



كلية التربية

بسم الله الرحمن الرحيم

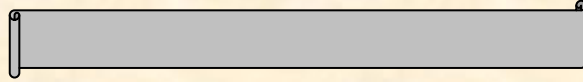
دراسة بعنوان :

أثر استخدام التدريس المنظومي لوحده مقترحة في برمجة الرياضيات  
لطلاب كلية التربية على تنمية التفكير في الرياضيات  
والاحتفاظ بمهارات البرمجة المُكتسبة .

إعداد :

د / عوض حسين محمد التودري  
أستاذ المناهج وتعليم الرياضيات المساعد  
بكلية التربية - جامعة أسيوط

٢٠٠٠م / ١٤٢١هـ



## أثر استخدام التدريس المنظومي لوحده مقترحة في برمجة الرياضيات

### طلاب كلية التربية على تنمية التفكير في الرياضيات

#### والاحتفاظ بمهارات البرمجة المُكتسبة .

د / عوض حسين محمد التودري

أستاذ المناهج وتعليم الرياضيات المساعد

يتميز العصر الحالي بالتقدم العلمي والتكنولوجي والذي وصلت إليه الكثير من دول العالم ، هذا التقدم يشكّل بعداً أساسياً من أبعاد الحياة المعاصرة لما له من مكانة بالغة في شتى جوانب الحياة . وللوصول إلى ذلك الهدف يتم الاحتياج إلى أذهان تستوعب المعارف المتدفقة وبكمية متعمقة حجم المعلومات الهائل التي يتصف بها العصر الراهن .

وهناك الكثير من الدول المتقدمة تتسابق في تنمية أذهان أفرادها ، وإعداد النابغين خصوصاً في مجال الرياضيات وكيفية معالجتها من خلال وسائل التكنولوجيا الحديثة كالحاسوب .

وتُعد الرياضيات من المواد الدراسية الهادفة إلى تنمية الإبداع ، لذا يمكن اتخاذها كوسيط لتنمية الاستدلال لدى التلاميذ ، فهي ذات طبيعة تركيبية تسمح باستنتاج أكثر من نتيجة منطقية بنفس أسلوب تنظيم المحتوى داخل الكتاب المدرسي ، والرياضيات كمادة دراسية غنية بالمواقف التي تحوي مشكلات يواجهها المتعلم ليجد حلولاً متنوعة وجديدة لكل موقف من تلك المواقف . " ولا بد وأن تتجاوب مناهج الرياضيات وتربوياتها مع معطيات التطور من خلال عدم الاقتصار على مجموعة القواعد والقوانين الذي يعزف عنها معظم الطلاب والبعده عن الصياغات المجردة الجامدة التي ترهق الطالب " . ( ٢٦ : ٣ )

لذلك ينبغي البحث عن نماذج حديثة لتقديم الرياضيات ترتبط بالمحسوسات والتركيز على تنظيمها بطريقة منطقية متدرجة الصعوبة ، ومحاولة الربط بينها وبين أكثر وسائل التكنولوجيا جذباً للانتباه وهو الكمبيوتر من خلال برمجتها .

وتتشابه ظروف حل المشكلات في الرياضيات كثيراً ببرمجة الرياضيات التي تنمي التفكير نظراً لمرور الفرد عند البرمجة بخطواتٍ تشبه إلى حدٍ كبيرٍ خطوات حل المشكلات أو خطوات تنمية التفكير العلمي .

## أهمية الدراسة :

تُعد الرياضيات أداة مهمة لفهم البيئة المحيطة والسيطرة عليها ، وإذا ما تم تنظيمها وصهرها في نسق معين أدى ذلك إلى تنمية الفكر العلمي السليم .

لذلك فإن الاهتمام لا ينصب فقط على ما ينبغي تدريسه في الرياضيات ، بل يركّز أساساً على كيفية التدريس من خلال منظومات تدريسية وأساليب تقديمية تستند إلى أسس تعليمية وتعلمية سليمة .

ومن الأساليب التي تتضمنها الكيفية التي تدرّس بها الرياضيات التدريس المنظومي **systematic instruction** " والذي يعبر عن التدريس الذي يتم تصميمه وفق مدخل النظم ، وجدير بالذكر أن لفظ منظومي ( نسقي ) **systematic** يشير على نحو مبسط إلى صفة للأشياء أو الأفكار التي تم إنتاجها من خلال تخطيط محكم أتبع في خطوات منطقية متسلسلة . " ( ٧ : ٧٠ )

ومن الأهداف المهمة لتدريس الرياضيات تنمية قدرة المتعلم على حل المشكلات ، لذا يُستخدَم هذا الأسلوب والذي أثبت فعاليته في تدريس ذلك العلم الذي يكثُر فيه الاستنتاج في ضوء معطيات لمشكلة ما ، " حيث أنه يمثل نموذجاً متطوراً للتعلم من خلال المحاولة والخطأ ، وفي ضوءه يتم إتاحة الفرصة للمتعلم لكي يتعلم طبقاً لنجاحه أو فشله ، ومن ثمَّ يؤدي في الغالب إلى فهم حقيقي لما يقوم به . " ( ٦ : ٢١٥ )

ويُعد أسلوب حل المشكلات منشط هام ومناسب في الرياضيات المدرسية ومن الممكن أن يعاون المتعلم في تحسين قدرته التحليلية التي تساهم بدورها في حل مشكلات متنوعة تواجهه ، ويساعد حل المشكلات أيضاً في تعلم الحقائق والمهارات والمفاهيم والمبادئ في الرياضيات من خلال توضيح تطبيقات الخبرات والعلاقات المتبادلة بينها . " ( ١٨ : ١٧٠ )

وعندما يشرع المتعلم بالتعبير عن حل المشكلات في الرياضيات ، يحتاج إلى الترجمة من صورة رياضية إلى أخرى ، أو يحتاج إلى الترجمة من صورة لفظية إلى شكل أو رمز ، أو يترجم من صورة رمزية إلى معادلة ، لذلك فإن مهارات الترجمة في الرياضيات واكتسابها من الأهداف المهمة لتدريس الرياضيات . ( ٢٧ : ٤٣ )

وعندما يبدأ المتعلم حل مشكلة في الرياضيات فإنه يمارس عمليات التفكير لفهم أبعاد المشكلة ومعرفة المفاهيم والقواعد والتعميمات التي تفيد في الحل ووضع خطة محكمة لحل تلك المشكلة ، وقد يتم التغيير في صياغة المشكلة المطروحة لكي يتمكن من استيعابها ، ومن ثمّ يمكن القول بأن التفكير في الرياضيات وإكسابه للمتعلم شئ أساسي عند تعليم الرياضيات من خلال الأساليب والنماذج التدريسية المتنوعة التي تجدي في ذلك .

وقد زاد الاهتمام بالتفكير في الرياضيات على مختلف أنواعه ، ووجدت نداءات كثيرة من المتخصصين في تربويات الرياضيات بضرورة تنمية الفكر الإبداعي في الرياضيات لمواكبة تحديات العصر التكنولوجي والآلي الذي تقوم فيه الرياضيات بدور كبير . (٢٥ : ١٥٩)

ويرى محمد أمين المفتي ، وعبد العزيز محمد (٢١ : ١٧٢) أن التفكير في الرياضيات أحد المحاور الثلاثة للتنوّر في هذا العلم والتي مؤداها :

- المفاهيم والمبادئ والمهارات الأساسية في الرياضيات .
- أساليب التفكير في الرياضيات .
- طبيعة الرياضيات وتاريخ تطورها .

ويرى محمود شوق (٢٢ : ١٧٥) ضرورة إتاحة الفرصة للتلاميذ لكي يمارسوا أساليب التفكير السليمة من خلال دراسة الرياضيات .

مما سبق يتضح أن الرياضيات مجالاً خصباً لتنمية تفكير المتعلمين ، ويمكن تأييد تلك الحقيقة من خلال استعراض لبعض الدراسات التي أثبتت نتائجها فعالية الرياضيات وأساليب تدريسها في تنمية تفكير متعلميها .

استهدفت دراسة اليزابيث Elizabeth<sup>(٣٢)</sup> معرفة العلاقة بين القدرة الاستدلالية اللفظية والتحصيل في الرياضيات من خلال برنامج لتدريس مقرر الإحصاء ، وتم استخدام اختبار الاستعداد الدراسي اللفظي (SAT - V) ، بالإضافة إلى اختبار معياري في اللغة الإنجليزية (TSWE) كمعايير لقياس التحصيل في الرياضيات ، ووضحت نتائج الدراسة أن الاختبار (SAT - M) له دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بينما لم يُظهر

اختبار ( TSWE ) أي دلالة إحصائية عند أي مستوى ، ومن جانب آخر فقد بيَّنا اختباري ( SAT – M ) ، ( SAT – V ) دلالة تنبؤية لتحصيل الطلاب .

كما هدفت دراسة أحمد سيد أحمد<sup>(٢)</sup> إلى معرفة مدى تأثير كلاً من المدخل الثقافي التاريخي للرياضيات ، ومدخل المشكلات الرياضية ، ومدخل المشكلات العامة والبرامج التدريسية العادية ، على تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية ، وكان من أهم نتائجها فعالية المدخلين المقترحين في تنمية الإبداع خلال الرياضيات ، بينما برامج الرياضيات المدرسية لا تنمي الإبداع في الرياضيات المدرسية .

أما دراسة صلاح عبد الحفيظ<sup>(١٢)</sup> فقد كان الهدف منها معرفة أثر استخدام أسلوب حل المشكلات في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية ، وتم إعداد اختبار تحصيلي في وحدة المعادلات ، واختبار في التفكير الرياضي ، وقد توصلت الدراسة إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وحدة المعادلات بأسلوب حل المشكلات عن طلاب المجموعة الضابطة والذين تم تدريسهم بالطريقة المعتادة .

بينما دراسة سامية حسنين<sup>(١٠)</sup> فقد كان الهدف منها التعرف على أثر استخدام برمجة الكمبيوتر على التحصيل والتفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام ، ولقد أشارت نتائج تلك الدراسة إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الكمبيوتر على طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية في كل من حل التمارين الرياضية والقدرة على التفكير الابتكاري .

وعلى جانب آخر فقد استهدفت دراسة علي عبد الرحيم<sup>(١٦)</sup> معرفة فعالية استخدام طريقتين تدريسيين لحل المشكلات والاكتشاف الموجه في تنمية كل من التحصيل والتفكير التجريدي لدى التلاميذ ، وتوصلت النتائج إلى أن للطريقتين المقترحتين أثر إيجابي في المتغيرين التابعين ( التحصيل - التفكير التجريدي ) .

هذا بالإضافة إلى الكثير من الدراسات التي اهتمت بالتفكير الهندسي كدراسة جونسون Gohnson<sup>(٣٨)</sup> والتي استهدفت التنبؤ بالتحصيل في مقررات المرحلة الثانوية وخاصة الهندسة المستوية ومعرفة أثر تدريسها على مستويات التفكير من خلال تطبيق اختبار فان هايل بمستوياته المتنوعة .

أيضاً دراسة برس Bruce<sup>(٢٨)</sup> والتي استهدفت الوقوف على العلاقة بين تفكير الطلاب الذين يُطبق عليهم أسلوب التعلم التعاوني وبين حل التمارين في الرياضيات من خلال تطبيق مستويين من مستويات مقياس فان هايل للتفكير الهندسي وقد أثبتت الدراسة نمو تفكير الطلاب الذين درسوا باستخدام أسلوب التعلم التعاوني عن أقرانهم الذين استخدموا الأسلوب التقليدي في التدريس.

يُلاحظ من مجموعة الدراسات سابقة الذكر أن الرياضيات وقد تكون مجالاً خصباً في تنمية تفكير متعلميها ، أيضاً هناك الكثير من الأساليب التدريسية غير التقليدية من الممكن أن تنمي التفكير بأنواعه المختلفة كالتفكير الاستدلالي ، والتفكير الهندسي والتفكير التجريدي ، ومن جانب آخر فقد اتضح للباحث عند تدريسه لطلاب كلية التربية شعبة تكنولوجيا التعليم مقرري الكمبيوتر في التعليم ، وطرق تدريس الكمبيوتر الضعف الواضح لكيفية تصميم البرامج عامة وتصميم برامج لمشكلات في الرياضيات على وجه الخصوص، و الشكوى المستمرة من مدارس التطبيق خلال التربية العملية في هذا الشأن . ولتأكيد هذه الحقيقة فقد طبق الباحث اختباراً تحصيلياً في برمجة بعض المشكلات الرياضية وكانت نتائجه موضحة بالجدول التالي :

#### جدول ( ١ )

بيان بدرجات الطلاب في اختبار استطلاعي لمهارات البرمجة

عدد الطلاب	المتوسط الحسابي (*)	الانحراف المعياري
٥٠	١٧.٤٣	٧.١٢

(\*) الدرجة الكلية للاختبار ٦٠ درجة

يوضح الجدول السابق انخفاض متوسط درجات تحصيل مجموعة من الطلاب تتشابه إلى حد كبير مع طلاب مجموعة الدراسة الحالية في اختبار تحصيلي تم إعداده للوقوف على مدى اكتساب الطلاب لمهارات البرمجة . ومن ثم ينبغي البدء في تجريب أدوات الدراسة الحالية .

