الفصل الأول

نحو تطوير تعليم
علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات

أ. د. محمد محمد الهادى

obeikandl.com

obeikandl.com

إن التوسع الذى تشهده مصر ، حالياً فى إنشاء كليات الحاسبات والمعلومات المستقلة أو الأقسام العلمية لتدريس هذه العلوم ومنح الدرجات العلمية لمرحلة البكالوريوس ومرحلة الدراسات العليا من قبل الجامعات القائمة أو المعاهد الخاصة المستحدثة أصبح يمثل ظاهرة من ظواهر التقدم الذى يشهده المجتمع المصرى ويلقى إقبالاً متزايداً من قبل المواطنين على كافة مستوياتهم وتوجهاتهم ، إلا أن ذلك قد أدى إلى نقص كبير فى أعضاء هيئة التدريس المعدين أكاديمياً ومهنياً وعلى الأخص الحاصلين على درجات الدكتوراه فى هذه العلوم للتعامل مع هذه الظاهرة مما قد يؤثر سلباً على خريجى هذه البرامج التعليمية .

وعلى الرغم من أن أعداد الخريجين فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات فى زيادة مضطرة، إلا أنهم مازالوا يفتقرون إلى كثير من المقومات الأساسية التى سبق الإشارة إليها فى حالة مصر . فعلى سبيل المثال ، يوجد فى الولايات المتحدة الأمريكية أكثر من ألف برنامج تعليمى يمنح الدرجات العلمية المهنية فى هذه العلوم وعلى الأخص درجات البكالوريوس ، وتخضع معظم أو كل هذه البرامج للالتزام بمعايير صارمة فيما يتصل بالحصول على المعادلة المطلوبة من قبل الموسسات والهيئات العلمية المانحة لهذه المعادلات بعد تقويم هذه البرامج من حيث الأهداف ، وأعضاء هيئات التدريس ، والمناهج الدراسية ، والمعامل وتجهيزاتها ، بالإضافة إلى الدعم المعنوى والمادى الذى توفره الجهات التى تشرف على هذه البرامج .

ويلاحظ فى هذا الصدد ، أن معظم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات تعتبر علوماً معملية تعتمد على توفر معامل الحاسبات المزودة بكل حديث فى مجالات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، إلا أن كثيراً من الجهات الراعية لهذه البرامج القائمة بالفعل فى المجتمعات النامية ومن بينها مصر لم تستطع مواكبة التطورات المتلاحقة فى الأجهزة والبرمجيات وتوفيرها فى معاملها ، كما أن مناهجها الدراسية المقدمة لم تراعى المتغيرات التى يشاهدها عالم اليوم وسوف تستمر فى المستقبل .

وتشتمل هذه الورقة الفنية على إبراز تحديات المستقبل وعلاقاتها بعلوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات وتحديد المشكلات الرئيسية المؤثرة على مقومات عملية تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات المتصلة بالمناهج الدراسية ، وأعضاء هيئة التدريس ، والبنيات الأساسية للمعامل ، والإمداد لتدريسى المستمر مع محاولة التعرض للحلول المقترحة لتطوير برامج تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات فى مصر وقد اشتمل العرض المقدم على ملحق يشتمل على المقررات والتخصصات المختلفة المرتبطة إلى حد ما بمنهج تدريس علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات فى مرحلتى البكالوريوس والدراسات العليا .

المقدمة

إن قضية تطوير تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات تعتبر قضية مهمة ومحورية للعالم سواء فى الوقت الحالى أو فى المستقبل المتسم بالعولمة والتنافس والتكنولوجيا العقلية.

ولاشك أن تشجيع كل المسئولين فى الدولة من راسمى السياسات ومتخذى القرارات الخاصة بتطوير التعليم فى مصر على كافة مستوياته وتوجهاته ونوعياته سوف يكون له تأثير كبير على تطوير علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات لعدد من الأسباب التى منها التالى :

(١) اتجاه مصر نحو تغيير هياكل الاقتصاد القومى وتحريره من القيود الكاملة من خلال التحديث المستمر المعتمد على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتقدمة التى تكسبها قيماً إضافية ، وبذلك يعتبر تطوير علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات من الصور الحاكمة للوصول إلى هذه الغاية القومية الملحة .

(٢) على الرغم من تشجيع الدولة المستمر للتعليم على كافة مستوياته وعلى الأخص التعليم العالى من خلال مضاعفة ميزانياته باستمرار ، فإن الموارد مازالت قاصرة على الوفاء بمتطلباته واحتياجاته النامية ، لذلك كان على الدولة أن تشجع الاستثمارات الخاصة فى التعليم العالى وعلى الأخص فى المجالات العلمية المتقدمة التى منها علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات .

(٣) تطور فروع المعرفة المختلفة وضرورة تكاملها وظهور الحاجة إلى تخصصات علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات التى تحتاج إليها سوق العمل المتطورة والمتغيرة والتى أصبحت تتأثر بالتكنولوجيات الحديثة .

(٤) على الرغم من أن سياسة التعليم العالى فى مصر مازالت تعتمد على قبول الأعداد الكبيرة من الطلاب مما أثر سلباً على جودة وكفاءة الخريجين ، وبزوغ الاختلال في النسب بين أعداد الطلاب وأعداد أعضاء هيئة التدريس وقد أدى ذلك إلى إنقطاع الصلة بين الأستاذ والطالب ، وبين المؤسسة التعليمية وواقع التطبيق العملى ، فإن طبيعة وخواص دراسة علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات تعتمد إلى حد كبير على الأعداد المحدودة من الطلاب والعلاقة الوثيقة بين الأستاذ والطالب وارتباط المقررات بالمعامل

المتقدمة والبيئة العملية المتاحة بالفعل ، كل ذلك يستلزم استثمارات كبيرة تنفق على تطوير علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات .

(٥) قضية معادلة الشهادات التى تمنحها برامج التعليم المتواجدة سواء العامة أو الحكومية والخاصة على حد سواء ، أصبحت مسار اهتمام الطلاب وأولياء أمورهم ، حتى يطمئن الجميع على أن الدرجة العلمية التى سوف تمنح للخريج مسايرة لآخر المعايير المعمول بها فى الدول المتقدمة، وبذلك تتاح لهم نفس الحقوق والواجبات التى يتمتع بها جميع الخريجين فى الدول المتقدمة بغض النظر عن نوع الكلية أو المعهد الذى يلتحقون به .

مما سبق يتضح أن مستقبل دراسة علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات فى مصر سوف يعتمد على مقومات أساسية ، منها ما يلى :

- سياسة القبول يجب أن تحدد عدد الطلاب الملتحقين فى وجود الإمكانيات المادية والبشرية المتوفرة التى تراعى نسب القبول العامة مع التناسب بين أعداد الطلاب وأعداد أعضاء هيئة التدريس والارتباط بقدرات وميول ورغبات الطلاب الشخصية بقدر الإمكان .
- المناهج الدراسية المقدمة يجب أن تعتمد على إعطاء الأهمية النسبية للتخصصات الدقيقة التى تتطلبها سوق العمل المسايرة للتطورات التكنولوجية المتقدمة .
- ضرورة الأخذ بمنهج التزاوج بين التخصصات العلمية الذى يؤدى إلى اتصال وتفاعل المؤسسات التعليمية مع بعضها البعض من ناحية ، وبينها وبين مؤسسات المجتمع فى كافة القطاعات من ناحية أخرى .
- مراعاة الاختيار المميز لأعضاء هيئة التدريس المعينين بحيث يكونوا مؤهلين على مستوى رفيع مع إعادة تأهيلهم باستمرار حتى يمكنهم متابعة التقدم العلمى السريع وخاصة ما يحدث بالفعل فى الدول المتقدمة .
- ربط برامج تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات بمؤسسات المجتمع المهتمة بتكنولوجيات المعلومات والاتصالات المتقدمة فيما يتصل بالأجهزة والبرمجيات وشبكات المعلومات وتنظيم اتفاقيات بينها لتدريب الطلاب فيها .

وتخدم الدراسة الجامعية الأولى فى علوم الحاسب الأولى ونظم المعلومات نهايتين هامتين: فهى أولاً تخدم كمعبر أو جسر بين الكليات والمعاهد التعليمية من ناحية وبين منظمات الدولة ذات الوجه التكنولوجى من ناحية أخرى ، وثانياً تعمل على تقوية قدرات كل أفراد المجتمع لكى يمكنهم التعامل بكفاءة وفعالية مع المجتمع المحيط بهم الذى يتزايد تعقيداً ويتطلب التكنولوجيا المتقدمة بصفة مستمرة ومتزايدة باطراد . وعلى الرغم من الاعتراف المتزايد بأهمية تكنولوجيا المعلومات المتقدمة ، فإن هناك أدلة متزايدة توضح أن التعليم العالى فى مرحلته الدراسية الأولى نحو درجة البكالوريوس مازال يشتمل على نقاط ضعف كثيرة وخطيرة فى الوقت نفسه التى منها : عدم كفاية أعداد الخريجين لمواجهة احتياجات ومتطلبات الدولة المتزايدة ، وعدم مسايرة التقدم السريع والمذهل فى هذه العلوم لمسايرة التغيرات السريعة على مستوى العالم ، والفجوة بين التعليم العام والفنى والتعليم العالى فى تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم وشبكات المعلومات ، وندرة أعضاء هيئة التدريس المؤهلين والحاصلين على درجات الدكتوراه فى هذه العلوم . . . إلخ .

من هذا المنطلق ، ظهر الاهتمام المتزايد بالقضايا المختلفة بتعليم هذه العلوم ، وعلى الأخص القضايا الكمية التى تختص بعدد الطلاب الملتحقين فى برامج التعليم وعدد أعضاء هيئة التدريس ، بجانب قضايا الكيف والجودة التى تخص قدرة وكفاءة أعضاء هيئة التدريس، ومدى ملاءمة المقررات الدراسية والمواد التعليمية . . . إلخ .

كما أن علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات تشهد كثيراً من المتغيرات، التى منها ما يلى:

- النمو السريع لهذه العلوم وتزايد تخصصاتها تعمقاً وترابطها مع كثير من المجالات المعرفية الأخرى كالرياضيات ، والعلوم ، والهندسة ، وعلم النفس ، واللغويات ، والعلوم الاجتماعية والإنسانية . . . إلخ ، ويمكن ملاحظة ذلك فى النمو الهائل فى مجالات البحوث والتطوير وفحوى الدراسات النابعة .
- الحاجة المستمرة لتحديث المقررات الدراسية التى تتضمن التطورات الحديثة الجوهرية فى المعرفة والتى تفرض هياكل تنظيمية جديدة ومحسنة على أداء قطاعات المجتمع المختلفة.
- التحسن الظاهر والمستمر فى زيادة قدرة وسرعة وكفاءة الحاسبات الآلية المشكلة لمحطات العمل للأشخاص والمنظمات مع تقليل تكاليف هذه الحاسبات .

- توسع وانتشار مجالات تطبيقات الحاسبات وتأثيرها الظاهر على معظم أنشطة الحياة البشرية الحالية .

وعلى الرغم من وجود عدد كبير من المتغيرات الإيجابية التى توضح أن هناك تقدماً ملحوظاً وجوهرياً فى تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات ، إلا أنها قد تسهم فى الوقت نفسه إلى إهمال عدد من المقومات الأساسية المرتبطة بالمناهج والمواد الدراسية وأعضاء هيئة التدريس والأدوات المستخدمة فى التدريس ، فمثلاً نلاحظ أن الطلب على أعضاء هيئة لتدريس يزيد عن العدد المتخرج من الحاصلين على الدكتوراه فى هذه العلوم ، وسوف يؤدى ذلك إلى الحد من عدد برامج تعليم هذه العلوم ويؤثر فى جودتها وكفاية خريجيها .

ومن الملاحظ أن علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات فى حاجة مستمرة ونامية إلى مراعاة ما يلى :

- المراجعة المستمرة والدائمة للمناهج الدراسية المقدمة .
- تطوير مهارات أعضاء هيئة التدريس للتفاعل مع التطورات الحديثة ، وعلى الأخص أعضاء هيئة التدريس المؤهلين فى مجالات علمية أخرى .
- تطوير وتحديث المعامل باستمرار .
- تحديث وإنتاج المواد الدراسية من كتب ، وأدلة ، وبرامج . . . إلخ .
- قبول نوعيات خاصة من الطلاب الذين يمكنهم الإبداع والتجديد والتعامل مع ملكات العقل والتفكير العلمى .

وتستهل هذه الدراسة باستعراض تحديات المستقبل وعلاقاتها مع علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات ، وتحديد مجموعة المشكلات الرئيسية المؤثرة على برامج تعليم هذه العلوم . وتتعلق هذه التحديات بالمناهج الدراسية وأعضاء هيئة التدريس والبنيات الأساسية للمعامل من تسهيلات وموارد يجب توفيرها والإمداد المستمر للطلاب المميزين والدعم المؤسسى لبرامج التعليم المقدمة ، كما تحاول الدراسة الوصول إلى حلول للتغلب على هذه المشكلات بهدف تطوير برامج تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات . وتختتم الدراسة باستعراض بعض المقررات والتخصصات المرتبطة بمنهج دراسة علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات على المستوى الجامعى بمرحلتيه تجاه البكالوريوس والدراسات العليا .

