أثر استخدام برمجية محوسبة في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مدينة عرعر بالمملكة العربية السعودية

*عارف فرحان البكر، هلا محمد الشوا**

ملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى تعرف أثر استخدام برمجية تعليمية محوسبة في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية، تكونت عينة الدراسة من (55) طالباً، وتم توزيعهم إلى مجموعتين: المجموعة التجريبية وضمت (28) طالباً، والمجموعة الضابطة وضمت (27) طالباً.

الدراسة شبه تجريبية وقد تم فيها تعيين مجموعتين: تجريبية وضابطة، من طلبة الصف الخامس الابتدائي في مدينة عرعر بالمملكة العربية السعودية، حيث تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام البرنامج التعليمي المحوسب، بينما تم تدريس المجموعة الضابطة باستخدام التعليم الاعتيادي. استخدم مقياس التفكير الرياضي الذي يحتوي على (30) فقرة تقيس ستة مظاهر للتفكير: التعميم، الاستقراء، الاستدلال، التعبير بالرموز، المنطق الشكلي، والبرهان الرياضي.

أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين درجات التفكير الرياضي للطلبة لصالح المجموعة التجريبية. أوصت الدراسة باستخدام البرمجيات التعليمية المحوسبة في مناهج الرياضيات المدرسية والاهتمام بالتفكير الرياضي من خلال تدريب المعلمين على كيفية تدريس الرياضيات بطريقة تنميه التفكير الرياضي.

الكلمات الدالة: برمجيات تعليمية محوسبة، التفكير الرياضي، تدريس الرياضيات.

المقدمة

للبرمجيات التعليمية أهمية في تعلم الرياضيات المدرسية، وتعد عاملاً مساعداً ومؤثراً في تعلمها، وتعمل على تحسين قدرة المتعلم على التعلم؛ فقد ركز مبدأ التكنولوجيا الصادر عن معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) على أنه من خلال استخدام التقنيات والوسائل التعليمية يستطيع التلاميذ مقياس أمثلة أو أشكال تمثيلية أكثر مما هو ممكن يدوياً، وبالتالي يستطيعون التوصل إلى التخمينات ومقياسات بسهولة أكبر. وتوفر القوة التصويرية للتكنولوجيا نماذج مرئية جيدة يكون بعض التلاميذ غير قادرين أو راغبين بالقيام بها بالاعتماد على أنفسهم، كما تؤدي القدرة الحسابية للأدوات التكنولوجية إلى توسيع مدى وسهولة وصول التلاميذ للمشكلات، وتساعدهم في تنفيذ الإجراءات الروتينية بسرعة وبدقة وبذلك توفر الوقت للتفكير والفهم والنمذجة.

لم تعد نظرة المعلم إلى الرياضيات تتمحور فقط على التساؤل: ماذا يدرس المعلم؟ إنما تهتم بالتساؤل: كيف يدرس المعلم؟ ولماذا يدرس المعلم؟ إذ إن التقدم في فهم المفاهيم والبنى المعرفية واستخدامها يجب أن يواكبه تقدم موازٍ في ممارسة التفكير أنماطاً ومهارات (خضر، 2006). والتفكير الرياضي يجعل المتعلم يحلل ويلاحظ النماذج في المواقف الحياتية أو الرمزية للأشياء، ويبحث عن الأسباب لكثير من النتائج، لذا يعد التفكير الرياضي الطريق الرسمي للتعبير عن أنواع مختلفة من التبرير والتفكير (NCTM, 2000).

