# الفصل الاول

## مشكلة البحث

****

* مقدمـــــة
* الإحساس بالمشكلة
* هـدف البحـــث
* مشكلـة البحـــث
* اهميـــة البحـــث
* حـــدود البحـــث
* مسلمـات البحـــث
* فـــروض البحـــث
* خطـوات البحـــث
* مصطلـحات البحث

## مقدمة

مع التقدم التكنولوجى العالمى والاتجاه الرامى الى تحديث المجتمع المصرى بتطبيق الحديث والمستحدث من التكنولوجيا المتطورة ، تنمو الحاجة الى إعداد وتنمية القوى البشرية المدربة على تناول التكنولوجيا الجديدة والتعامل معها ، فنحن الآن نعيش عصر العقول الالكترونية التى [١] "تسهم فى ايجاد حلول لمعادلات تفاضلية وتكاملية فى التحليل العددى فى الرياضيات ، كما يمكن استخدام برمجة الكمبيوتر فى تدريس المفاهيم وحل المشكلات فى الرياضيات" .

إن الرياضيات من العلوم الديناميكية أى انها فعالة وليست ثابتة أو جامدة ولذلك كان من الطبيعى أن تجد الرياضيات مدخلا إلى عالم الكمبيوتر ، لقد اصبحت الرياضيات مادة مشوقة لأن التفاعل مع الكمبيوتر يتطلب استثمار المزيد من الافكار واستخدام المزيد من المحاولات وهذا كله يدعم التعليم ، فمن الملاحظ أن الكمبيوتر قد يوفر فسحه كبيرة من الوقت للطلاب بحيث يستطيعون خلالها الدخول فى مناقشات حول أفكارهم ومحاولاتهم وانجازاتهم من خلال التعامل مع الكمبيوتر ولا شك أن مثل هذه المناقشات تثرى عملية التعلم وتساعد على تعميق مفاهيم الرياضيات .

ونظرا لاهتمام الدولة بتطوير التعليم "فإن استراتيجية تطوير التعليم تهتم بإعداد أفراد للمستقبل عن طريق بث الوعى التكنولوجى وتنمية مهارات الابداع والابتكار والتعلم الذاتى ولذلك فهى تعمل على تطوير وسائل التعليم والتعلم" [٢] .

ويعتبر المجال الفرد بعض استخدامات الكمبيوتر من الموضوعات المهمة فى الدول المتقدمة فى الولايات المتحدة الأمريكية قدم المجلس القومى للمشرفين على الرياضيات (NCSM)

---

(١) نظلة حسن أحمد خضر : أصول تدريس الرياضيات (القاهرة ، عالم الكتب عام ١٩٨٤) ص٣١٧ .

(٢) الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس : المؤتمر العلمى الأول آفاق وصيغ غائبه فى اعداد المناهج وتطويرها (الاسماعيلية - ملخص بحث ١٩٨٩) ص ١٨٧ .

تقريرا يتعلق بالمهارات الأساسية فى الرياضيات جاء فيه (١) "إنه من المهم لجميع المواطنين ان يفهموا ما يستطيع وما لا يستطيع أن يفعله الكمبيوتر فى المجتمع مثل استخدامه فى التدريس ، التعلم ، التحويلات المالية ، وتخزين واستدعاء المعلومات .

وقد أوصى المجلس القومى لمدرسى الرياضيات (NCTM) بالولايات المتحدة ضمن توصياته للرياضيات فى الثمانينات بان (٢) "برامج الرياضيات يجب ان تستفيد الى حد كبير من قدرات الحاسبات اليدوية Calculators والحاسبات الالكترونية Computers فى جميع الصفوف الدراسية" .

