فعالية استخدام قطع دينز والعرض بالكمبيوتر في تنمية التحصيل والتفكير الرياضى لدى التلاميذ بطيئى التعلم بالمرحلة الابتدائية

د/ حنفي إسماعيل محمد
أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية بقنا – جامعة جنوب الوادي

فاعلية استخدام نظام ديينز والعرض بالكمبيوتر في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى التلاميذ بطيئي التعلم بالمرحلة الابتدائية

إعداد: د. حفني إسماعيل محمد*

مقدمـــة:

تعد الرياضيات من الدعائم الأساسية لأي تقدم علمي، فالإلمـام بالمفـاهيم والمهـارات الرياضـية وتطبيقاتها أصبح أمراً ضرورياً تقتضيه حياتنا المعاصرة بما صحبها من تقدم علمي وتكنولوجي، لـذا فـإن دراسة الرياضيات أمراً لازماً في كافة البرامج الدراسية، وذلك من خلال مقـررات تتنـوع وتختلـف وفقـاً لحاجات المتعلمين ومجالات تخصصهم ومستويات تفكيرهم.

وتتميز الرياضيات كعلم بمستوى عال من التجريد، لاعتمادها على لغة الرموز والمصـطلحات لـذا يواجه التلاميذ بعض الصعوبات عند تعلمها، وعلاج هذه الصعوبات أمر في غاية الأهمية، فلم يعد اهتمـام تدريس الرياضيات منصباً على ما الذي يجب أن ندرسه من الرياضيات، بل أصبح الاهتمام موجهاً أيضاً إلى كيفية استخدام استراتيجيات وأساليب تدريس تناسب مستوى النمو العقلي الذي يمر به المتعلم في مراحـل نموه المختلفة.

ويهدف تعليم الرياضيات في المرحلة الابتدائية إلى تزويد التلاميذ بالمضـمون الرياضـي وتنميـة المهارات الرياضية ومهارات التفكير والاستدلال التي يحتاجون إليها في معالجة المشـكلات الواقعيـة فـي حياتهم. ولكن رغم المحاولات التي تبذل لتحقيق هذا الهدف إلا أن بعض التلاميذ لا يتعلمون الكثير من المادة التي يتوقع منهج الرياضيات منهم تعلمها، فإذا كان المنهج يؤكد على استيعاب المفاهيم الرياضية فإن هـذا الاستيعاب ليس المحصلة النهائية، وإذا أكد المنهج على بعض المهارات الرياضية التي تقوم على التـدريب وحل التمرينات فإن التلاميذ كثيراً ما يعتادون على طرق خاطئة لم يستهدفها التدريس.

ويرجع سبب ذلك في كثير من الأحيان إلى تباين التلاميذ فيما بينهم فـي معـدلات السـرعة التـي يصلون بها إلى التمكن من المفاهيم والمهارات والمبادئ الرياضية لاختلاف مستويات تفكيرهم، حيث يواجه البعض منهم صعوبة بالغة في تعلم الرياضيات بالسرعة التي يقدمها بها المعلم وذلك نتيجة بطئهم في التعلم وانخفاض مستوى قدراتهم العقلية العامة ومستوى تحصيلهم عن مستوى زملائهم في الفصل، بالإضافة إلى أن معظم معلمي الرياضيات يعدون دروسهم وينفذونها بناءً على المستوى المتوسط لتلاميذهم غالباً، ونتيجة لذلك فإن المعلمين يهملون فئة التلاميذ بطيئي التعلم Slow Learners مما يحول دون تعلمهم والاسـتفادة من دروس الرياضيات بشكل مناسب، وعدم الاهتمام بهم يمثل فاقداً تعليمياً مؤثراً يعوق تحقيق مبدأ تكـافؤ الفرص التعليمية.

لذا يرى (فريدريك بل، ١٩٩٧: ٢١١) أنه يجب ألا تعطي المدارس التعليم نفسه لكل التلاميذ، ولكنه يجب أن تعطي كل تلميذ الفرصة ليتعلم بقدر الإمكان طبقاً لمعدل تعلمه، ففي تدريس الرياضيات لا نسـتطيع أن نغفل حاجات التلاميذ بطيئي التعلم ومتطلباتهم.

---

* أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكلية التربية بقنـا – جامعة جنوب الوادي.

مشكلة الدراسة:

تعليم التلاميذ بطيئي التعلم يمثل أحدى المشكلات الهامة التي تواجه معظم معلمي المواد الدراسية ومنها الرياضيات، ويستطيع كل من يمارس مهنة التعليم أن يقرر وجود هذه المشكلة في كل فصل تقريباً، حيث تتراوح نسبتهم ما بين (٢٠% - ٣٠%) وهم يحتاجون إلي مساعدة خاصة لبعض الوقت أثناء تقدمهم المدرسي في بعض مجالات التعلم (إبراهيم الزهيري، ١٩٩٨؛ عصام روفائيل ، محمد يوسف، ٢٠٠١؛ Child, 2003).

هذا ويتفق بطيئي التعلم فيما بينهم في انخفاض مستوى الذكاء والتحصيل في الرياضيات وقراءة مصطلحاتها، حيث يبدو عليهم نوع من الضمور الرياضي أو النمو المقيد، كما أنهم يواجهون صعوبات معرفية كثيرة تحول دون تعلمهم للرياضيات لضعف قدرتهم على استيعاب الأفكار والرموز وتطبيق القواعد والخوارزميات، لأنهم يميلون إلى حفظ الآليات والخوارزميات أكثر من محاولتهم للفهم، وعدم معرفتهم المهارات السابقة للمهارات الجديدة، وغير قادرين على تحويل المفاهيم والحقائق والمهارات الرياضية التي تعلموها في موقف ما إلى موقف جديد أقل ألفة بالنسبة لهم، ولذا فهم لا يدركون المطلوب منهم عمله عند حلهم المسائل والتمارين، بالإضافة إلى عدم معرفتهم للعملية المناسبة للموقف التعليمي، لأنهم مشوشون في التفكير وطريقة العمل(وليم عبيد وآخران، ٢٠٠٤: ٣٠-٣١).

وإذا كان التلاميذ بطيئي التعلم في الرياضيات يتسمون بانخفاض نسبة ذكائهم ونسبة تحصيلهم الرياضي وقدراتهم على التفكير عن زملائهم العاديين وأن بعضهم لديه اتجاهات سلبية نحو الرياضيات، ويفتقرون إلى القدرة على استيعاب المفاهيم والأساسيات عندما يتم تقديمها وشرحها على نحو مجرد أو رمزي؛ إلا أنهم فئة قابلة للتعلم إذا أتيحت لهم فرص التعلم حسب قدراتهم وبأنشطة محببة إليهم؛ فهم يستطيعوا تعلم المهارات الأكاديمية العادية، ويتكيفوا مع زملائهم، وهم قادرون على أن يكونوا أعضاء ضمن جماعة المشاركين بإيجابية في نشاطاتها وفعاليتها، لذا فمن الضروري أن تهتم العملية التعليمية بقدراتهم على التعلم، واستيعابهم للمواد التعليمية (Child, 2003).

الأمر الذي يدعو إلى البحث عن استراتيجيات وأساليب تعليم علاجية تساعد هؤلاء التلاميذ على اكتساب المفاهيم والمهارات والمبادئ الرياضية اللازمة وتنمي لديهم التفكير الرياضي. من خلال مشاركتهم وتفاعلهم في أنشطة إيجابية باستخدام الوسائل التعليمية المناسبة في المواقف المختلفة.

حيث دللت نتائج نظريات (بياجيه Piaget، برونر Bruner، وديينز Dienes) على أن تلاميذ المرحلة الابتدائية يرتبط تفكيرهم بمرحلة العمليات المنطقية المحسوسة، فجميع العمليات المنطقية الرياضية التي يقومون بها لابد أن تعتمد على التمثيل المحسوس، ومن ثم فإن تدريس الرياضيات لهم يجب أن يعتمد على الأدوات والوسائل المحسوسة والعمل النشط. فلكي تتم عملية بناء المعرفة الرياضية في ذهن التلميذ بطريقة صحيحة ينبغي أن تنظم المادة الدراسية بشكل يسمح للتلميذ بتمثيلها، ومن ثم يتمكن من فهمها واستيعابها. فالتلميذ يمر بثلاثة مستويات لتمثيل المعرفة: التمثيل الحسي Enactive Representation – التمثيل شبه الحسي Iconic Representation – التمثيل الرمزي (المجرد) Symbolic Representation (حفني إسماعيل، ٢٠٠٥: ١٥٥-١٧٧).

لذا ينبغي تقديم المحتوى التعليمي للرياضيات بصورة حسية، مع التأكيد على مشاركة التلاميذ بطيئي التعلم في الأنشطة التعليمية، واستخدام الوسائل والبرمجيات التعليمية؛ فقد ورد في مبادئ ومستويات الرياضيات المدرسية (NCTM, 2000) – مبدأ التكنولوجيا Technology Principle – أن " التكنولوجيا تعتبر أساسية في تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية وهي تعتبر عاملاً مساعداً ومؤثراً في تعلمها وتعمل على تحسين قدرة المتعلم على التعلم عامة، والرياضيات خاصة".

ولأهمية استخدام الكمبيوتر وتكنولوجيا البرمجيات، بات من الضروري طرح قضية استخدام أنماط التعليم والتعلم بالبرمجيات بصفة عامة، وبصفة خاصة أثر تلك الأنماط على تعليم وتعلم الرياضيات تحصيلاً واتجاهاً وأداة لتنمية التفكير، وأسلوباً جديداً لتسريع التعلم(إبراهيم الفار، ٢٠٠١ ؛ زينب أمين، ٢٠٠٦) .

حيث أظهرت نتائج الدراسات، فعالية استخدام الكمبيوتر والبرمجيات في زيادة تحصيل الطلاب في موضوعات الرياضيات، بالإضافة إلى نمو مهارات التفكير الإبداعي ومهارات حل المشكلات الرياضية من خلال برامج المحاكاة والإنترنت وكذلك التحسن في اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات (Berg,et al, 1997 ؛ O'callaghan 1998؛ Zbiek,1998 ؛ محمود بدر،٢٠٠١؛ Khadivi,2002؛ إبراهيم السمان، ٢٠٠٤).

وحيث أن التلاميذ بطيئي التعلم في الرياضيات يتعلمون أبطأ من زملائهم وينخفض تحصيلهم عن متوسط تحصيل زملائهم في الفصل، لأنهم يواجهون صعوبات أثناء تعلمهم الرياضيات بسبب قصور بسيط في ذكائهم وقدراتهم على التعلم، لذا فإنهم بحاجة إلى التعلم عن طريق العمل من خلال المشاركة في أنشطة محسوسة بالإضافة إلى استخدام العروض الضوئية باستخدام الكمبيوتر لزيادة تركيزهم الذهني وتحسين قدراتهم على التعلم.

تحديد مشكلة الدراسة:

لاحظ الباحث أثناء إشرافه على التربية العملية ضعف قدرات بعض تلاميذ الصف الرابع الابتدائي على إدراك المفاهيم والعلاقات والمهارات الرياضية المرتبطة بالأعداد والعمليات عليها، مع ضعف قدراتهم على التفكير الرياضي، ولقد أرجع المعلمون سبب ذلك إلى زيادة كثافة الفصول وعدم تمكنهم من استخدام بعض أساليب التعلم الفردي، وكذلك قلة الوسائل التعليمية التي يمكن استخدامها في تدريس الرياضيات.

ولقد اهتمت العديد من الدراسات بتجريب استراتيجيات وأساليب تدريس علاجي لتنمية التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدي التلاميذ بطيئي التعلم (محمد يوسف،١٩٩٧؛ Leikin & Zaslavsky, 1997 ؛ Gillen, 1997؛ عبد الفتاح أحمد، ١٩٩٨؛ Bottge, 1999 ؛ Constantinesc, 2000؛ سمر الشلهوب،٢٠٠٤)، ولكن على حد علم الباحث لا توجد دراسة استخدمت قطع دينز مع العرض على الكمبيوتر في تنمية المفاهيم والعلاقات والمهارات الرياضية المرتبطة بالأعداد والعمليات عليها لدى التلاميذ بطيئي التعلم وتدريسها لهم بصورة حسية غير مجردة، بالإضافة إلى عدم وجود دراسات اهتمت بتنمية التفكير الرياضي لدى التلاميذ بطيئي التعلم وكأن التفكير حكراً على التلاميذ المتفوقين ومتوسطي التحصيل.

