البريد الإلكتروني بشكل غير أخلاقي من شركات تتكسب على ذلك. كما أن الدخول إلى الحواسيب الشخصية للتجسس أو استعمال تلك الحواسيب لتنفيذ برامج عن بعد وغير ذلك من الممارسات غير الأخلاقية يشكل أنواعًا جديدة من التصرفات غير الأخلاقية المصاحبة لثورة المعلومات والتي تؤثر على المستخديمن بشكل عام ومن بينها التعليم الهندسي.

والسؤال الذي قد يراود الذهن أخيرًا هو : هل ساهمت الثورة المعلوماتية في تحسين أخلاقيات التعليم الهندسي؟ أم زادته سوءًا؟ قد يترك جواب مثل هذا السؤال للإجابة من حضرات المشاركين ولو بعد حين...

وقد يتردد سؤال آخر هل تأثر أو سيتأثر التعليم في البلدان العربية بأخلاقيات الثورة المعلوماتية بشكل يختلف عن الدول النامية الأخرى سلبًا أو إيجابًا؟ أظن ذلك قد حدث وسيحدث. أليس التفاوت في مرتبات الأستاذ العربي في بعض دولنا العربية يختلف عن مثيله الأجنبي الذي يحمل الكفاءة نفسها؟ أليس التفاوت في مرتبات الأستاذ العربي الذي يحمل جواز سفر أجنبي يختلف عن من لا يحمل مثل ذلك الجواز؟ أليس هذا عملاً غير أخلاقي؟

الخلاصة

الثورة المعلوماتية بدأت وهي على أشدها اليوم ولا يبدو أنها ستتوقف قريبًا. وقد أثرت على مختلف جوانب الحياة ومنها التعليم الهندسي. إن علينا كمدرسين ومهندسين أن نستعمل ما تقدمه هذه الثورة لتهيئة المهندس أفضل ما يمكن. وفي الوقت نفسه علينا أن نستشرف ما تشير له هذه الثورة من صورة للمستقبل الواقعي لعمل المهندس في المستقبل وعلينا أن نهيئ قدر إمكاننا لطلبتنا ما يجعلهم مهندسين ناجحين في تلك الظروف التي تنتظرهم محليًا وعالميًا.

الشكل (١) مستخدمي الإنترنيت في العالم

	عدد مستخدمي الإنترنيت (مليون)	% من سكان العالم	تقدير عام ٢٠٠٤ (مليون)	عدد السكان (مليون)	الدخل القومي (بليون)	النسبة من الإقتصاد العالمي	نسبة مستخدمي الأنترنيت لعدد السكان	نصيب الفرد من الدخل
الإنكليزية	**287.5**	**35.8%**	**280**	508			56.6%	
غير الإنكليزية	**516.7**	**64.2%**	**680**	5822			8.8%	
الفرنسية	28.0	3.8%	41	77	$1517	4.2%	36.4%	$19.7
الألمانية	52.9	7.3%	62	100	$2679	5.8%	52.9%	$26.8
الإيطالية	24.3	3.3%	30	62	$1251	3.6%	39.2%	$20.1
البرتغالية	25.7	3.5%	32	176	$1487	3.6%	14.0%	$8.4
الروسية	18.5	2.5%	23	167	$822	1.8%	10.5%	$4.9
الإسكندنافية	14.6	2.0%	16	19.7	$550	1.3%	74.1%	$27.9
الإسبانية	65.6	9.0%	70	350	$2500	8.9%	18.7%	$7.1
التركية	5.8		7	67.4	$431		8.6%	$6.4
مجموع اللغات الإوربية عدا الإنكليزية	**276.0**	**37.9%**	**328**	1,218	$12,968	31.3%	21.3%	
العربية	10.5	1.4%	12	300	$678	1.6%	3.5%	$4.2
الصينية	102.6	14.1%	170	874	$6328	13.0%	11.7%	$7.2
الفارسية	3.4			64	$84		5.3%	
العبرية	3.8		2.8	5.2	$132		73%	$21.0
اليابانية	69.7	9.6%	88	125	$3,400	8.0%	55.7%	$27.2
الكورية	29.9	4.1%	43	78	$887	2.0	38.3%	$11.4
المالاوية	13.6	1.9%	12	229	$258	2.0%	5.9%	
مجموع آسيا	**240.6**	**33.0%**	**263**					
مجموع العالم	**729.2**		**940**	6330	**$41400**		11.5%	

الشكل (٢) نتائج إستبيان عن إستخدام موقع إلكتروني في التعليم