

الفصل الأول

مشكلة البحث

* مقدمة *

* الإحساس بالمشكلة *

* هدف البحث *

* مشكلة البحث *

* أهمية البحث *

* حدود البحث *

* مسلمات البحث *

* فروض البحث *

* خطوات البحث *

* مصطلحات 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 العدى 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 المفاهيم الكمبيوتر ، لقد أصبحت 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 فسحة 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 القيام الفرد ببعض استخدامات الكمبيوتر من الموضوعات المهمة فى الدول المتقدمة وفى

الولايات المتحدة الأمريكية قدم المجلس القومى للمشرفين على الرياضيات (NCSM)

(١) نظرة حسن أحمد خضر : اصول تدريس الرياضيات (القاهرة ، عالم الكتب عام

١٩٨٤ ص ٣١٧ .

(٢) الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس : المؤتمر العلمى الأول آفاق وصيغ

غايه فى اعداد المناهج وتطويرها (الاسماعيلية - ملخص بحث ١٩٨٩ ص ١٨٧ .

تقريراً يتعلق بالمهارات الأساسية في الرياضيات جاء فيه (١) "إنه من المهم لجميع المواطنين أن يفهموا ما يستطيع وما لا يستطيع أن يفعله الكمبيوتر في المجتمع مثل استخدامه في التدريس ، التعلم ، التحويلات المالية ، وتخزين واستدعاء المعلومات . وقد أوصى المجلس القومي لمدرسي الرياضيات (NCTM) بالولايات المتحدة ضمن توصياته للرياضيات في الثمانينات بأن (٢) "برامج الرياضيات يجب أن تستفيد إلى حد كبير من قدرات الحاسبات اليدوية Calculators والحاسبات الالكترونية Computers في جميع الصفوف الدراسية" .

لقد أشارت التقارير الميدانية للموجهين والموجهين الأوائل وموجهي العموم (٣) أن هناك صعوبات تواجه تدريس الرياضيات تستحق الدراسة والبحث منها غياب البيئة المناسبة وهي من شروط التعلم الجيد والتي يتيح للمتعلم الاتصال المباشر مع المادة الرياضية ، والكمبيوتر التعليمي (٤) يوفر تلك البيئة التعليمية التي تتوافر فيها تلك المواصفات والتي تسمح بأن تجعل عملية التعلم عملية تفاعل متبادلة بين التلميذ من جهة والبرنامج التعليمي 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 في الذاكرة ، أو 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 ج ٢ .

(٣) وكالة وزارة التربية والتعليم بالفيوم : تقارير الزيارات الميدانية للموجهين .
المكتب الفني لتوجيه الرياضيات بالديوان العام .
(٤) رابطة التربية الحديثة : مرجع سابق ص ٥٨٠ .

ومن الملاحظ أن الطلاب في المرحلة الثانوية ينسبون الكثير من دروسه في الرياضيات وخاصة إذا كانوا غير مدركين لتركيبها وطبيعتها الاستنتاجية. (١)

وهذه مشكلة يحاول البحث الحالي التغلب عليها باستخدام إمكانات الكمبيوتر الذي يتميز في هذا الشأن بأنه صبور لا يمل ولا يتعب ويسمح لكل تلميذ بأن يستغرق الوقت الكافي لتعلمه ، وفي هذا الموقف يمكن تقديم الأفكار الجديدة بالتدرج مع التمثيل بأمثلة عديدة حتى يمكن للطلاب الاحتفاظ بالمفاهيم المتعلقة بالهندسة التحليلية حيث أن الطالب قام بالتجريب والاستنباط بنفسه ، ويتطلع الباحث الى استخدام إمكانات الكمبيوتر في عرض بعض المفاهيم غير الملموسة والتي تؤدي الى التباس في الفهم لدى الطلاب مثال ذلك بعض حالات إيجاد طول المماس (عندما يكون مربع طول المماس سالبا) .