والدراسة الحالية محاولة لاستخدام نموذج التدريس المنظومي وأسلوب تدريسي مقترح في تدريس برمجة الرياضيات ومعرفة أثر ذلك على تنمية التفكير في الرياضيات ، ومدى الاحتفاظ بمهارات البرمجة .

مما سبق يمكن تلخيص أهمية الدراسة فيما يلي :

- ١- صياغة وحدة مقترحة في برمجة الرياضيات باستخدام التدريس المنظومي ، واستخدام أسس مقترحة للبرمجة قد يسهم في إكساب الطلاب لمهارات برمجة مشكلات أخرى في الرياضيات .
- ٢- إعداد الوحدة بالتنظيم السابق قد يساعد الباحثين في إعداد وحدات أخرى لموضوعات متنوعة في الرياضيات .
- ٣ - قد تفيد الدراسة الحالية معلمي الكمبيوتر في تنظيم المواقف التعليمية المتضمنة برمجة مشكلات في الرياضيات في ضوء الأسس المقترحة للبرمجة .
- ٤ - تضمنت الدراسة الحالية مظاهر القدرة على التفكير في الرياضيات وأهمية برمجة الرياضيات في تنميته .
- ٥ - قد تفيد الدراسة الحالية بما تضمنته من أسس التدريس المنظومي في مساعدة مصممي المناهج الدراسية من تخطيط أوجه النشاط التعليمي لمقررات دراسية أخرى .
- ٦ - قد تسهم نتائج الدراسة في مساعدة الباحثين والمهتمين بالعملية التعليمية بإعادة النظر في محتوى المناهج الدراسية وأساليب تدريسها .

### مشكلة الدراسة :

تمثلت مشكلة الدراسة الحالية في محاولة تصميم وحدة مقترحة في برمجة الرياضيات من خلال أسلوب غير تقليدي في التعليم ( التدريس المنظومي ) بما يتضمنه من أسس لتنظيم المحتوى وأسلوب برمجي مقترح يتناسب والمعرفة في الرياضيات ، ومعرفة أثر ذلك على تنمية التفكير في الرياضيات ، ومدى احتفاظ المتعلم بمهارات البرمجة التي اكتسبها ، لذلك فقد تحددت مشكلة الدراسة في : " أثر استخدام التدريس المنظومي متضمناً أسلوب برمجي مقترح لوحدة مقترحة في برمجة الرياضيات، على إكساب الطلاب مهارات البرمجة ، و تنمية التفكير في الرياضيات والاحتفاظ بمهارات البرمجة . "

## مصطلحات الدراسة : (\*)

تناولت الدراسة الحالية المصطلحات التالية :

### ١- التدريس المنظومي: SYSTEMATIC INSTRUCTION

عبارة عن التدريس الذي تم تصميمه وفق مدخل النظم متضمناً نموذجاً يحتوي عدة عناصر :

أ - تحديد أهداف وحدة برمجة الرياضيات المقترحة .

ب - تحديد محتوى تلك الوحدة .

ج - قياس السلوك المدخلي للطلاب قبل عملية التدريس .

د - تحديد أسلوب البرمجة المقترح عند التدريس .

هـ - تنظيم المجموعات للتعليم .

و - تحديد وتوزيع وقت التدريس .

ز - تخصيص مكان التدريس .

ح - اختيار مصادر التدريس .

ط - تقويم أداء الطلاب .

ي - التغذية الراجعة والارتداد للأهداف مرةً أخرى .

### ٢ - الأسلوب البرمجي المقترح :

يقصد به المرور عبر خطوات متتابعة لتصميم برنامج لأي مشكلة في الرياضيات ، تلك الخطوات عبارة عن :

١- دراسة المشكلة دراسة فاحصة بهدف استنتاج صيغ الرياضيات التي تؤدي إلى حل المشكلة .

٢- تحويل صيغ الرياضيات المستنتجة إلى تعبيرات حسابية باستخدام إحدى لغات البرمجة عالية المستوى (

لغة البيزك ) .

(\*) في هذا الموضوع من الدراسة فإن المصطلحات معرفة إجرائياً .



٣- كتابة البرمجة ويتضمن :

- أ - تحديد المدخلات وصياغتها.
- ب - تحديد العمليات الأساسية وصياغتها.
- ج - تحديد المخرجات وصياغتها .
- د - إنهاء البرنامج .
- ٤ - اختبار البرنامج من خلال الكمبيوتر لتصحيح ما قد يوجد به من أخطاء لغوية أو منطقية .
- ٥ - تصميم البرنامج بعد التأكد من صحته .

### ٣ - التفكير في الرياضيات : MATHEMATECAL THINKING

يُقصد به في الداسة الحالية نشاط عقلي الهدف منه استخدام كل أو بعض صور التفكير عند تصميم برامج الرياضيات داخل الوحدة المقترحة .

#### ٤ - الاحتفاظ بمهارات البرمجة :

يشير إلى قدرة الفرد على برمجة المشكلات في الرياضيات بعد فترة تقدر بأربعة أسابيع من انتهاء تجربة البحث ، وبعد تطبيق اختبار مهارات البرمجة بعدياً .

#### أهداف الدراسة :

استهدفت الدراسة الحالية :

- ١ - إعداد وتصميم وحدة مقترحة في برمجة الرياضيات في ضوء التدريس المنظومي وأسلوب برمجي مقترح .
- ٢ - معرفة أثر استخدام التدريس المنظومي متضمناً أسلوب برمجي مقترح على إكتساب طلاب مجموعة الدراسة مهارات البرمجة .
- ٣ - التعرف على أثر استخدام التدريس المنظومي متضمناً أسلوب برمجي مقترح على تنمية التفكير في الرياضيات لدى طلاب مجموعة الدراسة .
- ٤ - الوقوف على أثر استخدام التدريس المنظومي متضمناً أسلوب برمجي مقترح على مدى احتفاظ طلاب مجموعة الدراسة بمهارات البرمجة .
- ٥ - معرفة العلاقة بين اكتساب طلاب مجموعة الدراسة لمهارات البرمجة ونمو تفكيرهم في الرياضيات .

## مسلمات الدراسة :

استندت الدراسة الحالية إلى المسلمات التالية :

- ١ - تعدد مهارات التفكير في الرياضيات من الأهداف الأساسية التي يستهدف تدريس الرياضيات تحقيقها من خلال المنظومة التدريسية .
- ٢ - أساليب التدريس غير التقليدية من الأمور الضرورية التي يستهدف الباحثين في مجال طرق التدريس استخدامها والوقوف على مدى فعاليتها .
- ٣ - التفكير في الرياضيات يساعد الفرد على مجابهة المواقف المتنوعة واتخاذ القرار السليم الملائم .
- ٤ - برمجة الرياضيات من الأهداف اللازمة لمعلم ومتعلم الكمبيوتر .

## حدود الدراسة :

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود التالية :

- ١ - تمثلت مجموعة الدراسة في عدد من طلاب وطالبات كلية التربية بجامعة أسيوط شعبة تكنولوجيا التعليم مكان عمل وإقامة الباحث .
- ٢ - اللغة المستخدمة في برمجة مشكلات الرياضيات هي لغة البيزك BASIC لسهولة تعلمها ومناسبتها حتى للمبتدئين .
- ٣ - الأجهزة المستخدمة في التعامل مع البرامج المصممة من نوع AX 80368 المتوافق مع I.B.M. المتوافر بمعمل الكلية .

## أدوات الدراسة :

لقد تم استخدام الأدوات التالية في الدراسة الحالية :

- ١ - وحدة مقترحة في برمجة الرياضيات ، مصممة في ضوء التدريس المنظومي المتضمن أسلوب برمجي مقترح ، من إعداد الباحث .
- ٢ - اختبار تحصيلي في الوحدة المقترحة مع التركيز على مهارات البرمجة ، من إعداد الباحث .
- ٣ - بطاقة ملاحظة لملاحظة أداء الطلاب لمهارة تصميم ، وتخزين واختبار البرامج من خلال الكمبيوتر ، من إعداد الباحث .
- ٤ - بطارية اختبارات التفكير في الرياضيات من إعداد د / ممدوح محمد سليمان ، د / أبو العزائم عبد المنعم مصطفى .

## أسئلة الدراسة :

ولبحث مشكلة الدراسة سابقة الذكر والتوصل إلى إيجاد حل لها وجب الإجابة عن الأسئلة التالية :

- ١ - ما صورة وحدة مقترحة في برمجة الرياضيات مصممة في ضوء التدريس المنظومي وأسلوب برمجي مقترح ؟
- ٢ - ما أثر استخدام التدريس المنظومي متضمناً أسلوب برمجي مقترح في تدريس وحدة مقترحة في برمجة الرياضيات على إكساب الطلاب مهارات البرمجة ؟
- ٣ - ما أثر استخدام التدريس المنظومي متضمناً أسلوب برمجي مقترح في تنمية تفكير الطلاب في الرياضيات؟
- ٤ - ما أثر استخدام التدريس المنظومي متضمناً أسلوب برمجي مقترح في احتفاظ الطلاب بمهارات البرمجة ؟
- ٥ - ما نوع العلاقة بين اكتساب الطلاب بمهارات البرمجة ونمو تفكيرهم في الرياضيات ؟

## فروض الدراسة :

- بعد الاطلاع على الدراسات السابقة ونتائجها - عُرضَ بعضها فيما سبق ، وسيتم عرض البعض الآخر في الإطار النظري - حاولت الدراسة الحالية التحقق من صحة الفروض التالية :
- ١ - توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعة الدراسة في كل من التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي المُعد ، تلك الفروق لصالح درجات الطلاب في التطبيق البعدي .
  - ٢ - توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعة الدراسة في كل من التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة المُعدة تلك الفروق لصالح درجات الطلاب في التطبيق البعدي .
  - ٣ - توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعة الدراسة في كل من التطبيقين القبلي والبعدي لاختبارات التفكير في الرياضيات ، تلك الفروق لصالح التطبيق البعدي .
  - ٤ - لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعة الدراسة في الاختبار التحصيلي المُعد عند تطبيقه بعدياً ، وعند تطبيقه بعد أربعة أسابيع من التطبيق البعدي .
  - ٥ - لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعة الدراسة في بطاقة الملاحظة المُعدة عند تطبيقها بعدياً ، وعند تطبيقها بعد أربعة أسابيع من التطبيق البعدي .
  - ٦ - توجد علاقة ارتباطية موجبة بين درجات طلاب مجموعة الدراسة في اختبارات التفكير في الرياضيات ودرجاتهم في كل من الاختبار التحصيلي ، وبطاقة الملاحظة المُعدين .

## إجراءات الدراسة

للإجابة عن أسئلة الدراسة ، وتحقيق أهدافها ، والتأكد من صحة فروضها ، تم القيام بالإجراءات التالية :

### أولاً : الإطار النظري .

فيما يلي عرض مختصر لبعض المفاهيم المُستخدمة في الدراسة الحالية :

#### { ١ } التدريس المنظومي : SYSTEM INSTRUCTION

عند الرغبة في تطوير العملية التعليمية ، ينبغي الاهتمام بتطوير جميع عناصر المنهج ، خاصةً تصميم التدريس ، " وتنحصر عملية تصميم التدريس في مجموعة مراحل متداخلة تتضمن تحليل خصائص المتعلم ، والمحتوى ، والأهداف العامة ، وصياغة الأهداف السلوكية ، واستراتيجيات وأدوات التقويم ، وتقديم الوسائل التعليمية ، وتقويم أداء المتعلم والجهد المبذول في التصميمات التدريسية . " ( ٣٩ : ٤ )

وإذا كان الهدف تعلم المعرفة واكتساب المهارات وتنمية الأهداف الوجدانية نحو المنهج ، فإنه " ينبغي تنظيم التدريس وترتيبه على نحو عقلائي مناسب ، وعليه يجب اتباع خطة أو تصميم يستند على أسس تنظيمية سليمة . " ( ٥ : ١٨٩ )

وتمثل منظومة التعليم المدرسي جزءاً لا يتجزأ من منظومة التعليم العام التي تُعد جزءاً من منظومة التربية ، وتلك بدورها تُعد جزءاً من النظام الاجتماعي . والعملية التدريسية يمكن تمثيلها وفق نموذج معين يمكن أخذه في الاعتبار ، " والتدريس عموماً نظام يمكن التحكم فيه وضبطه ، حيث تخضع مكوناته من مدخلات وعمليات ومخرجات إلى نوع من الضبط والتوجيه المُحكم من خلال عملية التغذية الراجعة **Feed Back** . " ( ٧ : ٥٦ )

ومن ثمَّ فإن عملية التدريس تعبر عن أي نشاط تدريسي مخطط له لتحقيق أهداف محددة .