تحديات المستقبل
وتعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات

صدر عن مجلس الوزراء فى ١٥ مارس ١٩٩٧ كتيباً تحت عنوان « مصر والقرن الحادى والعشرين » فى ١٨٦ صفحة . وتتضمن هذه الوثيقة رؤية مستقبلية لواقع الاقتصاد والتنمية المصرية خلال هذا القرن فى صورة اتجاهات عامة تحددت فى أربعة عشر اتجاهاً عن الدور الإقليمى لمصر ، محورية النشاط الخاص ، ابتعاث الإرادة الوطنية ، التنمية البشرية ، التحويل إلى مجتمع معرفى ، التنوع الفكرى ، الخروج من القوالب الجامدة ، تواصل النهضة ، صون البيئة ، ثقافة صون المياه ، سيادة القانون ، دور المجتمع المدنى ، الدور الاجتماعى للدولة ، والخروج من الوادى القديم .

وتعتبر هذه الوثيقة مرجعاً استرشادياً يضم خطوطاً توجيهية تكتسب من عموميتها واتفاقها مع حركة العالم مرونة تواكب بها الحركة السريعة النشيطة فى القرن الحادى والعشرين ، فهى بذلك تمثل مشروعاً حضارياً ورؤية مستقبلية استراتيجية فى الوقت نفسه .

وتتعرض الوثيقة للحاجة إلى إصلاح التعليم بما يتفق مع تطورات الحاضر والمستقبل البعيد حتى عام ٢٠١٧ ، كما توضح أنه لن يتأتى ذلك إلا بتغيير نظام التعليم ومناهجه لكى يصبح سريع الاستجابة لمتطلبات المستقبل وسوق العمل المحتاجة إلى القوى البشرية المدربة فى مختلف التخصصات وعلى الأخص لعمالة تكنولوجيا المعلومات التى سوف تتعامل معها وتتأثر بها قطاعات العمالة الأخرى . كما حددت الوثيقة ضرورة التحول إلى مجتمع معرفى يعتمد أساساً على التعليم الذى يجب أن يبدأ بالمدرسة ويستمر حتى الجامعة ومركز البحوث والوحدة الإنتاجية والخدمية ، أى يصبح التعليم عاملاً موثراً لا غنى عنه لإقامة المجتمع المعرفى الذى يعتبر وعاء قيم المجتمع حتى يسهم فى الوصول إلى مجتمع منتج .

وبالإضافة إلى ما جاء فى هذه الوثيقة ، نلاحظ أن معظم خطابات السيد رئيس الجمهورية فى السنوات الأخيرة تدعو إلى الدخول فى عصر الصناعات التكنولوجية المتقدمة ، كما يدعو أيضاً إلى الإسراع فى إدخال التكنولوجيات المتطورة فى قطاعات الدولة المختلفة لا للتنافس فقط مع دول العالم ولكن للتنافس مع الزمن للاستمرار فى تحقيق الانطلاقة نحو التنمية الشاملة ورخاء المواطنين . والقاعدة الراسخة لذلك ترتبط بتنمية الموارد البشرية من

خلال إعداد الفرد القادر على التنافس فى القرن الحادى والعشرين بتطوير واستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال بمهارة وكفاءة واقتدار . لذلك يجب العمل المستمر على تخريج الشباب وإعدادهم جيداً لتكوين قواعد التصميم وإنتاج التكنولوجيا العقلية المطلوبة للمجتمع المعرفى فى المستقبل . وقد قدرت إحدى اللجان العلمية التى شكلها البيت الأبيض فى الولايات المتحدة الأمريكية بأن حوالى ٦٠ ٪ من الوظائف فى عام ٢٠٠٠ سوف تتطلب قوى عاملة متسمة بالمهارات والخبرة المرتبطة بعلوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات .

فقد فتحت تكنولوجيا المعلومات وما يرتبط بها من علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات فرصاً وآفاقاً واسعة أمام أنشطة البحوث والتطوير والإدارة والإنتاج والتعليم والإعلام... إلخ. كما تعمل على الوصل والاستخدام المنظم للمعلومات المتفرقة من خلال معالجة المعلومات باستخدام الحاسبات والبرامج من تطبيقات وقواعد بيانات وشبكات المعلومات التى نمت وتطورت بسرعة فائقة فى الحقبة الحديثة . وقد بزغ كل ذلك متوازياً مع التطورات العلمية والتكنولوجية واستنباط أساليب النمذجة والمحاكاة والتشكيل التى صارت شائعة فى تقدم المعرفة وعرضها مما ساهم فى تشجيع الابتكار والتجديد والإبداع .

وبذلك يصير التحدى أمام المسئولين من مخططين وراسمى السياسات ومتخذى القرارات التعليمية والتنموية وضع إطاراً يشجع الدولة على زيادة فرص تأهيل القوى العاملة المتوقعة فى هذه التخصصات التكنولوجية المتقدمة ، وتأكيد البيئة الأساسية المبنية على التعلم والمعرفة اللازمة للتأهيل والتنمية المستهدفة .

كما يجب أن يمتد هذا الإطار لتشكيل السياسة عن طريق الاعتراف بأن هناك كمًّا ضخمًا من الآداب المنشورة المرتبطة بتصميم وإعداد برامج التعليم والتدريب المرتبطة بعلوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات إلى كافة المستويات التعليمية فى كافة دول العالم المتقدمة والنامية على حد سواء وكلها تؤكد ظهور تطورات سريعة جداً لتأهيل القوى العاملة وتنميتها بطريقة يصعب البحث فيها عن صيغ واستراتيجيات معيارية يمكن اعتبارها بحيث تتسم بالمرونة والمراجعة المستمرة ، أى أنه على الجامعات والمؤسسات التعليمية والتدريبية المختلفة التى أصبحت مهتمة بإدخال علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات فى برامج دراستها من أن تطبق رؤية طويلة الأجل عند فحص حاجاتها من القوى العاملة التى يجب أن تتصف بالمهارة

والخبرة الواسعة بحيث تلبى حاجات ومتطلبات الأفراد والمنظمات فى قطاعات الدولة المختلفة، كما تعمل ، فى الوقت نفسه ، على تنمية تكنولوجيات المعلومات وتطبيقاتها فى خدمة المجتمع .

واستجابة لبيئة التعلم والمعرفة التى تمثل العمود الفقرى لمجتمع المستقبل المتسم بالحداثة الفائقة ، بدأت كثير من المنظمات والمؤسسات والأفراد فى إدخال وتطبيق تكنولوجيات المعلومات والاتصالات المتقدمة فى أداء أعمالها ومهامها والتعامل مع التكنولوجيات المتقدمة والاستفادة القصوى منها بأقصى كفاءة وفعالية .

فمن المعروف أن هناك أربعة عناصر أساسية للإنتاج تتمثل فى القوى البشرية العاملة القادرة على الإنتاج ، ورأس المال ذى التوجه الإنتاجى الصناعى ، وتوافر الأسواق القادرة على استيعاب المنتج الصناعى ، وأخيراً المناخ العام المشجع على الإنتاج ، وأهم العناصر السابقة ، هو العنصر البشرى الذى يمثل الدافع الرئيسى لبدء عملية التنمية القومية والنهوض بالصناعات التكنولوجية والإلكترونية بوجه خاص ، علماً بان هذا العنصر يتداخل بطريقة رئيسية مع بقية العناصر الأخرى . ويلاحظ فى هذا الصدد أن النهضة الإلكترونية المعاصرة وخاصة فى صناعات المعلومات وعلى الأخص فى البرمجيات قامت على تقدم الفكر البشرى بطريقة أساسية دون الحاجة إلى خامات وموارد طبيعية ، ولذلك نجد أن دولة كاليابان وهى من أفقر دول العالم من حيث الموارد الطبيعية تعتبر رائدة الصناعات الإلكترونية المتقدمة التى تعتمد على توجهين رئيسين هما الدقة المتناهية والابتكار . حيث أن الابتكار والقدرة على التصميم والتجديد يمثلان عقل الصناعات العقلية التى تتغذى دائماً بالأفكار والابتكارات الجديدة مما يعطيها طبيعة التغيير المستمر والتطور السريع .

ويؤكد التربويون وعلماء الحاسبات ونظم المعلومات أن أهم وظائف التعليم فى المستقبل سوف يتمثل فى تكوين عقلية علمية مرنة قادرة على جمع المعلومات من مصادرها المختلفة وعلى إعمال التفكير العلمى فيها من خلال عمليات التحليل وحل المشكلات وتصور البدائل والتصميم والتنظيم الجديد المبدع والمقارنة والتركيب الواعى ، وكلها من المهام العقلية التى تميز العاملين فى مجالات الحاسبات والاتصالات والنظم المتطورة .

وبذلك أصبحت هذه التكنولوجيات المتقدمة جزءاً لا يتجزأ من قطاعات تنمية أى دولة من دول العالم. وقد أدى ذلك التطور إلى تشكيل معالم المجتمع المعاصر فى الأبعاد التالية:

- الفكر والمعرفة صارت أساس المجتمع الحالى والمستقبلى .
- صار مجتمع اليوم مبنيًا على العولمة أو التدويل والمنافسة الحادة التى أوجدتها اتفاقية التجارة الحرة (الجات) التى ترتبط بالأسواق المفتوحة الممتدة .
- تطوير المزايا التنافسية النابعة من الزيادة فى القيم المضافة للمنتجات والأفراد على حد سواء .
- المنظمة الحالية صارت منظمة تعلم معتمدة على العلم والمعرفة المتقدمة .
- احتياج الوظائف الجديدة المرتبطة بتكنولوجيا المعلومات إلى مهارات وملكات خاصة، تعمل على خلق المعلومات واكتشافها وبثها ونقلها عبر الشبكات .
- بزوغ المعايير والمواصفات الموحدة التى تحدد مواصفات الجودة للمنتجات والعاملين بالمجالات المهنية المختلفة ، التى من ضمنها تكنولوجيا المعلومات المرتبطة بتكنولوجيا الابتكار والإبداع .
- أصبح الفرد أو المواطن العادى فى حاجة مستمرة إلى المعلومات المختلفة والمتنوعة والمتعددة الأشكال (نص ، صورة ، صوت ، وحركة) ، بحيث تكون متوفرة كل الوقت ويمكن الوصول إليها من أى مكان ، بالإضافة إلى أن تكون مفهومة ولها مصداقية وتصل إليه بأقل تكلفة .
- تزايد وتنوع تكنولوجيات المعلومات والاتصالات وتداخلها ، مما أدى إلى بزوغ صناعة المعلومات التى أصبح لها تأثير على تنمية المجتمع ورخائه .
- أصبح تبادل المعلومات عنصراً مهمًا فى تنمية المجتمع ، وتحولت نظم تبادل المعلومات من أنماط الاتصال الشخصى الشفهية أو اللفظية إلى نظم المعلومات التفاعلية المتقدمة التى تستخدم الاتصالات على نطاق واسع .
- صار الوصول إلى المعلومات وطريقة تداولها من قبل المستخدمين عاملاً مؤثراً على مدى التنافس بين الأفراد ، والمنظمات والدول نحو الابتكار والتجديد المستمر .

- الانتقال من المعلومات الورقية المطبوعة إلى النشر الإلكترونى وإدخال خدمات معلومات الوسائط المتعددة والمكتبة الرقمية والترابط بين المعلومات الرقمية من خلال أساليب الهايبرتكست والهايبرميديا ... إلخ .

وبذلك يعتبر قطاع تكنولوجيا المعلومات الأداة الرئيسية التى عن طريقها يمكن للمجتمع أن يعبر عن نفسه وثقافته وتعليمه وعلمه وإنتاجه ، كما يعمل هذا القطاع كآلية تغذية مرتدة فى أى نظام ديناميكى ، ويقوى إمكانيات وقدرات أى نظام للأداء المنتج ، ويوفر أسلوباً متقدماً لتحقيق أوضاع التوازن الجديد المطلوبة فى أي مجتمع من المجتمعات .

كل ذلك انعكس على تأهيل وتنمية القوى البشرية المتخصصة فى تكنولوجيا المعلومات التى صارت ضرورة ملحة لتشغيل أى نظام من النظم المعاصرة ، وخاصة عندما يطلب من النظام التكيف مع المتغيرات السريعة والعمل على مواكبتها باستمرار حتى يمكن تحقيق التوازن المرغوب فى التنمية القومية .

ويرتبط تأهيل القوى العاملة المتخصصة فى مجالات تكنولوجيا المعلومات المتقدمة بكفاءة برامج التعليم والتدريب التى تقدمها الكليات والمعاهد التعليمية والمراكز التدريبية المتنوعة المستويات والتوجهات فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات لكى تؤدى دوراً مزدوجاً فى إحداث التنمية المنشودة لأى مجتمع ، فهى من ناحية تسهم فى توفير الخبراء والأخصائيين فى مجالات تكنولوجيا المعلومات الذين بدورهم يسهمون أيضاً فى تنمية المجتمع وزيادة فرص أفراده ومنظماته فى التنمية المستمرة مدى الحياة .

وفى هذا النطاق ، توجد أوضاع معينة تتطلب منا إعادة تقويم الافتراضات الأساسية عن التنمية والتعليم . فحالياً يتوفر لبرامج تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات وفرة من الطلاب الراغبين فى تعلم هذه العلوم ، بينما توجد ندرة واضحة فيما يتصل بالعدد الكافى من أعضاء هيئة التدريس المؤهلين والمدربين للقيام بمهام التعليم والتدريب المطلوبة .

كما أن احتياجات العملية التعليمية أو التدريبية من مناهج الدراسة المتطورة تتنوع وتتغير على الدوام ، كما أصبحت الحاجة إلى جودة الخريجين ضرورية لمواجهة تيار العولمة الذى أوجدته اتفاقيات التجارة الحرة الدولية الحديثة .