وفي الآونة الأخيرة أجريت بعض الدراسات (٢) لاستخدام الكمبيوتر في تدريس

(١) وليم هـ . دورفي ، ترجمة محمد علي محمد السمرى : حساب التفاضل والتكامل

والهندسة التحليلية «دار ماكجروهيل للنشر ، عام ١٩٨٢» ص ١٣ .

(٢) - أحمد محمود عفيفي : فاعلية استخدام الكمبيوتر في تدريس الهندسة الفراغية بالمرحلة

الثانوية (رسالة دكتوراه ، معهد الدراسات والبحوث التربوية ، جامعة القاهرة ١٩٩١) .

- محمود ابراهيم بدر : فاعلية استخدام الكمبيوتر في تدريس الرياضيات لطلاب

الصف الأول الثانوى (رسالة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة الزقازيق ، فرع بنها ١٩٩٣) .

- أسامة عثمان الجندي : فاعلية استخدام الكمبيوتر في تعلم كل من التلاميذ ذوي

التحصيل المنخفض وذوى التحصيل المرتفع في الرياضيات (رسالة دكتوراه ،

كلية التربية ، جامعة عين شمس ١٩٩١) .

- وفاء مصطفى كفاى : اثر استخدام الكمبيوتر على تعلم المفاهيم الرياضية لدى

أطفال الحضنة في 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 في 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 أجريت 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 ستزواج 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 اثر التعلم رأسيا ، وافقيا فى تعلم بعض المفاهيم فى مواد أخرى
 مثل الفيزياء والعلوم الهندسية .

وهذا ما دفع الباحث لدراسة اثر الكمبيوتر على التحصيل بمستوياته وكذلك
 الاحتفاظ . حيث اتنا نامل فى الحد من مقدار النسيان والا يكون ما يحصله طلابنا
 مؤقتا وعابرا على الرغم من تعرضه للتغير ، كذلك دراسة اثر 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 وتحسينها باستمرار فى صورة افكار عامة .

الإحساس بالمشكلة :-

لقد سائرت مصر فى السنوات الأخيرة ركب التطور ، فبدأت 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

والهندسة التحليلية^(١) كأحد فروع الرياضيات التي تدرس في المرحلة الثانوية بالصف الثاني 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 بالمقارنة بالنسبة لدرجاتهم فى مادة الهندسة المستوية والجبر وحساب المثلثات .

وحيث إن أسباب الصعوبات التي تواجه الطلاب فى حل تمارين الهندسة التحليلية مرتبطة بطبيعة المادة واسلوب 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 .

ومن خلال مراجعة الدراسات يتبين لنا ما يلي :-

- 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 : الرياضيات للصف الثانى الثانوى ، الكتاب الثانى

القاهرة ، مطابع الأخبار ١٩٩٣/٩١ .

(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 أغسطس ١٩٩١ ، ملخص بحث) ص ١٦ .

(٤) -Wiebe H.James (1988): Teaching Elementary Mathematics in a

Technological Age, Arizona.

- "يمكن جعل استخدام الكمبيوتر في تعلم الرياضيات ذو قيمة ودلالة" (١)
 "فالكمبيوتر كأداة للتطور التكنولوجي للعصر الحديث أصبح وسيلة هامة تساعد
 في تعليم الرياضيات في كافة المراحل الدراسية فهو يساعد في تدريب المهارات
 العقلية بمستوياتها المختلفة سواء المستويات الدنيا كالمهارات الحاسوبية
 والمستويات العليا كالابتكار والاكتشاف ، علاوة على أهميته في التشخيص والعلاج
 والتوضيح" (٢) .

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

- وفي دراسة فيشر ، جونز (Fisher - W, Jones) ١٩٨٨ (٤) قدم لنا في النتائج
 برنامجا في الرياضيات وعلى وجه التحديد برنامجا في 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 السنوي في التربية وعلم النفس «دار الثقافة والنشر ،
 المجلد ١٥ ص ٢٣٥ .

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

(٤) Fisher-W, Jones-J (1988): Doing Mathematics in a Logo
Environment, Twelfth Western Educational Computations 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 اِرتياد مجالات جديدة فى 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 انها 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 تاووضروس 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 او 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 امكانيات الكمبيوتر بهذا الشأن .