لقد أشارت التقارير الميدانية للموجهين والموجهين الأوائل وموجهى العموم (٣) أن هناك صعوبات تواجه تدريس الرياضيات تستحق الدراسة والبحث منها غياب البيئة المناسبة وهى من شروط التعلم الجيد والتى يتيح للمتعلم الاتصال المباشر مع المادة الرياضية ، والكمبيوتر التعليمى (٤) يوفر تلك البيئة التعليمية التى تتوافر فيها تلك المواصفات والتى تسمح بان تجعل عملية التعلم عملية تفاعل متبادلة بين التلميذ من جهة والبرنامج التعليمى باعتباره المثير من جهة أخرى ، حيث أن التدريب والتمرين يعطيان الفرص للمتعلم للتعامل عن كثب مع الحقائق والعلاقات والمشكلات والمصطلحات الفنية ، حتى يتم تثبيت هذه المعلومات فى الذاكرة ، او حتى يتم اكتساب مهارة معينة بالشكل المرغوب فيه .

---

(١) National Council of Supervisors of Mathematics "Position Statement on Basic Skills" Mathematics Teacher, 11 Feb, 1987.

(٢) رابطة التربية الحديثة : ابحاث مؤتمر نحو مشروع حضارى تربوى لمصر (١١-١٣ ابريل ١٩٨٧ ج٢) .

(٣) وكالة وزارة التربية والتعليم بالفيوم : تقارير الزيارات الميدانية للموجهين . المكتب الفنى لتوجيه الرياضيات بالديوان العام .

(٤) رابطة التربية الحديثة : مرجع سابق ص ٥٨٠ .

ومن الملاحظ أن الطلاب فى المرحلة الثانوية ينسون الكثير مما درسوه فى الرياضيات وخاصة اذا كانوا غير مدركين لتركيبها وطبيعتها الاستنتاجية . (١)

وهذه مشكلة يحاول البحث الحالى التغلب عليها باستخدام إمكانات الكمبيوتر الذى يتميز فى هذا الشان بانه صبور لا يمل ولا يتعب ويسمح لكل تلميذ بأن يستغرق الوقت الكافى لتعلمه ، وفى هذا الموقف يمكن تقديم الأفكار الجديدة بالتدريج مع التمثيل بأمثلة عديدة حتى يمكن للطالب الاحتفاظ بالمفاهيم المتعلقة بالهندسة التحليلية حيث أن الطالب قام بالتجريب والاستنباط بنفسة ، ويتطلع الباحث الى استخدام امكانات الكمبيوتر فى عرض بعض المفاهيم غير الملموسة والتى تؤدى الى التباس فى الفهم لدى الطلاب مثال ذلك بعض حالات ايجاد طول المماس (عندما يكون مربع طول المماس سالبا) .

وفى الآونة الأخيرة اجريت بعض الدراسات (٢) لاستخدام الكمبيوتر فى تدريس

---

(١) وليم هـ . دورفى ، ترجمة محمد على محمد السمرى : حساب التفاضل والتكامل والهندسة التحليلية (دار ماكجروهيل للنشر ، عام ١٩٨٣) ص ١٣ .

(٢) - أحمد محمود عفيفى : فاعلية استخدام الكمبيوتر فى تدريس الهندسة الفراغية بالمرحلة الثانوية (رسالة دكتوراه ، معهد الدراسات والبحوث التربوية ، جامعة القاهرة ١٩٩١) .

- محمود ابراهيم بدر : فاعلية استخدام الكمبيوتر فى تدريس الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوى (رسالة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة الزقازيق ، فرع بنها ١٩٩٣) .

- أسامة عثمان الجندى : فاعلية استخدام الكمبيوتر فى تعلم كل من التلاميذ ذوى التحصيل المنخفض وذوى التحصيل المرتفع فى الرياضيات (رسالة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ١٩٩١) .

- وفاء مصطفى كفافى : اثر استخدام الكمبيوتر على تعلم المفاهيم الرياضية لدى أطفال الحضانة فى المدارس الحكومية والخاصة (رسالة دكتوراه ، معهد الدراسات والبحوث التربوية ، جامعة القاهرة ١٩٩١) .

- مديحة حسن عبد الرحمن : فاعلية طريقة مقترحة تجمع بين الاكتشاف الموجه والمعمل واستخدام الكمبيوتر فى تدريس القياس لتلميذ المرحلة الابتدائية (رسالة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ١٩٨٩) .