ومن ثم كانت هذه الدراسة لقياس" **فاعلية استخدام قطع ديينز والعرض بالكمبيوتر في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى التلاميذ بطيئي التعلم بالمرحلة الابتدائية** ".

أسئلة الدراسة:

حاول الباحث خلال هذه الدراسة الإجابة عن الأسئلة التالية:

١) ما فاعلية استخدام قطع دينز والعرض بالكمبيوتر في تنمية التحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيئي التعلم ؟

٢) ما فاعلية استخدام قطع دينز والعرض بالكمبيوتر في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيئي التعلم ؟

٣) ما مدى الارتباط بين التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيئي التعلم ؟

أهداف الدراسة :

هدفت هذه الدراسة إلى:

١) تجريب أسلوب تدريس علاجي قائم على استخدام قطع دينز والعرض بالكمبيوتر لتنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيئي التعلم، يمكن للمهتمين بتدريس الرياضيات وللمعلمين استخدامه وتعميمه.

٢) قياس مدى فعالية استخدام قطع دينز والعرض بالكمبيوتر في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيئي التعلم.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية هذه الدراسة من أنها:

١) تساير الاتجاهات المحلية والعالمية الحديثة والتي نادت بضرورة مراعاة حاجات ومتطلبات التلاميذ ذوي الحاجات الخاصة ومنهم فئة بطيئي التعلم ، بأن تعطي لكل منهم الفرصة ليتعلم بقدر الإمكان طبقاً لمعدل تعلمه من خلال تقديم برامج وأساليب تدريس علاجي مناسبة.

٢) تسهم في تقديم مجموعة من الأنشطة لتدريس الرياضيات باستخدام قطع دينز والعرض بالكمبيوتر لتنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى التلاميذ بطيئي التعلم بالمرحلة الابتدائية، قد تفيد الباحثين في القيام بإجراء دراسات أخرى في هذا المجال وفي سنوات تعليمية مختلفة وكذلك المعلمين.

٣) تسهم في تقديم اختبار تحصيلي واختبار للتفكير الرياضي لدى التلاميذ بطيئي التعلم بالمرحلة الابتدائية.

مسلمات الدراسة :

تستند هذه الدراسة إلى المسلمات التالية:

١) التلاميذ بطيئي التعلم يعانون من ضعف قدراتهم على إدراك المفاهيم والعلاقات والمهارات الرياضية عندما يتم تدريسها لهم بصورة مجردة أو رمزية.

٢) يحتاج التلاميذ بطيئي التعلم إلى نوع من التدريس العلاجي لإحداث نوع من التحسن في قدراتهم العقلية المحدودة، وتذليل الصعوبات التي تعترضهم أثناء دراستهم للرياضيات.

٣) تنمية التفكير الرياضي أحد الأهداف الهامة لتدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

فروض الدراسة :

حاولت الدراسة التحقق من صحة الفروض التالية:

١) توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٢) توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٣) توجد علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي وبين متوسط درجاتهم في اختبار التفكير الرياضي.

حدود الدراسة :

التزمت الدراسة بالحدود التالية:

١) اقتصرت تجربة الدراسة على مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيئي التعلم بمدرستي أبوبكر الصديق لابتدائية، والنهضة الابتدائية (إدارة الوقف التعليمية- محافظة قنا)، في الفصل الدراسي الأول ٢٠٠٦/ ٢٠٠٧م. والذين تم تحديدهم وفق الإجراءات التالية:

- نتائج اختبار المتطلبات القبلية فيما درسه التلاميذ من مفاهيم ومبادئ ومهارات رياضية مرتبطة بالأعداد والعمليات عليها في الصفوف من الأول إلى الثالث الابتدائي.
- نتائج اختبار القدرات العقلية مستوى ٩-١١ سنة (إعداد فاروق عبد الفتاح موسى، ١٩٨٩).
- آراء معلمي الرياضيات.

٢) اقتصرت الأنشطة الخاصة باستخدام قطع دينز والعرض بالكمبيوتر على (الوحدة الأولى: الأعداد الكبيرة والعمليات عليها) للصف الرابع الابتدائي مع ربطها في التسلسل الهرمي بالوحدات الخاصة بالعمليات الأربعة على الأعداد من الصفوف السابقة.

٣) اقتصرت مفردات الاختبار التحصيلي على المفاهيم والمبادئ والمهارات الرياضية المرتبطة بالأعداد والعمليات عليها حتى (الوحدة الأولى: الأعداد الكبيرة والعمليات عليها) للصف الرابع الابتدائي.

٤) اقتصرت مفردات اختبار التفكير الرياضي على مهارات (الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي ، التصور البصري) بما يناسب المستوى العقلي ومحتوى الرياضيات لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

مصطلحات الدراسة:

• **قطع دينز Dienes للأساس عشرة:** مجموعة من قطع البلاستك بألوان مختلفة، تتيح للتلميذ المشاركة الفاعلة في عملية التعليم والتعلم وتكوين البنى والأفكار الرياضية عن طريق التجارب الحسية التي يمارسها لدعم التعلم عن طريق العمل المباشر. ولها أربعة أشكال كلاً منها تمثل أحد المنازل العشرية (آحاد- عشرات- مئات- آلاف).

• **العرض بالكمبيوتر:** عرض مرئي باستخدام برامج العروض التوضيحية Power Point على جهاز عرض البيانات Data Show المتصل بالكمبيوتر لأمثلة وتدريبات على عمليات (الجمع- الطرح- الضرب- القسمة) الممثلة بقطع دينز للأساس عشرة في مستويات متدرجة الصعوبة لدعم التعلم عن طريق التجارب شبه الحسية.

• **التفكير الرياضي:** نشاط عقلي مرن ومنظم يتمثل في قدرة تلميذ الصف الرابع الابتدائي على أداء المهارات الفرعية الخاصة بكل من (الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي ، التصور البصري المكاني) وذلك حينما يواجه موقف أو مشكلة رياضية يبحث عن حل لها وتقاس هذه القدرة بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار التفكير الرياضي.

• **بطيئي التعلم في الرياضيات:** هم التلاميذ الذين لا يكتسبون المفاهيم والمبادئ والمهارات الرياضية بالسرعة نفسها التي يكتسبها بها زملائهم، ومستوى تحصيلهم وتفكيرهم الرياضي أقل من المستوى المتوسط لزملائهم في الفصل نفسه بمقدار ٢٠%، وتنحصر نسبة ذكائهم بين (٧٠-٩٠) درجة في اختبار القدرات العقلية.

أدوات الدراسة :

اعتمدت الدراسة على الأدوات التالية:

١) اختبار المتطلبات القبلية فيما درسه التلاميذ من مفاهيم ومبادئ ومهارات رياضية مرتبطة بالأعداد والعمليات عليها في الصفوف من الأول إلى الثالث الابتدائي (من إعداد الباحث).

٢) اختبار تحصيلي في المفاهيم والمبادئ والمهارات الرياضية المرتبطة بالأعداد والعمليات عليها حتى (الوحدة الأولى: الأعداد الكبيرة والعمليات عليها) للصف الرابع الابتدائي (من إعداد الباحث).

٣) اختبار التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي ، التصور البصري المكاني) لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي (من إعداد الباحث).

الإطار النظري للدراسة

• **نظرية دينز Dienes Theory وتعليم وتعلم الرياضيات:**

يعد (دينز) من أكثر العلماء اهتماما في أعماله وأبحاثه بتعليم وتعلم الرياضيات عن طريق التجارب الحسية، لذا فإن الكثير من الوسائل التعليمية في معمل الرياضيات ترتبط باسمه. ويرى دينز ضرورة مشاركة المتعلم الفاعلة في عملية التعليم والتعلم، لمساعدته على تكوين البنى والأفكار الرياضية عن طريق التجارب الحسية المباشرة التي يمارسها. وتستند نظرية دينز لتعلم الرياضيات على أربع قواعد هي(حلمي إسماعيل، ٢٠٠٥: ١٧٦-١٧٧):

١) القاعدة الديناميكية Dynamic Principle :

تنص هذه القاعدة على أن كل التجريدات، ومنها التجريدات الرياضية، أساسها الخبرات الحسية التي يمارسها الطفل فعلاً. أي أن فهم الأفكار والمفاهيم الرياضية يأتي عن طريق تجريد هذه الفكرة أو المفهوم من عدد من الأشياء التي تجسد هذه الفكرة أو المفهوم. وهذا التجريد أو فهم الفكرة الرياضية هو عملية تطورية . وتعتبر هذه القاعدة الإطار العام الذي يتم من خلاله التعلم، أما القواعد الأخرى التالية فتعتبر متممة لهذه القاعدة وتعمل ضمنها.

٢) قاعدة التغير الإدراكي Perceptual Variability Principle :

التجريد هو عملية إدراك صفة أو صفات عامة لعدد من الأشياء المختلفة، ومن ثم تصنيف هذه الأشياء في مجموعة على أساس هذه الصفة أو الصفات العامة، لذلك فإن هذه القاعدة تنص على أن تعلم الفكرة أو المفهوم الرياضي من خلال عرضه بواسطة أشياء أو تجارب حسية أو شبه حسية مختلفة، يساعد كثيراً على عملية التجريد.

٣) قاعدة التغير الرياضي Mathematical Variability Principle :

حيث أن التجريد هو عملية تكوين مجموعة من الأشياء التي لها نفس الصفات، لذا فإن التعميم هو عملية توسعة هذه المجموعة المتكونة لتشتمل أشياء أكثر. وتنص قاعدة التغير الرياضي على أن إدراك الفكرة أو المفهوم الرياضي من خلال مواقف تتوالى فيها المتغيرات التي ليس لها علاقة بالفكرة أو المفهوم، بينما تبقى المتغيرات ذات العلاقة ثابتة في جميع هذه المواقف، يعزز عملية التعلم. وهذا يحدث عندما يكون لدى المتعلم القدرة على تجريد الفكرة أو المفهوم الرياضي من خلال خصائص وعلاقات مشتركة دون الاعتماد على المحسوسات أو شبه المحسوسات.

٤) القاعدة البنائية أو التكوينية The Constructivity Principle :

تنص هذه القاعدة على أن تكوين أو بناء المفهوم يجب أن يسبق تحليل هذا المفهوم. فمثلاً عملية بناء العدد ومعرفة مكوناته أو عوامله يجب أن يسبق فكرة الضرب المؤدية إلى هذا العدد. كذلك بناء مفهوم

المربع يعني دمج هذا المفهوم داخل البناء الرياضي للمتعلم، يليه تحليل مفهوم المربع أي البحث عن علاقة المربع بالأشكال الرباعية الأخرى.

وبذلك تؤكد نظرية دينز على أهمية استخدام الوسائل التعليمية المحسوسة التي تجسد الأفكار الرياضية وتجعل المتعلم فاعلاً في اكتساب الأفكار أو المفاهيم والعلاقات والمهارات الرياضية بدلاً من تلقيها، وتنمي لديه القدرة كذلك على حل المشكلات.