كما أن التحليل يجدد من دور المعلم، وذلك بما يتطلب منه من استثارة لقدرات الطلبة لإنجاز عمليات عقلية مع قليل من الدعم المباشر، مما يساعد الطلبة على الدمج والإدراك لهذه المهارات (Almedia, 2001). فقد أصدر المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأميركية (NCTM) عام 2000 وثيقة المبادئ والمعايير للرياضيات المدرسية، وقد جاء ضمن معايير العمليات معيار التفكير والبرهان الرياضي. وأوصى المجلس بتقديم مناهج الرياضيات بحيث تمكن الطلبة في جميع المراحل ابتداءً من مرحلة رياض الأطفال إلى الصف الثالث الثانوي من تحقيق الأهداف الآتية:

- التعرف على التفكير المنطقي والبرهان كجوانب أساسية

* كلية العلوم التربوية، الجامعة الأردنية، عمان. تاريخ استلام البحث 2012/9/30، وتاريخ قبوله 2013/9/22.

© 2014 عمادة البحث العلمي/ الجامعة الأردنية. جميع الحقوق محفوظة.

للرياضيات.
- بناء التضمينات الرياضية واختبارها.
- تطوير وتقييم الحجج والبراهين الرياضية.
- اختبار واستخدام أنماط مختلفة من التفكير المنطقي وأساليب البرهنة.

إن التفكير الرياضي سيزود الطلبة بوسائل فعالة لتطوير الأفكار الرياضية، حيث إن القدرة على التفكير ضرورية لفهم الرياضيات، وذلك من خلال تبرير النتائج من المراحل الدنيا للأطفال، فإن الأطفال سيتعلمون أن التبرير يجب أن يقوم على أسباب وحجج مهما كانت بسيطة. أما في المراحل العليا فإن التبريرات ستأخذ عموميةً أكبر، وتعتمد على سلسلة نتائج رياضية أخرى، وتحت مظلة التفكير الرياضي يندرج التضمين الرياضي، إذ إنه سيجعل للرياضيات معنى لدى الطلبة وهو ما نعني به الحس الرياضي لدى الطلبة (Johari, 2002).

وتدعم التقنيات المحوسبة التعلم الفعال للرياضيات من خلال اختيار مهمات رياضية تستفيد مما تقدمه هذه التقنيات بفعالية من رسم للأشكال وقدرة حسابية عالية، وهذا يمكن المعلمين من استخدام تشبيهات لتقديم مواقف لا تكون ممكنة دون استخدام هذه التقنيات، وكذلك توفر التقنيات التكنولوجية فرصة للمعلم لملاحظة التلاميذ والتركيز على تفكيرهم وطرقه. والتقنيات التكنولوجية لا تؤثر في كيفية تدريس الرياضيات وتعلمها فحسب بل تؤثر أيضاً في توضيح ماهية الرياضيات التي يجري تدريسها، فمع توافر التقنيات يستطيع التلاميذ استكشاف وحل مشكلات تتعلق بأعداد كبيرة واستقصاء خصائص الأشكال الهندسية وتحليل مجموعات كبيرة من البيانات وتنظيمها، ومن خلال استخدام هذه التقنيات يمكن للتلاميذ التفكير بقضايا أكثر عمومية وعمقاً (NCTM, 2000).

وتتميز مادة الرياضيات بميزات متنوعة منها: التراكمية في البناء، والترابط في الموضوعات، والتسلسل والتتابع المنطقي، فقد وجد المتخصصون في مناهج وطرق تدريس الرياضيات أنها الأولى بالاستفادة من إمكانيات التقدم التقني ومزاياه لتدعيم تعلمها وتطوير طرق تدريسها حيث أشارت دراسات عديدة إلى أن تعليم الرياضيات باستخدام هذه التقنيات يحسن من قدرة التلاميذ على التحصيل، ويساعدهم على التعلم الذاتي، ويعطي فرصة للمنافسة بينهم، ويثير دافعيتهم ويراعي الفروق الفردية بينهم، ويزيد من إيجابيتهم نحو المادة ويدفعهم نحو تعلمها (الخطيب، 2004، جبر، 2001، البلوي، 2002). كما أن استخدام البرمجيات التعليمية المحوسبة في تعلم الرياضيات يحقق العديد من الأهداف ذكرها أبو زينة (2010، 1998) على النحو التالي:
- يساعد في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية.
- يساعد في تدريس أنواع الهندسات المختلفة باستخدام قدرته على العرض من ثلاثة إبعاد؛ مما يسهل فهم الكثير من الموضوعات الهندسية.
- يساعد في تحقيق التكامل بين المواد الدراسية المختلفة مثل: التكامل بين العلوم والرياضيات والتكنولوجيا.
- تنمية القدرة على تذوق الرياضيات، فالتقنيات التكنولوجية الحديثة تجذب انتباه التلاميذ ويمتص اهتمامهم وهذا يساعد على حب التلاميذ للرياضيات وإقبالهم على دراستها واستيعابها.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