الرياضيات بمصر ومن خلال الاطلاع عليها إتضح للباحث ان :-

بعض هذه الدراسات أجريت فى مجال الهندسة ودراسات اجريت فى مجال الجبر باستخدام الكمبيوتر . وحيث ان المفهوم الأساسى للهندسة التحليلية (١) «الخاصة بربط الهندسة بالجبر» يقوم على استخدام الطرق الجبرية فى حل المشكلات الهندسية وبالعكس فى استخدام الطرق الهندسية فى الجبر . فان الدراسة الحالية ستزاوج بين الهندسة والجبر .

ان فهم الهندسة التحليلية أساسى لفهم رياضيات أعلى مثل مفاهيم التفاضل والتكامل حيث إن الهندسة التحليلية يمكن استخدامها فى تمثيل المعادلات الجبرية بواسطة المنحنيات وفى توضيح بعض المفاهيم فى حساب التفاضل والتكامل وصفيا وهذا يسمى بانتقال أثر التعلم رأسيا ، وافقيا فى تعلم بعض المفاهيم فى مواد اخرى مثل الفيزياء والعلوم الهندسية .

وهذا ما دفع الباحث لدراسة اثر الكمبيوتر على التحصيل بمستوياته وكذلك الاحتفاظ . حيث اننا نأمل فى الحد من مقدار النسيان والا يكون ما يحصله طلابنا مؤقتا وعابرا على الرغم من تعرضه للتغير ، كذلك دراسة أثر الكمبيوتر على انتقال اثر التعلم إلى بعض الموضوعات المرتبطة بدراسة الهندسة التحليلية فى الرياضيات وخارجها ، حيث إن انتقال اثر التعلم يمثل ركنا أساسيا فى العملية التربوية فى توسيع دائرة المعرفة وتعميقها باستمرار فى صورة افكار عامة .

**الإحساس بالمشكلة :-**

لقد سايرت مصر فى السنوات الأخيرة ركب التطور ، فبدات بتطوير مقررات الرياضيات بالتعليم الأساسى باحتوائها على سبيل المثال - هندسة التحويلات «فى الصفين الأول والثانى الاعدادى» وتقديم بعض المفاهيم الاقليدية ، وامتد التطوير الى المرحلة الثانوية بإدخال هندسة المتجهات فى الصف الأول الثانوى ، وتم اجراء إزاحة صفية لمقرر الهندسة التحليلية من الصف الثالث الثانوى الى الصف الثانى الثانوى العام .

---

(١) نظلة حسن أحمد خضر : المدرس والرياضيات الحديثة والتقليدية «القاهرة ، عالم الكتب ١٩٨٥» ص ١٦٨ .

والهندسة التحليلية [١] كأحد فروع الرياضيات التى تدرس فى المرحلة الثانوية بالصف الثانى الثانوى العام مثلت صعوبة [٢] لدى الطلاب لأن هذا المحتوى كان يدرس لطلاب الصف الثالث الثانوى العام ، وفى دراسة أجريت [٣] اتضح من مقارنة درجات أداء طلاب الصف الأول الثانوى فى مادة الرياضيات أن هناك انخفاضا واضحا فى درجات مادة الهندسة التحليلية بالمقارنه بالنسبة لدرجاتهم فى مادة الهندسة المستوية والجبر وحساب المثلثات .

وحيث إن أسباب الصعوبات التى تواجه الطلاب فى حل تمارين الهندسة التحليلية مرتبطة بطبيعة المادة وأسلوب تدريسها ، فهذا قد يتطلب ضرورة استخدام أحد أساليب تكنولوجيا التعليم الحديثة للتغلب على هذه الصعوبات وجذب الطلاب نحو تعلم هذه المادة ، ويذكر جيمس ويب [٤] (James Wiebe) أن تدريس الرياضيات يجب أن يهتم بتنمية عملية الفهم الرياضى وحل المشكلات وذلك من خلال الأنشطة التكنولوجية الحديثة المتمثلة فى الآلات الحاسبة والكمبيوتر .

<u>ومن خلال مراجعة الدراسات يتبين لنا ما يلى :-</u>

- أشارت نتائج الأبحاث الى إمكان استخدام الكمبيوتر كوسيلة فعالة لتعليم بعض موضوعات الرياضيات وتحسين اتجاهات الطلاب نحوها وذلك فى مستوى مراحل التعليم المختلفة .