* إمكانات ومزايا استخدام الكمبيوتر في تعليم وتعلم الرياضيات :

الرياضيات، علم مجرد يعتمد على المصطلحات والرموز، والكثير من صعوبات تعليم وتعلم الرياضيات يرجع إلى أن التلاميذ غالباً لا يرون أو يدركون بشكل صحيح المفهوم الرياضي للفكرة أو المصطلح. واستخدام الكمبيوتر يقلل كثيراً من هذه الصعوبات، فمن مزايا استخداماته في تعليم وتعلم الرياضيات (Jonassen, et al, 1999؛ Manoucherhri,1999؛ Slough &Chamblee,2000؛ Lloyd&Wilson,20001 ؛ إبراهيم الفار، ٢٠٠١ ؛ Khadivi,2002 ؛ إبراهيم السمان،٢٠٠٤؛ محمد عبد الله، ٢٠٠٦؛ زينب أمين، ٢٠٠٦) ما يلي :

- يساعد الاستخدام الواعي للكمبيوتر في بناء رحلات تعلم بين مخزون المتعلم السابق من المعارف وبين المادة الجديدة، كما هو الحال في الربط بين طريقة إجراء القسمة المطولة وبين المهارات السابقة، من إجراء لعمليات ضرب وطرح، إضافة إلى التخمين والتقدير التقريبي لنتائج قسمة عدد على آخر. أيضاً، تعلم مفاهيم أو مهارات جديدة، غالباً ما يتطلب استرجاع مهارات سابقة متطلبة. وهذا ما يوفره الكمبيوتر بسرعته من خلال البرمجيات.
- القدرة على العرض المرئي للمعلومات، فالعديد من برامج الكمبيوتر تقدم رسوماً وصوراً، وتختلف دقة هذه الصور وأسلوب التعامل معها، تبعاً لمستويات التعلم وأهداف المادة الدراسية. فالكمبيوتر ينقل صورة وصوتاً وحركة على الشاشة ويضيف أبعاداً أخرى للمفهوم الرياضي.
- من خلال البرمجيات المناسبة، يقدم الكمبيوتر تدريباً مناسب على المهارات الرياضية في مستويات متدرجة الصعوبة، وإعلام المتعلم أولاً بأول بمدى تقدمه نحو مستوى التمكن المستهدف تقدم التغذية الراجعة والتدعيم الفوري، فيؤكد أن إجابة المتعلم صحيحة، أو يساعده على إصلاح ما وقع فيه من أخطاء.
- تقديم العديد من الفرص والاختيارات أمام المتعلم ، أي تحكم المتعلم في الاختيارات التعليمية، فالبرامج الجيدة، تقدم البدائل أو الاختيارات للمتعلم بشكل لا يتوافر في البيئة الحقيقية، وكذلك تقديم دروس علاجية للطلاب بطيئي التعلم، ودروس إثرائية للمتفوقين.
- الكمبيوتر والبرمجيات يمكن لها أن تكون شريكاً فكرياً إذا استخدمت كأدوات لدعم بناء المعرفة، وكسياق لدعم التعلم عن طريق العمل، وكوسائط اتصال لاكتشاف المعرفة، وبذلك، يساعد الكمبيوتر المتعلم على التعلم من أجل التمكن.
- استخدام الكمبيوتر ينمي التفكير. وإن كان الدور الذي يلعبه الكمبيوتر في تعليم التفكير جديداً نسبياً، إلا أنه على درجة عالية من الأهمية، حيث يتمثل في مساعدة المتعلمين على تطوير أنماط جديدة من التفكير، قد

تساعد على التعلم في مواقف مختلفة، تتطلب المنطق والتحليل والاستنتاج، وتؤدي إلى الابتكار، وتساعد الطلاب على تكوين رؤى جديدة للاكتشافات الرياضية وحل المشكلات.

وهناك العديد من أنواع التعليم والتعلم بمساعدة الكمبيوتر، تستخدم في تعليم وتعلم الرياضيات (Grabe,M. & Grabe,C. ,1998؛ Broun, et al, 1999 ؛ Maier & Warrn, 2000 ؛ إبراهيم الفار، ٢٠٠١ ؛ عبد العزيز طلبة، ٢٠٠٢؛ محمد عبد الله، ٢٠٠٦؛ زينب أمين، ٢٠٠٦) منها:

(١) التدريب على حل المشكلات Drill for Problem Solving :

في هذا النوع، تصمم البرامج التعليمية، بهدف تدعيم التدريس في الفصل. حيث تقدم برامج الكمبيوتر مشكلات مختلفة لتدريب الطلاب عليها، وتتميز هذه البرامج بقدرتها على تقديم مشكلات تناسب مستوى الطلاب، حيث تتاح الفرصة للطالب للتفكير في حلول تخمينية، تقارن بحلول يقدمها البرنامج. بالإضافة إلى توفير فرصة التدريب والتعلم للإتقان للمهارات الرياضية، فلا يستطيع الطالب أن ينتقل من خطوة إلى أخرى إلا بعد التأكد من أنه أتقن الخطوة الحالية إتقاناً تاماً، حيث يقوم الكمبيوتر بتوجيه الطالب لإجراءات علاجية محددة بطريقة جيدة جذابة ومشوقة، تساعد المتعلم، على إتقان المفهوم الغامض عليه، أو لاكتساب مهارة تنقصه. ومشاركة المعلم للطلاب يزيد من فعالية وفوائد برامج التدريب على حل المشكلات.

(٢) المحاكاة (التمثيلات) وحل المشكلات Simulation and Problem Solving :

مع برامج هذا النوع، يجد الطالب نفسه في موقف يشبه الواقع تماماً، ويواجه بمشكلات تتطلب اختيار مسارات، أو بدائل، أو اتخاذ قرارات، ثم مشاهدة نتائج ما يتخذه من قرارات. وتعتمد برامج المحاكاة على تقريب الفجوة بين المفاهيم الرياضية المجردة التي يدرسها الطالب في حجرة الدراسة، وبين تطبيقاتها في الواقع وفي العلوم الأخرى، وهي خبرات بديلة تحل مشكلات تدريس بعض المواقف التي تنطوي على خطورة في الواقع، مثل: حركة المقذوفات والصواريخ وغيرها، أو تزيد تكلفتها المادية، أو تستغرق وقتاً وجهداً لصعوبة الوصول إليها، وبذلك، فهي تسهل رؤية الطلاب لها في صورة أقرب إلى الواقع. وتدخل المعلم هنا مطلوب؛ ليبين للطلاب أوجه الشبه والاختلاف، بين المواقف المختلفة. ولكن برامج المحاكاة تتطلب مهارات عالية في تصميمها لتعدد العمليات وتعقدها، حسب طبيعة الموقف.

(٣) الألعاب التعليمية Instructional Games :

تهدف برامج الألعاب التعليمية، إلى دمج عملية التعلم باللعب في نموذج تشويقي، يقوم على مبدأ المنافسة، وإثارة الدافعية، وإدراك العلاقات، وقوة الملاحظة والمثابرة، وكذلك التخلص من صعوبة أو درجة تجريد بعض المفاهيم أو العلاقات الرياضية، عن طريق إتاحة الفرصة للطالب لتطبيق ما تعلمه من مفاهيم وعلاقات في مواقف تثير حماسه وتشحذ تفكيره، وتساعده على ابتكار طرق جديدة لحل المشكلات التي يمكن أن تقابله، وهي تصلح لجميع الطلاب، ولكنها تصلح للتلاميذ الصغار أكثر؛ لما يعانونه – أحياناً – من ملل في تطبيقاتهم للمفاهيم الرياضية، أو ممارسة التدريبات، أو حل المشكلات. ودور المعلم هنا، يقتصر على إبداء بعض الملاحظات والتوجيهات .

(٤) التدريس الخصوصي Tutorials :

في هذا النوع، يعمل الكمبيوتر كمدرس خصوصي Tutor سواء أكان ذلك لكل طالب بمفرده أم لمجموعة صغيرة. وتصمم برامج التدريس الخصوصي بحيث تمر بالخطوات الأساسية لعملية التدريس، من تمهيد للدرس وعرض لمحتواه بمختلف الأنشطة المصاحبة، فيقوم الكمبيوتر بتقديم المعلومات والتعريف بالمهارات المختلفة، مع توجيه الطالب إلى استخدام المعلومات، وتطبيق المهارات في مواقف جديدة،ثم تقويم تعلمه. كما يمكن في التدريس الخصوصي، استخدام برامج العروض التوضيحية Power Point والذي يمكن من خلاله تحويل الأفكار والمعلومات المختلفة إلى عرض على شاشة الكمبيوتر، يتكون من عدة شرائح Slides لجذب انتباه الطلاب، حيث يتم العرض بتأثيرات الحركة والصوت والصورة، بالإضافة إلى خاصية عرض المعلومات بصورة تفاعلية، عن طريق الارتباط التشعبي Hyperlink دون الانتقال من شريحة لأخرى بطريقة خطية. وفي التدريس الخصوصي، يُسمح للطلاب الاستجابة للبرنامج على قدر مستوياتهم، مع إعطاء الكمبيوتر إرشادات وتوجيهات تدعم عملية التعلم، لوجود برامج متفرعة فيها، تقوم بعمليات علاج الأخطاء وإعطاء تغذية راجعة، ويمكن للطالب التعلم من خلالها، دون الحاجة للمعلم. ولكن وجود المعلم أثناء تنفيذ هذه البرامج، يدعم فهم الطلاب بصورة أكثر، ويجعل التفاعل بين الطلاب والمعلم أكثر واقعية، لما تسمح به هذه البرامج من توفير لوقت الحصة يسمح بهذا التفاعل .

(٥) كأداة لتعليم البرمجة Programming :

دراسة الرياضيات متطلب رئيس، لكي يكون الشخص متمكناً من استخدام الكمبيوتر مبرمجاً أو مستخدماً للبرامج الجاهزة، وهذا يؤكد العلاقة التبادلية بين الرياضيات والكمبيوتر والبرمجيات، لذلك، فإن تعليم البرمجة للطلاب يعتمد على تعلم لغات البرمجة واستخدام أساليب التخطيط لحل المشكلة، اعتماداً على الخوارزميات أو خرائط التدفق أو خرائط المسار Flow Chasts ، حيث يقترح الطالب خططاً مختلفة لحل المشكلة، عن طريق عمليات يجريها حتى يتمكن من كتابة برنامج في شكل سليم، مستخدماً قواعد المنطق الرياضي لحل المشكلة، وبذلك، فإن هذا النوع لا يهدف إلى تدريس موضوعات الرياضيات، بل يهدف إلى تدريب الطالب على التفكير والتخطيط والتحليل المنطقي لمصطلحات المشكلة الرياضية، وصياغة حلها في صورة برنامج .

ويتحدد استخدام برامج الكمبيوتر بقدر حاجة الطلاب لنوع التعلم المطلوب، ولا يعني هذا التقسيم، أن هناك حدوداً فاصلة بين هذه الأنواع، ولذا يمكن استخدامها معاً، وللمعلم أن يختار من بينها في ضوء طبيعة طلابه، وما تتطلبه المواقف التعليمية المختلفة، ونوع البرامج التعليمية المتاحة.

* التفكير الرياضي : تعريفه – مكوناته:

بالنظر إلى أنماط التفكير التي يتميز بها كل بناء من أبنية المخ حسب النموذج الشامل للمخ عند " هيرمان" Herrmann ومجموعة الذكاءات التي يخاطبها كل بناء من أبنية المخ وفق نظرية الذكاءات المتعددة " لجاردنر" Gardner وجد أن هناك ارتباطاً بين أنماط التفكير لكل بناء من أبنية المخ (الأجزاء

الأربعة) ومجموعة الذكاءات التي يخاطبها. كما أتضح أن الربع العلوي الأيسر للمخ(A): يتضمن مجموعة من العمليات ذات الصلة بتفضيل التفكير الرياضي Mathematical Thinking، والتفكير التحليلي Thinking Analytical ، والتفكير المنطقي Logical Thinking ، كما أن الربع العلوي الأيمن للمخ(D): يتضمن مجموعة العمليات التي تخص التخليق Synthesizing, H أو الابتكار، التفكير الشامل Holistic Thinking، والتفكير البصري Visual Thinking ، والتفكير التخيلي Imaginative Thinking ومعظم هذه الأنماط إن لم تكن جميعها مرتبطة بالتفكير الرياضي(حافني إسماعيل، ٢٠٠٦، ٤٧٤).

حيث يعرف التفكير الرياضي بأنه نشاط عقلي مرن ومنظم يهدف إلي حل المشكلات الرياضية باستخدام بعض أو كل صور أو مكونات التفكير الرياضي التالية: (الاستقراء، الاستنباط، التفكير الاحتمالي، التعبير بالرموز، المنطق الشكلي أو الصوري، إدراك العلاقات، الإدراك المكاني والتصور البصري، البرهان الرياضي، التفكير العلائقي) وذلك حسب طبيعة كل مشكلة رياضية (Kathleen, S. & Ann, L. , 2001 ؛ سامية هلال، ٢٠٠٢ ؛ Pape, S. et al, 2003 ؛ محمد محمود حمادة، ٢٠٠٥؛ Craig, J., 2005).