على الرغم من الجهود المبذولة في وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية لتحسين مستوى تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات من خلال إتباع العديد من الطرق الحديثة في هذا المضمار، إلا أن مشكلة تدني التحصيل ما تزال في مادة الرياضيات من المشكلات القديمة الحديثة القائمة في مدارسها، وهذا ينعكس سلباً على مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة.

ومن خلال خبرة الباحث في تدريس مادة الرياضيات وملاحظاته لمستوى التفكير الرياضي لدى الطلاب وخصوصاً في المرحلة الابتدائية، حيث يقوم الطالب بحفظ التمارين والأنشطة في كتاب مادة الرياضيات عن ظهر قلب دون التفكير في طريقة الحل وكيفية الوصول إليه، فإذا أعطي الطالب تمرينا مختلفا عن أسلوب الكتاب لا يستطيع معظم الطلبة الإجابة عليه، إضافة إلى ذلك تذمر أولياء الأمور من خلال مستوى أبنائهم في المادة وعدم استيعابهم للدروس وضعف تفكيرهم الرياضي.

وتتفق آراء المعلمين من ذوي الخبرة في مجال الرياضيات في تدني مستوى الطلبة في التفكير الرياضي وهذا ناتج من الطرق والأساليب التقليدية المتبعة في تدريس المادة وخلوها من عامل الإثارة والتحفيز للطلاب، مما كان له الأثر الكبير في نفورهم وتدني مستواهم التحصيلي والرياضي. أضف إلى ذلك ما كشفت عنه نتائج الدراسات من تدني مستوى التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسيةً، كما أن معلمي الرياضيات لايتوجهون في تدريسهم عموماً نحو الاهتمام بالتفكير الرياضي (أبو زينة، 1986؛ عبد، 2004؛ الخطيب، 2004).

وقد بينت نتائج الدول العربية المشاركة في الدراسة الدولية لتوجيهات مستويات التحصيل في الرياضيات والعلوم (Third International Mathematics and Sciences Study, TIMSS)

لعام 2007، والتي شاركت فيها المملكة العربية السعودية، وتجريها الجمعية الدولية لتقييم الأداء التربوي كل أربع سنوات لتقييم تحصيل الطلبة في الرياضيات والعلوم، وفعالية التعليم، هاتين المادتين في مدارس الدول المشاركة على مستوى العالم، فقد كشفت نتائج الدراسة للصف الثامن فيما يتعلق بمستويات الأداء الدولية أن نسبة قليلة جداً لم تبلغ (1%) من الطلبة العرب، قد وصلوا إلى مستوى الأداء المتقدم، في حين لم يبلغ (45%) من الطلبة العرب مستوى الأداء المنخفض الذي يمثل الحد الأدنى من الأداء المقبول في الرياضيات (www. arabtimssundp. org/ 01_ default. aspx? id= 1baselnime & ta r= 01_ default.a- spx)

هدف الدراسة

هدفت الدراسة الى الإجابة عن السؤال التالي: هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في متوسطي درجات مقياس التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات بمدارس مدينة عرعر بالمملكة العربية السعودية في المجموعتين التجريبية والضابطة تعزى لطريقة التدريس؟

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في كونها من الدراسات القليلة في المملكة العربية السعودية – في حدود علم الباحث – التي تهتم بدراسة أثر البرامج المحوسبة على تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات، لأن الطالب هو محور العملية التعليمية، وجميع الخطط والتطوير والتغيير الذي تقوم به وزارة التربية والتعليم هو لمصلحة الطالب، ومن أجل تقديم المعرفة بأفضل الطرق وأسهلها، بدرجة عالية من الفائدة.