---

(١) وزارة التربية والتعليم : <u>الرياضيات للصف الثانى الثانوى ، الكتاب الثانى</u> (القاهرة ، مطابع الأخبار ١٩٩٢/٩١) .

(٢) وكالة الوزارة للتربية والتعليم بالفيوم : تقارير الزيارات الميدانية للموجهين بالمكتب الفنى بالديوان العام .

(٣) الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، المؤتمر العلمى الثالث رؤى مستقبلية للمناهج فى الوطن العربى (الاسكندرية ٤-٨ اغسطس ١٩٩١ ، <u>ملخص بحث</u>) ص ١٦ .

(٤) Wiebe H.James (1988): <u>Teaching Elementary Mathematics in a Technological Age</u>, Arizona.

- "يمكن جعل استخدام الكمبيوتر فى تعلم الرياضيات ذو قيمة ودلالة" [١] "فالكمبيوتر كاداة للتطور التكنولوجى للعصر الحديث أصبح وسيلة هامة تساعد فى تعليم الرياضيات فى كافة المراحل الدراسية فهو يساعد فى تدريب المهارات العقلية بمستوايتها المختلفة سواء المستويات الدنيا كالمهارات الحسابية والمستويات العليا كالابتكار والاكتشاف ، علاوة على أهميته فى التشخيص والعلاج والتوضيح" [٢] .

- وفى دراسة قام بها كل من دالتون وهانافيه (Dalton, Hannafih) ١٩٨٤ [٣] وجد الباحثان عددا من النتائج المهمة ، فقد ارتفع متوسط التحصيل فى الرياضيات للطلاب المشتركين كافة فى التجربة بسبب استخدام الكمبيوتر ، كما أن تفاعل الطلبة المشتركين مع التمرينات الحسابية كان مرتفعا بما لا يقل عن ٩٠٪ بالمقارنه مع اولئك الذين تلقوا المادة التعليمية نفسها بالطرائق التقليدية .

- وفى دراسة فيشر ، جونز (Fiahar – W,Jones) ١٩٨٨ [٤] قدم لنا فى النتائج برنامجا فى الرياضيات وعلى وجة التحديد برنامجا فى الهندسة للمرحلة ما قبل

---

(١) – Derek Ball (1987) : Microcomputers in Mathematics Teaching British Journal of Educational Technology,No,3·v·18,P244 .

(٢) نظلة أحمد خضر : الميكروكمبيوتر وتدريس الرياضيات ، التحدى والرؤيا المستقبلية الكتاب السنوى فى التربية وعلم النفس (دار الثقافة والنشر ، المجلد ١٥) ص ٢٣٥ .

(٣) مصطفى محمد عيسى : الكمبيوتر فى التعلم لمواجهة المطالب والتحديات الملحة فى العملية التعليمية ، مجلة تكنولوجيا التعليم (الكويت ، المركز العربى للتقنيات التربوية ، العدد ١٥ ، يونيو ١٩٨٥) ص ٣٦ .

(٤) – Fisher–w,Jones–J (1988): Doins Mathematics in a Logo Enviponment,Twelfth Western Educational Computions Conference, U·S·A· 17–18 NOV, P 61–68·

الجامعة ، هذا البرنامج يستخدم لغة اللوجو بالاضافة الى نظام التغذية الرجعية الفورية ، كذلك التفكير الاجرائى ، كل ذلك قد يجعل من الممكن إرتياد مجالات جديدة في الرياضيات باستخدام الكمبيوتر .

- وفى دراسة بيسون (Beason – M-J) ١٩٩٠ [١] ، قدم لنا بيئة يستخدم فيها الكمبيوتر لتعليم واداء الرياضيات وخصوصا الجبر وحساب المثلثات والتفاضل والتكامل وقد صممت بحيث تحل الورقة والقلم فى اداء الواجبات ولكى تحل محل السبورة والطباشير داخل الفصل .