مكونات التفكير الرياضي:

١) الاستقرار : هو عملية يتم عن طريقها الوصول إلي قاعدة عامة (نتيجة - نظرية - قانون) من خلال دراسة عدد كاف من الحالات الفردية ، واستخراج الخاصية التي تشترك فيها هذه الحالات. وتتضمن عملية الاستقراء المهارات التالية :

- استنتاج القاعدة العامة من حالات خاصة.
- استخلاص النتائج من معلومات معطاة.
- معرفة الاستنتاجات الصحيحة.
- اكتشاف العلاقة بين القواعد العامة والحالات الخاصة.
- الوصول إلي نفس العلاقات أو الارتباطات الموجودة بين أجزاء مشكلة معينة أو مشاكل مشابهة.
- اكتشاف العلاقات بين المعلومات المعطاة.

٢) الاستنباط أو الاستنتاج : هو عملية اشتقاق للخصائص أو النتائج الخاصة من قواعد أو مبادئ عامة تغطي الحالات الخاصة، أو هو تطبيق القاعدة العامة علي حالة خاصة من الحالات التي تنطبق عليها القاعدة. وتتضمن عملية الاستنباط المهارات التالية :

- تطبيق القاعدة العامة علي حالات خاصة.
- تطبيق العلاقات واستخدامها بطريقة صحيحة علي متغيرات وأفكار جديدة.
- تطبيق المبادئ والتعليمات والنظريات في مواقف جديدة.
- تحديد العلاقة بين القواعد العامة والحالات الخاصة.
- التميز بين المعلومات الصحيحة والمعلومات الخاطئة.
- تفسير القواعد العامة.

٣) التعميم : ويعني صياغة عبارة رياضية ، تحديد علاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الرياضية وذلك بملاحظة بعض الحالات الخاصة. والفارق الوحيد بين التعميم والاستقراء هو الصياغة للنتيجة في حالة التعميم ، وأما في الاستقرار فيكتفي بوضع النتيجة التي قد تكون عددا أو مقدارا جبريا أو ما شابه ذلك .

٤) التأمل : وهي عملية عقلية تقوم علي تصور الفرد للموقف المشكل أمامه ، ثم تحليله إلي مجموعة من العناصر والعلاقات ورسم الخطط اللازمة لفهمه حتى يصل إلي جميع الحلول الممكنة التي يتطلبها هذا الموقف ، ثم تقويم هذه الحلول في ضوء الخطط التي وضعت له. وتتضمن عملية التأمل المهارات التالية:

- القدرة علي تحديد الموقف المشكل.
- القدرة علي تحليل الموقف المشكل إلي عناصره.
- القدرة علي معرفة العلاقة بين العناصر المكونة للموقف المشكل.
- القدرة علي استدعاء القواعد العامة التي يمكن تطبيقها.
- القدرة علي استدعاء الأفكار والمعلومات التي ترتبط بالمشكلة.
- القدرة علي تكوين فروض محددة لحل الموقف المشكل واختبار كل فرض في ضوء المعايير المقبولة في مجال المشكلة.
- القدرة علي تنظيم النواتج التي يمكن التوصيل إليها بطريقة يمكن الاستفادة منها في الوصول إلي حل الموقف المشكل .

٥) إدراك العلاقات : ويقصد به القدرة علي التوصل إلي علاقات استنتاجيه بين المقدمات والنتائج وإقامة التعليلات والبراهين المنطقية للتوصل إلي الحل. وتتضمن عملية إدراك العلاقات المهارات التالية:

- القدرة علي إدراك العلاقات بين الأشكال.
- القدرة علي إدراك التشابه والاختلاف بين المعلومات المعطاة.
- القدرة علي إدراك العلاقات بين النتائج المستنتجة.
- القدرة علي إدراك العلاقات بين المقدمات أو الأسباب والنتائج.
- القدرة علي إدراك العلاقة بين العلاقات والأشكال.
- القدرة علي إدراك العلاقات بين المعلومات المعطاة والأشكال.

٦) الترجمة الرياضية : وتعني التعبير عن الأفكار والمعلومات الرياضية من شكل رمزي إلي شكل لفظي مكافئ وموازي له أو العكس دون أن يتأثر المعني. وتتضمن عملية الترجمة الرياضية المهارات التالية:

- التحويل من صيغ أو معادلات إلي ألفاظ.
- التحويل من شكل أو رسم بياني إلي ألفاظ.
- التحويل من جداول إلي ألفاظ.
- التحويل من صورة لفظية إلي صيغة أو معادلة.
- التحويل من جدول إلى صيغة أو معادلة.
- التحويل من صورة لفظية إلي صيغة أو معادلة.

- التحويل من صيغة أو معادلة إلي جداول.
- التحويل من شكل أو رسم بياني إلى جداول.
- التحويل من صورة لفظية إلي شكل إلي رسم بياني.
- التحويل من جدول إلي شكل أو رسم بياني.
- التحويل من صيغة أو معادلة إلي شكل أو رسم بياني.

٧) المنطق الشكلي أو الصوري: ويقصد به دراسة منطق العبارات تبعا لشكلها، حيث تمثل العبارات ونفيها وأدوات الربط المنطقية بالرموز ، وتطبيق النتائج النهائية علي جميع العبارات التي لها الشكل نفسه. والتفكير المنطقي هو ذلك النوع من التفكير الذي يتم به الوصول إلي نتيجة من مقدمات تتضمن النتيجة بما فيها من علاقات. ويخضع استخلاص النتائج لقواعد تعرف بقواعد المنطق الشكلي. وتتضمن عملية المنطق الشكلي أو الصوري المهارات التالية:

- التوصل إلي القاعدة التي تربط بين المعلومات أو الأشكال المعطاة.
- اكتشاف العلاقة بين الأشكال المعطاة.
- استخلاص النتائج من المقدمات المعطاة.
- تميز الاختلاف والتشابه بين المعلومات والأشكال المعطاة.

٨) البرهان الرياضي : عبارة عن معالجة لفظية أو رمزية تتمثل في تتابع من العبارات تستنبط كلا منها من سابقتها استنادا إلي شواهد معترف بصحتها (مثل المسلمات والنظريات) واستنباطا بأساليب يقرها المنطق. وتتضمن عملية البرهان الرياضي المهارات التالية :

- القدرة علي تحديد المعطيات والمطلوب في صورة علاقات رياضية.
- القدرة علي تحديد المعطيات والمطلوب في صورة أشكال بيانية رسوم هندسية.
- القدرة علي استنتاج نتائج صحيحة ومفيدة من المعطيات مع تحديد السبب.
- القدرة علي الربط بين النتائج المستنتجة بهدف الوصول للمطلوب.
- القدرة علي كتابة الحلول في صورة منطقية.
- القدرة علي برهنة القوانين والنظريات.

يتضح مما سبق أن التفكير الرياضي هو نشاط عقلي مرن ومنظم يهدف إلي حل المشكلات الرياضية باستخدام بعض أو كل صور التفكير الرياضي التالية: (الاستقراء، الاستنباط، التفكير الاحتمالي، التعبير بالرموز، المنطق الشكلي أو الصوري، إدراك العلاقات، الإدراك المكاني والتصور البصري، البرهان الرياضي، التفكير العلاقي) ، وسوف يكتفي الباحث بقياس بعض هذه المكونات (الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي ، التصور البصري المكاني)بما يناسب محتوى رياضيات المرحلة الابتدائية والمستوى العقلي لتلاميذها.

* التلاميذ بطيئي التعلم في الرياضيات:

اعتمد (مكتب التربية العربي لدول الخليج العربي، ١٩٩٧: ٢٨)، تعريفاً للطفل بطيئ التعلم " بأنه الطفل الذي يعاني من انخفاض في قدراته العقلية، بحيث يترتب على ذلك صعوبات في التحصيل الدراسي، وتتراوح نسبة ذكائه من(٧٠-٨٤) على اختبار ذكاء فردي مقنن على البيئة المحلية (اختبار وكسلر مثلاً) ".

ويرى (وليم عبيد وآخران، ٢٠٠٤: ٣٠) أن مصطلح بطيئي التعلم ينطبق على " أولئك التلاميذ الذي ينجزون إنجازاً ضعيفاً، لأنهم يتعلمون أبطأ من معظم زملائهم في الفصل ".

وفي هذا الصدد يشير (فريدرك. بل، ١٩٩٧، ٢١٢) إلى أن بطيئي التعلم في الرياضيات " هم الذين يتعلمون بدرجة أكثر بطئاً من أقرانهم، ويعجزون عن تعلم المادة الرياضية بالمعدل الذي يقدمها به المعلم، ونسبة ذكائهم منخفضة عن المتوسط ".

ويعرف (عصام روفائيل ، محمد يوسف، ٢٠٠١، ١٦١) بطيء التعلم في الرياضيات على أنه " التلميذ الذي يبلغ تحصيله ٨٠% من مستوى أقرانه في الصف الدراسي نفسه في الاختبارات التحصيلية في الرياضيات، كما أن نسبة ذكائه تنحصر بين (٧٠-٩٠) درجة في مقياس الذكاء، ولديه اتجاه سلبي نحو الرياضيات ".

وعلى ذلك فإن التلاميذ بطيئي التعلم في الرياضيات هم التلاميذ الذين لا يكتسبون المفاهيم والمبادئ والمهارات الرياضية بالسرعة نفسها التي يكتسبها بها زملائهم، ومستوى تحصيلهم وتفكيرهم الرياضي أقل من مستوى زملائهم في الفصل نفسه بمقدار ٢٠%، وتنحصر نسبة ذكائهم بين (٧٠-٩٠) درجة في اختبار القدرات العقلية.

سمات التلاميذ بطيئي التعلم في الرياضيات:

يرى البعض أن من سمات التلاميذ بطيئي التعلم في الرياضيات(مكتب التربية العربي لدول الخليج العربي، ١٩٩٧؛ فريدرك.بل، ١٩٩٧؛ محبات أبو عميرة، ٢٠٠٠؛ فتحي الزغبي، ٢٠٠٠؛ عصام روفائيل ، محمد يوسف، ٢٠٠١؛ توما الخوري، ٢٠٠٢؛ وليم عبيد وآخران، ٢٠٠٤) ما يلي:

- قادرون على التنافس المدرسي في معظم المجالات فيما عدا المواد الأكاديمية الدقيقة(كالرياضيات) فمعدلاتهم بها دون المتوسط.
- لا يختلفوا في التوافق الاجتماعي عن سائر أفراد المجتمع، رغم انخفاض نسبة ذكائهم حيث تنحصر بين (٧٠ – ٩٠) درجة تقريباً.
- عدم النضج العقلي، حيث لا يصلوا إلى مرحلة النمو العقلي التي تسمح لهم بإجراء العمليات المجردة لضعف قدراتهم على إدراك المفاهيم والمبادئ والعلاقات والمهارات الرياضية عندما يتم تدريسها لهم بصورة مجردة أو رمزية.
- لا يمتلكوا الأساليب المعرفية التي تساعدهم على الإدراك السليم والتحليل والتنظيم، وذلك للمعلومات الحالية والسابقة والتالية، ويميلون إلى تذكر المعلومات البسيطة فقط.
- صعوبة في التعامل مع العديد من المعلومات الرياضية في نفس الوقت.
- صعوبة في الاستنتاج والوصول إلى نمط أو تعميم رياضي، لضعف قدراتهم على التعليل والتجريد

وتكوين ارتباطات بين الألفاظ والأفكار.

- ضعف قدراتهم على تطبيق جوانب التعلم في مواقف جديدة، أو نقل الخبرة من موقف إلى آخر.
- يميلوا إلى حفظ خوارزميات وقواعد خاصة بكل نوع من أنواع التمارين مع قليل من الفهم للخطوات التي يتبعونها، وعدم معرفتهم للصلة المناسبة للمواقف التطبيقية، فهم لا يدركون المطلوب منهم عمله عند حل التمارين لضعف قدراتهم على التنظيم في تقديم المعلومات وخطوات إجراء الحل، أو البدء في خطوات جديدة قبل أن يكملوا الخطوات السابقة.
- يحفظوا براهين النظريات ولكنهم لا يستطيعون القيام ببراهين التمارين.
- لديهم صعوبة في القراءة بصفة عامة، وقراءة الرياضيات بصفة خاصة لضعف قدراتهم على فهم لغة الرموز الرياضية والخلط بين بعضها.
- يشعروا بالفشل وعدم الثقة وعدم التوافق ويظهرون التردد داخل الفصل الدراسي.
- لديهم نقص في الدافع نحو تعلم الرياضيات، فهم أقل نضجاً من زملائهم من الناحية العاطفية.
- يفتقروا إلى كثير من المهارات العقلية، ويفشلون في تعلم المهارات الأساسية، لكنهم يستطيعون ممارسة المهارات الميكانيكية البسيطة ويستمتعوا بها.
- لا يستطيعوا التركيز لفترة أكثر من (٢٠) دقيقة دون تغيير المناخ التعليمي.
- لا يعرفوا كيفية إتباع التعليمات، فهم مشوشون في التفكير وطريقة العمل، وغير منظمين في عملهم.
- عدم القدرة على الاعتماد على النفس والتعود على معاونة الآخرين لهم.

