التجربة العربية في استخدام الحاسبات الآلية المصغرة في التعليم الهندسي

د. حافظ سلمان السامرائي
الدار الاستشارية للحاسبات الالكترونية - جدة
د. إياد عبدالمجيد الزيدي
جامعة الملك عبدالعزيز - جدة

تقـــــديم

لقد أخذت اختراعات كثيرة نصيبها من الاهتمام بسبب تأثيرها على التعليم، ومن الامثلة المتأخرة على ذلك السينما والتلفزيون والفيديو. اما الثورة الاولى في التعليم فيعتقد العلماء انها ترجع الى انتاج اول كتـاب مطبـوع من قبـل كونتـبرج الذي صدر في عام 1454 م، الا ان تأثير هذا النوع من التكنولوجيا لم يتضح الا بعد حوالي 400 سنة.

اما في الوقت الحاضر فنحن في بداية ثورة جديدة في التعليم تفجرت باختراع الحاسب الآلي، وقد بدأت هذه الثورة الثانية في عام 1944 م مع اختراع اول حاسب رقمي للاستخدامات العامة (مارك 1)على يد الدكتور هوارد ايكن من جامعة هاتفورد. ومنذ ذلك الوقت فان كل عقد يشهد تطورات مذهلة قامت بتقريب استغلال تكنولوجيا الحاسبات في التعليم.

اما استخدام الحاسب كاداة مساندة في التعليم فيمكن تقسيمها الى ما يلي :

1 ـ التعليم المساند بالحاسب.
2 ـ التعليمات المساندة بالحاسب.
3 ـ ادارة التعليمات بالحاسب.

أما اهم التقسيمات لتخصصات التعليمات المساندة فهي :

1 ـ الارشاد الخاص.
2 ـ التمارين.
3 ـ المحاكـــاة.

ويمكن استخدام الحاسبات في الشؤون الادارية من التعليم فيما يلي :

1 ـ تحليل درجات الاختبارات.
2 ـ توجيه المتعلمين لدراسة متخصصة عن طريق المعلمين او الكتب او الحفظ الفردي.
3 ـ حفظ السجـــلات.
4 ـ كتابـة التقاريـر.

التجربـة الغربيـة :

لا زالت الولايات المتحدة الامريكية هي السباقة في مجال الحاسبات الالكترونية وقد يستمر هذا الـوضـع لفترة ليست بالوجيزة ولقد بدأ دور الحاسبات الالكترونية في التعليم بالولايات المتحدة الامريكية منذ اكثر من عشرين عاما، ولكن هذا الدور بقى محدودا جدا بسبب نقص المواد التعليمية المناسبة وعدم توفر المدرسين المتدربين والمؤهلين والتكلفة الباهظة لاستخدام الحاسبات، ويسود التفكير حاليا بامكانية التغلب على هذه المصاعب خصوصا بتوفر الحاسبات المصغرة وميزاتها الملائمة.

وبالرغم مما يقال عن عدم التزام الدولة في الولايات المتحدة باتجاه ادخال الحاسبات في التعليم الا أن هنالك عددا غير قليل من الجهود النشطة في الولايات المتحدة تبدأ من العدد الهائل من الكتب والنشرات وبرامج التلفزيون وتتضمن نشاطات بوب البرشت التي قطع فيها شوطا كبيرا لجعل مدينة منيلوبارك في كاليفورنيا مدينة الحاسبات في امريكا ونشاطات السيدة كارين بلنج في مركزها الذي تقدم فيه النصح والخبرة لمعلمي منطقة نيويورك وما الى ذلك من نشاطات في مراكز مختلفة.

وعلى خلاف التجربة الامريكية فان بعض الدول الغربية التزمت فيها الحكومات برامج وطنية لاستخدام الحاسبات في التعليم مثل البرنامج الوطني البريطاني لتطوير التعليم المساند بالحاسبات والذي تمت عليه الموافقة في عام 1972 وانتهى عام 1977 . وكانت تكلفته الفعلية 2,6 مليون جنيه استرليني وقد اعطى هذا البرنامج الوطني التوصيات للهيئات الحكومية والخاصة حول نوع ومستوى الاستثمارات التي يمكن ان تدخل بها في موضوع الحاسبات في التعليم.