- ومن خلال مراجعة الكتب الخاصة بالكمبيوتر التى تصدرها وزارة التربية والتعليم للصفوف الأول والثانى والثالث الثانوى وجد الباحث أنها تحتوى على مقدمة عن الحاسبات الالكترونية وتخطيط البرامج وبعض البرامج التطبيقية الجاهزة ولكنها لم تتعرض من قريب أو بعيد فى أى جزء منها للهندسة التحليلية .

- إتضح من تحليل البحوث فى مجال تعليم الرياضيات بمصر بصفة خاصة [٢] زيادة عدد الأبحاث فى الحساب والهندسة النظرية والجبر والرياضيات الحديثة وقلة عدد الأبحاث فى الفروع الآتية :-

- بحوث فى مجال الهندسة التحليلية .
- بحوث فى مجال هندسة التوبولوجى .
- بحوث فى مجال الحاسب الآلى وعلاقته بالرياضيات .

من كل ما سبق يتضح أن هناك دراسات أجريت فى مجال الرياضيات خاصة الهندسة بلغة اللوجو وكذلك الجبر وحساب المثلثات والتفاضل والتكامل وأيضا حل المشكلات الرياضية وذلك باستخدام الكمبيوتر وفى حدود علم الباحث يوجد نقص فى

---

(١) – Beson,M,.J.(1990) : A Computerized Learning Environment For Algebra Trigonometry,and Calculus.USA,vol.1.No 4, P65–76 .

(٢) وليم تاوضروس عبيد ، رضا سعد السعيد : البحوث الأكاديمية فى تعليم الرياضيات (عرض وتحليل لرسائل الماجستير والدكتوراه ٩٥٠–١٩٩٠) الأنجلو المصرية ١٩٩١ .

مجال دراسات الهندسة التحليلية . ولما كان الكمبيوتر من التقنيات الحديثة في المجالات التعليمية والتي تتميز باتاحة القدر الكافي من الوقت والشرح والتدريب للمتعلم بما يتناسب مع معدلاته الخاصة في التعلم ، ومن خلال ما اثرته في المقدمة في محاولة الباحث معرفة أثر الكمبيوتر على التحصيل والاحتفاظ وانتقال أثر التعلم لدى الطلاب .

كما يتضح أيضا الحاجة الى معرفة امكانية استغلال امكانيات الكمبيوتر في التدريس ليساعد على الاحتفاظ بمكونات الهندسة التحليلية وتسهيل انتقال أثر التعلم في تطبيقات موازية أو اعلى في السلم التعليمي .

من هنا فكر الباحث في دراسة أثر استخدام الكمبيوتر في تدريس الهندسة التحليلية على الاحتفاظ وانتقال أثر التعلم من خلال تصميم برامج واجراءات تدريسية تستغل امكانات الكمبيوتر بهذا الشان .

## هدفا البحث :-

يهدف البحث الحالى الى :-

(١) تصميم مجموعة من البرامج الكمبيوترية لبعض أساسيات الهندسة التحليلية بهدف مساعدة الطلاب على التحصيل والاحتفاظ وانتقال أثر التعلم .

(٢) معرفة أثر استخدام الكمبيوتر بهذه البرامج على التحصيل والاحتفاظ وانتقال اثر التعلم لدى الطلاب .

## مشكلة البحث :-

تتلخص مشكلة البحث في الاجابة على السؤال الرئيسى التالى :-

ما فاعلية استخدام الكمبيوتر في تدريس الهندسة التحليلية لطلاب الصف الثاني الثانوي العام ؟

وهذا يتطلب الاجابة عن الاسئلة الآتية :-

(١) ما المفاهيم والاساسيات في الهندسة التحليلية التي تمثل صعوبة أو لبس في الفهم لدى الطلاب ؟

(٢) مـــــا المفاهيم والأساسيات في الهندسة التحليلية التي تمهد لتطبيقات

أعلى فى السلم التعليمى ؟

(٣) مـــــا المفاهيم والأساسيات التى لها تطبيقات داخل وخارج الهندسة التحليلية ؟

(٤) مـــــا الأسس التى يتم عليها بناء البرامج واجراءات تدريسها لتحقيق أهداف البحث ؟