كما تكمن أهمية الدراسة من أهمية التفكير الرياضي في حياة الطالب لأن امتلاكه لمهارات التفكير الرياضي ينعكس إيجاباً على مستقبله الأكاديمي والمهني وتكيفه مع مستجدات الحياة, وقد أكدت نتائج دراسات الشمري (2006)، النجار (2006) وجود ضعف في مستوى التلاميذ في التفكير الرياضي.

إن أهمية مادة الرياضيات تزيد من أهمية الدراسة خاصة إذا نظرنا إليها كمادة محورية في هذه المرحلة التعليمية ومرتبطة بشكل كبير في حياة الطالب اليومية كاستخدام العمليات الأربع والكسور العادية والعشرية في معاملات البيع والشراء اليومية على سبيل المثال. أما بالنسبة لاختيار وحدة القسمة من منهاج الرياضيات للصف الخامس فهو اختيار يقوي أهمية الدراسة لأن القسمة من المهارات الرياضية التي ثبت ضعف الطلبة بها في هذه المرحلة كأصعب عملية حسابية من بين العمليات الأربع. إن التكامل الأفقي والعمودي الذي تحققه مادة الرياضيات مع نفسها خلال المراحل الدراسية المختلفة أو مع المواد الدراسية الأخرى يتطلب تمكن الطالب الجيد من مادة الرياضيات في هذه الرياضيات في هذه المرحلة حتى يستطيع نقل أثر المعرفة الرياضية إلى مواقف أخرى.

وتكمن أهمية الحاسوب بأنه يثير دافعية التلاميذ للتعلم ويسهل تحقيق الأهداف التعليمية من خلال عرضه بطريقة مشوقه وتحقق التفاعل الايجابي بين المتعلم والمادة التعليمية، ويعزز ثقة معلمي الرياضيات وطلبتهم باستخدام الحاسوب، ويدفعهم نحو المزيد من الاهتمام بالربط بينه وبين نتاجات أخرى كالتفكير الرياضي ،ومن المتوقع تزويد العاملين في مجال تعليم الرياضيات ببرنامج تعليمي محوسب يهدف إلى تدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس، لا سيما وأن نتائج الدراسات السابقة أكدت فعالية هذا النوع من التعليم كدراسة الشمري (2006). ومن المؤمل أن يستفيد التلاميذ من البرنامج المحوسب الذي طبق في هذه الدراسة بإسهامه في تحسين مستوى تفكيرهم الرياضي، مما ينعكس أثره ايجابياً في بقية المواد الدراسية.

التعريفات الإجرائية للمفاهيم والمصطلحات

استخدام المصطلحات التالية وفق التعريفات الإجرائية المبينة مقابل كل منهما:

– **البرمجية المحوسبة:** هي برمجية تعليمية محوسبة منتجه من قبل (E-LEARNING) للكمبيوتر (1429هـ/ 2009م) وهي تتفق مع مفردات مقرر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي بهدف استعانة المعلم بها في تدريس وحدة (القسمة) من مقرر الرياضيات, وتحتوي هذه البرمجية على محتوى علمي في صورة نص تدعمه الرسوم الثابتة والمتحركة والتسجيلات الصوتية ومجموعة من التعليمات والتطبيقات.