حاجات التلاميذ بطيئي التعلم في الرياضيات:

من خلال معرفتنا بسمات التلاميذ بطيئي التعلم في الرياضيات يمكن تحديد بعض الحاجات الخاصة بهم والتي يجب مراعاتها عند التدريس لهم(فريدرك.بل،١٩٩٧؛ Soriano, et al, 1998 ؛ عصام روفائيل، محمد يوسف، ٢٠٠١؛ توما الخوري، ٢٠٠٢؛ وليم عبيد وآخران، ٢٠٠٤) ومن هذه الحاجات ما يلي:

- يحتاج بطيئي التعلم إلى نوع من التدريس العلاجي لإحداث نوع من التحسن في قدراتهم العقلية المحدودة، وتذليل الصعوبات التي تعترضهم أثناء دراستهم للرياضيات.
- لدي التلاميذ بطيئي التعلم قصور في التركيز الذهني، ومن ثم فهم بحاجة إلى التعلم عن طريق العمل (معمل الرياضيات، بمساعدة الكمبيوتر، .....).
- بطيئي التعلم بحاجة إلى التقبل الاجتماعي و معاونة الآخرين لهم، لأنهم غير قادرين على الاعتماد على أنفسهم.
- بطيئي التعلم يفتقدون الثقة في أنفسهم وصورهم فقيرة عن ذواتهم، لذا فهم بحاجة إلى الإنجاز، فيجب مساعدتهم ليطوروا من قدراتهم على الإنجاز المعرفي وتحسين التحصيل في الرياضيات.
- بطيئي التعلم في حاجة دائمة إلى التعزيز الحسي والمعنوي حتى يكتسبوا الثقة بأنفسهم.

أساليب التعامل مع التلاميذ بطيئي التعلم في الرياضيات:

تحقيقاً لحاجات التلاميذ بطيئي التعلم في الرياضيات بشكل مناسب يقترح(وليم عبيد وآخران، ٢٠٠٤: ٣١-٣٢) بعض النماذج التالية للعمل مع التلاميذ بطيئي التعلم:

- تطبيق بطاريات اختبار لتقويم مستواهم الحالي في الرياضيات.
- تحديد أسباب الصعوبات العقلية والاجتماعية والمعرفية التي يواجهونها.
- تقديم دروس علاجية، مع تقويم قبلي وبعدي لتلك الدروس.
- تقديم الخبرات الرياضية في مديولات تعليمية، وبأنشطة متنوعة، وتدريبات متدرجة الصعوبة.
- تقديم معاونات فردية، مع مراعاة الخطو الذاتي للتلاميذ في ضوء أساليب تعلمهم الخاصة بهم.
- يراعى ألا يكون التدريس روتيني، ولا يكون العلاج بنفس الطريقة العادية.
- تقديم تمارين عملية وقصص وممارسات محسوسة وألعاب.
- يراعى التأكيد على المهارات الأساسية دون تفاصيل مشتتة.
- يراعى مهرمات المهام التعليمية.
- تقديم مواد إضافية علاجية إلى جانب الكتاب المدرسي.
- استخدام الحدس والبداهة.
- تشجيعهم وتحسين رؤيتهم ومفهومهم للذات وإبعاد الشعور بالنقص عنهم، وكذلك الخوف والتهديد.
- إشعارهم بالنجاح والقدرة على التحصيل، وتحسين اتجاهاتهم نحو الرياضيات.
- تنوع مصادر التعلم لهم (الاستعانة بالوسائل التعليمية المتنوعة والتي تنقلهم من الحالة المجردة إلى الحالة المحسوسة وذلك لتوفير مناخ تعليمي مناسب يعتمد على التشويق والمتعة والإثارة).
- الاعتراف بهم داخل الفصل وعدم السخرية منهم، وتعزيز تعلمهم.
- مراعاة العدالة وعدم التناقض في تصرفات المعلمين.

ويتضح مما سبق أن هناك أسباب تؤدي إلى بطء بعض التلاميذ في تعلم الرياضيات، منها ما يتصل بطبيعة مادة الرياضيات، محتوى كتب الرياضيات والتدريبات المتضمنة فيها، الوسائل التعليمية، الزمن المخصص لتعلم الموضوعات الرياضية، نظام الامتحانات. ومنها ما يتصل بطرق وأساليب التدريس التي يتبعها معلم الرياضيات كإجبار التلميذ على الالتزام بالطريقة والأسلوب الذي يتبعه المعلم في حل المشكلات الرياضية، وعدم إعطاء الوقت الكافي للتلميذ البطيء للإجابة عن أسئلته، وعدم تقديم التعزيز المناسب له. كذلك منها ما يتصل بالتلميذ نفسه وقدراته العقلية ومستوى تفكيره الرياضي، والخجل والانطواء وعدم الثقة بالنفس. وأن التلاميذ بطيئي التعلم ليسوا متشابهين في كل الصفات، ولكل منهم نقاط القوة ونقاط الضعف، لاختلاف سماتهم وحاجاتهم، ومن ثم يجب أن تختلف أساليب التعامل معهم.

إجراءات الدراسة ونتائجها

أولاً: إعداد اختبار المتطلبات القبلية:

كأحد أساليب الكشف عن التلاميذ بطيئي التعلم تم إعداد اختبار الهدف منه قياس تحصيل تلاميذ الصف الرابع الابتدائي قبل تطبيق تجربة الدراسة فيما درسوه من مفاهيم ومبادئ ومهارات رياضية مرتبطة بالأعداد والعمليات عليها في الصفوف من الأول إلى الثالث الابتدائي.

وبعد الانتهاء من صياغة مفردات الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكليات التربية وموجهي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، وذلك لمعرفة مدى مناسبته لتحقيق الهدف الذي وضع من أجله، وقد أقر السادة المحكمون صلاحية الاختبار ومناسبته، واعتبرت هذه الموافقة دلالة على صدق الاختبار.

ولحساب معامل ثبات الاختبار تم تطبيقه على أفراد المجموعة الاستطلاعية(٣٣ تلميذاً وتلميذة) من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، واستخدمت طريقة التجزئة النصفية " لجيتمان Guttman " لإيجاد معامل الارتباط بين نصفي الاختبار (الأسئلة الفردية والأسئلة الزوجية) وهو مساو لمعامل ثبات الاختبار، حيث وجد أن معامل ثبات الاختبار =٠,٧٨ وهو معامل ثبات مناسب وكذلك معامل الصدق له = ٠,٨٨ وبعد التأكد من صدق وثبات الاختبار أصبح معداً للتطبيق في صورته النهائية (ملحق١).

ثانياً: اختيار مجموعة الدراسة:

من خلال الاطلاع على بعض الدراسات (محمد يوسف،١٩٧٧؛ Leikin & Zaslavsky, 1997 ؛ Gillen, 1997؛ عبد الفتاح أحمد، ١٩٩٨؛ Bottge, 1999؛ Constantinesc, 2000؛ سمر الشلهوب،٢٠٠٤) نوحظ تعدد أساليب الكشف عن بطيئي التعلم، وأن معظم الدراسات استخدمت أكثر من أسلوب، ومن هذه الأساليب: (التحصيل الدراسي السابق- اختبارات الذكاء أو القدرات العقلية- اختبارات المتطلبات القبلية في الرياضيات- اختبارات التحصيل المقننة في الرياضيات- اختبارات البنية المعرفية- مقياس اتجاهات نحو تعلم الرياضيات- مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات- آراء المعلمين والقائمين على تدريس الرياضيات).

وقد تم اختيار مجموعتي الدراسة من بين تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بمدرستي أبوبكر الصديق لابتدائية، والنهضة الابتدائية (إدارة الوقف التعليمية- محافظة قنا)، في الفصل الدراسي الأول ٢٠٠٦/ ٢٠٠٧م. وذلك في ضوء استخدام الأدوات والإجراءات التالية:

١) اختبار المتطلبات القبلية فيما درسه التلاميذ من مفاهيم ومبادئ ومهارات رياضية مرتبطة بالأعداد والعمليات عليها قبل تطبيق تجربة الدراسة (ملحق١).

٢) اختبار القدرات العقلية مستوى ٩-١١ سنة (إعداد فاروق عبد الفتاح موسى، ١٩٨٩) ويتكون هذا الاختبار من تسعون سؤالاً يلي كلاً منها خمسة اختيارات، تقيس هذه الأسئلة القدرات التالية:

- القدرة اللغوية: المرادف – العكس- معنى المفهوم- تمييز المفهوم- واستخدامه.

- القدرة العددية: العمليات الحسابية الأربعة- علاقات الأعداد ببعضها - الاستدلال الحسابي.
- القدرة المكانية: تمييز الأشكال- ووضع الأشكال- علاقتها ببعضها- مقارنة الأشكال- حجوم الأشكال.
- الاستدلال: الحسابي واللغوي والمكاني.
- إدراك العلاقات: بين الألفاظ والأعداد والأشكال.

ويستخدم هذا الاختبار في تقدير الذكاء العام أو القدرة العقلية العامة للتلاميذ بعد تحويل الدرجات الخام التي يحصلون عليها في الاختبار إلى نسبة الذكاء الانحرافية باستخدام جداول المعايير. وهذا الاختبار مقنن على البيئة المصرية لتلاميذ المدارس الابتدائية الذين يقعون في الفئة العمرية ٩-١١ سنة، وقد قام الباحث بتطبيق الاختبار على مجموعة من تلاميذ المرحلة الابتدائية لحساب معامل ثباته باستخدام طريقة التجزئة النصفية " لجيتمان Guttman " ، حيث وجد أن معامل ثبات الاختبار =٠,٦٣ وهو معامل ثبات مناسب وكذلك معامل الصدق له = ٠,٧٩ ، حيث دلت النتائج على صدق المقياس فيما وضع له.

٣) آراء معلمي الرياضيات.

وقد قام الباحث بتطبيق الأدوات السابقة على تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بالمدرستين المختارتين، والجدول التالي يبين نتائج التطبيق.

جدول (١)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار المتطلبات القبلية واختبار القدرات العقلية والعمر الزمني وقيمة (ت) والدلالة الإحصائية للفروق بين المتوسطات

البيان المتغير	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
اختبار المتطلبات القبلية	التجريبية	٣٨	١٩,١٣	٣,٦٧	٠,٦٩٤	غير دالة
	الضابطة	٤٠	١٨,٥٧	٤,٢٦		
اختبار القدرات العقلية	التجريبية	٣٨	٨٢,٣٩	٥,٥٧	٠,٧٩٦	غير دالة
	الضابطة	٤٠	٨١,٤٦	٤,٦٨		
العمر الزمني	التجريبية	٣٨	٩,٨٧	٢,٢٧	٠,٤١٨	غير دالة
	الضابطة	٤٠	٩,٦٥	١,٣٨		

يتضح من جدول (١) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند أي مستوى بين متوسط درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار المتطلبات القبلية واختبار القدرات العقلية، والعمر الزمني، مما يدل على تكافؤ المجموعتين في هذه المتغيرات. وبناءاً على هذه النتائج اعتبر أن التلميذ بطيئ التعلم في الرياضيات إذا كانت:

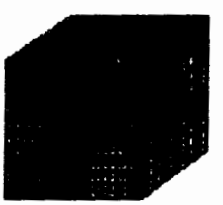
- درجته في اختبار المتطلبات القبلية أقل من المستوى المتوسط لزملائه بمقدار ٢٠%.
- درجته في اختبار القدرات العقلية تنحصر ما بين (٧٠-٩٠) درجة.
- رأي معلم الرياضيات أن التلميذ دافعيته للتعلم منخفضة ويتعلم ببطء، ويحتاج تدريس علاجي.