وفي فرنسا وافقت الحكومة الفرنسية على ادخال (10000) عشرة الاف حاسب مصغر في المدارس الفرنسية في عام 1981 ولم تأخذ الحكومة الفرنسية سوى شهرين لاقرار هذا المشروع وكان من ضمن المشروع تدريب المدرسين.

وفي اسبانيا يستخدم معهد علوم التربية في جامعة مدريد الدعم المادي الذي يحصل عليه من المعهد الوطني للعلوم والتربية لتحضير المواد الدراسية والبرامج للدورات التي يعدها لتدريب المدرسين (1).

وفي تقرير قدم الى وزارة التربية الهولندية نوقش موضوع تطوير سياسة وطنية تهدف الى تطوير الحاسبات في التعليم في المدارس والجامعات على اساس ان مثل هذه السياسة تمثل ضرورة قصوى ولا يمكن الاستغناء عنها كما تم التأكيد على انه ان كان غياب مثل هذه السياسة متعمدا فانه يمثل خطرا كبيرا وستكون له نتائجه السلبية على مستقبل التعليم لا محالة (2).

ويرى الكثير من الخبراء ان للحكومات دوراً رئيساً في تطوير العملية التعليمية المستندة على الحاسبات وبحيث تكرس جهود وموارد كافية لتوفير الاجهزة والبرامج والمناهج التعليمية ويشارك الباحثان هذا الرأي ويحثان على تبنيه كما سيرد لاحقا.

تأثير الحاسبات الالكترونية المصغرة وتكنولوجيتها على التعليم :

ان اهم ما يجب التركيز عليه عند وضع سياسة تهدف الى تطوير استخدام الحاسبات في التعليم المدرسي والجامعي هو تهيئة الجيل الجديد لمواجهة تكنولوجيا المعلومات واستخدامها في نفس الوقت، وخصوصا بالنسبة للحاسبات المصغرة لجعل التعليم اكثر فعالية.

ان من المواضيع التي يجب الاجابة عليها عند مناقشة موضوع الحاسبات الالكترونية في التعليم هي :

- المستوى التعليمي الذي يجب ان يأخذ فيه تدريس الحاسبات الاولية.
- هل سيبقى تعليم الحاسبات الالية اختياريا ام يجب ان يكون اجباريا ؟
- من الذي سيكون المسؤول بالدرجة الاولى عن تدريب المدرسين بالنسبة لتعليم الحاسبات ؟
- ما هي المؤسسات والهيئات التي يجب تكوينها وانشاؤها للتشجيع والتنسيق في مجال التعليم بالحسابات ؟

لقد كتب خبراء كثيرون ولا يكاد يختلف اثنان في الوقت الحاضر على ان التطورات التكنولوجية وصلت الى درجة يصعب معها مواكبتها واستغلالها بالشكل الامثل ومن اهم هذه التكنولوجيات ما يتعلق منها بالحاسبات الالية وتكنولوجيا التصوير مثل القرص الضوئي (Video disc) والاتصالات وان تأثير هذه التطورات على التعليم يأخذ ابعادا كبيرة.

ان الاجهزة الاولى من الحاسبات المصغرة بدأت تباع في الاسواق منذ حوالي عشر سنوات وان اسعارها انخفضت بدرجة كبيرة ولكنها لم تصل الدرجة التي فيها يتمكن كل طالب من الحصول عليها سواء في البيت أم في الفصل الدراسي، وبالطبع فان هذا الموضوع يختلف حسب الزمان والمكان ايضا، وبالاضافة الى ما ذكر يلاحظ ان الكثير من الاجهزة والمعدات وان استخدمت للتعليم فهي لا تطور لهذا الغرض اساسا وهي بذلك غير مهيئة للاستخدام في التعليم مباشرة ودون جهد يبذل واستثمار يصرف في هذا الاتجاه، وهنالك استثناء نادر لذلك، هو نظام بلوتو الذي طور في جامعة « الينوي ».

من الضروري الانتباه الى حقيقة رئيسة وهي ان العلوم والمعرفة المنشورة في المجالات العلمية اصبحت سلعة عالمية يمكن الحصول عليها والمطلوب حقا هو وجود القوة العاملة المهيأة علميا وتقنيا للاستفادة مما هو متوفر وتطويعه في مجال التكنولوجيا والتطوير لانتاج ما هو مفيد وفعال، حيث ان

الملاحظ ان أعلى نسبة في العالم من بين الحاصلين على جوائز نوبل لكل فرد هي في بريطانيا ومع ذلك فهي تعاني من ازمات اقتصادية في حين ان اليابان لها نسبة من الحاصلين على جوائز نوبل قليلة بالمقارنة مع بريطانيا (3) . وهذه احدى النقاط الجوهرية التي يجب على العالم العربي الانتباه لها والاستفادة منها واستغلالها في الطريق المناسب.