وعملية تنظيم التدريس ليست عملية يسيرة ، بحيث لا يمكن الجزم بوجود طريقة واحدة لتصميم التدريس ، وإنما قد تتعدد تلك الطرق ، فمنها طريقة استخدام الوسائط المتعددة **Multimedia** في تصميم النظام التدريسي والتي تأخذ في اعتبارها : ( ٤٢ : ١١ )

- تركيز اهتمام المعلم على العمل التعليمي عن المهام الإدارية .
- ينبغي أن يرى المتعلم داخل الفصل الدراسي كل ما هو جديد من وسائل تعليمية ويتعامل معها .

- التفاعل التام بين المعلم ، والمتعلم ، والوسائل التعليمية المستخدمة خلال الموقف التعليمي .

أيضاً هناك ما يُطلق عليه " المدخل الإرشادي لتصميم التدريس الموجه والذي يعني أسلوب لتصميم التدريس بطريقة يتفاعل فيها جميع مدخلات التدريس ، كما يتضمن هذا الأسلوب الطرق الفنية للذكاء الاصطناعي . " ( ٤٣ : ١١ )

ومن جانب آخر فقد قدم روسيل Russell وبيرولي Pirolli ( ٤١ : ١١ ) مشروع لتنظيم التدريس أُطلق عليه بيئة تصميم التدريس ، والذي تم استخدامه في التدريس العملي ، وكان الهدف الأساسي من هذا المشروع تطوير أسلوب تصميم تدريسي للتغلب على مشكلات كل من المحتوى وطرق التدريس .

#### • مفهوم التدريس المنظومي .

يمكن تعريف التدريس المنظومي بأنه " أحد الأساليب التدريسية التي يتم تصميمها وفق مدخل النظم System Approach " ( ٧٠ : ٧ ) ، لذلك فإن التدريس المنظومي يعتمد على التخطيط المُحكم الذي تُتبع فيه خطوات منطقية متسلسلة .

وهناك الكثير من الاختلافات بين التدريس التقليدي والتدريس المنظومي منها : ( ٣٦ : ٩ - ١٤ )

- تتم صياغة الأهداف خلال التدريس المنظومي في صورة تغيرات متوقعة لسلوك المتعلمين ، أي في صورة سلوكية . بينما الأهداف في ضوء التدريس التقليدي تُصاغ في صورة عبارات عامة توضح ما ينبغي أن يؤديه المتعلم داخل الفصل .
- يهتم التدريس المنظومي بتحليل خصائص المتعلم ومعرفة خلفيته المعرفية لكي يتم البدء من حيث يعرف المتعلم . غير أن التدريس المنظومي لا يهتم بتلك العملية .
- في ضوء التدريس المنظومي فإن عملية اختيار المحتوى وتنظيمه وتحليله يشارك فيه مجموعة من الخبراء والمتخصصين في تصميم المناهج ، وآخرين عند انتقاء أساليب التدريس ووسائل التقويم ، ويمكن أن تتم من خلال فرد لديه خبرة وتدريب على استخدام مدخل النظم في تصميم منظومات التدريس . بينما يختلف ذلك في ضوء التدريس المنظومي حيث يتم اختيار المحتوى وتنظيمه من قبل الهيئة المسؤولة عن التعليم ، ولا يكون للمعلم دخل في عملية التنظيم .

- من خلال التدريس المنظومي تتنوع استراتيجيات التدريس . بينما في التدريس التقليدي فإن استراتيجية التدريس غالباً ما تقتصر على الشرح التقليدي ، وتكون طريقة العرض المباشر هي السائدة في معظم الدروس ولجميع المتعلمين .
- تقوم الوسائل التعليمية في ظل التدريس المنظومي بدور جوهري وحيوي ، ويتم اختيارها واستخدامها وفق قواعد معينة . ولكن في التدريس التقليدي فإن الوسائل التعليمية تكون محددة الاستخدام ، ولا يتم اختيارها طبقاً لمتطلبات الموقف التعليمي .
- يعتمد التدريس المنظومي على التقويم البنائي أثناء مراحل التدريس ، حيث أن لنتائجها أهمية كبرى في تحسين التدريس وتعديله ، هذا بالإضافة إلى التقويم النهائي . ولكن في التدريس التقليدي يتم الاعتماد كلياً على التقويم الختامي فقط ، وليس هناك وجود للتقويم البنائي .

يوضح العرض السابق شمولية مفهوم التدريس المنظومي للمنهج ومكوناته المتنوعة بدءاً من الأهداف ، ثم المحتوى ، وطرق التدريس ، والوسائل التعليمية ، والتقويم ، وتأثيره على كل مكون من تلك المكونات بطريقة إيجابية .

ويضيف فلتشر Fletcher ( ٣٣ : ٢٨ ) أن التدريس المنظومي يؤثر في عملية تنظيم المحتوى وتناوبه ، ويؤثر أيضاً في نوعية التدريس لكي تلبي احتياجات كل متعلم على حدة .

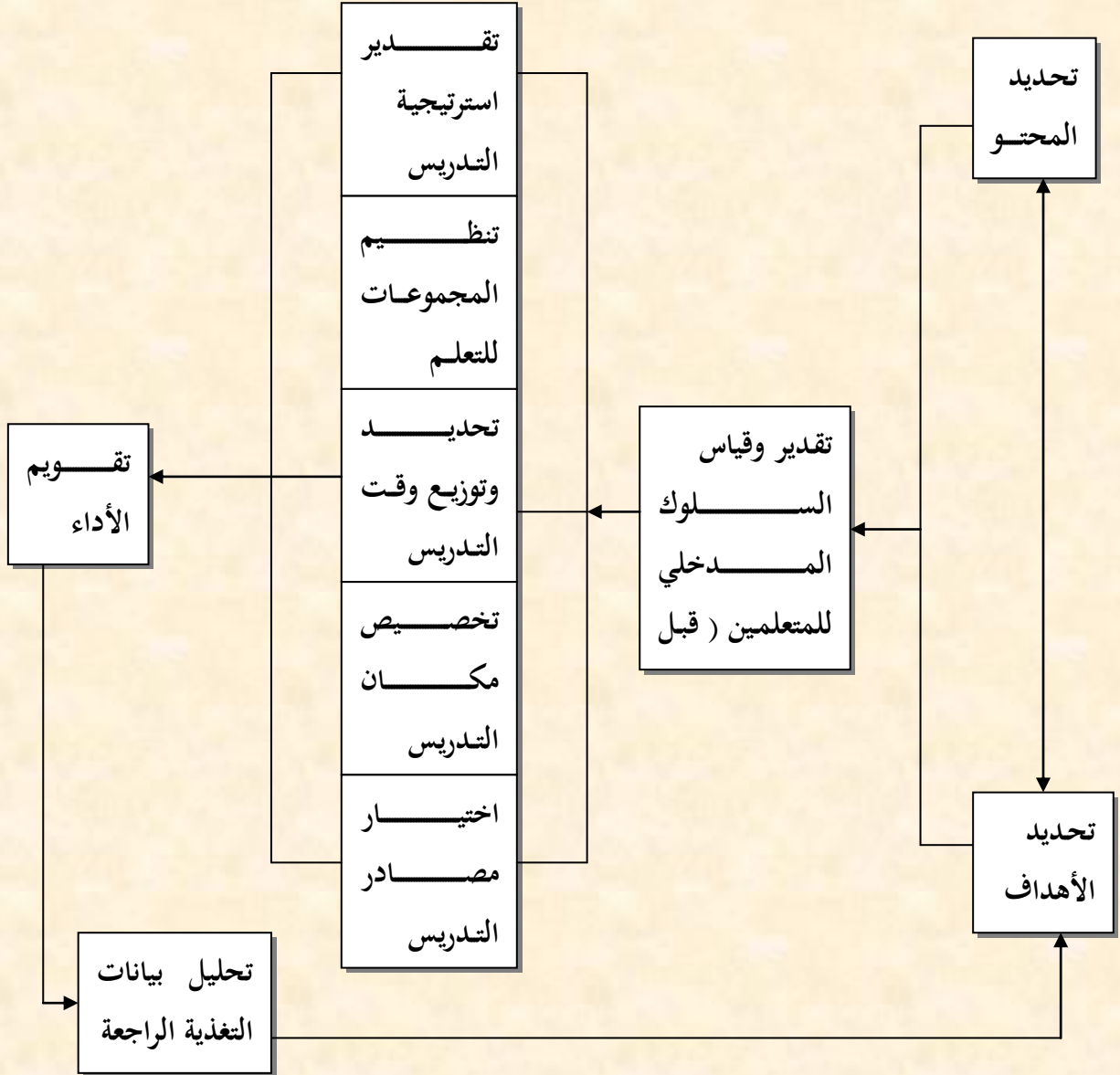
#### • مزايا التدريس المنظومي .

للتدريس المنظومي العديد من المزايا منها : ( ٣١ : ٧ )

- ١ - تنظيم جميع عمليات تصميم التدريس بصورة منظمة تعمل معاً على نحو متوافق ومتفاعل لتحقيق أهداف منظومة التدريس .
  - ٢ - اتسام النظام التدريسي بالضبط والتوجيه والمراجعة ، الأمر الذي يتحتم عليه التحسين المستمر للعملية التدريسية .
  - ٣ - الاهتمام بالمتعلم ، حيث أن هذا النوع من التدريس يعطي خصائص المتعلم الأهمية الكبرى .
- ويري كرومويل Kromwel وسكيلبي Skilppi ( ٣٠ : ٢٨ ) أن لهذا الأسلوب أهميته الفعالة في العملية التربوية عموماً ، والعملية التعليمية على وجه الخصوص من خلال تصميم التدريس الذي يتضمن تحديد جميع مدخلات العملية التعليمية .

• تصميم التدريس المنظومي .

لا يوجد تصور معين متفق عليه لعملية تصميم التدريس المنظومي ، بل أن هناك الكثير من التصورات في هذا الصدد . وسيتم عرض تصور واحد من تلك التصورات والاعتماد عليه في تنظيم تدريس مجال الدراسة الحالية ، وهو نموذج جيرلاش وإيلي Gerlach & Ely ( ٣٤ ) والذي يأخذ الشكل التالي :



شكل ( ١ ) : نموذج جيرلاش وإيلي للتدريس المنظومي

ولقد تم الأخذ في الاعتبار هذا التصور وما تضمنه من عناصر في تصميم الوحدة التدريسية المقترحة ككل ، وتصميم كل درس من دروسها .

## { ٢ } برمجة الرياضيات : Mathematical Programming .

للكومبيوتر أهميته في التعليم والتعلم بوجه عام ، وتعليم وتعلم الرياضيات بوجه خاص ، " وعن طريق تفاعل المتعلم مع الكومبيوتر من خلال إحدى لغاته ، والتي هي بذاتها منسقة وفق فكر معين ، فإن المبرمج تكون لديه القدرة على حل مشكلات معقدة نسبياً عن طريق تجزئتها إلى مشكلات أصغر وأصغر ، ومكونات أبسط ، أي يقوم ببناء طرق أو برامج فرعية حتى يكتمل بناء البرنامج الكلي لحل المشكلة الأصلية . " ( ١٧ : ١٥٧ )

وتُعد قدرة المتعلم على حل التمارين المتنوعة في الرياضيات من الأمور الضرورية التي يسعى المهتمون بتدريس الرياضيات إلى تنميتها . " إن هذا النوع من المهارات يساعد المتعلم على التفكير المنطقي ومواجهة الظروف المختلفة بطريقة خلاقة . " ( ١ : ٢٢٤ )

والكومبيوتر من خلال البرمجة له دور كبير في تنمية قدرة المتعلم على التفكير في حل المشكلات المتنوعة في الرياضيات . فالبرمجة إحدى مدخلات تعلم حل المشكلات من خلال الكومبيوتر . " وتتضمن البرمجة تحليل المشكلة المطلوب إيجاد حل لها ، وإجراء التحليل المنهجي لعناصرها المتنوعة ، ثم بناء مجموعة تعليمات توجه للكومبيوتر بهدف حل تلك المشكلة . " ( ٤ : ٣٣ )

من ذلك يمكن القول بأن " البرمجة عملية الهدف منها تلقين الكومبيوتر تعليمات معينة تحتوي على خطوات وإجراء عمليات حسابية ومنطقية مطلوبة . " ( ٢٣ : ٢٥ ) ومن ثمَّ فإن الهدف من البرمجة عملية إخبار الكومبيوتر بمجموعة من الأوامر المتتابعة للحصول على نتائج معينة ، ومجموعة الأوامر المتسلسلة تلك يُطلق عليها البرنامج **Program** .