وبذلك فإنه عند فهم التنمية والتحديث فى إطار تأهيل القوى العاملة المتخصصة فى

التكنولوجيا الحديثة والمتقدمة القادرة على إحداث التغيير المطلوب فى المجتمع ودفعه نحو معدلات تنمية أعلى مما هو متاح حالياً ، فإن الطريقة المناسبة لمخاطبة هذا التحدى تتمثل فى مزج موارد المجتمع معاً لتحقيق هدف تأهيل وتنمية القوى البشرية المتخصصة فى مجالات التعلم ، ويتم فى حياة المتعلم ، وأن كليات ومعاهد ومراكز التعليم والتدريب المقامة حالياً أو تلك المخطط لإقامتها فى المستقبل ماهى إلا آليات لتقديم الخدمات التعليمية والتدريبية لتأهيل وتنمية أفراد المجتمع .

إن تنمية مصر لمجابهة تحديات المستقبل وخاصة فى بناء المجتمع المبنى على المعرفة ، يجب أن يكون لها جذور عميقة فى عملية التنمية الشاملة وإحداث التطوير التعليمى المنشود وخاصة ما يرتبط بتطوير تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات بحيث يتوفر التحول فى التوازن الكمى والكيفى والعقلى الذى ينبع من زيادة الاعتراف بالعوامل الآتية :

(١) القدرة على إحداث القيمة المضافة إلى الموارد المادية وغير المادية مما يمثل المدخل الرئيسى لإنتاج الثروات المحلية وعاملاً مهمًا للمساهمة فى توزيع هذه الثروات بطريقة أكثر توازناً وعدلاً على المواطنين .

(٢) فهم التنمية كتعزيز القدرة على إضافة قيم إلى عوامل الإنتاج لتلبية الحاجات المادية والعقلية للمواطنين ، ويضيف الاقتصاد قيمة للموارد من خلال قطاع تكنولوجيا المعلومات الذى يخدمه ، ويمثل هذا القطاع إطار تخطيط إستراتيجية التنمية المبنية على المعرفة ، كما تعتبر صناعة المعلومات مكوناً أساسياً فى هذا القطاع بسبب الطريقة الكفء التى تضيف قيمة للبيانات الخام بواسطة وضعها فى الأشكال التي تجعلها سهلة الوصول إليها بسرعة وعلى أساس فعالية التكلفة . وبزيادة قدرة الاقتصاد فى إضافة قيمة لعوامل الإنتاج يمكنه تحويل نفسه من اقتصاد معتمد على تصدير المواد الخام إلى اقتصاد أكثر تنوعاً ويعتمد على تصدير المعرفة العقلية .

مما سبق ، يتضح أنه من المتغيرات الأساسية التى يشهدها العالم المعاصر ، والتى سوف تمتد آثارها فى المستقبل سوف تنبثق عدة تحديات يمكن تلخيصها فى التالى :

أولاً : التغير السريع فى التنمية الشاملة والمستمرة للدولة وما يرتبط بذلك من عولمة وانفتاح على الأسواق الخارجية ، والتنافس الحاد والوصول إلى الجودة الكلية للمنتجات والعاملين على حد سواء .

ثانياً : تجاوز المتغيرات فى نظم الانتاج والتبادل وآليات المنافسة إلى الاهتمام المتزايد والمتعمق بتكنولوجيا الحاسبات ونظم المعلومات التى انبثق منها تيار التغيير الأكثر امتداداً واتساعاً وشمل مختلف قطاعات المجتمع ومؤسساته وأنماط حياته .

ثالثاً : تكوين وتنمية المزايا التنافسية للإنتاج المرتكز على تنمية الإبداع المؤسسى ورأس المال المعرفى والثروة البشرية فى اتجاهات مستحدثة غير مسبوقة من قبل تتمثل فى التالى :

- تنمية الإبداع والتعلم المؤسسى وزيادة قدرة مؤسسات المجتمع على التكيف مع المتغيرات ومن ضمنها المؤسسات التعليمية والتدريبية من كليات ومعاهد ومراكز . . . إلخ ، التى تقدم برامج تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات .
- تنمية رأس المال المعرفى والفكرى لخريجى برامج تعليم هذه العلوم والنظم ، حيث سيناط بهم تطوير صناعة المعلومات العقلية التى تمكن المؤسسات والمنظمات المختلفة من تطوير منتجاته وأساليب إنتاجها ، وخفض الأسعار للتنافس العالمى .
- الاستثمار المتزايد فى تنمية الثروة البشرية تعليماً وتدريباً مع الاهتمام بعناصر الجودة وتنمية الإبداع والتجديد المستمر .
- الارتقاء بالتنظيمات التى تضم برامج تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات على نحو يضمن توجيه طاقات أعضاء هيئة التدريس بها ويستنهض قدراتهم فى اتجاهات تنمية الانضباط السلوكى والإبداع والعمل الجماعى لدى طلابهم وبالتالى لدى الخريجين .

وفى ظل هذه المتغيرات والضغوط التى سوف يبنى عليها المستقبل ، كان على مصر مراجعة نظم تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات الحالية ووضع برنامج فعال لتطوير المناهج التعليمية ومراجعة أوضاع هيئات التدريس وتطوير المعامل والتجهيزات داخل الكليات والمعاهد والمراكز القائمة لكى تلبى الشروط التى تتطلبها المعايير والمواصفات الموجودة والمعمول بها فى الدول المتقدمة .

وفى مصر يوجد حالياً بعض الدراسات المستقبلية والتنبؤية التى تحدد البنية الأساسية لصناعة المعلومات التى تتكون من عدة محاور ، أهمها تنمية القوى البشرية وإعدادها الإعداد

الجيد والسليم ، والتى تقدر حجم العمالة المطلوبة فى مجالات تكنولوجيا المعلومات حتى بداية القرن الحادى والعشرين بحوالى عشرين ألف من الخبراء والأخصائيين على اختلاف تخصصاتهم ومستوياتهم فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات من مخططى برامج ، ومبرمجين ، ومحللى نظم ، ومؤكدى الجودة . . . إلخ .

من هذا المنطلق وجد التحدى أمام راسمى السياسات والمخططين على المستوى القومى فى التخطيط لإنشاء كليات ومعاهد تعليمية وتدريبية تنتشر فى كل أنحاء مصر لتقديم برامج دراسية فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات ، ونشر الوعى أمام الطلاب للالتحاق بها ، وهم الذين سوف يناط بهم عند التخرج مواجهة التحديات التى يتطلبها المجتمع المعرفى وتحديث وتنمية مصر فى القرن الحادى والعشرين .

(٣) فهم قطاع تكنولوجيا المعلومات كقطاع مورد لمنتجات المعرفة النابعة من أفكار القوى العاملة المتخصصة فى نطاق دورهم فى الحياة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية لمجتمعهم، لذلك يجب على القوى البشرية المتخصصة فى هذه المجالات التكنولوجية المتطورة من أن يعرفوا أدوارهم فى المجتمع المعاصر لكى يطبقوا المعرفة الجديدة على عوامل الإنتاج الأخرى حتى يتمكنوا من مخاطبة الدور المزدوج للتعليم فى التنمية لكى تصبح المؤسسة التعليمية والتدريبية جزءاً من قطاع تكنولوجيا المعلومات ويصبح لها خصائص وقدرات قد تتشابه أو تختلف طبقًا لرسالتها وأهدافها .

مما سبق يتضح أن هناك تحديات عديدة تجلبها تكنولوجيا المعلومات الحديثة وتؤثر بها على تأهيل وإعداد القوى البشرية المتخرجة من برامج تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات ، وتتمثل هذه التحديات فى التالى :

- المتغيرات التى تمر بها نظم الإنتاج وطرق العمل وأنماط الاستهلاك التى سوف تبقى آثارها لمدة طويلة .
- الاعتراف بالاقتصاد الشبكى العالمى ومجتمع المعلومات الذى تؤدى فيه تكنولوجيا وخدمات المعلومات والاتصال دوراً متعاظماً .
- إسهام تكنولوجيا المعلومات فى توفير فرص العمل ومجابهة حدة التنافس العالمى والاحتفاظ بالهوية الثقافية للوطن .

- توفير إمكانيات وقدرات ضخمة فى نقل الوسائط المتعددة وتصرفات المعلومات المختلفة مما جعل شبكات المعلومات تمثل نظماً عصبية مهمة للمجتمع المعاصر .
- التأثير الواضح على التنمية ونمو الاقتصاد وخلق فرص عمل وتوظيف غير تقليدية وجعل الابتكار والتجديد والإبداع مطلباً أساسياً أكثر من أنماط التفاعل السلبية ، مما أدى إلى فتح المجالات أمام تبادل الأفكار والمعارف للوصول إلى مستويات أعلى من الابتكار والإبداع .
- ترابط وتشابك الأنشطة معاً بالإضافة إلى إمكانية التشغيل البينى للخدمات والشبكات؛ مما أدى إلى دعم أحسن للخدمات ومجالات الإنتاج .
- دخول أنماط وأساليب العمل والتعلم عن بعد مما جعل المجتمع أقل اعتماداً على المكان والوقت ، والاعتماد على العمالة المدربة والمصقول مهاراتها والمتوفر موارد لها تتصل بالمعلومات الإلكترونية حيث يحتاج كل فرد إلى الوصول المباشر لأشكال المعلومات الإلكترونية المتعددة المتاحة لرفع كفاءته ومهارته .

openkandl.com

المناهج الدراسية

تتحدد المناهج الدراسية من خلال تعريف أى أنواع الطلاب المتلقين لها فى برامج تعليم وتدريب علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات بما يتصل باحتياجاتهم الموضوعية والمهنية المتخصصة التى تؤهلهم لاكتساب مهارات متجددة وتنمية خبراتهم فى التعامل مع مجالات الأعمال والأنشطة المرتبطة بتكنولوجية المعلومات . أى أن المنهج الدراسى يحدد الإجابة عن الأسئلة التى تختص بفحوى ومحتويات مقررات علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات وطرق تدريسها النظرية والعملية . ويشتمل ملحق هذا العمل على تحديد حوالى عشرين تخصصاً ومقرراً يمكن أن تندرج تحت مناهج دراسة علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات، والتى قد يتفرع كل منها إلى أكثر من مادة دراسية Course قد تدرس إما على مستوى تمهيدى فى مرحلة البكالوريوس ، أو على مستوى متقدم للتدريس فى مرحلة الدراسات العليا .

ومن الملاحظ حالياً ، أن هناك عدداً كبيراً ومتزايداً من الطلاب الذين يتخصصون فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات ، وأن هذا النمو بدأ منذ أوائل الثمانينيات وازداد معدله فى منتصف التسعينيات بإنشاء خمس كليات مستقلة للحاسبات والمعلومات بالجامعات المصرية بدلاً من التدريس العشوائى فى بعض الأقسام المتفرقة بالكليات المختلفة . وكان السبب فى هذه الطفرة المؤسسية فى برامج تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات الارتباط الجزئى لها بالعلوم الأساسية فى معظم التخصصات المتواجدة فى الكليات والمعاهد المختلفة ، بالإضافة إلى زيادة الطلب على درجات البكالوريوس والدراسات العليا فى هذه العلوم والنظم لتخريج أخصائى الحاسبات والنظم والمعلومات وتزويدهم بالمهارات والكفاءات الفنية اللازمة . ويعتقد أن هذا التوجه كان من الأسباب التى ساهمت إلى حد كبير فى مد جزء محدود من النقص المتنامى على المهنيين من كل المستويات والتوجهات فى تكنولوجيا المعلومات ، ويتنبأ البعض بأن هذا النقص سوف يستمر فى النمو فى السنوات القادمة .

وكما توجد تغييرات أساسية ومستمرة فى الاحتياجات المتطلبة من خريجى برامج تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات فى المراحل الجامعية ، توجد أيضاً حاجة نامية لتعليم طلاب المدارس فى مراحل التعليم العام والفنى قبل الجامعى . فعلى الرغم من أن التعليم قبل الجامعى لا يمثل محوراً رئيسياً لهذه الدراسة ، إلا أننا نلاحظ مشكلة التكامل بين التعليم

العام وخاصة التعليم الثانوى وبرامج التعليم العالى أو الجامعى .

ومن المشكلات الرئيسية التى تخص المناهج الدراسية ما يتمثل فى ظهور أو بزوغ المناهج الدراسية فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات التى تدرس فى مرحلة البكالوريوس من التعليم العالى كمجالات متغيرة تنمو وتتطور بسرعة متزايدة حتى يستحيل على معظم أو كل برامج التعليم أن تجعل هذه المناهج حديثة على الدوام . وفيما يتصل بكثير من مجالات العلوم والهندسة المنشأة بالفعل ، نلاحظ أن معظم ما درس للطلاب من عشرة سنوات مضت قد حل محله نتائج جديدة ، والشئ نفسه سوف يحدث لعلوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات الحالية التى ستواجه حاجة مستمرة لمراجعة مناهجها الدراسية فى المستقبل المنظور.

وقد أسهمت جهود الجمعيات والهيئات المهنية التى تعمل فى مجالات الحاسبات ونظم المعلومات فى تلبية الحاجة إلى التطوير المستمر بصفة جزئية حيث تكمن نقاط القوة فى المشاركة الجماعية والحوار الهادف والاتفاق الواسع النطاق المبنى حول النتائج والتوصيات المتوصل إليها . على أى حال ، فإن هذه الجهود تقنن وتوحد التفكير الجارى والاتفاق المحتاج إليه لبناء التوافق الذى يمكن أن يؤدى إلى التوصيات الأساسية إلى حد كبير . وقد ساعد ذلك على تطوير المقررات الدراسية الحالية أو إحداث مقررات جديدة وإعداد المواد التعليمية المحتاج لها مثل دراسة الحالات ، والكتب الدراسية ، وبرامج التعلم ، ومجموعات الحل المختلفة . وفى الوقت نفسه عملت كثير من فرق العمل البحثية الأخرى على تطوير مناهج دراسية لهذه العلوم بناءاً على مبادرات نابعة منها .