ان من الامور الجوهرية التي يجب الانتباه اليها ان تطوير البرامج والبرامج المنهجية يجب ان يأخذ طابعا خاص، وخير مثال على هذا هو انتاج برنامج (لوجو)، لذا فان اي تطوير فعال يفضل ان يكون في مراكز خاصة مؤهلة لانتاج مثل هذه الاعمال والجامعة المفتوحة في بريطانيا مثال جيد على مثل هذه المراكز.

تدريب المدرسيـــن :

قبل ان يكون اي مدرس مهيأ لانتاج اية مواد تعليمية في مجال الحاسبات الالكترونية والقرص الضوئي، فانه يحتاج الى مهارات عديدة ومعرفة شاملة للموضوع الذي يتم تدريسه ومعرفة لعملية التعليم حتى يتمكن من انتاج مادة تعليمية ممتازة. وفي حالة عدم توفر هذا النوع من المدرسين فستكون هنالك الحاجة الى تشكيل فريق عمل للقيام بالمهمة وبحيث يكمل اعضاء فريق العمل بعضهم بعضا وان تكون لدى رئيس الفريق المهارات الكافية لربط بقية المهارات وتكثيفها من اجل الخروج بمنتج لائق.

ان تدريب المدرسين لتهيئتهم لهذه التطورات في المجالات التكنولوجية اصبحت ضرورة لا بد منها ولا يمكن اتمام هذه العملية الا عن طريق هيئات ومؤسسات لها القابلية على القيام بعمليات التدريب وقد سبق وان اقترحت المواد الاساسية التي يجب على المدرس معرفتها قبل ان يتمكن من انتاج مواد تعليمية في المستوى المطلوب ومنها المادة المنهجية نفسها وعملية التعليم وطرق الاتصالات وادوات الانتاج (مثل اجهزة التلفزيون) وطرق البحث (3) .

التعليم الهندسي :

مع التطور الحاصل في الحاسبات المصغرة وانخفاض الاسعار حيث يتوقع الحصول في عام 1993 على جهاز حاسب مصغر ذو 32 بت و 4 مليون حرف من الذاكرة بمبلغ الف دولار فقط. وعندها سيمكن استخدام الرسومات والصوت التركيبي وتمييز الصوت وغيرها ايضا مع هذا الجهاز، وهذه التطورات في الحاسبات الالية المصغرة مع الذاكرة الضوئية ستساهم في جعل المنهج التدريبي لا يتقيد بالزمان والمكان الى حد كبير.

ان الاحتمالات التعليمية لمحاكاة البيئات المعقدة لحقيقة ستجعل دراسة ما يجري داخل الحاسبات الآلية وما يجري داخل المحركات النفاثة امورا ممكنة وواقعية.

اما احسن المحاولات التي تتماشى مع هذا الرأي القائل بان استخدامات الحاسبات الالكترونية في التعليم يجب ان يدرس بعناية وألاّ يزج به في كل مجال ونقل هذا الرأي الى تطبيق عملي هي استخدام الحاسبات الالكترونية كاداة تعليمية من خلال برامج المحاكاة خصوصا بالنسبة للمواضيع الهندسية والمعقدة الاخرى كما وانها استخدمت في الهندسة استخدامات تطبيقية كثيرة، (4, 5, 6) وفي التعليم الجامعي تتجه الجامعات الى استخدام الحاسبات المصغرة كاداة اتصال على البعد لتمكن الطالب من الدراسة في الجامعة والجلوس إلى الاختبارات والتخرج فيها بغض النظر عن مكان تواجده أو الوقت الذي يحضر فيه المحاضرات (7). ومن ذلك يلاحظ ان التعليم الهندسي سيستفيد الى حد بعيد من علوم الحاسبات الآلية نفسها بدراسة لغاتها وتطبيقاتها المختلفة وسيساهم موضوع المحاكاة لاول مرة في تقريب المواد ذات الطبيعة المعقدة والخطرة والمواد التي تكلف تجاربها مبالغ طائلة.