وعند القيام بعملية البرمجة ينبغي تبني لغة برمجة لكتابة البرنامج ، وتلك اللغات المتعلقة بهذا المجال كثيرة ومتنوعة وأنسبها " لغة البيك BASIC التي تُعد يسيرة التعلم ، وفي نفس الوقت لغة برمجة قوية وكافية لإعداد برامج جيدة تخدم أغراض متنوعة . " ( ١٤ : ٥٧ )



( ٢٤ : ٣١٨ - ٣١٩ ) ومن الأسباب التي تبرر تضمين البرمجة كجزء من مناهج الرياضيات :

- تُبنى لغة برمجة الكمبيوتر على أنظمة عديدة تخالف النظام العشري .
- تُبنى الشبكات المنطقية على جداول الصدق والجبر البولي .
- غالباً ما تركز برامج الكمبيوتر على المخططات الانسيابية كتلك المستخدمة في حل المشكلات .
- عمليات الكمبيوتر تتضمن كل العمليات في الرياضيات .
- شفرة لغة الكمبيوتر تشبه لغة الرياضيات المجردة .
- وجود ميول قوية لمعلم الرياضيات للقيام بتدريس برمجة الكمبيوتر .
- برمجة الكمبيوتر تساعد على تحقيق أهداف حل المشكلات وترجمة أفكار الرياضيات بلغة أخرى ( لغة البرمجة ) .

وللبرمجة العديد من الخصائص التي جعلتها تحتل مكانة بارزة في مجال العملية التعليمية ، منها : ( ١١ ) :

( ٧٣ - ٦٤ )

- البرمجة من الأهداف التعليمية المهمة والمأمولة التحقيق .
- تساعد البرمجة المتعلم لممارسة خبرات التعلم بطريقة أكثر فعالية .
- البرمجة من المتطلبات المهمة لدراسة مقررات أخرى .
- تمثل البرمجة طريقة فعّالة في بناء المفاهيم العلمية عالية المستوى .
- تعين البرمجة في تدريب المتعلم على مهارات التفكير العلمي وحل المشكلات .
- تزيد البرمجة من القدرة على التعلم الذاتي لدى المتعلمين .
- البرمجة تعوّد المتعلم على النظرة الشاملة أثناء حل مشكلة تعليمية .
- تسهم البرمجة في تنمية القدرة على التعلم بالاكتشاف .
- تنمي البرمجة رغبة المتعلمين للتعامل مع الكمبيوتر .

وفي الدراسة الحالية ، وعند بناء برامج لمشكلات الرياضيات المقترحة ، تم اتباع مجموعة ميسرة من الأسس :

١ - دراسة المشكلة المطروحة دراسة فاحصة ، بهدف استنتاج صيغ الرياضيات التي تؤدي إلى حل تلك المشكلة .

٢ - تحويل صيغ الرياضيات المستنتجة إلى تعبيرات حسابية باستخدام لغة البيزك .

٣ - كتابة البرنامج ، ويتضمن هذا الأساس :

أ - تحديد المدخلات ، وصياغتها .

ب - تحديد العمليات الأساسية ، وصياغتها .

ج - تحديد المخرجات ، ثم صياغتها .

٤ - اختبار البرنامج المُصمم وتصحيحه من خلال الكمبيوتر .

٥ - تعميم البرنامج ووضعه في صورته النهائية بعد التأكد من صحته لغوياً ومنطقياً .

ولقد تم استخدام وتطبيق تلك الأسس سالفة الذكر عند تصميم أي برامج لمشكلات الرياضيات التي تم استخدامها في تجربة البحث الحالي .

### { ٣ } التفكير في الرياضيات : Mathematical Thinking

التفكير في الرياضيات من الأهداف مأمولة التحقيق ، وينبغي أن تتضمنه أي مرحلة دراسية عند تدريس الرياضيات ، وهو من العمليات التي يسعى معظم المهتمين بتدريس الرياضيات لتنميتها وتبني مجموعة من أساليب التدريس الملائمة التي تسهم في ذلك .

وللتفكير في الرياضيات تعاريف متنوعة ، عرفه حسن غريب (٨ : ٦) بأنه التفكير الذي يصاحب التعلم عند مواجهة المشكلات والتعامل مع التمارين المتنوعة في الرياضيات ، وتحده عدة مستويات تتعلق بالعمليات العقلية ، كعملية الحل ، والأساليب المنطقية المتنوعة التي تتكون منها عملية حل التمارين مختلفة الأنواع .

ويشير خليفة عبد السميع خليفة (٩ : ١٥١) إلى أن التفكير في الرياضيات يتكون من خلال المواقف التي يتلقاها المتعلم في حياته اليومية والتي يمكن إعطائها معنى من خلال مجموعة الأنشطة والعمليات العقلية المكوّنة لهذا التفكير .

وقد حدد فؤاد أبو حطب (٢٠ : ٣٩٨) أنواع العمليات التي يتضمنها التفكير في الرياضيات ، وهي الفئات بمعنى التصنيف إلى مجموعات مشتركة الخصائص ، والترتيب أي إيجاد النظام السائد في تلك المجموعات من خلال وصف محتوياتها ، والتطابق بمعنى اكتشاف العلاقات المتطابقة بين وحدات المجموعات المختلفة .

ونظراً لأهمية التفكير في الرياضيات ، " فإن الكثيرين من علماء النفس المعرفيين والتربويين اهتموا كثيراً في العصر الحديث بالعوامل المتنوعة لتنميته في ضوء بناء البرامج التربوية التي تتوافق كثيراً مع المعرفة الإنسانية وكيفية اكتساب الأفراد لها وأساليب استخدامها . " ( ٣٦ : ١٥٥ )

لذلك وعند تنمية التفكير في الرياضيات ينبغي الاهتمام بالمحتوى الذي يدرّس ، وطريقة إكساب المتعلم ذلك المحتوى ، وتأثيره علي التطبيقات الحياتية التي تجابه المتعلم ، وهذا ما تم استخدامه بقدر الإمكان في الدراسة الحالية .

" ويمكن الكشف عن مدى تمكن المتعلم من التفكير في الرياضيات خلال مجموعة اعتبارات منها تقارير المعلم الذاتية عن التغيرات التي تطرأ على المتعلم ، والاختبارات التحصيلية المقننة ، ومدى استعداد المتعلم لدراسة الرياضيات ، بالإضافة إلى نتائج اختبارات حل المشكلات **Problem Solving** . " ( ٣٨ : ٤٠ )

أي أن التفكير في الرياضيات يُنمى من خلال مهام متنوعة ، " لذلك يمكن بناء منهج منظومي ( منهج في ضوء التدريس المنظومي ) يعمل على تشجيع التنافس بين المتعلمين بحيث يتضمن أعمالاً فردية وأخرى تعاونية للمتعلمين ، وتنظيم المادة التعليمية وربطها بالبيئة الصفية لتشجيع اهتمام المتعلم وتنمية تفكيره والشعور بأهمية الأنشطة التي يؤديها . " ( ٤٥ : ٦٦ - ٦٢ )

وهناك الكثير من الدراسات التي اهتمت بتنمية التفكير في الرياضيات من خلال استخدام أساليب ووسائل متنوعة ، ومن تلك الدراسات :

أ - دراسة صلاح عبد اللطيف ، وعائده سيدهم ( ١٩٩٩ ) . ( ١٣ : ٦٩ : ١١٦ )

تناولت تلك الدراسة أثر استخدام نماذج الرياضيات وأسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات الترجمة في الرياضيات ، والتفكير في الرياضيات ، لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي . وتوصلت الدراسة إلى أن أسلوب حل المشكلات أدى إلى نمو الترجمة في الرياضيات ، وأيضا نمو التفكير في الرياضيات، مما يؤكد أهمية استخدام الأساليب التدريسية الملائمة في تنمية التفكير في الرياضيات .

ب - دراسة علاء الدين سعد متولي ( ١٩٩٩ ) . ( ١٥ : ١ - ٦٨ )

استهدفت تلك الدراسة معرفة فعّالية استخدام خرائط الشكل ( V ) في تنمية بعض مكونات التفكير في الرياضيات ، والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية . ووضحت الدراسة من خلال نتائجها تفوق طلاب المجموعة التجريبية ( الذين درسوا باستخدام خرائط الشكل ( V ) عن طلاب المجموعة الضابطة ( الذين درسوا باستخدام الطريقة التقليدية ) في مكونات التفكير في الرياضيات ، مما يؤكد فعّالية استخدام هذا الأسلوب التدريسي في تنمية التفكير لدى طلاب المرحلة الثانوية .

ج - دراسة لطفية لطفي Lutfi , L. ( ١٩٩٨ ) . ( ٤١ : ٥٥ - ٦٤ )

هدفت تلك الدراسة إلى معرفة أهمية تطوير الأدوات الخاصة بقياس التفكير في الرياضيات لدى طلاب المدارس العليا في نبراسكا Nebraska لتحديد المستوى الفصلي ، والجنس على التفكير في الرياضيات . وقد بيّنت نتائج الدراسة وجود فروقاً دالة إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠١ ) لصالح مستوى الصف المتميز في التفكير في الرياضيات باستثناء الصفين الحادي عشر ، والثاني عشر .

تبين من الدراسات السابقة أن محور الاهتمام انصب على تأثير أساليب تدريسية في تنمية التفكير في الرياضيات كأسلوب حل المشكلات ، وأسلوب الشكل ( V ) ، ودراسة أخرى اهتمت بتطوير أدوات التفكير في الرياضيات ، ومعرفة العلاقة بينه وبين التقدم الدراسي ، بينما الدراسة الحالية اهتمت بكل من المحتوى وأساليب تدريسه ، ومعرفة أثر ذلك على نمو التفكير في الرياضيات .

ثانياً : الجانب الإجرائي .

تمثلت إجراءات الدراسة الحالية في المهام التالية :

- إعداد أدوات الدراسة .
- الجانب التجريبي للدراسة .
- نتائج الدراسة وتفسيرها .

وفيما يلي توضيح لكل مهمة من تلك المهام :

## □ إعداد أدوات الدراسة .

### ١ - إعداد الوحدة المقترحة في ضوء التدريس المنظومي .

\*\* من خلال القراءات المتنوعة للتدريس المنظومي ، وبلاستعانة بالإطار النظري الذي تم عرضه سابقاً ، ومن خلال النموذج الذي تم تبنيه في هذه الدراسة لتصميم التدريس المنظومي ( نموذج جيرلاش وإيلي Gerlach & Ely ) ، تم إعداد وحدة في برمجة الرياضيات باستخدام لغة البيزك BASIC ، وقد مرت تلك الوحدة بالخطوات التالية :

#### ( ١ ) تحديد الأهداف :

- تم تحديد أهداف وحدة برمجة الرياضيات بلغة البيزك وصياغتها في صورة سلوكية ، أي نتائج يُتوقع حدوثها في سلوك الطلاب بحيث يمكن قياسها . وفيما يلي قائمة الأهداف بتلك الوحدة :
- (١) أن يذكر الطالب معنى لغة البيزك BASIC .
  - (٢) أن يعدد الطالب مميزات لغة البيزك .
  - (٣) أن يسرد الطالب مكونات لغة البيزك .
  - (٤) أن يعرف الطالب كل مكون من مكونات لغة البيزك .
  - (٥) أن يميز الطالب بين المتغيرات العددية Numerical Variables والمتغيرات غير العددية ( المتسلسلة ) String Variables في لغة البيزك .
  - (٦) أن يذكر الطالب مكونات التعبير الحسابي في لغة البيزك .
  - (٧) أن يدرك الطالب قواعد كتابة التعبير الحسابي في لغة البيزك .
  - (٨) أن يكتسب الطالب المهارة في تطبيق قواعد أولوية تنفيذ العمليات الحسابية في أي تعبير حسابي بلغة البيزك .
  - (٩) أن يحول الطالب أي صيغة في الرياضيات إلى تعبير حسابي بلغة البيزك .
  - (١٠) أن يذكر الطالب الدوال القياسية المتنوعة في لغة البيزك .
  - (١١) أن يسرد الطالب أوامر الإدخال في لغة البيزك .
  - (١٢) أن يسرد الطالب أوامر الإخراج في لغة البيزك .
  - (١٣) أن يطبق الطالب أوامر الإدخال على أمثلة متنوعة .
  - (١٤) أن يطبق الطالب أوامر الإخراج على أمثلة متنوعة .
  - (١٥) أن يذكر الطالب أمر تحديد القيمة ( أمر التخصيص ) في لغة البيزك .
  - (١٦) أن يطبق الطالب أمر تحديد القيمة ( أمر التخصيص ) في لغة البيزك على أمثلة متنوعة .