وتتوفر بدائل عديدة للتغلب على هذه المشكلة وتختص بتوفير التمويل اللازم لتطوير المناهج التى تخاطب المشكلة الطويلة الأجل لا المشكلة الآنية القصيرة الأجل ؛ مما يتطلب إمدادات لإعادة تحسين المناهج وتجديدها باستمرار .

ويمكن ملاحظة أنه من المبكر جداً اعتبار تطوير مناهج معيارية موحدة ، إلا أن توزيع المناهج الدراسية على أعضاء هيئة التدريس فى الكليات والمعاهد التى تدرس علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات يعتبر توجهاً مهماً وخاصة ما يتصل بمحتويات المناهج الدراسية الذى يسترشد به من خلال تأليف الكتب والمراجع الدراسية ، وأنشطة الهيئات والمؤسسات العلمية والمهنية .

وعلى الرغم من أن هذا التوجه لإنتاج مناهج دراسية موحدة يعتبر غير ممكن حالياً ، وخاصة فيما يتصل بتدريب وإعادة تدريب أعضاء هيئة التدريس ، كما أنه لا يخاطب الحاجة الملحة لإنتاج مواد التدريس المساندة وتوزيعها كما فى حالة الإطارات المفصلة للمناهج ودراسة الحالات وإعداد التمارين والاختبارات وبرامج العروض . . . إلخ ، حيث إن ذلك العمل يعتبر من الجهود العلمية والأنشطة الفكرية لأعضاء هيئة التدريس التى تقود إلى الإبداع والتجديد المستمر بدلاً من التقيد فى قوالب جامدة .

وحتى يمكن حل مشكلة المناهج الرئيسية توجد ضرورة قومية ملحة لتطوير وتحديث مناهج دراسة علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات فى مصر . وفى هذا الصدد ، يجب على وزارة التعليم العالى وأكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا وبتشجيع من قطاع الأعمال الوطنى العام والخاص توفير الموارد المالية والمعملية اللازمة لإعادة تطوير وتجديد مناهج علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات عن طريق إنشاء مركز وطنى لتطوير هذه المناهج وما يرتبط بها من مواد التدريس المساندة لها والمتسمة بالكفاءة العالية وتوزيعها بعدئذ إلى الكليات والمعاهد والمراكز التى تقدم برامج تعليم وتدريب فى هذه التخصصات . وبذلك يمكن ربط أعضاء هيئة التدريس معاً من خلال المواد الدراسية المطورة والحديثة وذات الجودة المتوفرة لهم عن طريق هذا المركز الوطنى لتطوير المناهج ، الذى قد يبادر أيضاً بتوفير مناهج جديدة وتصميم المقررات الدراسية لها ، ويعمل على تحسين وتعزيز المواد الدراسية الحالية من خلال بيئة تساعد فى تحسين عملية التطوير وتسهيلها تضمن لكل الممارسين والمختصين بمراجعة المحتويات الموضوعية للمناهج عن طريق تنظيم فرق بحثية وتطويرية وعقد اللقاءات والندوات والمؤتمرات التى تختص بمشروعات المناهج المطورة أو الحديثة ، وبحيث يعهد لهذا المركز تحديث المناهج باستمرار وتحفز المجتمع الأكاديمى والمهنى على إبداء التوصيات التى يمكن أخذها فى الاعتبار عند تطوير أو ظهور المعارف الجديدة ، كما يعمل على تبسيط وتسهيل إنتاج المناهج لمدارس مرحلة التعليم العام والفنى قبل الجامعية وخاصة مرحلة التعليم الثانوى. وسوف يحتاج هذا المركز المقترح إلى التعاون مع الهيئات والموسسات التعليمية والجمعيات المهنية غير الحكومية وبيوت الخبرة المتوفرة والتنسيق معها بصفة مستمرة لضمان توظيف القدرات بالكامل لصالح تطوير المناهج التعليمية فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات .

وقد يتواجد هذا المركز في إحدى كليات الحاسبات والمعلومات أو مركز بحوث تدعمه وترعاه إحدى الجامعات أو المؤسسات التعليمية والبحثية وتوفر له مكتبة متقدمة تشتمل على مجموعات حديثة من مصادر المعلومات المرتبطة بمجالات المناهج ، ومعامل متقدمة تتضمن التسهيلات الملائمة من الأجهزة والبرامج والربط مع شبكات المعلومات المحلية والدولية كشبكة الإنترنت العالمية . كما يعمل هذا المركز بالتنسيق والتعاون مع الجهات التعليمية المختلفة على اختبار المناهج المطورة أو المستحدثة على نوعيات مختلفة من طلابها ؛ حتى يصل إلى أحسن الصيغ الممكن التوصية بتعميمها .

ويلاحظ مما سبق ، أن مزايا إنشاء مثل هذا المركز التطويرى كثيرة ومتعددة حيث إن البحث والتطوير الجارى لتطوير مناهج علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات مازالت قاصرة بل تعتبر غير موجودة في البيئة التعليمية المصرية . وعندما يكون تطوير تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات وما يرتبط بها من أنشطة مجزئاً وغير متكامل ومجهولاً وموزعاً بين أفراد عديدين على أساس عشوائى ، فإن نظام التعليم العالى والتدريب المهنى المتخصص في هذه العلوم يصبح غير مواكب لتحديات العالم المعاصر المشرف على الدخول فى القرن الحادى والعشرين المتسم بالحداثة الفائقة والجودة العالمية فى القوي العاملة المؤهلة مهنيًا وعلميًا ومنتجاتها من برمجيات متطورة .

المشكلة الثانية المهمة ترتبط بتعليم أخصائيى الحاسبات ونظم المعلومات فى كثير من التخصصات والمجالات العلمية والمهنية المتخصصة ، حيث إن زيادة ونمو توظيف الحاسبات وما يستتبعه من نظم معلومات فى كثير من التخصصات الأخرى غير تخصص تكنولوجيا المعلومات المرتبطة بعلوم الحاسب ونظم المعلومات أدت إلى ظهور الحاجة إلى مهنيين يعرفون قدراً كافياً فى كل من التخصص الأصلى لهم وتخصص الحاسب الآلى ونظم المعلومات حتى يستطيعوا استخدام معلوماتهم الأساسية عن الحاسبات والنظم ويوظفوها فى حل المشكلات المتقدمة فى تخصصاتهم الرئيسية ، ويتطلب ذلك خلفية واسعة فى كلا التخصصين .

وقد تغير تخصص الحاسب الآلى ونظم المعلومات تغيراً كبيراً منذ تعلم المبرمجين أسس البرمجة والتحليل الرقمى ، إلى الحاجة لتعلم موضوعات علمية أخرى مثل هياكل البيانات Data Structures تحليل وتصميم النظم Systems Analysis and Design ، الألجوريثمات Algorithms، الرسومات Graphics ، قواعد البيانات Databases . . إلخ.

وعند تحليل برامج تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات التى تقدم فى الأقسام العلمية المختلفة غير المتخصصة فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات بالكليات والمعاهد التعليمية القائمة حالياً ، نجد نمواً مطرداً فى أعداد الطلاب الذين يدرسون العلوم المحورية أو الأساسية فى الحاسبات ونظم المعلومات التى تؤهلهم فى العمل كمهنيين فى التخصصات الأصلية لهم ، مثل التعليم ، الإعلام ، المكتبات والمعلومات ، الجغرافيا ، الطبيعة ، الكيمياء ، الهندسة ، الطب ... إلخ . وأصبح على المهنيين الذين يجمعون بين المجالين الكفاءة والقدرة العالية على التعامل مع كل منها خلافاً عن برمجة التطبيقات Applications Programming التى كانت سائدة فى الماضى .

مما سبق تظهر الحاجة الملحة للتخصصات الرئيسية المشتركة والتعاون الكبير بين الأقسام العلمية المختلفة المتواجدة فى الكليات والمعاهد التعليمية بدلاً من الاقتصار على التخصص الأكاديمى البحت لكل قسم من الأقسام . وبذلك أصبح ضرورياً على الطلاب المتخصصين فى المجالات العلمية أو المهنية أن يدرسوا على الأقل المقررات المحورية أو الأساسية فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات بالإضافة إلى المقررات الرئيسية فى مجال تخصصهم الرئيسى. إن هذا النوع من التخصص المزدوج أو التخصص الرئيسى والتخصص الثانوى قد لا يلبى المتطلبات المهنية المحتاج إليها بطريقة ملائمة لما يلى من أسباب :

- قد لا تتضمن التخصصات المزدوجة (الرئيسية والثانوية) التعاون المباشر بين الأقسام العلمية المختلفة فى الجامعة نفسها أو الكلية أو المعهد ، حيث إن المناهج المتقدمة في التخصصات المرتبطة باستخدام الحاسبات يجب أن تعتمد على خلفية متقدمة ومتعمقة فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات ، مما قد يحتم على الأقسام العلمية التعاون معاً لتدريس محتويات المناهج المتخصصة فى هذه العلوم ، بدلاً من محاولة تكرار تدريسها مما يؤثر على كفاءة العملية التعليمية .
- غالباً ما تتطلب التخصصات المزدوجة جهداً إضافيًا من قبل الطلاب ، فهم فى العادة سوف يأخذون كل المواد الاختيارية Elective courses المرنة والمصممة خصيصاً لهم، لذلك يعتقد أن التعليم الحر مهمًا جدًا لتعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات.

- تتطلب المناهج الثانوية مقررات قليلة فى إطار المجال الثانوى ، مما قد يؤثر على كفاءة الأداء المهنى . وقد يتطلب ذلك تصميم عدة برامج منفصلة لأخصائيى الحاسبات والنظم التى تدرس فى بعض الجامعات ويعمل لها ورش عمل كما فى جامعات كارنيجى ميلون Carnegie Mellon University ، وجورج واشنطون George Washington University ، إلينوى University of Illinois ، وكولورادو University of Colorado بالولايات المتحدة الأمريكية ، وجامعة تورونتو University of Toronto بكندا ، حيث أنشأت هذه الجامعات وغيرها برامج مبنية على تلبية حاجة أخصائيى الحاسبات فى التخصصات المختلفة .

من هذا المنطلق ، لا يمكن القول بأن أخصائيى الحاسبات يجب أن يعدوا فقط فى كليات أو معاهد تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات ، بل توجد فرص أخرى متعددة لإعداد برامج متخصصة تتصل بتأهيلهم المهنى فى الجامعات والمؤسسات التعليمية وحتى تلك التى تدرس علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات . ويقدم هذا التوجه فرصة كبيرة لكثير من التخصصات وخاصة الاجتماعية والإنسانية منها فى تلبية احتياجات طلابها من هذه العلوم .

وقد يرتبط حل هذه المشكلة التى تواجه أخصائيى الحاسبات فى ضرورة دعم ومساندة تطوير برامج للتخصصات المتعددة والمتداخلة التى تتضمن علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات ، ويقدم هذا الدعم من خلال تصميم برامج التعليم المناسبة والعمل على توفير التمويل المناسب لها وقد يتم ذلك باتفاقيات تعاون وتنسيق بين الأقسام العلمية فى الكلية أو الجامعة أو بين الكليات ، شريطة أن يلتزم كل منها بالمتطلبات العادية التى تنبثق من ذلك .

كما يجب على البرامج المشتركة أن تتضمن محتويات مناهجها الدراسية أساسيات مقررات علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات وأساسيات المجال العلمى المتخصص الآخر ، وقد يتطلب ذلك توفير مواد متقدمة فى استخدامات الحاسبات فى المجالات الأخرى واختبارات كافية لكى تكون حرة ومتاحة بقدر الإمكان . ويجب أن تغطى المساندة فى تصميم برامج المجالات المتعددة والمتداخلة الملائمة التى تقدم فى كثير من الجامعات والكليات

والمعاهد عمل التكيف اللازم والمحتاج إليه فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات حتى يتفق مع متطلبات البرامج المزدوجة المقدمة .

وقد تكون التكاليف المرتبطة بذلك متواضعة نسبيًا إلا أنها ضرورية لتلبية الخدمات المتطورة التى تتطلبها القطاعات المختلفة فى توفير القوى العاملة المتخصصة المحتاج إليها ، وقد يفوق عدد الدارسين الملتحقين فى هذه البرامج عدد الطلاب الملتحقين فى تخصصات علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات . ويمكن قياس نجاح الجهد المرتبط بهذه البرامج فيما يتصل بعدد البرامج المطورة والطلب على خريجيها .

أما **المشكلة الثالثة** المرتبطة بالمناهج الدراسية فتختص بإعداد طلاب المدارس الثانوية فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات . ففى الوقت الحالى ، يوجد عدد متزايد من الطلاب الذين يلتحقون بكليات ومعاهد التعليم العالى المعدين علميًا على أساسيات الحاسبات والمعلومات ، من خلال بعض المقررات الدراسية التى تدرس اختياريًا فى مدارسهم الثانوية المتخرجين منها ، أو من خلال مبادرات شخصية منهم ، أى إن الإعداد العلمى الذى تم لهم فى علوم الحاسب الآلى والمعلومات عند التحاقهم بالكليات والمعاهد العالية مازال يعتبر عشوائيًا وغير موجه إلى حد كبير .

ولذلك يجب أن يتضمن حل هذه المشكلة تحسين المواد التى تدرس بالفعل فى المرحلة الثانوية والإعداد الجيد لمدرسى الحاسب الآلى فى المدارس مع زيادة أعدادهم ، والعمل على تطوير منهج الدراسة المقدم للمدارس الثانوية وتجهيزها بالمعامل المناسبة وتدريب المعلمين في التعرف على إمكانيات الحاسبات والمعلومات فى تطوير ودعم المناهج المدرسية .