التجربة العربية :

من الواضح ان هنالك اهتماما كبيرا في تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية المصغرة وملحقاتها في العالم اجمع ابتداء من الدول العربية التي ظهرت هذه التكنولوجيا فيها ومنها، كما ان الاهتمام واضح في ضرورة استغلال هذه التكنولوجيا في التعليم والاستفاة القصوى منها في هذا المجال، الا ان هذا الاهتمام يتفاوت ويأخذ اشكالا مختلفة وقد طالب بعض المتخصصين بالحذر عند الاقدام على استخدام الحاسبات في التعليم، وايا كانت نتائج الجدال والجدال المعاكس فمن المؤكد ان النتيجة ستكون في صالح الذين يطالبون باستخدام الحاسبات في التعليم حتى لو كان غالبية الحق مع الذين يبدون التحفظ وخصوصا بالنسبة لعقلانية الاراء التي ينادون بها ويطرحونها.

وبالرغم من اننا نشكو في العالم العربي من مشكلة التعليم بالحاسبات الا ان الغريب ان الشيء نفسه يحدث في الولايات المتحدة ـ الرجاء الانتباه الى النسبة في الموضوع ـ حيث يعزى ذلك لسببين هما :

1) ندرة المناهج الجيدة التي تستخدم الحاسبات.
2) قلة المدرسين الذين لديهم خبرة بالحاسبات والتعليم بها.

وتوجد في الولايات المتحدة بعض الاراء التي تطالب بعدم زج الحاسبات الالية في التعليم بالاسلوب الذي يتم حاليا ومن الامور التي اعترض عليها بعض الخبراء هو تدريس البرمجة للطلبة صغار السن (8). وفي تحليل للغات المبرمجة المتوفرة حاليا وقابليتها للاستخدام كلغة للتعليم المساند بالحاسبات وجد ان هذه اللغات غير مناسبة لهذا الاستخدام وانها مصممة لتكون كُفواً للاستخدام

من قبل الماكنة (الحاسبات) وذلك على حساب الكفاءة التي يمكن ان يستفيد منها البشر وان هنالك ضرورة لتطوير لغات برمجة مصممة للاستخدام في مجال التعليم المساند بالحاسبات (9) . وهنا يتضح ان الشوط ما زال طويلاً بالنسبة للعالم العربي عامة .

وعلى الرغم مما قيل فقد تكون هي التجربة الاولى منذ قرون عديدة التي يحاول العرب ان يواكبوا مسيرة التقدم في العالم عن كثب، وذلك باستخدام تكنولوجيا الحاسبات وخصوصا استغلالها في العملية التعليمية فلم تكد تبدأ الصرخات تدوي في العالم المتقدم بأهمية استخدام الحاسبات الالكترونية وضرورة سبر غور بحارها الغنية، حتى سمع صدى هذه الصرخات والصيحات في العالم كله وان تفاوتت شدة الصدى في الاقطار المختلفة .

ويعتقد ان هنالك اسبابا وعوامل عديدة وراء سرعة انتقال الاراء والافكار الى العالم العربي تتلخص بما يلي :

1 ـ تميز عصرنا الحالي بكونه عصر الاتصالات فائقة السرعة في كافة المجالات، وتوفر القنوات الكثيرة التي توصل العالم العربي بالعالم الآخر، مما هيأت الظروف للتعرف على ما يجري من تطور في هذه التكنولوجيا .

2 ـ الامكانات المادية الكبيرة لأغلب الدول العربية التي تمكنها من استيراد مقومات التكنولوجيا المختلفة .

3 ـ العدد الكبير من العلماء والمهندسين العرب سواء الذين تلقوا تعليمهم في الغرب أم الشرق أم في البلاد العربية نفسها والذين واكبوا مسيرة ما يجري من تقدم علمي في العالم، حتى وان كانت هذه المواكبة على مستوى ضيق تحددها الظروف المحيطة .

4 ـ تواجد العدد الكبير من العرب الذين يعيشون في الغرب سواء الذين يتلقون تعليمهم هناك أم الذين هاجروا وما زالت روابطهم في العالم العربي قوية .

5 ـ ارتفاع المستوى التعليمي في الوطن العربي بصورة عامة واستعداده لاستقبال هذه التكنولوجيا .

6 ـ توفر تكنولوجيا الحاسبات على نطاق واسع ورخص ثمنها .