- (١٧) أن يذكر الطالب أوامر التفرع في لغة البيزك .
- (١٨) أن يطبق الطالب أوامر التفرع في لغة البيزك على أمثلة متنوعة .
- (١٩) أن يذكر الطالب أمر التكرار ( الحلقة التكرارية ) في لغة البيزك .
- (٢٠) أن يطبق الطالب أمر التكرار ( الحلقة التكرارية ) في لغة البيزك على أمثلة متنوعة .
- (٢١) أن يعرف الطالب البرنامج .
- (٢٢) أن يعرف الطالب البرمجة .
- (٢٣) أن يسرد الطالب اعتبارات كتابة البرنامج بلغة البيزك .
- (٢٤) أن يذكر الطالب مكونات البرنامج .
- (٢٥) أن يدرك الطالب أسس تصميم البرنامج .
- (٢٦) أن يكتسب الطالب مهارة تصميم برنامج لأي مشكلة في الرياضيات في ضوء تلك الأسس .
- (٢٧) أن يطبق الطالب أسس تصميم البرنامج لتصميم برنامج متكامل لعمليات الدائرة .
- (٢٨) أن يطبق الطالب أسس تصميم البرنامج لتصميم برنامج متكامل لعمليات الأسطوانة الدائرية القائمة .
- (٢٩) أن يطبق الطالب أسس تصميم البرنامج لتصميم برنامج متكامل لإيجاد جزور المعادلة التربيعية .
- (٣٠) أن يطبق الطالب أسس تصميم البرنامج لتصميم برنامج متكامل لحل معادلتين من الدرجة الأولى في مجهولين .
- (٣١) أن يطبق الطالب أسس تصميم البرنامج لتصميم برنامج متكامل لعمليات المخروط الدائري القائم .
- (٣٢) أن يطبق الطالب أسس تصميم البرنامج لتصميم برنامج متكامل لعمليات المربع .
- (٣٣) أن يطبق الطالب أسس تصميم البرنامج لتصميم برنامج متكامل لعمليات المستطيل .
- ( ٢ ) تحديد المحتوى .

لقد تطلب استخدام التدريس المنظومي تحديد المحتوى من معلومات ومهارات واتجاهات ، ولتحديد محتوى الوحدة المقترحة في برمجة الرياضيات ، تم تحليل محتوى الموضوعات في لغة البيزك ، والبرمجة بتلك اللغة وانتقاء الموضوعات التي تحقق الأهداف سابقة الذكر ، وقد كانت تلك الموضوعات :

١ ( لغة البيزك : ماهيتها - مميزاتها - مكوناتها .

٢ ( التعبيرات والعوامل الحسابية .

٣ ( الدوال القياسية .

٤ ( أوامر الإدخال والإخراج .

٥ ( أمر التخصيص ( تحديد القيمة ) .

٦ ( التفرع والتكرار .

٧ ( أمر الأبعاد .

٨ ( أمر الإنهاء .

٩ ( أمر توليد الأعداد العشوائية .

١٠ ( البرنامج : ماهيته - مكوناته .

١١ ( البرمجة واعتباراتها .

١٢ ( أسس تصميم البرنامج .

١٣ ( أمثلة متنوعة لتصميم البرنامج : عمليات الدائرة - عمليات الأسطوانة - جزور المعادلة التربيعية - حل

معادلتين خطيتين - عمليات المخروط - عمليات المربع - عمليات المستطيل .

وقد تم تنظيم المحتوى بطريقة منطقية في ضوء تسلسل تلك الموضوعات .

### ( ٣ ) تقدير وقياس السلوك المدخلي للمتعلمين قبل التدريس .

وقد تم الأخذ في الاعتبار تصميم بعض الاختبارات التحصيلية والمناقشات الشفوية التي طُبِّقَتْ على الطلاب

قبل تدريس كل درس ، للوقوف على مستوى طلاب مجموعة الدراسة قبل عملية التدريس الفعلية .

### ( ٤ ) تقرير استراتيجية التدريس والوسائل التعليمية .

يهتم مصممو منظومات التدريس على الكيفية التي سيتم بها تقديم المحتوى للطلاب ، وقد تم استخدام

استراتيجية تدريس تعاونية تكثر فيها التمارين والتدريبات التطبيقية من خلال الحل المستمر للتطبيقات الكامنة

بالمحتوى ، بالإضافة إلى استخدام الكمبيوتر لمعرفة مخرجات بعض السطور البرمجية ، والتعامل مع البرامج

التي تم تصميمها .

### ( ٥ ) تنظيم المجموعات للتعلم .

عند التدريس التطبيقي ، واستخدام الكمبيوتر في معالجة بعض المدخلات والبرامج المُصممة ، قُسمَتْ

مجموعة الدراسة إلى مجموعات أصغر كلٌّ منها ثلاثة طلاب لخلق التعاون داخل المجموعة ، وإيجاد التنافس

بين المجموعات .

### ( ٦ ) تحديد وتوزيع وقت التدريس .

تم التنقل خلال موضوعات الوحدة المقترحة بين التدريس النظري والتدريس العملي خلال وقت محدد ، وقد

كان الوقت الذي أُسْتُخدم في تدريس الوحدة المقترحة مبيَّن بالجدول التالي :

## جدول ( ٢ )

بيان بالخطة الزمنية لتدريس موضوعات الوحدة المقترحة

م	الموضوع	زمن التدريس					تقويم قبلي	المجموع بالدقيقة
		الدراسة النظرية		الدراسة العملية		تقويم بعدي		
		جلسة	دقيقة	جلسة	دقيقة			
١	لغة البيزك .	٢	١٢٠	٠	٠	٢٥	١٦٠	
٢	التعبيرات والعوامل الحسابية	١	٦٠	٠	٠	٢٥	١٠٠	
٣	الدوال القياسية .	١	٦٠	١	٦٠	٢٥	١٦٠	
٤	أوامر الإدخال والإخراج .	١	٦٠	٢	١٢٠	٢٥	٢٢٠	
٥	أمر التخصيص .	١	٦٠	١	٦٠	٢٥	١٦٠	
٦	التفرع والتكرار .	١	٦٠	١	٦٠	٢٥	١٦٠	
٧	أوامر ( الأبعاد - الإنهاء - توليد الأعداد العشوائية ) .	١	٦٠	١	٦٠	٢٥	١٦٠	
٨	البرنامج .	١	٦٠	٠	٠	٢٥	١٠٠	
٩	البرمجة .	١	٦٠	٠	٠	٢٥	١٠٠	
١٠	أسس تصميم البرنامج .	٢	١٢٠	٠	٠	٢٥	١٦٠	
١١	أمثلة لتصميم برامج في الرياضيات .	٣.٥	٢١٠	٧	٤٢٠	٦٥	٧٤٥	
	المجموع	١٥.٥	٩٣٠	١٣	٧٨٠	٣١٥	٢٢٢٥	

يُقصد بالتقويم القبلي إلقاء مجموعة من الأسئلة وتطبيق اختبار ميسر قبل دراسة كل موضوع للوقوف على السلوك المدخلي لمجموعة الدراسة ، والتقويم البعدي معناه هنا إلقاء مجموعة الأسئلة وتطبيق الاختبار بعد دراسة الطلاب للموضوع ، وأُطلق عليهما بالترتيب المناقشة القبليّة والاختبار القبلي ، والمناقشة البعديّة والاختبار البعدي .



### ( ٧ ) تخصيص مكان التدريس .

تم تخصيص أحد الفصول الخاصة بتدريس المجموعات بالكلية أثناء الدراسة النظرية ، ومعمل الكمبيوتر بالكلية أثناء الدراسة العملية والتعامل مع السطور البرمجية والبرامج التي تم تصميمها .

### ( ٨ ) اختيار مصادر التدريس .

تم الاعتماد على أكثر من مصدر لتدريس الوحدة المقترحة في برمجة الرياضيات كالوحدة المقترحة ذاتها من خلال توزيعها على مجموعة الدراسة ، وتوجيه المجموعة لأكثر من مرجع يتناول برمجة الكمبيوتر ، بالإضافة إلى أجهزة الكمبيوتر المتوفرة بمعمل الكلية .

### ( ٩ ) تقويم الأداء .

تطلب الأمر لتحقيق الأهداف الموضوعية تطبيق مجموعتين من أدوات القياس إحداها قبلية ( المناقشة القبليّة والاختبار القبلي ) ، والأخرى بعديّة ( المناقشة البعديّة والاختبار البعدي ) ، وذلك قبل وبعد تقديم كل موضوع من موضوعات الوحدة المقترحة . أيضاً تم تطبيق الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة المُصممين الشاملين لجميع موضوعات الوحدة قبلياً وبعدياً ( قبل تدريس الوحدة ، وبعد الانتهاء من تدريسها ) .

### ( ١٠ ) تحليل بيانات التغذية الراجعة .

تضمن التدريس المنظومي القياس المستمر المتتابع لتحسين خطط التدريس وتنقيحها لجعلها أكثر صلاحية لتحقيق الأهداف المنشودة ، ومن ثمّ فقد كانت هناك مراجعة مستمرة لنتائج الطلاب في التقويم البعدي لكل موضوع من موضوعات الوحدة المقترحة لآزم ذلك التحسين المستمر في كفاءة التدريس والعلاج المتتابع لأي مشكلة من المشكلات التي واجهت دراسة الطلاب للوحدة المقترحة .

\*\* تقسيم الوحدة المقترحة في برمجة الرياضيات إلى مجموعة من الموضوعات ، بحيث تضمن كل موضوع

العناصر التالية :

أ - أهداف الموضوع .

ب - المناقشة القبليّة والاختبار القبلي .

ج - عرض الموضوع .

د - الأسلوب التدريسي والوسيلة التعليمية المستخدمة .

هـ - المناقشة البعديّة والاختبار البعدي .

\*\* الحصول على الصورة النهائية للوحدة المقترحة (\*) بعد عرضها على مجموعة من المتخصصين في تدريس الرياضيات والبرمجة كمحكمين ، وإجراء التعديلات المناسبة في ضوء توجيهاتهم .

## ٢ - الاختبار التحصيلي في الوحدة المقترحة .

تم إعداد الاختبار التحصيلي في الوحدة المقترحة مع التركيز على مهارات برمجة مشكلات الرياضيات وفقاً للخطوات التالية :

### أ - الهدف من الاختبار :

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى تحصيل طلاب مجموعة البحث لمتضمنات الوحدة المقترحة مع التركيز على قياس مهارة برمجة مشكلات الرياضيات المتضمنة بالوحدة .

### ب - خطوات إعداد الاختبار :

تم اتباع الخطوات التالية عند إعداد الاختبار التحصيلي :

- تحليل محتوى الوحدة المقترحة لتحديد المفاهيم ، والمبادئ والتعميمات ، والمهارات المتضمنة بتلك الوحدة .

---

(\*) ملحق ( ١ )

- حُسِبَ صدق التحليل من خلال إيجاد نسبة الاتفاق بين تحليل الباحث ، وتحليل زميل آخر متخصص في تدريس الرياضيات ، وفي ضوء معادلة كوبر Cooper (\*) ( ٢٩ : ٢٧ ) كانت تلك النسبة ( ٩٤ % ) وهي نسبة عالية تدل على صدق التحليل للمحتوى الذي توصل إليه الباحث .
  - تم التأكد من ثبات التحليل عن طريق إعادة تحليل محتوى الوحدة المقترحة بفواصل زمني قدره شهر تقريباً ، ووجد أن هناك تطابق تام بين التحليلين ، ومن ثمّ تم الاطمئنان على التحليل من حيث صدقه وثباته . (\*\*)
  - وفي ضوء تحليل المحتوى والأهداف السابقة الذكر تم صياغة مفردات صياغة الاختبار ، بعض أسئلته على هيئة صواب وخطأ والبعض الآخر على صورة اختيار من متعدد .
  - تم عرض تلك المفردات على مجموعة متخصصة في مجال المناهج وتعليم الرياضيات ، وآخرين متخصصين في مجال الكمبيوتر للتأكد من صدق الاختبار لما يقيسه ، وسلامة مفرداته من الناحية العلمية ، وأُجريت التعديلات المناسبة في ضوء توجيهاتهم .
  - طُبِقَ الاختبار على مجموعة من طلاب وطالبات تكنولوجيا التعليم ، وتم الاعتماد على درجات ( ٣٠ ) طالباً وطالبة كتجربة استطلاعية لتحقيق الأهداف التالية :
- (١) تعيين معاملات السهولة : تم حساب معاملات سهولة أسئلة الاختبار ( ١٩ : ٦٣٣ ) وقد تراوحت معاملات السهولة لكل مفردة من مفردات الاختبار حول ( ٠.٤١ ) ، وهي معاملات مناسبة ، ويمكن في ضوءها قبول مفردات الاختبار .

عدد مرات الاتفاق

$$(*) \text{ نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{100 \times (\text{عدد مرات الاتفاق} + \text{عدد مرات عدم الاتفاق})}$$

عدد مرات الاتفاق + عدد مرات عدم الاتفاق

(\*\* ملحق ( ٢ ) )

- (٢) ثبات الاختبار : تم حساب معامل ثبات الاختبار من خلال تطبيق معادلة كودر ريتشاردسون (\*) (٣٥) :  
 (١١٢) : ووُجِدَ أن معامل الثبات ( ٠.٨٩ ) والذي يُعد مقبولاً في ضوء أهداف الدراسة .
- (٣) صدق الاختبار : حُسِبَ الصدق الداخلي للاختبار من خلال المعادلة (\*\*) ( ٣ : ٤٩٢ ) ، ووُجِدَ أنه يتراوح بين ( ٠.٨١ ) & ( ٠.٨٧ ) ويُعد ذلك مقبولاً في ضوء أهداف الدراسة الحالية .
- ج - بعد التأكد من صدق الاختبار ، و ثباته ، والاطمئنان على سلامته من الناحية العلمية والإحصائية واللغوية ، أمكن الحصول على صورته النهائية (\*\*\*) والتي تم تطبيقها في التجربة الحالية .