بجانب هذه المشكلات الثلاثة التى تعرضنا إليها مع اقتراح بعض الحلول لها ، توجد عدة مشكلات وحلول أخرى خاصة بالمناهج الدراسية لعلوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات، ومنها :

- الحاجة لتوفير علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات لكل المواطنين لا لطلاب المدارس الثانوية أو لطلاب التعليم العالى فحسب ، أى يجب القضاء على الأمية الكمبيوترية والمعلوماتية .

- الحاجة للاحتفاظ بمجموعة مناهج دراسية متنوعة ومتدرجة فى التعمق لتلبية حاجات طلاب التعليم العالى فى التخصصات العلمية المختلفة التى يتخصصون فيها فى الأصل.
- الإدراك الخاطئ الذى يرتبط بالحاجة إلى مقررات مختلفة لطلاب المرحلة الأولى من التعليم الجامعى ، الذين يعدون للوظائف الصناعية ، وللذين يلتحقون فيما بعد بالدراسات العليا .
- الحاجة إلى مراعاة العلاقات بين مقررات الحاسب الآلى ونظم المعلومات إلى جانب المواد المعدة فى المجالات الأخرى ، وعلى وجه الخصوص فى تخصصات الرياضيات والفيزياء والهندسة الكهربائية ... إلخ .

obeikandl.com

أعضاء هيئة التدريس

أدى النمو السريع فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات بالإضافة إلى الطلب غير المتوفر أو غير الكافى من الحاصلين على درجة الدكتوراه في هذه العلوم إلى كثير من المشكلات المتعلقة بتوفير أعضاء هيئة التدريس الملائمين وتنميتهم وتحديث معلوماتهم بصفة مستمرة . وتتنوع المشكلات المرتبطة بأعضاء هيئة التدريس فيما يتصل بصفة ونوعية كليات ومعاهد التعليم المرتبطة بالدراسات العليا فى مواجهة تلك المرتبطة بمرحلة التعليم الجامعى للحصول على درجة البكالوريوس أو ما يعادلها . كما أن بعض المشكلات الخاصة بهيئة التدريس تعتبر ذات طبيعة قصيرة الأجل فى الأساس ، بينما توجد مشكلات أخرى ذات طبيعة طويلة الأجل وتمتد لعدة سنوات . أما المناقشات الأساسية التى سوف تناقش هنا فسوف تنبثق من الشكل التالى الذى يوضح كيف تجزأ المشكلات فى مجموعتين : إحداهما طويلة الأجل والأخرى قصيرة الأجل ، كما تخاطب هذه المشكلات تلك الموجهة نحو البحث والتطوير أو الموجهة نحو التدريس .

شكل (١) : المشكلات الطويلة والقصيرة الأجل لهيئة التدريس .

المشكلات	الطويلة الأجل	القصيرة الأجل
المؤسسات التعليمية ذات التوجه نحو البحث والتطوير.	• الاعتراف بالتدريس الجيد المميز .	• كفاية أعضاء هيئة التدريس. • استبعاد أعضاء هيئة التدريس. • نقص القيادة المشرفة.
المؤسسات التعليمية ذات التوجه نحو التدريس .	• كفاية أعضاء هيئة التدريس. • إعادة التدريب والتنمية المتواصلة.	• نقص القيادة المشرفة.

ويوضح العرض التالى خمس مشكلات رئيسية تواجه إعداد أعضاء هيئة التدريس ، ويلى استعراض كل مشكلة من هذه المشكلات الحل أو الحلول المقترحة للتغلب عليها .

(١) مشكلة كفاية أعضاء هيئة التدريس :

توجد مشكلات كثيرة وذات صفة مستمرة فى الحصول على العدد الكافى والمناسب من أعضاء هيئة تدريس علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات المؤهلين والمعدين إعداداً جيداً . وعلى الرغم من أنه يوجد عدد قليل من المتخرجين فى هذه العلوم الحاصلين على درجة الدكتوراه أو ما يعادلها من الجامعات المصرية أو من الجامعات الأجنبية ، إلا أن أعدادهم مازالت قليلة جداً بالنسبة إلى العدد المحتاج إليه الذى سوف يناط به تغطية الاحتياجات الأكاديمية الشاغرة بالفعل فى الكليات والمعاهد والأقسام التى تدرس هذه العلوم ، كما أن الطلب الخاص عليهم من معاهد البحوث وشركات تطوير البرمجيات مازال كبيراً ، ولم يلب حتى الآن أيضاً . وعلى ذلك ، سوف يحظى موضوع إعداد الحاصلين على درجة الدكتوراه فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات وتوفير الأعداد الكافية منهم لتلبية احتياجات التدريس والبحوث والتطوير بأهمية متزايدة على المدى الطويل الأجل . وقد بدأت بالفعل بعض الكليات والمعاهد التعليمية بإدخال تعليم هذه العلوم فى مراحل الدراسات العليا بها لمنح درجات الدبلوم والماجستير والدكتوراه وما يعادلها .

من هذا المنطلق ، قد يعتبر تعيين أعضاء هيئة التدريس الكافيين والمؤهلين جيداً مشكلة ذات طابع قصير الأمد لبعض المؤسسات التعليمية ، إلا أنها تعتبر طويلة الأجل لبعض الهيئات الأخرى . ويتطلب حل هذه المشكلة نمو أعداد المقيدين فى برامج تعليم الدراسات العليا وتشجيع المتخرجين الحاصلين على درجة الدكتوراه ، واعتبار التدريس في هذه البرامج خيار حيوى وضرورى لتعليم الأجيال مواجهة تحديات المستقبل القريب والبعيد على حد سواء .

ولتحقيق هذا الهدف القومى يجب التوسع فى المنح والبعثات الدراسية التى تمنح للطلاب المتميزين للتفرغ فى الدراسة للحصول على الماجستير والدكتوراه سواء فى الداخل أو الخارج حتى يمكن تخريج الأعداد المحتاج لها لسد الفراغ الحالى والمستقبلى .

(٢) مشكلة جودة التعليم الجيد :

من الملاحظ أن نظام الثواب والعقاب وتولى المناصب الأكاديمية يميل إلى حد كبير نحو إنتاجية البحوث العلمية والنجاح فى الحصول على دعم خارجى للبحث والتطوير العلمى . إلا أن معظم الحاصلين على درجة الدكتوراه فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات يعتبرون حديثى التخرج ، كما أن الكثير منهم لا تتوفر لهم الخبرات والوقت الكافى والموارد اللازمة لإعداد البحوث ، على الرغم من الضغوط المستمرة التى تواجههم لإنتاج بحوث علمية عند الترقى ، تتنافس مع ما ينتجه زملائهم فى التخصصات العلمية الأخرى الأقدم ذات طبيعة حادة . يضاف إلى ذلك أن المهام الإضافية التى يكلفون بها بسبب النقص فى أعدادهم قد تؤدى إلى عدم حفزهم لتأكيد جودة العملية التعليمية وتطوير المقررات الدراسية الملائمة التى سوف يحتاج إليها فى المستقبل . وترى قيادات أعضاء هيئة التدريس أن التأكيد على البحث العلمى ، والحاجة لإعداد الخريجين الحاصلين على درجة الدكتوراه وتوفير البحوث المدعمة لا تجد الاعتراف المرغوب فيه من قبل مجتمع هيئة التدريس حتى يمكن الوصول إلى جودة الخريجين فى هذه العلوم .

ولحل هذه المشكلة يجب العمل على تشجيع البحث العلمى الهادف والمبتكر فى مجالات تطوير تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات ، عن طريق التوسع فى برامج التعاون مع الجامعات الأجنبية والشركات الرائدة فى تطوير برامج تكنولوجيا المعلومات المتقدمة .

(٣) مشكلة الاحتفاظ بأعضاء هيئة التدريس :

من المألوف تعيين الحاصلين على درجة الدكتوراه فى بداية سلم هيئة التدريس كمدرسين. والمشكلة المرتبطة بذلك تتمثل جزئيًا فى النقص الحاد فى أعضاء هيئة التدريس ، كما أن الوظائف الأكاديمية التى تلى مباشرة الحصول على درجة الدكتوراه تعتبر غير جذابة للمتخرجين الجدد بالمقارنة بفرص التوظف الأخرى ، كما أن وظائف أعضاء هيئة التدريس فى الوسط الأكاديمى تدفع رواتب أقل مما يدفع فى الوظائف الأخرى المرتبطة بتطوير وإنتاج البرامج ، وبذلك يحصل أعضاء هيئة التدريس على مزايا أقل مما هو متاح فى خارج النطاق

الجامعى . كما أن المدرسين من أعضاء هيئة التدريس فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات يجدون صعاباً جمة عند التقدم للوظائف الأعلى فى السلم الوظيفى وخاصة عند المنافسة العلمية والبحثية مع أقرانهم فى التخصصات العلمية الأخرى ، حيث يجب عليهم أن ينشئوا بيئة تجريبية قبل القيام ببحوثهم ، كما ينقصهم فى معظم الأحيان توفر المشرفين من ذوى الخبرات الناضجة الذين ينصحوهم فيما يتصل بمناهج بحوثهم والنتائج المراد التوصل إليها ، وفى كثير من الأحيان تعتبر نتائج البحوث التى يتوصلون إليها ليست فى الشكل الذى تتقبله المجلات العلمية للنشر فيها ؛ لكى تتنافس مع مقدمى البحوث من التخصصات الأخرى . ويصعب إلى حد كبير الجدل فى أن نظام إنتاج البرامج الجديدة يمثل مساهمة بحثية جديدة . وقد يؤدى مرور الوقت إلى حل هذه المشكلة وجذب إنتباه الحاصلين على درجة الدكتوراه فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات والاحتفاظ بهم فى عضوية هيئة التدريس وخاصة فى المدى القصير .

(٤) مشكلة تعدد وضعية أعضاء هيئة التدريس :

فى كثير من الكليات والمعاهد التعليمية ذات التوجه نحو البحوث العلمية ، فإن نسبة كبيرة من التدريس فى المرحلة الجامعية الأولى التى تقود لدرجة البكالوريوس فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات تبلغ من ٦٠ - ٨٠ ٪ ، وفى بعض الأحيان تقدم بواسطة أعضاء هيئة التدريس من خارج الكلية أو المعهد المختص . وقد يشتمل هؤلاء الأعضاء الخارجيين على مدرسين أو أعضاء منتدبين من هيئات أخرى أو من مدرسين مساعدين أو حتى معيدين فى كثير من الأحيان . وقد يؤدى ذلك إلى تواجد نظام تعليمى مزدوج فى نطاق الكلية نفسها أو المعهد ، حيث قد لا يسمح لأعضاء هيئة التدريس الأصليين من الحصول على إجازاتهم السنوية أو الأكاديمية البحثية ، كما لا يؤدى إلى الحصول على الدعم المناسب للاشتراك فى المؤتمرات والندوات وحلقات البحث ، وبذلك يصبح من المهم جداً البحث عن طرق أخرى لتحسين كفاءة أعضاء هيئة التدريس وتأكيد أنهم قادرون على مسايرة التطورات الحديثة فى مجالات تخصصاتهم الدقيقة .

(٥) مشكلة إعادة تدريب أعضاء هيئة التدريس :

تتوسع وتتنوع الكتابات فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات وتتزايد بمعدلات كبيرة قد يصعب على أى فرد من مسايرتها والإلمام بما فيها من تطورات حديثة ، ويتطلب ذلك القيام بتعديلات مستمرة فى المناهج الدراسية المقدمة على كافة مستويات الدراسة بالإضافة إلى تطوير مناهج دراسية جديدة . ويجد أعضاء هيئة التدريس صعوبة كبيرة فى متابعة هذه التغييرات والتطورات المتلاحقة والتعرف عليها بصفة مستمرة بسبب تحميلاتهم الزائدة فى عملية التدريس . وتزداد هذه المشكلة صعوبة فى الكليات والمعاهد التى تدرس علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات كمقررات ثانوية غير أصلية ، ولا تقدم درجات علمية فيها. لذلك يعتبر موضوع إعادة التدريب مهمًا جداً لأنه يؤدى إلى تعزيز جودة الخبرة المقدمة فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات .

obeikandl.com

البنيات الأساسية للمعامل

إن النجاح المستمر لأى دولة فيما يرتبط بتطوير تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات يعتمد جزئيًا على القدرة فى توفير تكنولوجيات المعلومات المتقدمة من أجهزة وبرامج بسرعة لكى تستخدم فى القاعات الدراسية المتاحة والمعدة لهذه الاستخدامات . وبذلك يصبح من المهم توفير بنية أساسية معملية تسهل حركة إمداد هذه الموارد والتسهيلات المتقدمة. ويمثل المعمل المكان المكمل للمدرج أو قاعة الدراسة ، حيث يتلقى فيه الطالب الخبرة العملية من خلال التطبيقات والاستخدامات العملية ، كما يتم أيضاً فى المعمل إجراء التجارب والتطبيقات الخاصة بالطلبة وأعضاء هيئة التدريس . ومن المعروف أن أوضاع المعامل فى كليات ومعاهد التعليم برامج علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات تتباين من جهة لأخرى .