ولقد تميزت حركة وسرعة انتقال الاراء والافكار الخاصة بأهمية الحاسبات وضرورة الاستفادة من تطورها، تميزت هذه الحركة بمعرفة نقاط الضعف التي تقف عائقا وراء انتقال ونقل هذه التكنولوجيا . وتتمثل نقاط الضعف بأن هذه التكنولوجيا غربية الاصل انجليزية اللغة، ولابد من تطويع هذه التكنولوجيا ان اريد استغلالها . واهم تطويع نتكلم عنه هو ضرورة استخدام اللغة العربية في الحاسبات الالكترونية . لقد بدأت في هذا المجال محاولات كثيرة بعد ظهور الحاسبات الالكترونية المصغرة بفترة قصيرة وما زالت المحاولات جارية، وبدأت تأخذ مسارات واضحة وهنالك محاولات جادة لوضع مواصفات قياسية تحكم هذه المسارات .

وما زالت الغالبية العظمى لكليات الهندسة في الجامعات العربية تدرس باللغة الانجليزية ولو ان هناك حركة تعريب مستمرة في اكثر من دولة عربية، الا ان هذه الحركة ستأخذ وقتا ليس بالقليل قبل ان تظهر ثمارها، وهذا احد الاسباب وراء اقتباس تطبيقات الحاسبات الالكترونية اقتباسا من اساسه الغربي وتطبيقه على ما هو عليه في عدد من كليات الهندسة العربية وان تفاوتت هذه التطبيقات من كلية الى اخرى ومن قسم الى آخر وفي بعض الاحيان من استاذ لآخر.

ان تطبيق الحاسبات الالكترونية وخصوصا المصغرة منها في كليات الهندسة العربية يتأثر بعدة عوامل اهمها :

1 ـ الامكانات المادية للكلية.
2 ـ نوعية القسم العلمي حيث تطبق الحاسبات الالكترونية في اقسام الهندسة الكهربائية وهندسة النظم اكثر من غيرها من الاقسام.
3 ـ تناسق الهيئة التدريسية وسنوات تخرجها والدول التي تخرجوا منها.
4 ـ التوجه الوطني (ان وجد) لاستخدام الحاسبات الالكترونية.

واما التطبيقات نفسها فهي تتفاوت لتشمل واحداً او اكثر مما يلي :

1 ـ اشارة عابرة لاستخدامات الحاسبات الالكترونية في مادة او مواد تدريسية.
2 ـ امثلة على تطبيقات الحاسبات الالكترونية واخذ نماذج لبرامج تطبيقية.
3 ـ استخدام الحاسبات المصغرة في بعض المواد الهندسية وتطبيق لبرامج جاهزة.
4 ـ اعتماد مشاريع التخرج على برامج هندسية تطبيقية وتطوير هذه البرامج كجزء من المشروع.
5 ـ وجود درس اختياري لتطبيقات الحاسبات الالكترونية.
6 ـ القيام بابحاث حول تطبيقات الحاسبات الالكترونية في الاقسام المختلفة.

وهنالك بعض الامثلة على ما ورد اعلاه (10), (11) الا انه يلاحظ قلة عدد هذه الاعمال ومحدوديتها وعدم التركيز على جوانب معينة لكونها مجهودات خاصة وتحتاج الى التخطيط، كما وان هنالك بعض الابحاث حول عموميات استخدام الحاسبات في التعليم العربي (12), (13) ويختلف احتياج التعليم الهندسي في تطبيقاته للحاسبات الالكترونية عن اغلب مراحل التعليم الاخرى لامكانيته استخدام اللغة الانجليزية (ولو لفترة زمنية محدودة من الان) الا ان هنالك ضرورة لتطويع ما يقتبس ليتلاءم مع البيئة العربية من ناحية اسلوب الطرح والمادة العلمية وغير ذلك.

التصور الشمولي والحل المتكامل :

كثيرا ما تنفذ المشاريع وبمكوناتها المختلفة دونما يخطط لها من الاساس كمشروع متكامل ويوضع لها تصور شمولي. . ومهما كانت نتائج هذه المشاريع او الاحرى بها ان تسمى نشاطات فهي نادرا

ما تنتهي محققة للرغبات والطموحات او حتى الاحتياج. من هنا يلاحظ ان كثيرا من الدول المتقدمة غالبا ما تضع برامج وطنية متكاملة تصاغ على شكل مشاريع يكمل بعضها الاخر وبذلك تغطي التصور الشمولي والحل المتكامل.