(٥) ما اثر استخدام الكمبيوتر فى تدريس الهندسة التحليلية على التحصيل بمستوياته (معرفة - تفكير الاجراء الرياضى - البحث المفتوح) لدى الطلاب ؟

(٦) ما اثر استخدام الكمبيوتر على الاحتفاظ بمكونات وأفكار (مفاهيم ، مبادىء ، تعميمات ، ...) الهندسة التحليلية لدى طلاب الصف الثانى الثانوى ؟

(٧) ما اثر استخدام الكمبيوتر على انتقال أثر التعلم لدى طلاب الصف الثانى الثانوى ؟

## أهمية الدراسة

تتمثل أهمية الدراسة فيما يلى :-

(١) تأتى هذه الدراسة استجابة للعديد من توصيات البحوث والمؤتمرات وتمشيا مع الاتجاهات المعاصرة نحو نشر الوعى بالكمبيوتر واستخداماته فى التعليم .

(٢) إن استخدام الكمبيوتر كمعلم خصوصى أو كوسيلة يمكن أن يحسن ويثرى عملية التعليم وكلاهما لا يتطلب من الطالب أو المعلم تعلم الكثير عن الكمبيوتر (١) .

(٣) تقدم تصورا مقترحا لمدى إمكانية استخدام الكمبيوتر فى تعلم الهندسة التحليلية لطلاب الصف الثانى الثانوى العام .

(٤) قد تسهم هذه الدراسة فى فتح الباب أمام العديد من البحوث والدراسات فى مجال الكمبيوتر التعليمى فى تدريس رياضيات المرحلة الثانوية .

---

(١) رابطة التربية الحديثة : أبحاث مؤتمر نحو مشروع حضارى تربوى لمصر . مرجع سابق ص ٥٧٥ .

## حدود البحث :-

(١) عينة من طلاب الصف الثانى الثانوى العام مختاره من أربع مدارس من محافظة الفيوم بواقع فصل من كل مدرسة .

(٢) عينة من اثنين من المدرسين وذلك لتدريبهما ويختارا من هذه المدارس .

(٣) استخدام البرامج التى سيتم اعدادها من خلال البحث الحالى فى تدريس وحدة الدائرة بالكمبيوتر حيث إنها مثلت صعوبة [١] لدى الطلاب ويوجد بها العديد من المفاهيم التى تؤدى الى التباس فى الفهم لدى الطلاب ، وقياس فعالية هذه البرامج بالنسبة للتحصيل (المستويات المعرفية العليا و الدنيا) .

(٤) قياس فعالية هذه البرامج بالنسبة للاحتفاظ وانتقال أثر التعلم لدى الطلاب .

## مسلمات البحث :-

- للكمبيوتر دور فى مساندة التعليم فى مدارسنا بالمرحلة الثانوية .
- المناخ المستخدم فيه الكمبيوتر يمكن استغلاله لصالح العملية التعليمية .

## فروض البحث :-

(١) توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات التحصيل لطلاب المجموعة التجريبية التى درس لها باستخدام الكمبيوتر ومتوسط درجات التحصيل لطلاب المجموعة الضابطة التى درس لها بالطريقة السائدة لصالح درجات المجموعة التجريبية بالنسبة للاختبار التحصيلى بمستوياته (المعرفة ، تفكير الاجراء الرياضى ، البحث المفتوح) .

(٢) توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التى درس لها باستخدام الكمبيوتر ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التى درس لها بالطريقة السائدة فى التطبيق المؤجل للاختبار التحصيلى

---

(١) وكالة الوزارة للتربية والتعليم بالفيوم : تقارير الزيارات الميدانية للموجهين المكتب الفنى لتوجيه الرياضيات ، استنسل على الآلة الكاتبة .

بمستوياته (معرفة - تفكير الاجراء الرياضي - البحث المفتوح) لصالح المجموعة التجريبية .

(٣) توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التى درس لها باستخدام الكمبيوتر ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التى درس لها بالطريقة السائدة وذلك فى انتقال اثر التعلم لصالح المجموعة التجريبية .