### ٣ - إعداد بطاقة الملاحظة .

- تهدف بطاقة الملاحظة المُستخدمة في الدراسة الحالية إلى معرفة مدى أداء طلاب مجموعة البحث خلال أجهزة الكمبيوتر ، والتأكد من اكتسابهم المهارة في معرفة مخرجات بعض السطور البرمجية ، وتخزين البرامج التي تم تصميمها واختبارها وتجريبها من خلال أمثلة متنوعة . وحتى لا يتم الاعتماد فقط على الاختبار التحصيلي لقياس المهارة .

$$ن ع ٢ - م ( ن - م )$$

$$= ر أ (*)$$

$$ع ( ن - ١ )$$

$$ب \times أ$$

$$م - ا م ب$$

$$= ر ث (**)$$

$$ص$$

$$ع$$

$$(***) ملحوظ ( ٣ )$$

- وتكونت البطاقة من ( ٢١ ) عبارة مركزة على برامج الرياضيات لملاحظة مهارات البرمجة ، والتعامل مع الكمبيوتر في ضوء المهارات التي تم تصميمها ، وحُدِدَتْ لكل مهارة خمسة مستويات ، ممتاز (٥ درجات) ، جيد جداً (٤ درجات) ، جيد (٣ درجات) ، مقبول (درجتان) ، ضعيف (درجة واحدة) .
- وللتأكد من صدق وثبات البطاقة ، فقد تم الاعتماد على صدق المحكمين الذين أشار معظمهم إلى أن المهارات مناسبة لأهداف البحث . بينما اعتمد ثبات البطاقة على أسلوب اتفاق الملاحظين ، حيث قام الباحث بمساعدة آخر بتطبيق البطاقة على ( ١٥ ) طالباً ، ومن خلال معادلة كوبر سابقة الذكر وُجِدَ أن نسبة الاتفاق ( ٩١.٧٥% ) مما يدل على ثبات بطاقة الملاحظة نظراً لارتفاع معامل ثباتها .
- بعد التأكد من السلامة العلمية والإحصائية لبطاقة الملاحظة تم الاهتمام إلى صورتها النهائية والتي تم استخدامها في تجربة الدراسة الحالية (\*) .

#### ٤ - اختبارات التفكير الرياضي .

- الهدف من تلك الاختبارات قياس استراتيجيات التفكير في الرياضيات ، ويمكن أن تفيد في الكشف عن الطلاب الموهوبين في الرياضيات .
- وتكوّنت تلك الاختبارات من ستة أنواع :
- ( ١ ) اختيار اكتشاف النماذج في الرياضيات .
- يبدأ كل تمرين في هذا الاختبار بمجموعة أشكال ، كل شكل داخل مربع ، ويوجد في نهايتها مربع فارغ . ومن أسفل توجد مجموعة أخرى من الأشكال ، وعلى المفحوص اختيار أحد الأشكال المرسومة أسفل لوضعه في المربع الفارغ بحيث تشكّل تلك الأشكال نمط أو نموذج أو سلسلة .

(\*) ملحق ( ٤ )

( ٢ ) دقة التمييز الهندسي .

ويبدأ كل تمرين من تمارين هذا الاختبار بمجموعة من الأشكال يليها مجموعة عبارات ، وعلى المفحوص اختيار الإجابة الصحيحة لكل سؤال .

( ٣ ) سلاسل الأعداد .

يبدأ كل تمرين في هذا الاختبار بنموذج سلسلة عددية بها فراغين داخل مستطيل ، ومن أسفل توجد سلسلتان من الأعداد وعلى المفحوص اختيار العدد المناسب من السلسلة الأولى للفراغ الأول ، والمناسب من السلسلة الثانية للفراغ الثاني .

( ٤ ) التسلسل المنطقي في الرياضيات .

يتكون كل تمرين من تمارين هذا الاختبار من مجموعة مستطيلات ، داخل كل منها عدد من الكرات ماعدا مستطيل فارغ ، وعلى المفحوص ذكر عدد الكرات اللازم وضعها داخل المستطيل الفارغ بحيث يواكب النمط المتبع في تلك المستطيلات .

( ٥ ) إدراك العلاقات بين الأشكال الهندسية .

يتكون هذا الاختبار من مجموعة أشكال هندسية ، أسفل كل مجموعة أربعة أسئلة ، وعلى المفحوص وضع علامة ( √ ) داخل الدائرة أمام الاختيار الصائب ، وعلامة ( × ) أمام الاختيار الخاطيء .

( ٦ ) إدراك تقسيم الأشكال الهندسية إلى أجزاء متماثلة .

يتكون هذا الاختبار من مجموعة أشكال هندسية ، ويمكن رسم خط مستقيم أو أكثر لقسمة كل شكل إلى جزأين متماثلين ، وتوجد مجموعة أسئلة أسفل كل مجموعة ، وعلى المفحوص وضع علامة ( √ ) داخل الدائرة أمام الاختيار الصائب ، وعلامة ( × ) أمام الاختيار الخاطيء .

- الزمن المستغرق في الإجابة عن تلك الاختبارات موضحة بالجدول التالي :

جدول ( ٣ )

بيان بالزمن المستغرق بالدقيقة في الإجابة عن اختبارات التفكير في الرياضيات

الزمن المستغرق بالدقيقة	مُسَمَّى الاختبار	مسلسل الاختبار
٤	اكتشاف النماذج في الرياضيات .	١
٥	دقة التمييز الهندسي .	٢
٦	سلاسل الأعداد .	٣
٥	التسلسل المنطقي في الرياضيات .	٤
٨	إدراك العلاقات بين الأشكال الهندسية .	٥
٦	إدراك تقسيم الأشكال الهندسية إلى أجزاء متماثلة .	٦
٣٤	اختبارات التفكير في الرياضيات .	الاختبار الكلية

وتم تقنين تلك الاختبارات من قِبَل واضعيها على عينة من ٣٨٢ فرداً وكانت النتائج كما يلي :

- تم التأكد من صدق الاختبار من خلال صدق المحكمين ، أيضاً حُسِبَ صدق الاتساق الداخلي ، وقد

كانت معاملات الارتباطات بين الاختبارات والدرجة الكلية موضحة بالجدول التالي :

## جدول ( ٤ )

بيان بقيم معاملات الارتباط بين اختبارات التفكير في الرياضيات والدرجة الكلية

معامل الارتباط	العلاقات	مسلسل
٠.٧٥٢	اكتشاف النماذج في الرياضيات ، والدرجة الكلية .	١
٠.٨٣٧	دقة التمييز الهندسي ، والدرجة الكلية .	٢
٠.٨٦٩	سلاسل الأعداد ، والدرجة الكلية .	٣
٠.٦١٣	التسلسل المنطقي في الرياضيات ، والدرجة الكلية .	٤
٠.٨٧٥	إدراك العلاقات بين الأشكال الهندسية ، والدرجة الكلية .	٥
٠.٨١٥	إدراك تقسيم الأشكال الهندسية إلى أجزاء متماثلة ، والدرجة الكلية .	٦

- أما عن ثبات الاختبار فقد تم حسابه من خلال معادلة كودر ريتشاردسون ، وقد كانت تلك المعاملات كما هي موضحة بالجدول التالي :



## جدول ( ٥ )

معاملات ثبات اختبارات التفكير في الرياضيات .

معامل الثبات	مُسَمَّى الاختبار	مسلسل الاختبار
٠.٥٢٤	اكتشاف النماذج في الرياضيات .	١
٠.٦٦٦	دقة التمييز الهندسي .	٢
٠.٥٦٤	سلاسل الأعداد .	٣
٠.٦٧٩	التسلسل المنطقي في الرياضيات .	٤
٠.٦٨٤	إدراك العلاقات بين الأشكال الهندسية .	٥
٠.٥١٣	إدراك تقسيم الأشكال الهندسية إلى أجزاء متماثلة .	٦
٠.٧٨٧	اختبارات التفكير في الرياضيات .	الاختبار الكلي

مما سبق أمكن الاطمئنان عن اختبارات التفكير في الرياضيات<sup>(\*)</sup> من حيث السلامة العلمية والمعالجات الإحصائية ، وتم تطبيقه في تجربة البحث الحالي .

## □ الجانب التجريبي للدراسة .

- تم اختيار مجموعة الدراسة من طلاب الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم ، وبلغ عددهم ( ٤٥ ) طالباً وطالبةً ، وتم تقسيمهم إلى ( ١٥ ) مجموعة ، وتحتوي كل مجموعة على ثلاثة طلاب أثناء التدريس العملي على أجهزة الكمبيوتر والذي بلغ عددها ( ١٥ ) جهازاً داخل معمل الكمبيوتر بالكلية .
- تطبيق الاختبار التحصيلي في صورته النهائية قبل البدء في الدراسة الفعلية كاختبار قبلي ، وكذلك بطاقة الملاحظة تطبيقاً قبلياً .

(\*) ملحق ( ٥ )

- القيام بالتدريس الفعلي نظرياً وعملياً ، وكما موضح بالجدول ( ٢ ) فقد استغرقت فترة الدراسة ( ٢٢٢٥ ) دقيقة أي ( ٣٨ ) ساعة . أي أن الدراسة استغرقت عشرة أسابيع تقريباً بمعدل جلستين أسبوعياً ( ساعتان في الجلسة الواحدة ) . ولقد كانت الدراسة الفعلية للوحدة المقترحة حوالي سبعة أسابيع والوقت الآخر استغرق في المناقشات والاختبارات القبليّة والبعديّة خلال دروس الوحدة المقترحة .

\_ وبعد الانتهاء من التجربة مباشرة تم تطبيق كل من الاختبار التحصيلي تطبيقاً بعدياً ، أيضاً القيام بالتطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة .

- وبعد انتهاء تجربة البحث والتطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي ، وبطاقة الملاحظة بأربعة أسابيع ، تم تطبيق هاتين الأداتين مرة أخرى لمعرفة مدى احتفاظ طلاب مجموعة البحث بمهارات البرمجة .

#### □ نتائج الدراسة وتفسيرها .

بعد إجراء تجربة الدراسة وتطبيق أدواتها قبلياً ، وبعدياً ، وبعد أربعة أسابيع من التطبيق البعدي ، تم تحليل النتائج ومناقشتها في ضوء أهداف وأسئلة وفروض الدراسة الحالية ، وفيما يلي الإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من فروضه .

#### ١ - التحقق من صحة الفرضين الأول والثاني :

أشار الفرض الأول إلى { توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في كل من التطبيقين القبلي والبعدي في الاختبار التحصيلي المُعد تلك الفروق لصالح درجات الطلاب في التطبيق البعدي . } ، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في كل من التطبيقين القبلي والبعدي في الاختبار التحصيلي المُعد باستخدام اختبار ( ت ) ( ١٩ : ٤٦٧ ) وكانت النتائج مبيّنة بالجدول التالي :

## جدول ( ٦ )

دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين  
القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ( ت )		الدلالة الإحصائية
				المحسوبة	الجدولية عند (٠.٠١)	
القبلي	٤٥	٨.١٤	٣.٩٧	٣١.٢٦	٢.٦٩	وجود دلالة
البعدي		٢٩.٠٩	٢.٠١			إحصائية عند مستوى (٠.٠١)
درجة الاختبار						٣٤ درجة

يتضح من الجدول السابق ارتفاع متوسط درجات تحصيل طلاب مجموعة الدراسة في التطبيق البعدي عن متوسط درجات تحصيلهم في التطبيق القبلي في الاختبار التحصيلي ، ووجود فروق دالة إحصائية عند مستوى ( ٠.٠١ ) لصالح التطبيق البعدي للاختبار . ويمكن إرجاع هذه الفروق إلى دراسة الطلاب ( مجموعة الدراسة ) لوحدة برمجة الرياضيات المقترحة واستيعابهم لمتضمناتها من خلال التدريس المنظومي المتضمن لأسلوب برمجي مقترح والذي يتصف بالسهولة والتحديد ، مما يدل على فعالية التدريس المنظومي للوحدة المقترحة مجال الدراسة . وتلك النتيجة تتفق مع نتائج الدراسات التجريبية التي حاولت التعرف على أثر استخدام المعالجات المتنوعة على التحصيل في المواد المتنوعة . ومن ثمّ يمكن قبول الفرض الأول من فروض الدراسة الحالية .