يوضح الشكل رقم (1) بعض التصورات حول استخدام الحاسبات الالكترونية في التعليم الهندسي.

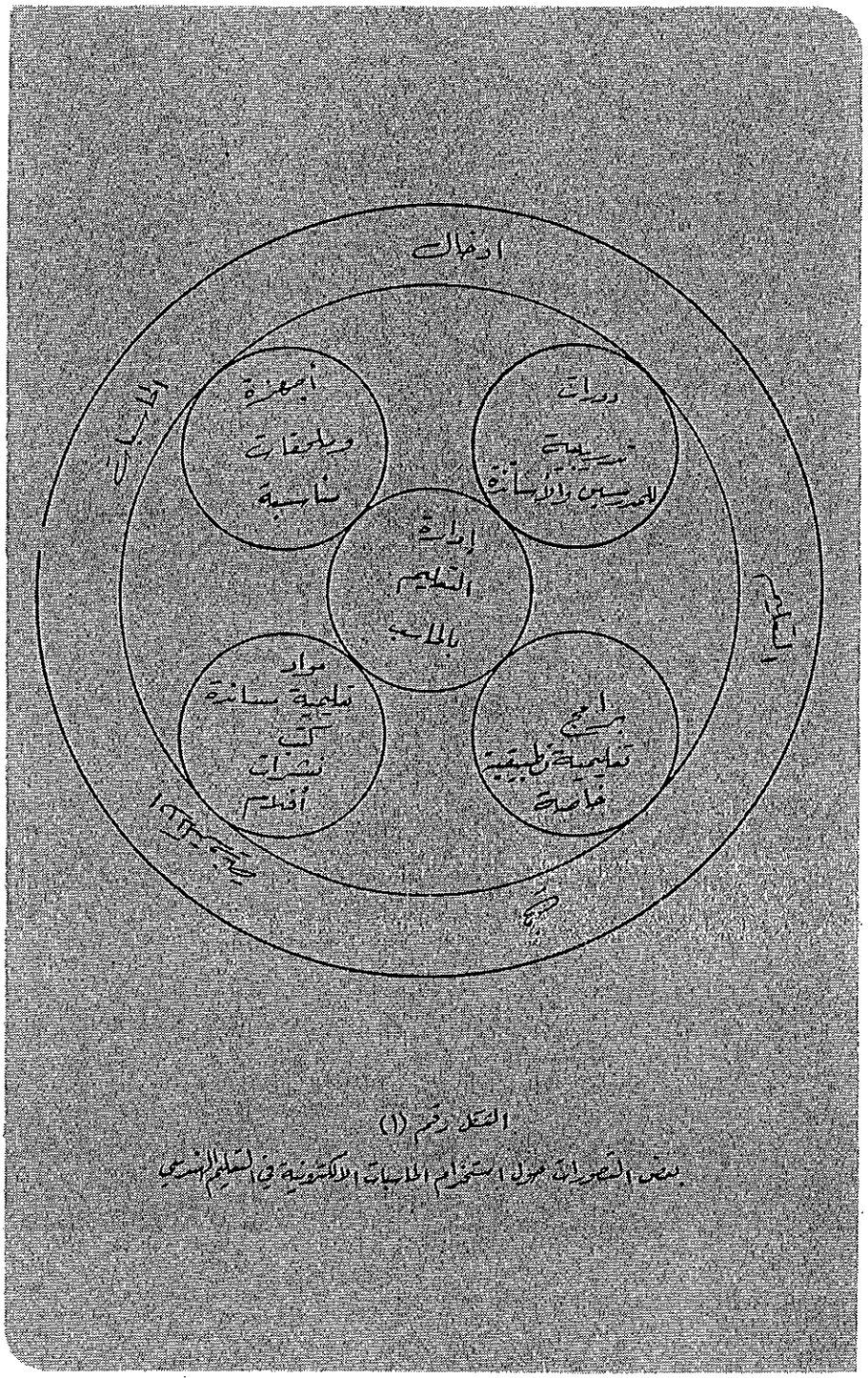
التخطيط والتنفيـــذ :

يوضح الشكل رقم (2) الكيفية التي ينظر اليها على اساس الاهمية فيما اذا اريد تنفيذ اي مشروع لاستخدام الحاسبات الالية في التعليم الهندسي، ويلاحظ ان الدراسات والبحث والتطوير تكون دائما القاعدة الاساسية لجميع الانشطة والعناصر التي يرتكز عليها المشروع.