ثالثاً: إعداد الأنشطة التعليمية المعتمدة على استخدام قطع دينز والعرض بالكمبيوتر:

قطع دينز للأساس عشرة مجموعة من قطع البلاستك بألوان مختلفة، تتيح للتلميذ المشاركة الفاعلة في عملية التعليم والتعلم وتكوين البنى والأفكار الرياضية عن طريق التجارب الحسية المباشرة التي يمارسها. ولها أربعة أشكال (قطع للآحاد- قطع للعشرات- قطع للمئات- قطع للآلاف)، ويمكن وصف كل قطعة من هذه القطع حسب شكلها كالتالي :

جدول (٢)

وصف لقطع دينز للأساس عشرة

القطعة	المنزلة العشرية التي تمثلها	وصفها
	الآحاد	وهي عبارة عن مكعب صغير يمثل قطعة واحدة آحاد.
	العشرات	وهي عبارة عن عصا أو قضيب يمثل قطعة واحدة عشرات (١٠قطع آحاد).
	المئات	وهي عبارة عن شريحة أو طبقة تمثل قطعة واحدة مئات (١٠ قطع عشرات = ١٠٠ قطعة آحاد).
	الآلاف	وهي عبارة عن مكعب كبير يمثل قطعة واحدة آلاف (١٠ قطع مئات = ١٠٠ قطع عشرات = ١٠٠٠ قطعة آحاد).

وقد تم استخدام هذه القطع لتنفيذ أنشطة عملية حسية خاصة بالأعداد والعمليات الرياضية عليها للتلاميذ بطيئي التعلم بالصف الرابع الابتدائي مرتبطة في التدرج الهرمي بالمفاهيم والمبادئ والمهارات الرياضية المرتبطة بالأعداد والعمليات عليها في الصفوف من الأول إلى الثالث الابتدائي (حيث بينت نتائج تطبيق اختبار المتطلبات القبلية تدني مستوى التلاميذ بطيئي التعلم في المفاهيم والمبادئ والمهارات الرياضية المرتبطة بالأعداد والعمليات عليها). مع استخدام العروض التوضيحية Power Point على

الكمبيوتر وجهاز عرض البيانات Data Show لعرض هذه الأنشطة مع أمثلة وتدريبات على عمليات (الجمع- الطرح- الضرب- القسمة) الممثلة بقطع دينز للأساس عشرة في مستويات متدرجة الصعوبة لدعم التعلم عن طريق التجارب شبه الحسية.

وبعد إعداد هذه الأنشطة العملية والبرمجيات تم عرضها على مجموعة من المحكمين من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكليات التربية وتكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية، وتم إجراء بعض التعديلات عليها على ضوء أراء المحكمين وأصبحت معدة للتطبيق في صورتها النهائية (ملحق٢).

رابعاً: إعداد الاختبار التحصيلي:

الغرض من الاختبار التحصيلي هو إعداد مقياس ثابت وصادق قدر الإمكان لقياس مدى فعالية استخدام قطع دينز والعرض بالكمبيوتر في تنمية التحصيل للمفاهيم والمبادئ والمهارات الرياضية المرتبطة بالأعداد والعمليات عليها (الوحدة الأولى: الأعداد الكبيرة والعمليات عليها) لدى التلاميذ بطيئي التعلم بالصف الرابع الابتدائي.

يتكون هذا الاختبار من ٥٠ أسئلة متنوعة تتضمن مسائل على العمليات الأربعة الفظية وغير الفظية مع بعض فقرات الصواب والخطأ واختيار العلامة المناسبة؛ وبعد صياغة أسئلة الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكليات التربية، وموجهي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، وذلك لمعرفة مدى مناسبته لتحقيق الهدف الذي وضع من أجله، وقد أقر السادة المحكمون صلاحية الاختبار ومناسبته، واعتبرت هذه الموافقة دلالة على صدق الاختبار.

ولحساب معامل ثبات الاختبار تم تطبيقه على أفراد المجموعة الاستطلاعية، واستخدمت طريقة التجزئة النصفية " لجيتمان Guttman " لإيجاد معامل الارتباط بين نصفي الاختبار وهو مساو لمعامل ثبات الاختبار، حيث وجد أن معامل ثبات الاختبار = ٠,٧٤ وهو معامل ثبات مناسب وكذلك معامل الصدق له = ٠,٨٦ وبعد التأكد من صدق وثبات الاختبار أصبح معداً للتطبيق في صورته النهائية(ملحق٣).

خامساً: إعداد اختبار التفكير الرياضي:

من خلال الاطلاع على العديد من اختبارات التفكير الرياضي، تم إعداد اختبار الهدف منه قياس مستوي التفكير الرياضي لدى التلاميذ بطيئي التعلم بالصف الرابع الابتدائي في مكونات التفكير الرياضي التالية:(الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي ، التصور البصري المكاني) وذلك حينما يواجهون موقف أو مشكلة رياضية يبحثون عن حل لها.

يتكون هذا الاختبار من ٢٠ سؤال (٥ أسئلة تقيس التفكير الاستقرائي، ٥ أسئلة تقيس التفكير الاستنباطي، ٥ أسئلة تقيس التفكير المنطقي الشكلي ، ٥ أسئلة تقيس التصور البصري المكاني)، وقد روعي بقدر الإمكان أن ترتبط أسئلة التفكير الاستقرائي والتفكير الاستنباطي والتفكير المنطقي الشكلي بالأعداد والعمليات الأربعة عليها بما يناسب المستوى العقلي لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

وبعد صياغة أسئلة الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات وعلم النفس التعليمي بكليات التربية، حيث أقر السادة المحكمون صحة الأسئلة، وقد اعتبرت هذه الموافقة دلالة على صدق الاختبار.

ولحساب معامل ثبات الاختبار تم تطبيقه على أفراد المجموعة الاستطلاعية، واستخدمت طريقة التجزئة النصفية " لجيتمان Guttman " لإيجاد معامل الارتباط بين نصفي الاختبار وهو مساو لمعامل ثبات الاختبار، حيث وجد أن معامل ثبات الاختبار =٠,٧٢ وهو معامل ثبات مناسب وكذلك معامل الصدق له = ٠,٨٥ وبعد التأكد من صدق وثبات الاختبار أصبح معداً للتطبيق في صورته النهائية(ملحق٤).

سادساً: إجراء تجربة الدراسة للتحقق من صحة الفروض:

بعد الانتهاء من اختيار مجموعة الدراسة وإعداد الأنشطة التعليمية المعتمدة على استخدام قطع دينز للأساس عشرة والعرض بالكمبيوتر، الاختبار التحصيلي، واختبار التفكير الرياضي ، أجريت تجربة الدراسة بهدف قياس مدى فعالية استخدام قطع دينز والعرض بالكمبيوتر في تنمية التحصيل(للمفاهيم والمبادئ والمهارات الرياضية المرتبطة بالأعداد والعمليات عليها) والتفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي ، التصور البصري) لدى التلاميذ بطيئي التعلم بالصف الرابع الابتدائي. وقد تمت تجربة الدراسة خلال الفترة من ٨/١٠- ٢/١١/٢٠٠٦م، حسب الخطوات التالية:

١) <u>التطبيق القبلي لأدوات الدراسة</u>:

أ- تطبيق الاختبار التحصيلي (قبلي)على أفراد مجموعتي الدراسة لتحديد مستوي تحصيلهم للمفاهيم والمبادئ والمهارات الرياضية المرتبطة بالأعداد والعمليات عليها. لمعرفة هل هناك فروق في مستوى تحصيلهم قبل إجراء تجربة الدراسة ومدى دلالة هذه الفروق، كما يتضح من الجدول التالي:

جدول (٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في (التطبيق القبلي) للاختبار التحصيلي في الرياضيات وقيمة" ت " والدلالة الإحصائية

البيان / المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التجريبية	٣٨	١٧,٥٦	٣,٩٢	٠,٧٦٩	غير دالة
الضابطة	٤٠	١٦,٨١	٤,٦٧		

يتضح من جدول (٣) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند أي مستوى بين متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي في الرياضيات؛ مما

يؤكد تكافؤ المجموعتين في تحصيل الرياضيات قبل التدريس باستخدام الأنشطة التعليمية المعتمدة على استخدام قطع دينز للأساس عشرة والعرض بالكمبيوتر.

ب- تطبيق اختبار التفكير الرياضي (قبلي)على أفراد مجموعتي الدراسة لتحديد مستوى تفكيرهم الرياضي، لمعرفة هل هناك فروق في مستوى تفكيرهم الرياضي(الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي، التصور البصري) قبل إجراء تجربة الدراسة ومدى دلالة هذه الفروق، كما يتضح من الجدول التالي:

جدول (٤)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في (التطبيق القبلي) لاختبار التفكير الرياضي وقيمة" ت " والدلالة الإحصائية

البيان / المتغير	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
الاستقراء	التجريبية	٣٨	١٢,٧٢	٣,٤٦	٠,٥٥٧	غير دالة
	الضابطة	٤٠	١٢,٣١	٢,٠٨		
الاستنباط	التجريبية	٣٨	١٣,٣٥	٥,٢٤	٠,٤٩٥	غير دالة
	الضابطة	٤٠	١٢,٧١	٦,١٧		
المنطق الشكلي	التجريبية	٣٨	١١,٥٤	٣,٨٢	٠,٣٠٣	غير دالة
	الضابطة	٤٠	١٠,٩١	٤,٣٥		
التصور البصري	التجريبية	٣٨	١٣,٦٩	٦,٨٦	٠,٥٥٦	غير دالة
	الضابطة	٤٠	١٢,٨٧	٦,٠٨		
الاختبار ككل	التجريبية	٣٨	٥١,٣٠	١٢,٩٥	٠,٧٠٩	غير دالة
	الضابطة	٤٠	٤٨,٨٠	١١,٥٢		

يتضح من جدول (٤) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند أي مستوى بين متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق القبلي لاختبار التفكير الرياضي؛ مما يؤكد تكافؤ المجموعتين في التفكير الرياضي قبل التدريس باستخدام الأنشطة التعليمية المعتمدة على استخدام قطع دينز للأساس عشرة والعرض بالكمبيوتر.

٢) التدريس للمجموعة التجريبية باستخدام الأنشطة التعليمية المعتمدة على استخدام قطع دينز للأساس عشرة والعرض بالكمبيوتر:

حيث يقوم الباحث أولاً بإجراء النشاط باستخدام قطع دينز للأساس عشرة ، ثم تترك الفرصة للتلاميذ للقيام بالنشاط العملي باستخدام هذه القطع بأنفسهم وتطبيقها على بعض المفاهيم والعلاقات المرتبطة بالأعداد مع إجراء العمليات الرياضية الأربعة باستخدامها. يعقب ذلك استخدام العروض التوضيحية Power Point على الكمبيوتر وجهاز عرض البيانات Data Show لعرض هذه الأنشطة مع أمثلة وتدريبات على العمليات الأربعة الممثلة بقطع دينز للأساس عشرة في مستويات متدرجة الصعوبة لدعم التعلم عن طريق التجارب شبه الحسية، مع ترك الفرصة للتلاميذ بالتناوب لاستخدام الكمبيوتر والعرض بأنفسهم. مع

متابعة التلاميذ وتقديم التغذية الراجعة لهم وعلاج نواحي القصور لديهم. على أن يتم التدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة العادية(التقليدية).

٣) التطبيق البعدي لأدوات الدراسة:

أ- تطبيق الاختبار التحصيلي (بعدي)على أفراد مجموعتي الدراسة لمعرفة مدي التحسن في مستوي تحصيلهم للمفاهيم والمبادئ والمهارات الرياضية المرتبطة بالأعداد والعمليات عليها.

ب- تطبيق لختبار التفكير الرياضي (بعدي)على أفراد مجموعتي الدراسة لمعرفة مدي التحسن في مستوى تفكيرهم الرياضي(الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي ، التصور البصري).

٤) معالجة النتائج إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS باستخدام الكمبيوتر للتحقق من صحة فروض الدراسة.