ويتوفر لمعامل الحاسب الآلى التى يجب تواجدها لدعم برامج تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات ثلاثة أدوار رئيسية تتمثل فى التالى :

- دعم المناهج الدراسية المرتبطة بالطابع العلمى التقليدى الذى يوضح النظريات ويربط المفاهيم بالحياة الواقعية ويعمل على تدريس التمارين التجريبية .
- المساعدة فى إعداد الأخصائيين للحياة المهنية عن طريق إمدادهم بالمهارات الفنية وصقل خبراتهم ، ويلاحظ حاليًا أن خريجى برامج تعليم هذه العلوم يشكلون الدعامة الأساسية للقوى العاملة فى صناعة البرمجيات . لذلك تعتبر المهارات الفنية والمهنية وخبراتهم الميزة الأساسية التى تبنى عليها الإنتاجية والتنافس العالمى .
- تقديم رؤية مستقبلية فى مجال نام ومتغير باستمرار ، حيث يحتاج الطلاب وأعضاء هيئة التدريس إلى العمل مع الأجهزة الحديثة حتى لا تصبح مهاراتهم الفنية متقادمة عند التخرج .

وتعتبر علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات علوماً معملية تتطلب التزام الكلية أو المعهد التعليمى المقدم لها بتوفير الأجهزة والبرمجيات الحديثة والبيئة المعملية المناسبة . ويلاحظ فى هذا الصدد ، أن كثيراً من المسئولين فى الجامعات والمعاهد التعليمية القائمة يتسمون بالبطء

الشديد فى توفير الموارد والتسهيلات المحتاج إليها لعدم الإلمام الكافى بتأثير ذلك على جودة العملية التعليمية ، على الرغم من أن كثيراً من التخصصات الأخرى كالرياضيات ، والفيزياء ، والهندسة ، والإحصاء . . إلخ ، قد يتوفر لها دعم معملى مناسب ، كما أن كثيراً من الكليات والمعاهد التعليمية التى أنشأت مراكز حاسب آلى بها قد لا توفر الميزانية والأخصائيين اللازمين لها بصفة مستمرة وتركز هذه الإمكانيات المعملية على أداء الأنشطة ومهام أخرى فى غير الهدف الأصلى المرتبط بالعملية التدريسية . بالإضافة إلى كل ذلك ، نجد أن التزويد بالتسهيلات والكوادر المعملية يعتبر نشاطاً عشوائياً لا يخطط على أساس مخطط بطريقة منظمة ويراعى احتياجات المستقبل .

وعلى الرغم من أن تنظيمات الحاسبات المركزية يمكن أن تتعامل مع كل متطلبات الأجهزة والبرامج وتشغيلها ، إلا أن تكامل الحاسبات المتزايد فى كل المجالات وما تتطلبه الحاجة إلى توفير أخصائيى الحاسبات فى التطبيقات المختلفة قد يجعل من الصعب لهذه التنظيمات المركزية التعامل مع الاحتياجات الفردية فى التخصصات المختلفة . كما أن اتباع مبدأ اللامركزية فى التخطيط والتزويد قد يؤدى إلى تقليل أهمية قدرة الكلية أو المعهد أو القسم العلمى فى تنسيق تخطيط التمويل اللازم والصيانة والاستخدامات المقننة ، ويسهم ذلك فى استخدام غير مناسب ، ويؤدى إلى إنتاجية منخفضة للأجهزة والبرامج والأفراد مما يهدد تطوير التسهيلات والموارد المعملية على المدى البعيد .

مما سبق يتضح وجود ثلاث مشكلات أساسية تواجه البنية الأساسية المعملية لتسهيلات وموارد الحاسبات المطلوب توفيرها لدعم ومساندة برامج تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات ، وهما :

(١) مشكلة عدم ملاءمة البنية الأساسية المعملية :

توجد صعوبات رئيسية تواجه البنية الأساسية المعملية الضرورية لتعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات التى تتمثل فى : الأجهزة ، البرمجيات ، القوى العاملة ، والعمليات. وفيما يتصل بالأجهزة يجب أن توفر الميزانيات والموارد المحتاج إليها لإحلالها المستمر ، حيث إن دورة حياتها تتراوح من ٣ إلى ٥ سنوات تقريباً .

أما البرمجيات فغالباً ما يتزود بها بطريقة عشوائية وتوفر مع دعم فنى قليل بالنسبة

للمستخدمين ، كما أنهـا تتطلب صيانة مستمرة تفوق قدرات القوى العاملـة المتوفرة للتشغيل فحسب .

كما يؤدى النقص فى القوى العاملة إلى عدم تركيز أعضاء هيئة التدريس الذين يعتبرون المورد الأهم المتـاح فعليًا على أنشـطتهم التدريسيـة والبحثية والقـيام بأعباء تشغـيل الأجهزة والبرمجيات وصيانتها فى كثير من الأحيان . وفى هذا المناخ ، فإن تكاليف العمليات الفعلية قد تختفى ولا يوجد اعـتراف بأن التكاليف الرأسمالية قد تـقل إلى ما يقرب من ٢٥ ٪ من تكاليف دورة حياة الـنظام ، مما يؤدى إلى بزوغ نوع من التخطيط الـعشوائى واتخاذ قرارات تمويليـة غير ملائمة بالإضـافة إلى تنوع فى الموارد الـبشرية والماليـة والطبيعـيـة دون توحيد وتنـيق .

ويتصل حل هذه المشكلة فى توفير التمويل اللازم والمخطط لإنشاء معامل الحاسب الآلى وتعزيزها وإحلال تسهيلاتها ومواردها عندمـا تظهر الحاجة لذلك . وبذلك يجب أن تشتمل ميزانيات الجـامعات والكليات أو المعـاهد بها على بنود مسـتمرة تتعلق بالـتمويل والإحلال والصيانة الضرورية للتسهيلات والموارد المتنوعة لإقامة البنية الأساسية المعملية المدعمة للتدريس والبحث العلمى .

(٢) مشكلة عدم توفر المعلومات المحتاج إليها فى تحديث المعامل :

تتوفر معلـومات متفرقة وقليلة جداً لـكى تسمح لأعضاء هيئة التـدريس بدراسة الأجهزة والبرمجيات الحـديثة المتاحة التى يمكن تزويـد المعامل بها وتحديث المتواجـد منها . على أن بعض المعلومات قد تستمد من موردى البرمجيات أنفسهم ، أو عن طريق المعارض التى تقام أو العروض عنها فى المجلات العلمية والمهـنية ، أو من خلال بيوت الاستشارات المتنوعة . ومن الملاحظ ، صعوبـة اكتشاف قدرات النظم لتلـبية الاحتياجات التدريسـية من خلال هذه الأساليب المتنـوعة فى الحصول على المعلومات الـضرورية ، مما يعتبر مشكلـة خطيرة تواجه أعضاء هيئـة تدريس علوم الحاسب الآلى ونـظم المعلومات للتـعرف المستمر على الـتغييرات الـسريعة ، فيـما يتصل بالتسهيلات والموارد المـعملية . إضافة إلى ذلك ، توجد منـافذ قليلة جداً للمشاركة فى الموارد الدراسية المتنوعة ، وفحوى المادة الدراسية الذى قد يظهر فى الكتب الدراسية قد لا يتاح أيضـاً لكل أعضاء هيئة التدريس المهتمين ، حيـث لا تتوفر قناة محددة

لتوزيع هذا الفحوى على كل المهتمين . ويمثل ذلك مشكلة مؤثرة على الجهات التى لا تمنح درجات الدكتوراه فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات لعدة أسباب من أهمها البين التاليين :

- هناك اتجاه فى أن القوى العاملة في معمل الحاسبات يأتون من تخصصات أخرى من غير تخصصات علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات ، وبالتبعية تتوفر لهم فرص قليلة جداً لاكتشاف البنيات الأساسية التى يجب أن تتوفر لمعامل التدريس .
- أن الكليات أو المعاهد أو الأقسام العلمية ذاتها ليست فى موقف سليم يمكنها من التعرف على البيئات الحديثة والجديدة والتزود بالإمكانيات المعملية المناسبة لتدريس علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات .

ولحل مشكلة ندرة المعلومات عن التسهيلات والموارد المعملية الحديثة يجب توفير دعم كافٍ لإنشاء المواد المعملية وتوزيعها عن طريق خلقها وإنتاجها وتوزيعها على المهتمين حتى يمكن الاستفادة منها بصفة مستمرة .

(٣) مشكلة مساندة ورش العمل والندوات والمؤتمرات :

تتمثل هذه المشكلة فى مدى دعم ورعاية ورش العمل والندوات والمؤتمرات العلمية من قبل وزارة التعليم العالى والمجلس الأعلى للجامعات ؛ لتطوير استخدام أعضاء هيئة التدريس في الكليات والمعاهد التعليمية لهذه المواد التعليمية المرتبطة بالمعامل ؛ حتى يمكن اكتشاف الخبرات المعملية الضرورية . ويهدف ذلك إلى توسيع آفاق ومدارك أعضاء هيئة التدريس فيما يتصل بالأجهزة والبرمجيات فى الجامعة أو المعهد التعليمى المعين . لذلك يجب أن تلتزم الجامعات والمعاهد بترشيد أعضاء هيئة التدريس بها من خلال استخدام المعرفة الجديدة المكتسبة من خلال إقامة ورش عمل وعقد الندوات والمؤتمرات . وحتى يتم ذلك بطريقة عملية يجب أن يدعم تمويل إنشاء مراكز حاسبات ومعلومات متقدمة بالكليات والمعاهد التعليمية من قبل وزارة التعليم العالى بدلاً من التغطية العامة الواسعة لتطبيقات الحاسب الآلى مما يتطلب مستوى أعلى من الخبرات المميزة فى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات .

الإمداد التدريسى

توجد فى إطار الإمداد التدريسى Instructional Delivery ثلاثة مجموعتان من المشكلات تتمثل فى التالى :

- عدم ملاءمة تقويم هيئة التدريس الفعالة .
- عدم كفاءة أعضاء هيئة التدريس المتوقع منهم تحقيق الإمداد التعليمى الفعال .

وسوف نتعرض فى هذا البحث للقصور فى المهارات التربوية ، حيث إن إعادة تدريب وتنمية أعضاء هيئة التدريس وتعزيز خبراتهم قد استعرض من قبل عند الحديث عن قضايا أعضاء هيئة التدريس . ويعتبر تفسير فحوى المنهج الدراسى نقطة البدء فى إطار عملية التعليم . لذلك يجب أن يوفر هذا المضمون أو الفحوى للطلاب بالطرق التى تسهم فى تعاملهم بكفاءة وفعالية ، ويتضمن ذلك تجمعات متعددة من أعضاء هيئة التدريس ووسائل التعلم المختلفة كالنصوص والفيديو والبرامج والتمرينات التى يؤديها الطلاب ، وتفسر خيارات استراتيجيات إعداد وسائل التعلم المختلفة نظم الإمداد التى تتطلب مواد دراسية لإمداد فحوى المنهج الدراسى المعين . وعندما لا تتوفر المواد الدراسية ذات الجودة العالية وتنقص فإن ذلك يؤدى إلى حجب الإمداد الدراسى الفعال والكفء الذى يتصل بمكونات المحاضرات أو التدريب والتجريب العملى فى معمل الحاسب الآلى لقياس مدى سلوك نظام الحاسب الآلى أو الألجوريثم ، حيث إن إعداد تمارين المعمل الملائمة والمناسبة للفحوى الموضوعى المعين يتطلب القيام بالبرمجة المكثفة تجاه هذا الهدف .

وعلى ذلك ، تنبع مشكلة فى غاية الخطورة عندما تصبح المواد الدراسية ناقصة أو غير موجودة أو قديمة إلى حد كبير . فبغض النظر عن خيار الوسيلة أو استراتيجية الإمداد ، إلا أنه ينظر إلى علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات بوجود نقص كبير فيما يتصل بالمواد الدراسية ذات الجودة العالية التى تساعد فى تحسين الإمداد الفعال لها . كما أدى النمو السريع للمناهج الدراسية والمواد التعليمية التى تقدمها معظم كليات ومعاهد تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات ، دون توفير حوافز ملائمة لتطويرها إلى تزايد هذه المشكلة . بالإضافة إلى ذلك ، يعرقل التقادم السريع فى الأجهزة والبرمجيات تطوير العملية التعليمية

والعمل على إيجاد مداخل جديدة ابتكارية لتدريس علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات التى تستخدم الحاسبات والبرامج وتوظفها بفعالية .

كما يوجد أيضاً عديد من المشكلات والمعوقات التى تحد من التدريس الجيد لعلوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات التى منها :

- سوء حالة السوق التعليمية بسبب عدم مواءمة المتواجد من البرمجيات للأداء التعليمى الجيد .
- عدم تشجيع الوضع الاقتصادى لكثير من المنظمات التعليمية فى الحصول والتزود المستمر على المتواجد من البرمجيات .
- ظهور عدم الأمانة العلمية وانتشار السرقات أو القرصنة للبرمجيات المتاحة عن طريق النسخ غير القانونى بواسطة أعضاء هيئة التدريس والطلاب على حد سواء .

لذلك يصعب على الموردين والتجاريين منهم بصفة خاصة استبعاد تكاليف تطوير البرمجيات تحت هذه الظروف غير المشجعة . وعلى الرغم من أن أدوات تأليف برامج المواد الدراسية القوية تعتبر حديثة نسبيًا ، إلا أنه من الصعب تمكن أعضاء هيئة التدريس من تطوير موادهم الدراسية بكميات كافية وبجودة مناسبة مع تطوير وإنتاج البرمجيات التعليمية المحتاج إليها فى التدريس . وفى هذا النطاق ، يلاحظ ندرة توافق المؤسسات التعليمية مع مقومات السوق التجارية والإعلان والتوزيع للبرمجيات التعليمية بسرعة وفعالية ، بالإضافة إلى ضعفها الظاهر فيما يتصل بالجهد المطلوب فى الدراسات التجريبية لإنتاج برنامج جديد وتوثيقه وتوفير الدعم المستمر له لما بعد التسويق .