## خطوات البحث :-

للاجابة على تساؤلات البحث السابقة يسير البحث وفق الخطوات الآتية :-

### أولا : الاطار النظرى للبحث ويتضمن :-

(١) تجميع الدراسات والبحوث السابقة الخاصة باستخدام الكمبيوتر كمساعد للعملية التعليمية Computer Assisted Instruction (Learning) CAI (CAL) وفاعلية استخدامه فى تقديم المفاهيم الرياضية لطلاب المرحلة الثانوية .

(٢) دراسة الأساليب المختلفة لتدريس الهندسة التحليلية فى المرحلة الثانوية وطرق استخدام الكمبيوتر مع الطلاب وكيفية تقديم البرامج اليهم .

### ثانيا : الاطار التجريبى للبحث ويتضمن :-

(١) تحليل محتوى وحدة الدائرة فى الهندسة التحليلية وإعداد إختبار تحصيلى للهندسة التحليلية بحيث يتضمن مستويات الأهداف المحددة (معرفة - تفكير الاجراء الرياضي - بحث مفتوح) وعلى اساس تحليل الإجابات يتم التوصل الى المفاهيم والاساسيات التى تمثل صعوبة والتباس فى الفهم لدى الطلاب .

(٢) إجراء استبيانات ولقاءات للمدرسين والموجهين الأوائل وموجهى العموم والمستشارين للتوصل أيضا الى المفاهيم والأساسيات فى الهندسة التحليلية التى تمثل صعوبة والتباس فى الفهم لدى الطلاب .

(٣) تطبيق الاختبار (تطبيق قبلى) على عينة الطلاب التى تختار عشوائيا "اربعة فصول" من فصول المدارس الثانوية الأربعة التى يجرى بها البحث ثم

يقسم الطلاب الى مجموعتين متكاملتين فى التحصيل طبقا لنتائج الاختبار .

(٤) تصميم مجموعة من البرامج تقدم الأساسيات باستخدام الكمبيوتر ، ويكون التصميم بحيث يساعد على تنمية كل جانب من جوانب التعلم المحدده والمرتبطة بالمفاهيم مع توضيح الاساسيات التى تؤدى الى التباس أو صعوبة فى الفهم لدى الطلاب .

(٥) اجراء تجارب استطلاعية على رزم البرامج التى تم اعدادها حتى يتم ضبطها .

(٦) تحكيم البرامج من خبراء فى مجال الكمبيوتر ومن خبراء الرياضيين التربويين .

(٧) تدريب إثنان من المدرسين على هذه البرامج وكيفية تقديمها للطلاب باستخدام الكمبيوتر .

(٨) يقوم المدرسان المدربان للتدريس للمجموعة التجريبية باستخدام الكمبيوتر ، اما المجموعة الضابطة فيدرس لها من خلال الكتاب المدرسى لنفس المفاهيم المتضمنة فى البرامج .

(٩) تطبيق الاختبار السابق اعدادة بعدى بعد الانتهاء من التجريب على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة .

(١٠) تطبيق نفس الاختبار على عينة البحث كاختبار مؤجل لمعرفة أى المجموعتين أقدر على الاحتفاظ بنتائج التعلم لمدة أطول .

(١١) اعداد إختبار وتطبيقه وذلك لقياس انتقال اثر التعلم الراسى والافقى .

(١٢) ترصد النتائج وتفسر فى ضوء فروض البحث .

(١٣) كتابة التوصيات والمقترحات .

## مصطلحات البحث :-

### الكمبيوتر (الميكروكمبيوتر) [١]

يقصد استخدام الكمبيوتر استخدامه كمساعد للعملية التعليمية (CAI) والتى تتلخص اهم إستخداماته فى هذه الناحية فى :-

- برامج التدريب والمران .
- البرامج وخرائط الانسياب .
- المحـــــــاكـــــــاة .

## جوانب التعلم :-

لقد تاثرت أساليب التقويم المستخدمة بتصنيف بلوم للأهداف التربوية فبنيت على أساسه نماذج للتقويم من أهمها نماذج بيجل وافيتال وويلسون .