• التحقق من صحة الفرض الأول للدراسة وهو :

" توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في (التطبيق البعدي) للاختبار التحصيلي في الرياضيات لمعرفة هل هناك فروق في مستوى تحصيلهم بعد إجراء تجربة الدراسة ومدى دلالة هذا الفرق، كما يتضح من الجدول التالي:

جدول (٥)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في(التطبيق البعدي) للاختبار التحصيلي في الرياضيات وقيمة" ت " والدلالة الإحصائية

البيان / المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التجريبية	٣٨	٣٧,١٣	٦,٧٢	١٠,٣٢٧	دالة عند مستوى ٠,٠١
الضابطة	٤٠	٢٠,٥٢	٧,٤٨		

يتضح من جدول (٥) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات لصالح أفراد المجموعة التجريبية؛ وهذه النتيجة تؤكد صحة الفرض الأول من فروض الدراسة.

وللتحقق من فعالية التدريس باستخدام الأنشطة التعليمية المعتمدة على استخدام قطع دينز للأساس عشرة والعرض بالكمبيوتر في تنمية التحصيل في الرياضيات، تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك باستخدام المعادلة المعدة لذلك (سامية هلال،٢٠٠٢: ١٢٧)، كما يتضح من الجدول التالي:

جدول(٦)

المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيق (القبلي، والبعدي) للاختبار التحصيلي في الرياضيات ونسبة الكسب المعدل لبلاك

البيان / المتغير	الدرجة	المتوسط الحسابي (قبلي)	المتوسط الحسابي (بعدي)	نسبة الكسب المعدل
الاختبار التحصيلي	٥٠	١٧,٥٦	٣٧,١٣	١,٩١

يتضح من جدول(٦) أن التدريس باستخدام الأنشطة التعليمية المعتمدة على استخدام قطع دينز للأساس عشرة والعرض بالكمبيوتر ذو أثر فعال في تنمية التحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيئي التعلم. حيث إن قيمة الكسب المعدل لبلاك أكبر من الحد الفاصل للفعالية(١,٢)؛ وهذه النتيجة تجيب عن <u>السؤال الأول للدراسة</u> وهو: " *ما فاعلية استخدام قطع دينز والعرض بالكمبيوتر في تنمية التحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيئي التعلم ؟*".

• <u>التحقق من صحة الفرض الثاني للدراسة وهو:</u>

" *توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية*.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي لمعرفة هل هناك فروق في مستوى تفكيرهم الرياضي (الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي، التصور البصري) بعد إجراء تجربة الدراسة ومدى دلالة هذه الفروق، كما يتضح من الجدول التالي:

جدول (٧)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في (التطبيق البعدي) لاختبار التفكير الرياضي وقيمة" ت " والدلالة الإحصائية

البيان / المتغير	المجموعة	العـدد (ن)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
الاستقراء	التجريبية	٣٨	٣٠,٨٦	٧,٦٢	٩,٩٥١	دالة عند مستوى ٠,٠١
	الضابطة	٤٠	١٥,٣٥	٥,٤٧		
الاستنباط	التجريبية	٣٨	٣١,٦٧	٨,٧٥	٨,٠٦٩	دالة عند مستوى ٠,٠١
	الضابطة	٤٠	١٤,٨٣	٩,٦٨		
المنطق الشكلي	التجريبية	٣٨	٢٩,٤٨	٧,٩١	٨,٥٣٨	دالة عند مستوى ٠,٠١
	الضابطة	٤٠	١٣,٦٥	٨,٤٦		
التصور البصري	التجريبية	٣٨	٣٢,١٧	٩,٨٧	٨,٣٧٤	دالة عند مستوى ٠,٠١
	الضابطة	٤٠	١٤,٢٩	٨,٩٣		
الاختبار ككل	التجريبية	٣٨	١٢٤,١٨	١١,٣٤	٢٣,٣٧٨	دالة عند مستوى ٠,٠١
	الضابطة	٤٠	٦٨,١٢	٩,٧٢		

يتضح من جدول (٧) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي، التصور البصري) لصالح أفراد المجموعة التجريبية، وهذه النتيجة تؤكد صحة الفرض الثاني من فروض الدراسة.

وللتحقق من فعالية التدريس باستخدام الأنشطة التعليمية المعتمدة على استخدام قطع دينز للأساس عشرة والعرض بالكمبيوتر في تنمية التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي، التصور البصري)، تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك باستخدام المعادلة المعدة لذلك (سامية هلال،٢٠٠٢: ١٢٧)، كما يتضح من الجدول التالي:

جدول(٨)

المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيق

(القبلي، والبعدي) لاختبار التفكير الرياضي ونسبة الكسب المعدل لبلاك

البيان / المتغير	الدرجة	المتوسط الحسابي (قبلي)	المتوسط الحسابي (بعدي)	نسبة الكسب المعدل
الاستقراء	٥٠	١٢,٧٢	٣٠,٨٦	١,٣١
الاستنباط	٥٠	١٣,٣٥	٣١,٦٧	١,٢٩
المنطق الشكلي	٥٠	١١,٥٤	٢٩,٤٨	١,٢٣
التصور البصري	٥٠	١٣,٦٩	٣٢,١٧	١,٤١
الاختبار ككل	٢٠٠	٥١,٣٠	١٢٤,١٨	١,٣٣

يتضح من جدول(٨) أن التدريس باستخدام الأنشطة التعليمية المعتمدة على استخدام قطع دينز للأساس عشرة والعرض بالكمبيوتر ذو أثر فعال في تنمية التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي، التصور البصري) لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيئي التعلم. حيث إن قيمة الكسب المعدل لبلاك أكبر من الحد الفاصل للفعالية (١,٢)؛ وهذه النتيجة تجيب عن السؤال الثاني للدراسة وهو: " *ما فاعلية استخدام قطع دينز والعرض بالكمبيوتر في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيئي التعلم ؟*".

* التحقق من صحة الفرض الثالث للدراسة وهو:

" *توجد علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي وبين متوسط درجاتهم في اختبار التفكير الرياضي*".

للتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية وكذلك الانحرافات عن كل متوسط والانحراف المعياري لدرجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي، التصور البصري) ، ثم استخدمت طريقة الانحرافات المعيارية لحساب معامل الارتباط، كما يتضح من الجدول التالي:

جدول (٩)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومجموع حاصل ضرب الانحراف عن متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ولاختبار التفكير الرياضي ومعامل ارتباط الدرجات ومستوى الدلالة

البيان / المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مجـ (ح س×ح ص)	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الاختبار التحصيلي	٣٧,١٣	٦,٧٢	١٢٧٨,٥٨	٠,٤٤٢	دالة عند مستوى ٠,٠١
لختبار التفكير الرياضي	١٢٤,١٨	١١,٣٤			

يتضح من جدول (٩) أنه بالكشف عن قيمة (ر) في الجداول الإحصائية عند ما تكون ن= ٣٨ وجد أن هناك ارتباطاً موجباً دالاً عند مستوى ٠,٠١ بين درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وبين درجاتهم في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي، ولذا يمكن القول أن نمو مستوى التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي، التصور البصري) لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيني التعلم قابله نمواً في مستوى تحصيلهم في الرياضيات، وهذا يؤكد صحة الفرض الثالث للدراسة، ويجب عن السؤال الثالث للدراسة وهو: "*ما مدى الارتباط بين التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيني التعلم ؟*".

سابعاً: مناقشة النتائج وتفسيرها:

بناءً على النتائج التي تم التوصل إليها من خلال تنفيذ التدريس بالأنشطة التعليمية المعتمدة على استخدام قطع دينز للأساس عشرة والعرض بالكمبيوتر، والتطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات، واختبار التفكير الرياضي، بهدف قياس مدى فعالية استخدام قطع دينز والعرض بالكمبيوتر في تنمية التحصيل(للمفاهيم والمبادئ والمهارات الرياضية المرتبطة بالأعداد والعمليات عليها) والتفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي ، التصور البصري) لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيني التعلم. يمكن تحليل هذه النتائج وتفسيرها على النحو التالي:

١) تحليل نتائج الفرض الأول:

من الجدول (٥) اتضح أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات لصالح أفراد المجموعة التجريبية؛ وقد اتضح من جدول(٦) أن التدريس باستخدام الأنشطة التعليمية المعتمدة على استخدام قطع دينز للأساس عشرة والعرض بالكمبيوتر ذو أثر فعال في تنمية التحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيني التعلم. حيث إن قيمة الكسب المعدل لبلاك

أكبر من الحد الفاصل للفعالية(١,٢)؛ وهذه النتيجة تؤكد فاعلية استخدام قطع دينز والعرض بالكمبيوتر في تنمية التحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيني التعلم.

٢) تحليل نتائج الفرض الثاني:

من جدول (٧) اتضح أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي، التصور البصري) لصالح أفراد المجموعة التجريبية؛ وقد اتضح من جدول(٨) أن التدريس باستخدام الأنشطة التعليمية المعتمدة على استخدام قطع دينز للأساس عشرة والعرض بالكمبيوتر ذو أثر فعال في تنمية التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي، التصور البصري) لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيني التعلم. حيث إن قيمة الكسب المعدل لبلاك أكبر من الحد الفاصل للفعالية (١,٢)؛ وهذه النتيجة تؤكد فاعلية استخدام قطع دينز والعرض بالكمبيوتر في التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيني التعلم أيضاً.

٢) تحليل نتائج الفرض الثالث:

من جدول (٩) اتضح أن هناك ارتباطاً موجباً دالاً عند مستوى ٠,٠١ بين درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وبين درجاتهم في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي، ولذا يمكن القول أن نمو مستوى التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي، التصور البصري) لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيني التعلم قابله نمواً في مستوى تحصيلهم في الرياضيات. وهذا يؤكد الارتباط بين التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيني التعلم، وأن هذه الفئة من التلاميذ يمكنهم التفكير إذا ما أتيحت لهم الفرص في الرعاية والتعلم بأساليب تتفق وحاجاتهم وخصائصهم.

القيمة التربوية للدراسة:

يعد اختيار أسلوب التدريس العلاجي المناسب للتلاميذ بطيني التعلم في الرياضيات من الأمور الضرورية، فينبغي أن يراعى عند اختيار الأسلوب العلاجي أن يعتمد على المحسوسات والمشاركات الفاعلة من جانب التلميذ في عملية التعليم والتعلم. فقد أظهرت نتائج الدراسة فاعلية التدريس باستخدام الأنشطة التعليمية المعتمدة على استخدام قطع دينز للأساس عشرة والعرض بالكمبيوتر في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي، التصور البصري) لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بطيني التعلم. وبناءً على ما توصلت إليه الدراسة من نتائج تنادي باستخدام أسلوب التدريس بالأنشطة التعليمية المعتمدة على استخدام قطع دينز للأساس عشرة والعرض بالكمبيوتر لما تقدمه من تشويق وإثارة للتلاميذ في الحصة. وتظهر القيمة التربوية للدراسة في الأوجه التالية:

أولاً: استخدام بعض الإجراءات لتحديد التلاميذ بطيئي التعلم في الرياضيات، يمكن للباحثين استخدامها. وهذه الإجراءات هي:

١) اختبار المتطلبات القبلية فيما درسه التلاميذ من مفاهيم ومبادئ ومهارات رياضية مرتبطة بالأعداد والعمليات عليها قبل تطبيق تجربة الدراسة.

٢) اختبار القدرات العقلية مستوى ٩- ١١ سنة (إعداد فاروق عبد الفتاح موسى، ١٩٨٩) ويتكون هذا الاختبار من تسعون سؤالاً يلي كلاً منها خمسة اختيارات، تقيس هذه الأسئلة القدرة اللغوية، القدرة العددية القدرة المكانية، الاستدلال، إدراك العلاقات.

٣) آراء معلمي الرياضيات.

حيث قام الباحث بتطبيق الأدوات السابقة على تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. وبناءاً على هذه النتائج اعتبر أن التلميذ بطيئ التعلم في الرياضيات إذا كانت:

- درجته في اختبار المتطلبات القبلية أقل من المستوى المتوسط لزملائه بمقدار ٢٠%.
- درجته في اختبار القدرات العقلية تنحصر ما بين (٧٠-٩٠) درجة.
- رأي معلم الرياضيات أن التلميذ دافعيته للتعلم منخفضة ويتعلم ببطء، ويحتاج تدريس علاجي.