ويرتبط بالمادة الدراسية وجود مكتبة ملائمة تمثل عصب التعليم الجامعى وتتطلب كأحد أساسيات الحياة التعليمية والجامعية ، وتلعب دوراً رئيسيًا فى حياة كل من الأستاذ الجامعى والباحث والطالب ، حيث تحتوى المكتبة على معظم الدوريات فى مجال التخصص وكذلك التقارير الفنية للمشروعات البحثية، وتتوفر فيها نسخ كافية من الكتب والمواد الدراسية المقررة فى المناهج الدراسية المختلفة لمرحلة البكالوريوس ومرحلة الدراسات العليا على السواء .

يتضح مما سبق ، أن هناك إمكانيات غير مرئية متعددة ترتبط بتطبيقات تكنولوجيا

الحاسبات فى تدريس علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات . وعندما نخاطب هذه الإمكانيات غير المحددة نجد أنه من المفيد التمييز بين ثلاثة مجموعات من الحلول الممكنة ، إلا أن هذا التمييز يرتبط بدرجات من المخاطرة المختلفة كما يلى :

أولا : المخاطرة المنخفضة Low Risk

على المستوى الأدنى من المخاطرة ، يتوقع وجود فرص مختلفة لتطبيق تجمعات الوسائل والاستراتيجيات ، التى برهنت فيما يتصل بحالات يحتاج الفحوى أو المضمون فيها إلى التحديث المستمر ولا يتوفر لها المواد التدريسية لتحقيق الفائدة المرجوة منها . إن بزوغ الحلول المرتبطة بهذه المجموعة التى قد تساعد فى إدخال المعايير النمطية لتطوير نماذج للتدريس التبادلى الذى يتم عن طريق تفسير مجموعة من أدوات التطوير المستخدمة مع مواد دراسة غير نمطية . وفى هذا الاتجاه ، توجد حاجة ملحة للتطوير الذى ينسق وينظم بطريقة أفضل وأكثر فعالية .

ثانيا : المخاطرة المتوسطة Medium Risk

فى هذا المستوى المتوسط ، تدرك الفرص المرتبطة بتطبيق مداخل أكثر شمولية التى تظهر وتعمل فى شكل نموذج تجريبى . وفي الغالب ، تبين الدراسات التجريبية المختلفة أن النماذج التجريبية الحالية قد طبقت بنجاح تحت بعض الظروف المعينة . وتتوفر مؤشرات عامة من أن المدخل الأساسى قد يعمل فى إطار مضمون أو عرض معين . وبصفة عامة ، يحتاج أى تطبيق شامل وعريض إلى أن يختبر ويؤدى احتياجات التقويم إلى تقرير فعالية التطبيق الحقيقية فى زمن محدد واقعى .

ثالثا : المخاطرة العالية High Risk

فيما يتصل بهذا النوع من المخاطرة العالية ، توجد مداخل مرتبطة بالحدس والتخمين التى تجمع الوسائل والاستراتيجيات الجديدة الممكنة والمؤثرة إلى حد كبير عندما تعمل لاداء ما يتطلب منها ، أو عندما يكون التطبيق واسع الانتشار . إلا أن التطبيق والاختبار التجريبى لا يتقدمان إلى النقطة التى تعرف عندما تستخدم ، كما توجد مخاطرة فى أنها لا يمكن أن تعمل مطلقاً . ويمكن ملاحظة أن التطبيقات التعليمية الجديدة قد تصبح ممكنة

لأنها تؤكد وسيلة الحاسب الآلى حتى تستخدم ما كان متاحاً من قبل ، وما كان يشغل على الحاسبات الكبيرة التى كانت موجودة فى الستينيات والسبعينيات ، وأصبح فى الإمكان تشغيله على الحاسبات الشخصية الحالية ذات التكلفة المنخفضة جداً .

ويكمن حل هذه المشكلة بأبعادها الثلاثة عن طريق متابعة الفرص ذات العائد العالى فى تكنولوجيا التدريس على سبيل المثال ، لذلك كان من الضرورى أن تقوم وزارة التعليم العالى ممثلة فى المجلس الأعلى للجامعات ووزارة الدولة للبحث العلمى ، عن طريق أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا بإنشاء برنامج يقوم بتعريف الأهداف والفرص ذات العائد العالى ، ويساند المخاطرة العالية المرتبطة بالمشروعات الاستثمارية ذات التأثير الكبير فى مجال تطوير التكنولوجيات والمواد التعليمية الجديدة .

obeikandl.com

الخلاصـــة

إن دراسة تطوير تعليم علوم الحاسب الآلى ونظـم المعلومات يجب أن ترتبط بكثير من الأبعاد الأساسية الحاكـمة المتمثلة فى بيئة النظـم والتطبيقات المتقدمة المحتاج إليها لمنظمات المستقبل المرتبطة بالعولمة والجودة العالية والـتنافس الشديد ، وكفاءة أعضاء هيئة التدريس فى عالم متـغير ومفتوح ، ومـواءمة المناهج الدراسـية للتطورات الحـديثة ، واحتياجـات الحداثة الفائقة والمجتمع المعرفـى ، وتوفر المعامل المناسبة المشتملة على تسـهيلات وموارد تكنولوجيا المعلومات الحديثة ، والإمداد المستمر بالمواد التعليمية ، ووجود مكتبة تحتوى على كل حديث ومتقدم من مصادر المعلومات المطبوعة والرقمية .

وعلى الرغم مـن أن هناك جهوداً مبذولة فى تـطوير تعليم علوم الحـاسب الآلى ونظم المعلومات فى مصر علـى مدى السـنوات القليلة الماضية ، مع تخصيص المـوارد المتزايدة لتنمية القوى البشريـة المهنية فى مجالات تكنولـوجيا المعلومات المتقدمة ، إلا أن مـحصلة كل هذه الجهود لا تزال متواضعة بالـقياس إلى حجم وطبيعة التحديات التى تفرضـها التكنولوجيات المتقدمة وعلى الأخص تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحديثة المرتبطة بعلوم الحاسب الآلى ونظم المعـلومات المتقدمة ، بالإضـافة إلى مقارنة هذه الجهـود بأداء الدول المتقدمة فى تـنمية ثروتها البشرية ، وهو مـا يعنى وجود فجوة فى تعليم هذه العلوم والنظـم بيننا وبين العالم المتقدم . لذلك كان من الـضرورى زيادة الاستثمارات فى المجالات المعرفية والفـكرية وتنمية طاقات الإبداع والتجديد لدى مهنيى تكنولوجيا المعـلومات ؛ حتى يتمكنوا من تلبية متطلبات تنميـة المزايا التنافـسية التى يجب أن تـكون الدافع من وراء تعلـيم وتدريب الثروة الـبشرية المحتاج إليها وتحسين جودة أدائها وزيادة إنتاجيـتها الفكرية الخلاقة . وعلى الرغم من الدور التعليمى الريادى الذى أصـبحت تضطلع به الكليات والمعاهد المختصة بـتعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات ، إلا أن التـغييرات المتسارعة والمتلاحقة تحتم تبنـى أنماط غير تقليدية حتى يمكن تعزيز برامـج التعليم والتدريب القائمة بما يتيح لهـا مواكبة تحديات القرن الحادى والعشرين مـن الانفتاح والعولمة والتنافـس والجودة الكلية ، لذلك يجـب الأخذ بالمؤشرات التالية :

١ - إعطاء جهود الـتعليم والتدريب ، وخاصة فـى المجالات التكنولوجية المتـقدمة ، وعلى

وجه الخصوص علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات ، مضموناً استراتيجياً يلبى احتياجات تنمية الإبداع والتعلم المؤسسى من ناحية ، وتنمية المعرفة للمجتمع بمؤسساته من ناحية أخرى ، مع ربط ذلك باحتياجات تنمية المزايا التنافسية لأفراد ومؤسسات المجتمع على حد سواء .

٢ - دعم وتنمية جهود وتحسين وتنمية الجودة وتطوير الأداء والإنتاجية وإفراز الطاقات الإبداعية فى كل جوانب الهيئات والمنظمات التى توظف وتستفيد من خبرات القوى العاملة المتخرجة من برامج تعليم علوم الحاسب ونظم المعلومات .

٣ - ابتعاد مناهج التعليم عن البرامج التقليدية التى ترتكز على القدرات والمعارف والمهارات إلى تنمية الإبداع والتعلم الجماعى والطاقات الابتكارية والتجديدية لدى الأفراد المتعلمين.

٤ - ضرورة دعم قدرات الكليات والمعاهد التعليمية القائمة التى تحتضن برامج تعليم علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات وتنمية أدائها وإنتاجيتها ، وتقويم ذلك باستمرار بغية التطوير والتحسين الدائم .

٥ - تطوير أساليب تحديد وقياس احتياجات ومتطلبات الخريجين ، وربطها بحاجات أداء المنظمات والمنشآت وتنمية مستقبلهم ومسارهم الوظيفى من خلال التدريب أثناء العمل والتنمية الذاتية مدى الحياة .

٦ - تطبيق نظم الجودة الشاملة على برامج التعليم القائمة وتنمية التعلم المؤسسى فى الكليات والمعاهد التعليمية الحالية والمتوقع إنشاؤها فى المستقبل .

٧ - تطوير معايير ومواصفات قياسية لأنشطة التعليم والتدريب ، ووضع مواصفات أكبر وأسرع وأكثر فعالية تتفق مع بيئة المعلوماتية المتقدمة .

٨ - التفاعل بشكل أكبر وأسرع وأكثر فعالية مع ثورة المعلومات والاتصالات المشكلة لمجتمع اليوم والغد مثل شبكة الإنترنت والوسائط المتعددة والذكاء الاصطناعى والحقيقة التخيلية أو الافتراضية ... إلخ .

٩ - الارتقاء بإعداد وتنمية أعضاء هيئة التدريس الذين يشكلون عصب التعليم الجامعى ،

obeikandi.com

عن طريق توجيههم للتفرغ الكامل للعمل التعليمى ورفع مستواهم والإعداد الجيد لهم وتشجيع الحصول على درجة الدكتوراه والبحث والتطوير المستمر .

١٠- إنشاء مراكز تميز Centers of Excellence على مستوى قومى لتطوير مناهج دراسة علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات وتوفير المواد الدراسية الخاصة بها ، بتشجيع من وزارتى التعليم العالى والدولة للبحث العلمى مع دعم من رجال الأعمال المهتمين بتكنولوجيات المعلومات والاتصالات .

١١- التوسع فى إعطاء المنح والجوائز للعلماء والهيئات المعنية بتطوير معايير مناسبة للمناهج الدراسية والمواد الدراسية المحتاج إليها وتطوير البرمجيات المدعمة للتعليم .

١٢-المساهمة فى تمويل معامل الحاسب الآلى وتعزيزها وإحلالها عند الحاجة لذلك ، وبذلك يجب أن تشتمل ميزانيات الكليات والمعاهد التعليمية على بنود مستمرة تتصل بالتمويل والإحلال والصيانة المستمرة للأجهزة والبرامج وتوفير القوى العاملة اللازمة لذلك .

١٣- إقامة مكتبة علمية متخصصة في الكلية أو المعهد التعليمى تشتمل على مصادر المعلومات المطبوعة والرقمية ، وتحديث مجموعاتها من مصادر التعلم ، وربطها بقواعد البيانات المتوفرة على شبكات المعلومات القائمة مثل شبكة الإنترنت ، وتوفير أمناء المكتبات وأخصائيى المعلومات المؤهلين لخدمة المستخدمين من أعضاء هيئة التدريس والطلاب والمعالجة الفنية لمجموعات مصادرها .

ملحق (١)
مقررات وتخصصات علوم الحاسب الآلى ونظم المعلومات

APPENDIX (1)
Computer Sciences and Information Systems Curricula and Specializations

1. Microcomputing and Networking :

1. Resource management functions.
   * General administration.
   * Technical administration.
   * End-user Support.
2. Microcomputer architecture.
   * System unit.
   * Peripherals.
3. Microcomputer Software.
   * Systems software and operating systems.
   * Applications software.
4. Network Technology.
   * Networking concepts.
   * Local Area Network (LAN).
   * Wide Area Network (WAN).
   * Value-Added Network (VAN).

2. Computer Programming :

One of the most open ended courses and commonly pursued specialization. This curriculum involves the study of how to instruct computers to perform certain tasks and how to write detailed instructions that list the steps a computer must follow in order to solve a problem. It also involves

obeikandl.com

testing computer programs for problems ("debugging" them). It contains the following themes :

1. Data and file organization.
   * Data formats, internal and external.
   * Data structure.
   * File structure.
   * Database models.
2. Program design.
   * Process.
   * Methods.
   * Representations.
3. Procedural programming structures.
   * Data definition.
   * Control structures.
   * Subprograms.
4. Procedural programming considerations.
   * Order of implementation.
   * Exception and interrupt handling.
   * Style.
   * Program efficiency.
   * Testing and debugging.
   * Maintenance procedures.
   * Fundamental algorithms.

3. Computer Programming Languages :

Enrollment and training in one or two programming languages is a prepequiste, while BS degree programs introduce basic programming languages and expose students to variety of programming languages, and graduate programs offer advanced study and analysis of computer programming, example, comparative study and analysis of programming languages, syntax and semantics of formal languages and language

obeikandl.com

notional schemes. Examples of these computer programming languages are :

1. BASIC Language.
   * Characteristics of Basic programs.
   * Data.
   * Expressions and assignments.
   * Input and Output.
   * Control statements.
   * Functions.
   * Arrays.
   * String manipulation.
2. COBOL Language.
   * General.
   * Computer commands.
   * Divisions and sections.
   * Debugging.
3. C Language.
   * Data types.
   * Operations and expressions.
   * Control flow.
   * Functions.
   * Pointers and arrays.
   * Structures and unions.
   * Standards I/O library.
   * Library function and environment.
   * The processor.
4. C++ Language.
   * Basic language elements.
   * Expressions and operators.
   * Flow control.

obeikandl.com

* Arrays and pointers.
* Object-oriented programming.
* Management allocation.
* Standard library.
* The preprocessor.