ولزيادة تأكيد هذه الحقيقة تم التحقق من صحة الفرض الثاني من فروض الدراسة الحالية والذي مؤداه { توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في كل من التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة المُعدة ، تلك الفروق لصالح درجات الطلاب في التطبيق البعدي } ، أُجريت مقارنة بين نتائج التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة ، وتم حساب دلالة الفرق بين متوسطي تحصيل الطلاب في كل من التطبيقين القبلي والبعدي ، وكانت النتائج موضحة بالجدول التالي :

## جدول ( ٧ )

دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين  
القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة .

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ( ت )		الدلالة الإحصائية
				المحسوبة	الجدولية عند (٠.٠١)	
القبلي	٤٥	٧.١٦	٥.٢٣	١٥.٣٧	٢.٦٩	وجود دلالة
البعدي		١٩.٣٢	١.٤٧			إحصائية عند مستوى (٠.٠١)
درجة الاختبار					٢١ درجة	

يتضح من الجدول السابق أيضاً وجود فروق دالة إحصائية بين درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة المُعدة ، هذا الفرق لصالح التطبيق البعدي . مما يدل على اكتساب الطلاب فعلياً لمهارات البرمجة ، ونمو مهارات البرمجة في استخدام الكمبيوتر لتصميم وإدخال والتحقق من صحة وتجريب جميع برامج موضوعات الدراسة الحالية .

ويلاحظ من الجدول السابق أيضاً وجود المهارة في التعامل مع جهاز الكمبيوتر ، فقد أشار المتوسط الحسابي في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة ( ٧.١٦ ) ولكن بقدر ضعيف ، وقد نمت تلك المهارة ووصل متوسط درجات الطلاب في بطاقة الملاحظة بعد تطبيقها بعدياً إلى ( ١٩.٣٢ ) .

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي استخدمت الدراسات المعملية في تنمية أداء المتعلم وتنمية مهارته من خلال استخدام الوسائط التعليمية المتنوعة . لذلك يمكن قبول الفرض الثاني من فروض الدراسة الحالية ، ومن ثمّ ، ويتحقق الفرضين الأول والثاني تم الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة الحالية والذي نصه { ما أثر استخدام التدريس المنظومي متضمناً لأسلوب برمجي مقترح لتدريس وحدة في برمجة الرياضيات على إكساب الطلاب مهارات البرمجة ؟ } . أي أن استخدام متضمنات الدراسة الحالية أدت إلى إكساب الطلاب مهارات البرمجة .

## ٢ - التحقق من صحة الفرض الثالث :

وللتأكد من صحة الفرض الثالث من فروض الدراسة الحالية والذي أشار إلى { توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في كل من التطبيقين القبلي والبعدي لاختبارات التفكير في الرياضيات ، تلك الفروق لصالح درجات الطلاب في التطبيق البعدي . } ، تم رصد نتائج كل من التطبيقين ، وحساب الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات طلاب مجموعة الدراسة ، وكانت النتائج موضحة بالجدول التالي :

### جدول ( ٨ )

دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبارات التفكير في الرياضيات .

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ( ت )		الدلالة الإحصائية
				المحسوبة	الجدولية عند (٠.٠١)	
القبلي	٤٥	٣٧.١٦	٨.٢٥	٨.٨١	٢.٦٩	وجود دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١)
البعدي		٥٢.١٣	٧.٧١			
درجة الاختبار						٦٩ درجة

يبين الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في كل من التطبيقين القبلي والبعدي في اختبارات التفكير في الرياضيات عند مستوى ( ٠.٠١ ) لصالح درجات التطبيق البعدي ، مما يدل على نمو تفكير الطلاب في الرياضيات وقد يرجع ذلك إلى اكتسابهم مهارات البرمجة من خلال الوحدة المقترحة في برمجة الرياضيات والتي تم تدريسها في تجربة الدراسة الحالية ، والتي من خلالها يرتادون مجموعة من الخطوات تشبه إلى حد كبير خطوات حل المشكلات ، وقد أثبتت الكثير من الدراسات أن أسلوب حل المشكلات ينمي بعض مهارات التفكير وخاصة في الرياضيات . ومن ثمّ يمكن القول بأن مهارة برمجة الرياضيات قد أدت إلى تنمية القدرة التفكيرية لمكتسبيها .

وتلك النتيجة تتوافق مع الكثير من الدراسات التي استهدفت تنمية التفكير في الرياضيات كدراسة صلاح عبد الحفيظ ، وعائده سيدهم ( ١٩٩٩ ) ، ودراسة علاء الدين سعد ( ١٩٩٩ ) ، ومن هنا يمكن قبول

الفرض الثالث من فروض الدراسة الحالية ، وبالتالي الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة الحالية ، والذي نص على { ما أثر التدريس المنظومي متضمناً أسلوب برمجي مقترح في تدريس وحدة مقترحة في الرياضيات على تنمية تفكير الطلاب مجموعة الدراسة في الرياضيات ؟ . } ، أي أن مجال الدراسة الحالية له أثر فعّال في تنمية التفكير في الرياضيات .

### ٣ - التحقق من صحة الفرضين الرابع والخامس .

للتحقق من صحة الفرض الرابع من فروض الدراسة الحالية { لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلاب في الاختبار التحصيلي عند تطبيقه بعداً وبين درجاتهم في نفس الاختبار عند تطبيقه بعد أربعة أسابيع من التطبيق البعدي . } تم حساب الفرق بين المتوسطين الحسابيين لدرجات الطلاب في كل من التطبيقين البعدي ، وبعد أربعة أسابيع من التطبيق البعدي ، والبحث عن الدلالة الإحصائية لهذا الفرق ، وقد كانت النتائج كما هي موضحة بالجدول التالي :

#### جدول ( ٩ )

دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين البعدي ،  
وبعد أربعة أسابيع من التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي .

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ( ت )		الدلالة الإحصائية
				المحسوبة	الجدولية عند (٠.٠٥)	
البعدي	٤٥	٢٩.٠٩	٢.٠١	١.٨	٢.٠٢	ليس لها دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥)
بعد ٤ أسابيع		٢٧.٦٤	٤.٨٩			
درجة الاختبار						٣٤ درجة

يوضح الجدول السابق عدم وجود فروق جوهرية عند مستوى ( ٠.٠٥ ) وبالتالي عدم وجود فروق جوهرية عند مستوى ( ٠.٠١ ) . ولذلك يمكن الإشارة إلى أن الفروق في المتوسطين الحسابيين كما هو موضح بالجدول ليس له دلالة إحصائية عند أي مستوى ، ومن ثمّ فإن هناك احتفاظ بمهارات البرمجة لدى مجموعة

البحث ، أي أن التدريس المنظومي المتضمن أسلوب برمجي مقترح لوحدة مقترحة في برمجة الرياضيات أدي إلى الاحتفاظ بمهارات البرمجة ، ويمكن تفسير ذلك بفعالية تلك المنظومة التعليمية وما تضمنته من أداء عملي من قِبَل الطلاب ، والتفاعل والتعاون المستمر بين الطلاب داخل المجموعة ، والتنافس بين المجموعات ، هذا بالإضافة إلى ميول طلاب مجموعة الدراسة للعمل من خلال الكمبيوتر .

ونظراً لوجود العديد من الدراسات التي وضحت نتائجها احتفاظ المتعلمين بالمعلومات المختلفة إذا ما قُدِّمَتْ إليهم بأساليب غير تقليدية ، فإنه يمكن قبول ذلك الفرض . ولتأكيد هذه الحقيقة ، والتحقق من صحة الفرض الخامس من فروض الدراسة الحالية { لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طلاب مجموعة الدراسة في بطاقة الملاحظة عند تطبيقه بعدياً ، ودرجاتهم في نفس البطاقة عند تطبيقها بعد أربعة أسابيع من التطبيق البعدي } تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين البعدي ، وبعد أربعة أسابيع ، وكانت النتائج مبينة بالجدول التالي :

#### جدول ( ١٠ )

دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين البعدي ،  
وبعد أربعة أسابيع من التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة .

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ( ت )		الدلالة الإحصائية
				المحسوبة	الجدولية عند (٠.٠٥)	
البعدي	٤٥	١٩.٣٢	١.٤٧	١.٦	٢.٠٢	ليس لها دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥)
بعد ٤ أسابيع		١٧.٩٤	٥.٣٧			
درجة الاختبار						٢١ درجة

يوضح الجدول السابق أيضاً عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيقين البعدي وبعد أربعة أسابيع لنتائج طلاب مجموعة الدراسة في بطاقة الملاحظة عند مستوى ( ٠.٠١ ) أو حتى عند مستوى ( ٠.٠٥ ) ، مما يثبت حقيقة احتفاظ طلاب مجموعة الدراسة بمهارات البرمجة ، وفي ضوء ما سبق يمكن قبول هذا الفرض . وبعد التأكد من صحة الفرضين السابقين يمكن الإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة الدراسة الحالية والذي نص

على { ما أثر التدريس المنظومي متضمناً أسلوب برمجي مقترح لوحدة مقترحة في برمجة الرياضيات على احتفاظ الطلاب بمهارات البرمجة ؟ } . أي أن الوحدة المقترحة وطريقة تصميمها وأسلوب تدريسها ، ومتضمنات الموقف التعليمي أدى إلى احتفاظ الطلاب مجموعة الدراسة بمهارات البرمجة .

#### ٤ - تحقيق صحة الفرض السادس .

أما للتحقق من صحة الفرض السادس من فروض الدراسة الحالية والذي مؤداه { توجد علاقة ارتباطية موجبة بين درجات طلاب مجموعة الدراسة في اختبارات التفكير في الرياضيات ودرجاتهم في كل من الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة المُعدين . } تم حساب معامل الارتباط بين درجات الطلاب في اختبارات التفكير في الرياضيات ، ودرجاتهم في كل من الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة عند التطبيق البعدي لتلك الأدوات الثلاثة من خلال الصورة العامة لمعامل الارتباط ( ١٩ : ٣٢٣ ) ، وكانت النتائج موضحة بالجدول التالي :

#### جدول ( ١١ )

معامل الارتباط بين درجات الطلاب في اختبار التفكير في الرياضيات ودرجاتهم في كل من الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة عند التطبيق البعدي .

الأدوات	الاختبار التحصيلي	بطاقة الملاحظة
اختبارات التفكير في الرياضيات	٠.٨٩١٦	٠.٩١٤٥

يوضح الجدول السابق وجود علاقة ارتباطية موجبة بين درجات الطلاب في اختبار التفكير في الرياضيات ودرجاتهم في الاختبار التحصيلي ، حيث بلغ معامل الارتباط ( ٠.٨٩١٦ ) ، وهو معامل مرتفع مما يشير إلى وجود علاقة قوية بين مهارات البرمجة ومهارات التفكير في الرياضيات ، أيضاً ولنفس الغرض فإن معامل الارتباط بين درجات الطلاب في اختبارات التفكير في الرياضيات وبين درجاتهم في بطاقة الملاحظة بلغ ( ٠.٩١٤٥ ) وهو معامل ارتبط مرتفع بصورة كبيرة .

ويمكن تفسير ذلك بأن الفرد عندما يمر بخطوات تصميم البرنامج ، وخاصةً في مجال الرياضيات فإنه يمر بخطوات أشبه بخطوات تنمية التفكير ، ومن ثمَّ تم قبول الفرض السادس من فروض تلك الدراسة ، وبالتالي الإجابة عن السؤال الخامس والذي نص على { ما نوع العلاقة بين اكتساب الطلاب لمهارات البرمجة ، ونمو تفكيرهم في الرياضيات ؟ } .



## \*\* ملخص نتائج الدراسة .

يمكن تلخيص نتائج الدراسة الحالية فيما يلي :

- ارتفاع متوسط درجات تحصيل الطلاب في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المُعد عنه في التطبيق القبلي .
- ارتفاع متوسط درجات تحصيل الطلاب في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المُعدة عنه في التطبيق القبلي .  
والنتيجتين السابقتين تشيران إلى فعالية التدريس المنظومي المتضمن أسلوب برمجي مقترح لتدريس وحدة مقترحة في برمجة الرياضيات في إكساب الطلاب مهارات البرمجة .
- تفوق طلاب مجموعة الدراسة في اختبارات التفكير في الرياضيات عند تطبيقه بعداً عن درجاتهم في التطبيق القبلي ، مما يدل على نمو القدرة التفكيرية للطلاب بعد دراستهم للوحدة المقترحة بالنظام المقترح .
- احتفاظ الطلاب بمجموعة الدراسة بمهارات البرمجة ، نظراً لعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب في التطبيقين البعدي وبعد أربعة أسابيع لكل من الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة المُعدين .
- وجود علاقة ارتباطية موجبة بين درجات الطلاب في اختبار التفكير في الرياضيات ودرجاتهم في كل من الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة مما يشير إلى أن ممارسة البرمجة لمشكلات في الرياضيات أدت إلى تنمية التفكير في الرياضيات .