ثانياً: إعداد مجموعة من الأنشطة التعليمية المعتمدة على استخدام قطع دينز والعرض بالكمبيوتر: تتيح للتلميذ المشاركة الفاعلة في عملية التعليم والتعلم وتكوين البنى والأفكار الرياضية عن طريق التجارب الحسية المباشرة التي يمارسها.، يمكن للباحثين والمهتمين بتدريس الرياضيات الاستفادة منها.

ثالثاً: إعداد اختبار تحصيلي مقنن في الرياضيات للصف الرابع الابتدائي.

رابعاً: إعداد اختبار لقياس التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنباط، المنطق الشكلي، التصور البصري) لدى التلاميذ بالصف الرابع الابتدائي يمكن الاستفادة منه وتصميم تطبيقه على مجموعات أخرى.

توصيات ومقترحات الدراسة:

بناء على ما توصلت إليه الدراسة من نتائج يوصي الباحث ما يلي:

- الاهتمام باستخدام بعض أساليب التدريس العلاجي التي تعتمد علي الوسائل التعليمية المحسوسة مع التلاميذ بطيئي التعلم في الرياضيات مثل: التعلم التعاوني الألعاب الرياضية بقطع دينز والعروض التقديمية باستخدام الكمبيوتر.
- ينبغي أن تتاح الفرصة للتلاميذ للمشاركة الفاعلة في الأنشطة التعليمية لأن ذلك يساعد علي بقاء أثر التعليم لديهم.
- ينبغي الاهتمام بتدريب معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية علي كيفية استخدام الأساليب التدريسية المناسبة للتلاميذ بطيئي التعلم، وتدريبهم على كيفية استخدام الكمبيوتر والبرمجيات التعليمية.

واستكمالاً لهذه الدراسة يقترح الباحث القيام بالدراسات التالية:

- فاعلية استخدام أسلوب التدريس المعملي على تنمية التفكير الهندسي والتحصيل لدى التلاميذ بطيئي التعلم بالمرحلة الابتدائية.
- فاعلية برنامج مقترح لتدريب معلمي المرحلة الابتدائية على استخدام أساليب التدريس العلاجي مع التلاميذ بطيئي التعلم في الرياضيات في تنمية مهارات التدريس والاتجاه نحو المهنة لديهم.
- فاعلية استخدام قطع دينز للأساس عشرة والعرض على الكمبيوتر في تنمية المفاهيم والعلاقات والعمليات الرياضية المرتبطة الكسور العشرية لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية بطيئي التعلم.

مراجـــع الدراســـة

١- إبراهيم عباس الزهيري(١٩٩٨): فلسفة تربية ذوي الحاجات الخاصة ونظم تعليمهم. القـــاهرة: مكتبـــة زهراء الشرق.

٢- إبراهيم عبد الوكيل الفار(٢٠٠٠). تربويات الحاســـوب وتحديات مطلع القرن الحادي والعشرين، ط ٢، القاهرة، دار الفكر العربي.

٣- إبراهيم محمد أحمد السمان(٢٠٠٤). " فاعلية البرمجة كاستراتيجية لتعليم الرياضيات في تنمية التفكير الرياضي لطلاب المرحلة الثانوية"، رسالة دكتوراه ، كلية التربية بدمياط، جامعة المنصورة.

٤- توما جورج الخوري (٢٠٠٢). الطفـــل الموهـــوب والطفـــل بطيء التعلم. بيروت: المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع.

٥- حافظ إسماعيل محمد(٢٠٠٥). تعليم وتعلم الرياضيات بأساليب غير تقليدية، الرياض، مكتبة الرشد.

٦- ---------- (٢٠٠٦). " تصور مقترح لاختبار الطالب/ المعـــلم (شـــعبة الرياضـــيات) بكلية التربية في ضوء نظرية الذكاءات المتعددة وبعض أنماط التفكير"، المؤتمر العلمي السابع: مؤســـسات إعداد المعلم في الوطن العربي بين الواقع والمأمول، كلية التربية جامعة الفيوم، ١٨- ٢٠ أبريل.

٧- زينب محمد أمين(٢٠٠٦). برمجيات الكمبيوتر التعليمية، المنيا، دار الهدى للنشر والتوزيع.

٨- سامية حسنين عبد الرحمن هلال(٢٠٠٢). " برنامج لتنمية مهارات التفكير الرياضـــي لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية ببنها، جامعة الزقازيق.

٩- سمر عبد العزيز محمد الشلهوب(٢٠٠٤). " فعالية اســـتراتيجية قائمة على التعـــلم التعاوني ومعمـــل الرياضيات في تنمية التحصيل في الهندســـة والاتجاه نحوها لدي التلميذات بطيئات التعلم بالمرحـــلة المتوسطة"، رسالة ماجستير، الرياض، كلية التربية للبنات.

١٠- عبد العزيز طلبة عبد الحميد(٢٠٠٢). " برنامج مقترح لتدريب الطـــلاب المعلمين على اســـتخدام العروض التوضيحية power point في تصميم و إنتاج برمجيات تعليمية متعددة الوســـائط وتنمية اتجاهاتهم نحو استخدام الكمبيوتر في التعليم"، مؤتمر مناهج التعليم في ضـــوء مفـــهوم الأداء، المجلد الأول، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ٢٤-٢٥ يوليو.

١١- عبد الفتاح محمد أحمد (١٩٩٨). أثر اســـتخدام الطريقة المعملية في إكســـاب مفاهيم ومهـــارات الرياضيات للتلاميذ بطيئي التعلم بالمرحلة الابتدائية الأزهرية. رسالة ماجستير، كلية التربية بقنـــا، جامعة جنوب الوادي.

١٢- عصام وصفي روفائيل، محمد أحمد يوسف (٢٠٠١): تعليم وتعلم الرياضـــيات في القرن الحادي والعشرين. القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

١٣- فاروق عبد الفتاح موسى(١٩٨٩). اختبار القدرات العقـــلية مستوى ٩ -١١ سنـــة، ط(٤)، القاهرة، مكتبة النهضة المصرية.

١٤- فتحي إبراهيم الزعبي (٢٠٠٠). بطيء التعلم والمتفوق كيف نرعاهما؟. مجـــلة دراســـات تربوية،

وزارة التربية والتعليم بدولة الإمارات العربية المتحدة، العدد الثاني.

١٥- فريدريك هـ. بل (١٩٩٧). طرق تدريس الرياضيات. ترجمة: محمد المفتي وآخرون. ط(٣)، ج(٢)، القاهرة: الدار العربية للنشر والتوزيع.

١٦- محبات أبو عميرة (٢٠٠٠). تعليم الرياضيات للأطفال بطيني التعلم (دراسة تجريبية). القاهرة: مكتبة الدار العربية للكتاب.

١٧- محمد أحمد يوسف (١٩٩٧): " فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات على تحصيل التلاميذ بطيني التعلم بالحلقة الثانية من مرحلة التعليم الأساسي". رسالة دكتوراه، كلية البنات، جامعة عين شمس.

١٨- محمد عبد الله عبيد(٢٠٠٦). " فعالية التعلم الفردي الذاتي ببرمجية كمبيوتر مقترحة في تكنولوجيا التعليم على المهارات التعليمية وبقاء أثر التعلم لدي طلاب كلية التعليم الصناعي (دراسة تجريبية) ، المؤتمر العلمي الثامن عشر: مناهج التعليم وبناء الإنسان العربي، المجلد الثاني، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، دار الضيافة، جامعة عين شمس، ٢٥ -٢٦ يوليو.

١٩- محمد محمود محمد حمادة(٢٠٠٥)." فعالية استراتيجيتي(فكر- زاوج- شارك) والاستقصاء القائمتين على أسلوب التعلم النشط في نوادي الرياضيات المدرسية في تنمية مهارات التفكير الرياضي واختزال قلق الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، مجلة دراسات تربوية واجتماعية، العدد الثالث، كلية التربية، جامعة حلوان.

٢٠- محمود إبراهيم بدر(٢٠٠١). " استخدام الإنترنت في تدريس وحدة الإحصاء لطلاب الصف الأول الثانوي"، المؤتمر العلمي الثالث عشر: مناهج التعليم والثورة التكنولوجية المعاصرة، المجلد الأول، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، دار الضيافة، جامعة عين شمس، ٢٤ -٢٥ يوليو.

٢١- مكتب التربية العربي لدول الخليج العربي (١٩٩٧): تعليم الأطفال بطيني التعلم بمراحل التعليم العام في دول الخليج العربي، المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج، الكويت، مايو.

٢٢- وليم عبيد وآخران(٢٠٠٤). طرق تدريس الرياضيات(٢)، برنامج تأهيل معلمي المرحلة الابتدائية للمستوى الجامعي، القاهرة، دار التوفيقية للطباعة.

23--Berg, S., et al. (1997). The Coordination and The Teachers: A Description of Exemplary Use of Technology in Elementary Classrooms, (ERIC Document Database) , No2. ED 414877.

24-Bottge, Brian A. (1999). Effects of contextualized math instruction on problem solving of average and below-average achieving students. Journal of Special Education, Vol. 33, No. 2, PP. 81-92, (ERIC Abstract), No2, EJ 591237.

25- Brown, S, et al. (1999). Computer-Assisted Assessment in High Education, London, Kogan Page.

26-Child, D. (2003). Psychology and the Teacher. London, Continuum International Publishing Group.

27-Constantinesc, U. (2000): Evaluation of mathematics education system in

Romania. Arithmetic Teacher, D A I, Vol. 32, No. 5.

28-Craig, J. (2005). Assessing the Relationship Between Questioning and Understanding to Improve Learning and Thinking (QUILT) and Student Achievement in Mathematics: A Pilot Study, Appalachia Educational Laboratory at Edvantia (NJ1), Web site: http:// www. Edvantia. Org.

29-Gillen, J. T. (1997). What happens to slow learners? A descriptive Study of Educational Practices. D A I, Vol. 58, No. 6, P. 2069.

30- Grbe, M. & Grabe, C. (1998). Integrating Technology for Meaningful Learning , 2nd ed., New York, Houghton Mifflin.

31- Jonassen, D. et al. (1999). Learning with Technology : A Constructivist Perspective, New York, Prentice Hall, Inc.

32-Kathleen,S. & Ann, L.(2001). Improving Student Mathematical Thinking Skills Through Improved Use of Mathematical Vocabulary and Numerical Operation. Web site: http:// www. Edrs. Com/ Menber/ Sp. CFM?AN=ED 455120.

33- Khadivi, M. R. (2002). Computers for Mathematics : Theoretical Solution Versus Constructive Solution, Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching „ , Vol. 21, No.3, PP. 281-286.

34- Leikn, R. & Zaslavsky, O. (1997). Facilitating Student Interactions in Mathematics in A Cooperative Learning Setting, Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 28, PP. 331-354.

35- Lloyd, G. M. & Wilson, M. V. (2001). Offering Prospective Teachers Tools Connect Theory and Practice : Hypermedia in Mathematics Teacher Education, Journal of Technology and Teacher Education, ,Vol. 9, No.4, PP. 497- 518.

36- Maier, P. & Warren, A. (2000). Integrating Technology in Learning and Teaching, London ,Kogan page.

37- Manoucherhri , A. (1999). Computers and School Mathematics Reform : Implications for Mathematics Teacher Education, Journal Computers in Mathematics and Science Teaching,Vol.18, No.1, PP. 31-48.

38-National Council of Teachers of Mathematics (2000). Principles and Standards for School Mathematics, Reston VA, Author.

39-O'callaghan, B. R. (1998). Computer-Intensive Algebra and Students' Conceptual Knowledge of Functions, Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 29, PP. 21-40.

40-Pape, S. Et al. (2003). Developing Mathematical Thinking & Self Regulation Learning: A Teaching Experiment in a Seventh-Grade Mathematics class room. Educational Studies in Mathematics, Vol.53, Issu. 3, p 179.

41- Slough, S. W. & Chamblee, G. E. (2000).Grade 4 and Grade 5 Teachers' Perceptions of Technology Implementation in Mathematics Instruction, International Conference on Mathematics / Science Education and Technology, Vol. 1, No.1, PP. 363-368.

- Soriano -Nagurski, L. et al. (1998). Four stories Four children one special need, To be warmly included. Young Children, Vol. 53, No. 2, PP. 40-49.
- Zbiek, R. M. (1998). Prospective Teachers' Use of Computing Tools to Develop and Validate Functions as Mathematical Models, Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 29, PP. 84-107.