الا ان نموذج افتيال [٢] يعتبر اكثرها ملاءمة للرياضيات المدرسية فى تقويم الجوانب المعرفية وغير المعرفية .

ويقصد بجوانب التعلم تصنيف الأهداف الى مستويات معرفية دنيا وعليا لإمكانية قياس تحقيق هذه الأهداف ، وقد حددت طبقا لتصنيف افيتال للأهداف [٣] ويتكون من ثلاثة مستويات للسلوك المعرفى وهى :-

(أ) التنكر أو التعرف : تذكر الحقائق ، والتعريفات ، والقواعد والاجراءات .

(ب) تفكير الاجراء الرياضي : (Algorithmic Thinking)

التعميم أو النقل من المادة المتعلمة الى مادة مشابهة وتتطلب المفردات الاجراءات المعرفية واجراءات Algorithms حل المشكلات .

(جـ) البحث المفتوح : (Open research)

ويتضمن اعادة تنظيم أو تغيير أو اعادة صياغة المشكلة لتؤدى الى علاقات جديدة تساعد فى حل المشكلة .

---

(١) – Khedr, Nazla HA: On Computer Education in Egypt With Special Reference to A pre-School Course (KG-Level) To Appreciate Computer Science, ICC 1990 P.1.

(٢) نظلة حسن أحمد خضر : دراسات تربوية رائدة فى الرياضيات (القاهرة ، عالم الكتب) ص ١٧١ .

(٣) نظلة حسن أحمد خضر : المرجع السابق ص ١٨٤ .

والجدول الآتي يعطي أمثلة للسلوكيات والمحتوى المصنف عن طريق نموذج أفيتال [١] .

جدول (١) يوضح تصنيف السلوك المعرفي والمحتوى
عن طريق نموذج افيتال

| تصنيفات أفيتال | السلوك | المحتوى |
|---|---|---|
| أ - التذكر أو التعرف | اذكر - قل - ضع في قائمة - اكتب - اقتفى أثر Trace | أسماء الاعداد - أسماء البديهيات - خواص الاعداد - العمليات - الفئات الأفكار التاريخية في الرياضيات |
| ب - تفكير الاجراء الرياضي | اشرح ، وضح ، ترجم ارسم ، كون Construct فسر ، تنبأ بتجاهات Trends ، احسب ، حل | أفكار رياضية ، مشكلات (مسائل) لفظية رسم أشكال احتمالات الجمل المفتوحة المباشرة وغير المباشرة ، المشكلات اللفظية ، المعادلات |
| جـ - البحث المفتوح | قارن - اعمل تضاد Contrast أعد تنظيم انتج Praduce نم develop ، (اشتق) عدل Modify | معلومات مرتبطة وغير مرتبطة ، انماط ، علاقات تتابعية ، خواص نظم عددية اجزاء لتكون كل whole جديد ، إعادة تنظيم ، انماط ، متتابعات حلول جديدة نظريات ، فروض propositions |

**الاحتفاظ** (Retention) [٢]

الأثر المتبقي من الخبرة الماضية وهو يقابل النسيان (أى التذكر بعد فترة

---

(١) نظلة حسن احمد خضر : المرجع السابق ، ص ١٨٦ .

(٢) محمد على الخولى : قاموس التربية (بيروت ، دار العلم للملايين ط٢ ، ١٩٨٥) ص ٤١١ .

**انتقال أثر التعلم (Transfer of Learning)** [١]

يقصد جانبية بانتقال اثر التعلم العرضى Leteral Transfer أن تعلم مقدرة فى مجال يسهل اتقان مقدرة فى مجال اخر فمثلا تعلم اسلوب البرهنة المنطقية فى النظريات الهندسية يؤدى الى سهولة استنتاج نظريات مماثلة على الأعداد فى الجبر . ويقصد بانتقال اثر التعلم الرأسى ان تعلم مقدرة ما تؤدى الى اتقان تعلم فى مستوى أعلى «لنفس الهرم التعليمى» فمثلا اتقان تعلم الضرب يؤدى الى اتقان عمل أصعب على القسمة المطولة .

---

(١) نظلة حسن أحمد خضر : مرجع سابق ص ٣٦ .