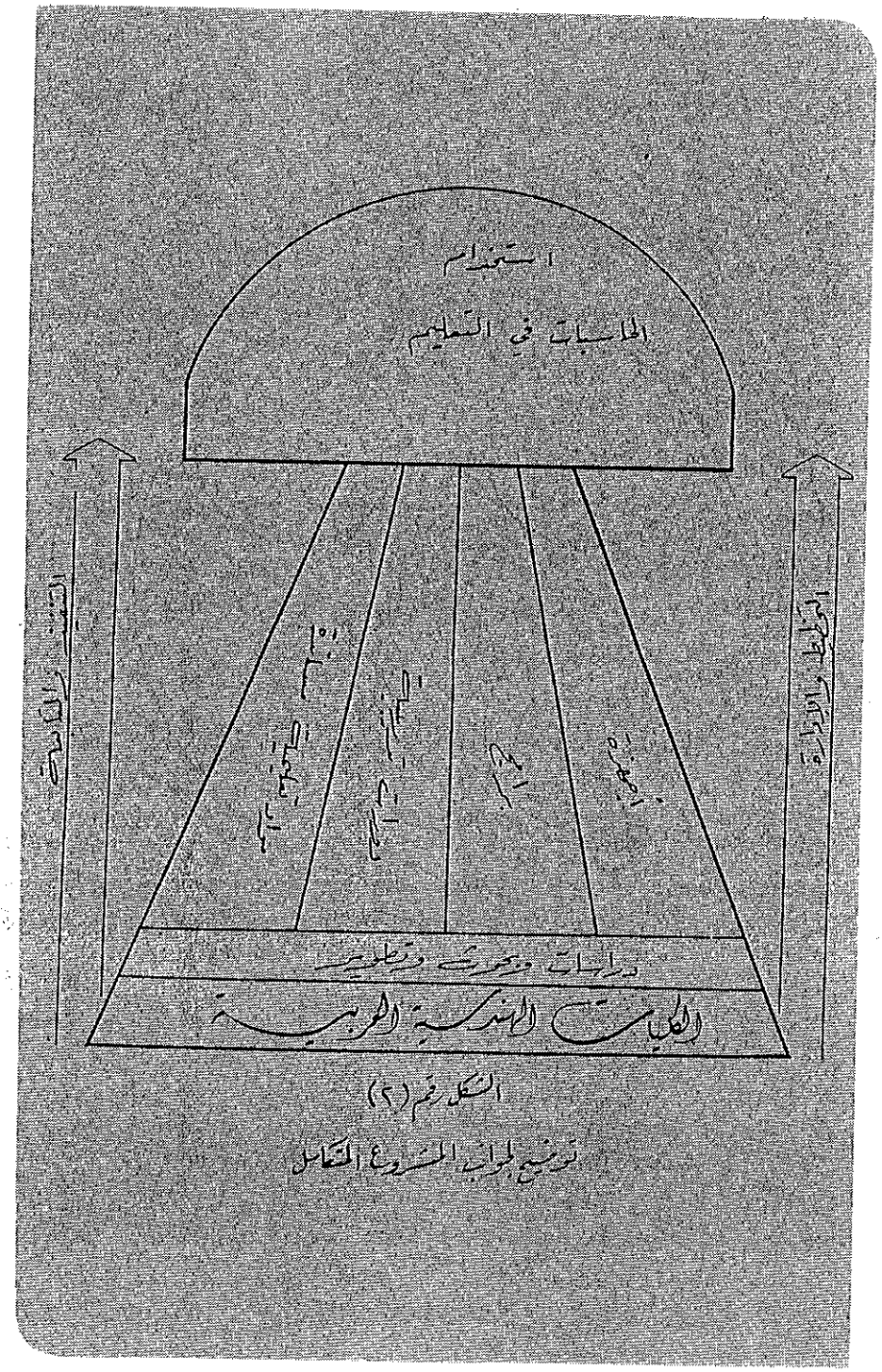
النتائـــــج :

من دراسة الواقع الراهن في دول الخليج العربي خاصة والدول العربية عامة يلاحظ ان هنالك نقصاً كبيراً في اجزاء كثيرة مما يجب توفره.. كما يلاحظ ان هنالك تركيزاً على بعض العناصر دون غيرها.. وان الاقتباس هو السائد.