## \*\* القيمة التربوية للدراسة .

إن الاهتمام بتنمية التفكير في الرياضيات من الأهداف التربوية المهمة التي يأمل المهتمون بتعليم وتعلم الرياضيات من تحقيقها . لذلك فقد كانت هذه الدراسة محاولة لتنمية تفكير الطلاب من خلال مرورهم عبر خطوات تصميم برنامج لأي مشكلة في الرياضيات ، تلك الخطوات تشبه إلى حد كبير خطوات تنمية التفكير العلمي .

وقد بيّنت نتائج الدراسة مدى إسهام برمجة الرياضيات من خلال إحدى لغات الكومبيوتر عالية المستوى في تحقيق هذا الهدف . ولقد ظهرت القيمة التربوية - بالإضافة إلى ما سبق - في هذه الدراسة من خلال :

□ تصميم وحدة مقترحة في برمجة الرياضيات باستخدام أسلوب تدريسي غير تقليدي وهو التدريس المنظومي متضمناً أسلوب برمجي مقترح لتيسير عملية اكتساب مهارات برمجة الرياضيات ومن ثمّ إكسابها للتلاميذ ، حيث أن مجموعة البحث تم انتقائها من طلاب كلية التربية ( معلمي المستقبل ) .

- بناء اختبار تحصيلي في برمجة الرياضيات ، مع التركيز على مهارات البرمجة ، ثم تقنين هذا الاختبار للتعرف على مدى اكتساب الطلاب لمهارات البرمجة .
- ولنفس الغرض السابق ، تم إعداد وتقنين بطاقة ملاحظة لمعرفة مدى أداء الطلاب لمهارات البرمجة ، ومعالجة البرامج التي تم تصميمها من خلال الكمبيوتر .
- تقديم بعض المقترحات والتوصيات الخاصة في مجال برمجة الرياضيات من خلال إحدى لغات الكمبيوتر عالية المستوى ، واستخدام الكمبيوتر في معالجة تلك البرامج . بالإضافة إلى مقترحات لدراسات أخرى مستقبلية استكمالاً للدراسة الحالية .

### \*\* توصيات الدراسة .

- في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج خلال الدراسة الحالية يمكن التوصية بما يلي :
- ضرورة البدء في تدريس برمجة الرياضيات من خلال إحدى لغات الكمبيوتر عالية المستوى خلال المراحل التعليمية الملائمة ، نظراً لفعالية ذلك في تنمية التفكير في الرياضيات الذي يُعد من الأهداف مأمولة التحقيق .
  - يجب البحث عن أساليب تدريسية غير تقليدية لتقديم الرياضيات أو العلوم المتعلقة بها ، لكي يتم تعلمها بفعالية .
  - منح الطلاب فرصة اكتساب أساليب سليمة في التفكير من خلال مشاركتهم بأنفسهم في إيجاد الحلول لتمارين ومشكلات الرياضيات .
  - ضرورة التوسع في تدريس مقررات الكمبيوتر وعلاقة تلك المقررات بالرياضيات ، مما قد يسهم في فهم الرياضيات ونمو التفكير ، وليس مجرد القيام بحلول التمارين بطريقة نمطية .
  - الاهتمام بأساليب التقويم ، وعدم الاقتصار على الاختبارات التحصيلية ، وإنما يجب الاهتمام بوسائل قياسية أخرى كبطاقات الملاحظة ، خاصةً عند قياس المهارات .

### \*\* بحوث مقترحة .

- امتداداً للدراسة الحالية واستكمالاً لها يمكن اقتراح البحوث التالية :
- مقارنة مداخل متعددة لتدريس برمجة الرياضيات والوقوف على أفضل هذه المداخل .
  - دراسة العلاقة بين العمل خلال البرامج الجاهزة SOFTWARE ونمو التفكير في الرياضيات .
  - أثر استخدام التدريس المنظومي في تدريس برمجة الرياضيات على الاتجاه نحو الرياضيات .
  - أثر استخدام التدريس المنظومي في تدريس برمجة الرياضيات على الاتجاه نحو الكمبيوتر .

## مراجع البحث

### أولاً : المراجع العربية .

- (١) إبراهيم عبد الوكيل الفار ،  
تربويات الحاسوب وتحديات مطلع القرن الحادي  
والعشرين ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٨ .
- (٢) أحمد محمد سيد ،  
" فاعلية مداخل مقترحة لتنمية التفكير الإبداعي في  
الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية " ، رسالة  
دكتوراه ، كلية التربية - جامعة عين شمس ، ١٩٩٣ .
- (٣) السيد محمد خيري ،  
الإحصاء في البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية  
، ط ٤ ، القاهرة ، دار النهضة العربية ، ١٩٧٠ .
- (٤) العالمية للكمبيوتر ،  
الكمبيوتر والتربية ، سلسلة ثقافة الكمبيوتر ،  
١٩٨٦ .
- (٥) جابر عبد الحميد جابر ،  
التدريس والتعليم ، القاهرة ، دار الفكر العربي ،  
١٩٩٨ .
- (٦) جودت سعادة ،  
" تدريس الجغرافيا بطريقة حل المشكلات مع  
نموذج تطبيقي لها على مشكلة الغذاء في العالم " ،  
الأردن ، مؤته للبحوث والدراسات ، العدد الأول ،  
مجلد ٤ ، ١٩٨٩ .
- (٧) حسن حسين زيتون ،  
تصميم التدريس ، رؤية منظومية ، عالم الكتب ،  
ط ١ ، ١٩٩٩ .
- (٨) حسين غريب حسين ،  
أساليب التفكير الرياضي لدى الأميين ، القاهرة ،  
مطبعة التقدم ، ١٩٨٢ .
- (٩) خليفة عبد السميع خليفة ،  
تدريس الرياضيات في التعليم الأساسي ، القاهرة ،  
مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٨٥ .

- (١٠) سامية حسنين عبد الرحمن ، " أثر استخدام برمجة الكمبيوتر لحل مشكلات رياضية على التحصيل والتفكير الإبتكاري لدى طلاب المرحلة الثانوية " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية بينها - جامعة الزقازيق ، ١٩٩٧ .
- (١١) سعد خليفة عبد الكريم ، " أثر استخدام الكمبيوتر في تعليم الأحياء لتلاميذ الصف الثاني الثانوي العام على تحصيلهم للمادة واتجاههم نحو الكمبيوتر " ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية - جامعة أسيوط ، ١٩٩٥ .
- (١٢) صلاح عبد الحفيظ محمد ، " أثر استخدام أسلوب حل المشكلات في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية " ، مجلة كلية التربية - جامعة طنطا ، العدد ١٦ ، يونيو ١٩٩٣ .
- (١٣) \_\_\_\_\_ ، عايد سيدهم اسكندر ، " أثر استخدام النماذج الرياضية وأسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات الترجمة الرياضية والتفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي " ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد الثاني ، يناير ١٩٩٩ .
- (١٤) عبد الله عثمان المغيرة ، الحاسب والتعليم ، الرياض ، جامعة الملك سعود ، ١٩٩٧ .
- (١٥) علاء الدين سعد متولي ، " فعّالية استخدام خرائط الشكل ( V ) في تنمية بعض مكونات التفكير الرياضي والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية " ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد الثاني ، يناير ١٩٩٩ .
- (١٦) على عبد الرحيم على ، " فعّالية استخدام طريقتين للتدريس على التفكير التجريدي وبقاء أثر التعلم في الهندسة للتلاميذ

- منخفضي التحصيل بالصف الثاني الإعدادي " ، مجلة كلية التربية بينها ، المجلد الثامن ، العدد ٢٧ ، الجزء الثاني ، يناير ١٩٩٧ .
- (١٧) عوض حسين محمد التودري ، تربويات الكمبيوتر ، الكمبيوتر في التعليم ، ط ٢ ، القاهرة ، دار الكتب ، ١٩٩٩ .
- (١٨) فريدريك ه بل ، طرق تدريس الرياضيات ، ج١ ، ترجمة : محمد أمين المفتي وممدوح سليمان ، مراجعة : وليم عبيد ، القاهرة ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، ١٩٨٦ .
- (١٩) فؤاد البهي السيد ، علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري ، ط ٣ ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٧٩ .
- (٢٠) فؤاد عبد اللطيف أبو حطب ، القدرات العقلية ، ط ٥ ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٨٦ .
- (٢١) محمد أمين المفتي ، عبد العزيز محمد عبد العزيز ، " التنور في الرياضيات لدى الطلاب المعلمين ، مفهومه وأبعاده " ، الإسكندرية ، المؤتمر العلمي الثاني - إعداد المعلم : التراكمات والتحديات ، ١٩٩٠ .
- (٢٢) محمود أحمد شوق ، الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات ، الرياض ، دار المريخ للنشر ، ١٩٨٩ .
- (٢٣) مظهر طایل ، الكمبيوتر لغة وأداء ، ط ٢ ، بيروت ، دار الراتب الجامعية ، ١٩٨٩ .
- (٢٤) نظلة حسن خضر ، أصول تدريس الرياضيات ، ج ١ ، ط ٢ ، القاهرة ، عالم الكتب ، ١٩٨٤ .
- (٢٥) " فاعلية الألغاز والحكايات الرياضية مندمجة معاً في تنمية التفكير الرياضي والابتكاري للتلميذ المتفوق والتلميذ منخفض التحصيل " ، قطر ، مجلة التربية ، العدد ٩٧ ، ١٩٩١ .
- (٢٦) وليم تاووسوس عبيد ، " رياضيات مجتمعية لمواجهة تحديات مستقبلية ) إطار مقترح لتطوير مناهج الرياض مع بداية القرن

الحادي والعشرين ) ، الجمعية العمومية لتربويات الرياضيات ، مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد الأول ، ١٩٩٨ .

(٢٧) وليم تاوضروس عبيد ، محمد أمين المفتي ، سمير إلبا ، تربويات الرياضيات ، ط ٤ ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٩٦ .

ثانياً : المراجع الأجنبية .

- (28) Bruce , R. , “ The Relationship Between Cooperal Student Pairs' Van Hille Levels and Success in Solving Problems Following Graphing Calculator – Assisted Spatial Training “ , Dis. Abs. Int. , Vol. 56 , No. 6 , 1992 .
- (29) Cooper , J. , Measurement and Analysis of Behavioural Techniques , Ohio , Columbus , Charles E. Mirrll , 1974 .
- (30) & Scileppi , J. , a Systems Approach to Education , New York Cromwell , R. , R. , , 1995 .
- (31) Dick , W. , & Carey , L. , Systematic Design of Instruction 2<sup>nd</sup> (ED.) , Glenview Scott Foresman and Company , 1985 .
- (32) Favazza , A. , E. , “ The Relationship of Verbal Ability to mathematical Achievement in Fast Paced Precalculus Progaw ” , Dis. Abs. Int. , Vol.45 , No. 7 , Janvary , 1985 .
- (33) Fletcher J. , Individualized System of Instruction , Virginia , N. Beauregard St. , 1992 .
- (34) D. , & Ely , D. , Teaching , Media Systematic Approach , New Jersey , Englewood Cliffs Prentice – Hall , Inc, 1980 .
- (35) Gerlach , V. , Measurement and Evaluation in Teaching , 3<sup>rd</sup> (Ed.) , New York , Macmillan Publishing Company , 1976 .
- (36) Gronlound , N. , E. , Enhancing Thinking Skill in Science and Mathematics , New Jersey , Lawrence Earlbaurn Associates , Inc. , 1992 .
- (37) Halpern D. , F. , & Briggs , L. , J. , " How Does Instructional System Design Differ From Traditional Instruction ? “ , Educational Technology , Vol. 22 , PP 9 – 14 , 1982 .
- (38) Hannum W. , H. , & Grover B. , W. , “Thinking Mathematics , What’s in it for the Students ?” , San Francisco , Educational Research Association , April , 1992
- (39) Hojmacki , S. , K. , “ The Prediction Achievement in Secondary School Courses in Regular in Formal Geometry by a Test of Van Hiele Levels ” . Dis. Abs. Int. Vol. 50 , No.5 , 1988 .
- (40) Johnson , I. , Tools for Automating Instructional Design , New York , Eric

**Kasowitz , Clearing House , 1998 .**

**A. ,**

- (41) **Lotfi , “ Mathematical Thinking of Haigh School Students In Nebraska “  
L. , A. , , International Journal Of Mathematical Education in Science and  
Technology , Vol. 29 , February , 1998 .**
- (42) **& Pirolli , P. , Computer Assisted Instructional Design for  
Russell D. Computer – Based Instruction , California , Wester Illinois  
, M. , University ,1992 .**
- (43) **A Personal Multimedia System for Instructional Support , Virginia  
Snyder , , North Myrtle Beach Sc. , 1996 .**
- R. , M. ,**
- (44) **An Automated Approach to Instructional Design Guidance , Texas  
Spector J. , Educational Research Association , 1993 .**
- , M. ,**
- (45) **& Styers K. , R. , and Daggs , D. , G. , “ Encouraging Mathematical  
Turner , Thinking “ , Journal of Mathematical Teaching In Middle School ,  
J. , C. , Vol. 3 , No. 1 , September 1997 .**