5. PASCAL Language.
   * Elementary topics.
   * Procedures and functions.
   * Control structures.
   * Defined data types.
   * Arrays.
   * Recursion.
   * Text files.
   * General files.
   * Records.
6. RPG/400 Language.
   * General topics.
   * Data.
   * File processing.
   * Arrays and tables.
   * Program control.
   * Debugging.

4. Computer Information Systems (CIS) :

This course is closely related to business or management information systems and information science, integrates the computer applications of data processing with problem solving to improve the efficiency of organizations. The content and emphasis may be available through BS degree programs; specialization may be available through graduate programs.

obeikandl.com

5. Business or management Information Systems (MIS) :

MIS programs emphasize the understanding and application of computer technology to organizational problems, the design of computer-based systems for data processing, and the design of decision support systems for management. BS programs offer such course : advanced study is offered with depth study. Such curriculum may include such topics :

1. Business information systems applications.
   * Financial planning / decision support.
   * Accounting and financial management.
   * Organizational performance.
   * Marketing and sales.
   * Material management.
   * Production and distribution management.
2. The business information systems environment.
   * Systems analysis and design function.
   * Database design function.
   * Application programming function.
   * Computer organization function.
   * Systems programming function.
   * Quality control function.
   * Information center function.
3. Business information systems considerations.
   * User / information system relations.
   * Information systems resource management.
   * EDP equipment use.
   * Software development environment.

6. Office Information Systems :

I. Established Communication Systems.
   * Centralization and decentralization.

obeikandl.com

* Environmental engineering for efficiency.
* Technology evolution.

2. Office Technologies.
   * Internal and external communications.
   * Image.
   * Storage media.
   * Public access technologies.
   * Installation, maintenance and security of information systems.
   * Record management.
   * Managing to prevent obsolesce.
3. End-User Computing.
   * Product evaluation, analysis and support.
   * Information center.
   * Coordinating and supporting end-user application development.
   * Management resistance.

7. Systems Development (Structured Systems analysis and Design) :

This curriculum involves the analysis of existing computer systems and the design of new systems that meet the specific information needs of an organization. The course may include the following topics :

1. The systems analyst as a professional.
   * Organizational roles of the system professional.
   * Interpersonal roles of the systems professional.
   * Communication skills.
   * Technical skills.
2. Systems Analysis Concepts.
   * Intoduction and Overview of structured analysis.
   * Basic systems concepts.
   * Information systems life cycle.
   * Specifying user requirements.

obeikandl.com

3. Tools and Techniques of Structured Analysis.
   * Data flow diagrams (DFDs).
   * Systems dictionary and data dictionary.
   * Transform description or minispecifications.
   * Decision tables and trees.
4. Modeling the Current and the New System.
   * Developing the physical current system description.
   * Developing the logical current system.
   * Modeling the new system.
   * Building the new model.
5. Computer Information System Design.
   * The design concept.
   * The main activities of system design.
   * Tools and techniques of structured design.
   * The structured design specifications.
6. Design of the User Interface.
   * Guidelines for user interface design.
   * Screens and principles of screens' design.
   * Menus, reports, views and windows in the program design.
7. Build Program Model.
   * Structured charts.
   * Object oriented design.
   * Data structure based design.

8. Database Systems :

This curriculum involves the study of systems, known as databases, that can efficiently store, process, and retrieve substantial quantities of information. Educational programs towards BS may offer introductory database courses, although advanced study including analysis and design of relational, network and hierarchical databases. The curriculum may includes the following topics :

1. Data Resources Management.
   * Data administration.
   * Database administration.
2. Data analysis.
   * Planning for databases.
   * Data modeling concepts.
   * Data business systems.
   * Management of the data infrastructure.
3. Database Design.
   * DBMS concepts and usage.
   * Decision support vs. operational databases.
   * Distributed data.
   * Performance tuning.
   * Storage.
   * Backup and recovery.
   * Linking process logic and data.
   * Management of data storge techniques.
   * SQL language considerations.

9. Computer Graphics :

This specialization, which is related to graphic design and visual arts, combines video and computer technologies to produce two-, three-, and four-dimensional graphic images (such as those seen in video games, computer-animated films and multimedia) using computers. The content and emphasis of computer graphics programs vary greatly depending on the level of study and the aims of the offered program. Also, programs of study could be at the undergraduate and graduate levels, with the graduate programs focusing on more theoretical and complex areas.

10. Systems Programming :

This specialization may be divided in several courses which could be offered depending on the level of study and the intended specialization of

the program. The different curricula of this specialization are to be offered at the undergraduate and graduate levels of education. The followings are the main topics which could be offered separately or in general coverage :

1. Languages.
   * Assembly language concepts.
   * Higher level language structure.
2. Operating Systems.
   * Process dispatching.
   * Interrupt handling.
   * Paging supervision.
   * Resource allocation.
   * I/O spooling.
   * Operation Communication.
   * Program loading.
   * Memory protection and privileged instructions.
3. Language Processing.
   * Parsing and syntactic / semantic analysis.
   * Code generation and optimization.
   * Module collection and address resolution.
   * Development techniques.
4. Concurrent and Distributed Processing.
   * Communication protocols.
   * Network architecture.
   * Mullet-tasking.
   * Dynamic resource allocation.
   * Fault-tolerance and recovery.
   * Security.
5. Data Management Systems
   * Physical data structure.
   * Logical data models.

obeikandl.com

* Concurrent access control.
* Data integrity.

6. Computer Architecture and Implementation.
7. Performance Evaluation.
   * Performance measurement.
   * Modeling and simulation.
   * Tuning.
8. Software Tools.
9. Systems Management.
   * Security.
   * Software installation.
   * Software tailoring.

11. Software Engineering :

This specialization is a still-evolving discipline based on computer science, computer technology, management and engineering economics. It is concerned with the cost-effective development and modification of computer software components, software engineering may use computer-aided software engineering (CASE) to reduce the time required by programmers to generate new programs and revise the old ones. Courses of the software engineering speculation may be available through undergraduate and advanced levels of study. This discipline may consist of the following topics :

1. Computer Systems Engineering.
   * Computer-based systems.
   * Computer systems life cycle models.
   * Hardware configurations.
   * Software considerations.
   * Human considerations.
2. Software Project Planning.
   * Project planning objectives.

* Software scope.
* Resources.
* Metrics for software productivity and quality.
* Software project estimation.
* Decomposition techniques.
* Empirical estimation models.
* Automated estimation models.
* Software project scheduling.
* Software acquisition.
* Organizational planning.
* The software project plan.

3. Software Requirements.
   * Analysis principles.
   * Object-oriented analysis.
   * Software prototyping.
   * Systems analysis.
   * Requirements analysis methodologies.
   * Data flow-oriented analysis methods.
   * Data structure-oriented methods.
   * Data structure systems development.
   * Jackson system development.
   * Automated tools for requirement analysis.
4. Software Design.
   * The design process.
   * Design fundamentals.
   * Modular design.
   * Data-flow oriented design.
   * Object-oriented design.
   * Real-time design.
   * Model-based design.
   * Procedural design.

obeikandl.com

5. Programming Languages and Coding.
   * The translation process.
   * Programming language characteristics.
   * Programming language fundamentals.
   * programming aids.
   * Coding style.
   * Efficiency.
6. Software Quality Assurance.
   * Software quality and quality assurance.
   * Software reviews.
   * Formal technical reviews.
   * Software quality metrics.
   * Software reliability.
   * Software quality assurance approach.
7. Software Testing Techniques.
   * Software testing fundamentals.
   * Unit box testing.
   * Basis path testing.
   * Loop testing.
   * Bolck box testing.
   * Proof of correctness.
   * Assurance testing tools.
   * Stratig approach to software testing.
   * Unit testing.
   * Integration testing.
   * Validation testing.
   * System testing.
   * Debugging.
8. Software Maintenance and Configuration Management.
   * Maintenance characteristics.

openkandil.com

* Maintainability.
* Maintenance tasks.
* Maintenance side effects.
* Software configuration management.

12. System Security :

This specialization could be offered separately at both undergraduate and graduate levels. It also could be taught at the preceding specialization, specially wit Computer Programming and / or Software Engineering. The curriculum may inculde the following topics :

1. Risk Assessment.
   * Organization.
   * System and data asset valuation.
   * Threat characteristics.
   * Risk assessment and dealing with risks.
2. Recovery from Information Service Interruptions.
   * Recoverable storage management.
   * Business continuity planning.
   * Disaster management.
3. Information and System Security.
   * Telecommunications.
   * Database security.
   * Cryptography.
   * Operating Systems.
   * Microcomputer and LANs.
   * Physical security.
4. Security in System Design.
   * System security objectives and functions.
   * Data integrity assurance.
   * Life cycle approach.

obeikandl.com

5. Security management.
   * Policy setting, implementation, and administration.
   * Security awareness.
   * Information ethics.
   * Personnel issues.
   * Evaluation of security measures.

13. Computer Engineering :

A broad discipline that incorporates the fields of computer science and electric engineering. Computer engineering emphasizes the theory, design, and development of computers and computer related technology including both hardware and software. BS degree programs of computer engineering are most available through faculties of Engineering, but also may be offered by Computer sciences programs. Graduate or advanced programs provide opportunities for advanced study in this specialization.

14. Artificial Intelligence (AI) :

This specialization is a complex, highly interdisciplinary branch of computer science that attempts to incorporate the principles of human intelligence and reasoning into computing systems. AI research is concerned with modeling all facets of human intelligence, but most often the research involves creating computer systems that have the ability to plan (automated deduction), adopt the different situations (machine learning), acquire human-like senses (machine vision and natural language processing), and effect changes to the environment (robotics). Introductory courses in AI are offered at the undergraduate level, in-depth study is also offered at the advanced graduate level.

15. Expert Systems / Knowledge Engineering :

This discipline is a subfield of AI that produces a type of computer systems called expert systems or Knowledge-based systems and in the case of education it is called intelligent tutoring systems. Expert systems are computer programs designed to perform at the level of the human

expert, solving problems that are beyond the capability of conditional computer systems. Introductory courses are sometimes offered at the undergraduate level; and in-depth study could be available at the graduate level.

16. Robotics :

This specialization is also branch of computer science that applies Al and engineering concepts to create and program mechanical devices (robots) that are able to perform a variety of tasks including some previously performed by humans. Many technical and engineering colleges offer programs in robotics technology, which involves troubleshooting and maintaining robots; courses emphasizing the theory and design of robots may be offered at the undergraduate programs; also; advanced robotics study could be offered at the graduate study.

17. Cognitive Science :

A branch of computer science that is concerned with understanding simulating, and enhancing both natural and Al. This discipline is highly interdisciplinary in nature, cognitive science draws from research in Al, psychology, anthropology, linguistics, philosophy, neuroscience and engineering. Few institutions offer interdisciplinary undergraduate degree in cognitive science, anyway, this specialization is mostly available at the graduate level.

18. Information Science :

This rapidly expanding interdisciplinary field of study examines the nature of information itself as well as the processes by which information transfer occurs. Drawing on other fields such telecommunications, computer science, library science, linguistics, sociology, etc. information science involves the analysis and development of systems for the storage, retrieval and dissemination of information using computers, telecommunications and other technologies. Courses in this specialization are offered at the BS degree level; as well as at the graduate library science or computer programs of study.

19. Telecommunications Technologies :

This is a specialization that joins computer technology with information processing and distribution. Telecommunication technology involves the analysis and design of all systems that receive, transmit, and deliver information. Courses in this specialization may be offered through undergraduate study as well as advanced or graduate study of computer sciences and information systems. the following topics could be the basis for this curriculum :

1. Data Communication Theory.
   * Information theory.
   * Protocols.
   * Layering.
   * Interfaces.
2. Networking Theory.
   * Topology.
   * Connectivity.
   * Queuing theory.
   * Flow and capacity.
3. The ISO-OSI Reference Model.
   * Physical layer.
   * Data link layer.
   * Network layer.
   * Transport layer.
   * Session layer .
   * Presentation layer.
   * Application layer.
4. Established Communication Systems.
   * Standards organization and standards.
   * Telecommunications.
   * Data communications.

openkandl.com

* Computer communication and networks.

5. Hardware.
   * Data switches.
   * Modems.
   * Multiplexers / connectors.
   * Communication controllers.
   * Front-end processors.
   * Buses and channels.
   * Fiber optics devices.
   * Connectors and cables.
   * Telephone switches.
   * Computer terminals.
   * Installation of Equipment.
   * Dignostic equipment.
6. Usage and Design.
   * User needs.
   * Access rights and privacy.
   * Security.
   * Costs.
   * Analysis tools software.
   * Comparisons.
   * Reliability.

20. Computer Networks :

This specialization deals with the study of the principles of communication between computers. Computer networking emphasizes the design of Local Area Networks (LANs), which connect computers within a small geographical area, and Wide Area Networks (WANs), which use telepone lines or radio waves to connect computers thousand of miles apart. Introductory networking courses may be offered at the undergraduate level, advanced courses in network architecture,

obeikandl.com

communication protocols, and networking topology are offered at the graduate level.

21. Neural Networks :

This new discipline concerns the study of computer systems modeled after the biological nervous system. Neural networks are designed to initiate the working of the human brain and are used in areas such as voice and pattern recognition and speech synthesis. Inroductory courses are sometimes offered at the undergraduate level programs, and advanced study is generally offered through the graduate computer science programs.

obeikandl.com