ويوصي البحث على ضرورة وضع برنامج على مستوى كليات الهندسة العربية فان لم يكن، فعلى مستوى مجموعة دول مثل دول الخليج العربي، او على المستوى الوطني لهذه الكليات، يهدف الى جمع عناصر المشروع تحت مظلة واحدة ويتم توزيع اجزائها بين الكليات والهيئات والقطاعات المختلفة، حكومية وتجارية وغيرها حسب امكانات هذه القطاعات واهتماماتها وذلك لضمان حسن تنفيذ مشروع ادخال الحاسبات الالكترونية في التعليم الهندسي وتناسق وانسجام التجربة في مراحلها ومناطقها واوقاتها وتأكيد سلامة استمرارها المستقبلي المستند الى واقع علمي وعملي، ولا شك ان مثل هذا التنفيذ سيأخذ بنظر الاعتبار الظروف البيئية العربية وخصوصياتها ويوضح الشكل رقم (3) شبكة التنظيم التنفيذي المقترحة لاداء المهمة حيث تأخذ هذه الشبكة بالحسبان كل الاحتياجات التي تطرقنا لها خلال البحث الحالي من ناحية معرفة المادة التعليمية ونظرية التعليم واهمية معرفة الاجهزة والمواد المستخدمة وامكاناتها وتطبيقها مما يؤهل الخروج بمواد تعليمية هندسية مناسبة لواقعنا ومواكبة للتقدم الحاصل في العالم ميسرة الطريق لوضع اسس رصينة الى ما نصبو اليه من مهندسي المستقبل والله من وراء القصد.



الشكل رقم (١)
بعض التصورات حول استخدام الحاسبات الالكترونية في التعليم الفيزيائي



الشكل رقم (٢)

توضيح لجوانب المشروع المتكامل

مصـادر البحـــث

(1) حافظ السامرائي «الحاسبات الالكترونية المصغرة ـ تطبيقاتها وبرمجتها باللغة العربية» دار العلم للملايين ـ بيروت ـ لبنـــان .

(2) Cerych. L "Computer Education: The Problem of Policy Implementation" Education & Computing - The International Journal 1 (1985) PP 5 110.

(3) Lipson J.I & K.,M. Fisher "Technologies of the future" Education & Computing - The International Journal 1(1985) PP 11 - 33.

(4) Morloff. J. "San Francisco's Exploratorium" Byte - V.9 N.8 (1984), PP 279 - 282.

(5) Peterson, N. "Designing A simulated Laboratory" - Byte - V.9 N.8 (1984) PP. 287 - 296.

(6) Blume, W. et al "Simulating Circuits " Byte-V.11. N.7 (1984) PP 165 - 178.

(7) Osgood, D "Courses for Credit Through Electronic Mail" Byte v.9 N.6 (1984) P.P.282.

(8) Weizenbaum, J "Another View from MIT" Byte V.9 N.6 (1984) PP 225.

(9) Masterson, F "Languages for Students" Byte V.9 N.6 - (1984) PP 233 - 238.

(10) د. اياد الزيدي ود. حافظ السامرائي «تطبيقات الحاسبات الالكترونية في الهندسة المدنية» .
جامعة الملك عبدالعزيز ـ المملكة العربية السعودية 1987 (تحت الطبـع) .

(11) د. اياد الزيدي ـ د. فؤاد غزالي ـ د/ حافظ السامرائي «تهيئة طلاب الهندسة المدنية لتطبيقات الحاسبات الآلية في المستقبل بحث مقدم الى ندوة تطوير واقع التعليم الهندسي العربي لتحقيق الاعتماد على الذات» ـ نوفمبر 1987

(12) د. نايف مرداس « تطبيقات الكمبيوتر ينتظر تطويع الأجهزة للعربية » الاقتصاد والأعمال ـ ايلول/سبتمبر 1985

(13) د. شكري سيد احمد «تطبيقات الكمبيوتر في مجال التربية ـ مع التركيز على تعليم وتعلم الرياضيات» ـ مؤتمر الكمبيوتر الوطني الثامن 17 - 23 محرم 1406 ـ الخبر ـ المملكة العربية السعودية .