هدفا البحث :-

يهدف البحث الحالي الى :-

- ١) تصميم مجموعة من البرامج الكمبيوترية لبعض اساسيات الهندسة التحليلية بهدف مساعدة الطلاب على التحصيل والاحتفاظ وانتقال أثر التعلم .
- ٢) معرفة أثر استخدام الكمبيوتر بهذه البرامج على التحصيل والاحتفاظ وانتقال أثر التعلم لدى الطلاب .

مشكلة البحث :-

تتلخص مشكلة البحث في الاجابة على السؤال الرئيسي التالي :-

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 او لبس في الفهم لدى الطلاب ؟
- ٢) مسبا المفاهيم والاساسيات في الهندسة التحليلية التي تمهد لتطبيقات

أعلى فى السلم التعليمى ؟

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

(٤) مسبا 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 ،

مبادئ ، 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) تاتى 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 او 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

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 (٨) 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 اثر التعلم لدى الطلاب .

ملاحظات 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 التحصيلي 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 التحصيلي

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

بمستوياته (معرفة - تفكير الاجراء الرياضى - 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 :-

للجابة 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 التجريبي للبحث ويتضمن :-

(١) تحليل محتوى وحدة الدائرة فى الهندسة التحليلية وإعداد إختبار تحصيلي للهندسة التحليلية بحيث يتضمن مستويات الأهداف المحددة (معرفة - تفكير الاجراء الرياضى - 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 وموجهي العموم والمستشارين للتوصل أيضا الى المفاهيم والاساسيات فى الهندسة التحليلية التى تمثل صعوبة والتباس فى الفهم لدى الطلاب .

(٣) تطبيق الاختبار (تطبيق قبلي) 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 الأساسيات 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 ، أما المجموعة الضابطة فيدرس لها من خلال الكتاب المدرسى نفس المفاهيم المتضمنة فى البرامج .

(٩) تطبيق الاختبار السابق اعادة 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) والتي تتلخص أهم استخداماته في هذه الناحية في :-

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

جوانب التعلم :-

لقد تأثرت أساليب التقويم المستخدمة بتصنيف بلوم للأهداف التربوية فبنيت على أساسه نماذج للتقويم من أهمها نماذج بيجل وافيتال وويلسون .
الا ان نموذج افيتال (٢) يعتبر أكثرها ملاءمة للرياضيات المدرسية في 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 المعرفي وهي :-

(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 .

(ج) البحث المفتوح : (Open research)

ويتضمن إعادة تنظيم أو تغيير أو إعادة صياغة المشكلة لتؤدي الى علاقات جديدة تساعد في حل المشكلة .

(١) Khedre, Nazla H.A: 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 في الرياضيات (القاهرة ، عالم الكتب) ص ١٧١ .

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

والجدول الآتي يعطى أمثلة للسلوكيات والمحتوى المصنف عن طريق نموذج أفيثال (١) .
جدول (١) يوضح تصنيف السلوك المعرفي والمحتوى
عن طريق نموذج أفيثال

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

الاحتفاظ (Retention) (٢)

الأثر المتبقى من الخبرة الماضية وهو يقابل النسيان (أي التذكر بعد فترة)

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

(٢) محمد علي الخولي : قاموس التربية (بيروت ، دار العلم للملايين ط٤ ، ١٩٨٥) ص ٤١١ .

انتقال أثر التعلم (Transfer of Learning) (١)

يقصد جانبية بانتقال أثر التعلم العرضي Lateral Transfer أن تعلم مقدرة في مجال يسهل إتقان مقدرة في مجال آخر فمثلا تعلم أسلوب البرهنة المنطقية في النظريات الهندسية يؤدي الى سهولة استنتاج نظريات مماثلة على الأعداد في الجبر . ويقصد بانتقال أثر التعلم الرأسي أن تعلم مقدرة ما تؤدي الى إتقان تعلم في مستوى أعلى (لنفس الهرم التعليمي) فمثلا إتقان تعلم الضرب يؤدي الى إتقان عمل أصعب على القسمة المطولة .

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