– **التفكير الرياضي:** هو التفكير الفعال الذي يكتسبه طالب الصف الخامس الابتدائي بشكل تراكمي من خلال دراسته لموضوع الرياضيات بشكل خاص، والعلوم الأخرى بشكل عام، ويقاس التفكير الرياضي في هذه الدراسة بالدرجة التي حصل عليها تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مقياس التفكير الرياضي الذي طوره الباحث. ويتمثل بالمظاهر (الأنماط) التالية، كما ذكرها أبو زينة (1998):

1. **التعميم:** هو صياغة منطوقة أو عبارة مكتوبة بالصورة العامة، وذلك بملاحظة بعض الحالات الخاصة, كأن يتوصل

طالب الصف الخامس الابتدائي إلى صياغة التعميم التالي: "يقبل العدد القسمة على العدد خمسة إذا كان آحاده صفراً أو خمسة".

2. **الاستقراء:** وهو الوصول إلى نتيجة ما من بعض المشاهدات أو الملاحظات أو الأمثلة الخاصة، كأن يتوصل طالب الصف الخامس الابتدائي إلى كتابة الحد الرابع من متتالية الأعداد: 32,24,28,... ولا تبدو هناك حدود فاصله بين الاستقراء أو التعميم، والفارق الوحيد بينهما هو في الصياغة اللغوية للنتيجة في حالة التعميم.

3. **الاستدلال:** ويقصد به الوصول إلى نتيجة خاصة اعتماداً على مبدأ عام أو مفروض، أو هو تطبيق المبدأ أو القاعدة العامة على حالة (أو حالات) خاصة من الحالات التي تنطبق عليها القاعدة أو المبدأ. فهو عملية اشتقاق للخصائص أو النتائج الخاصة من قواعد أو مبادئ عامة تعطى الحالات الخاصة.

4. **التعبير بالرموز:** أي استخدام الرموز للتعبير عن الأفكار الرياضية أو المعطيات اللفظية، فمثلاً يعبر طالب الصف الخامس الابتدائي عن العملية.

7 □7 ○7=2 بوضع رموز العمليات الحسابية المناسبة في الفراغ.

5. **المنطق الشكلي (الصوري) أو التفكير المنطقي:** وهو دراسة منطق العبارات تبعاً لشكلها حيث تمثل العبارات ونفيها وأدوات الربط المنطقية بالرموز. وتطبق النتائج النهائية على جميع العبارات التي لها الشكل نفسه. والتفكير المنطقي استخلاص النتائج من المقدمات واستخلاص النتائج يخضع لقواعد تعرف بقواعد المنطق الشكلي.

6. **البرهان الرياضي:** وهو الدليل أو الحجة لبيان صحة عبارة ما تتبع من صحة عبارات سابقة لها، أو هو سلسلة من العبارات لبيان صحة نتيجة ما عن طريق الاستدلال والمنطق وتقديم الدليل أو البينة، استناداً إلى نظرية سابقة أو مسلمة. مثال: "إضافة أصفاراً يمين الكسر العشري لاتغير قيمته".

كأن يبرهن طالب الصف الخامس الابتدائي أن (0.3= 0.30 =0.300)

- **الطريقة الاعتيادية:** هي الطريقة التي يستخدمها معلم الرياضيات للصف الخامس الابتدائي في مدينة عرعر بالمملكة العربية السعودية في التدريس بدون استخدام البرمجية المحوسبة.

محددات الدراسة

ستكون هذه الدراسة محكومة بما يلي:

- اقتصرت هذه الدراسة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في الفصل الدراسي الأول لعام 1429/ 1430هـ في مدرسة ابن الأثير الابتدائية في مدينة عرعر بالمملكة العربية السعودية.
- اقتصر البرنامج المحوسب على وحدة القسمة من مقرر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي والذي استغرق تنفيذه أسبوعان.
- حددت هذه الدراسة بصدق وثبات الأداة التي هي من تطوير الباحث.

الدراسات ذات الصلة

فيما يلي عرض لمجموعة من الدراسات المرتبطة بكل من برمجيات الحاسب الآلي التعليمية ومهارات التفكير الرياضي والتي بحثت في اثر البرمجيات على التحصيل وعلى مهارات التفكير المختلفة بحسب الترتيب الزمني.

أجرى الرشيدي (2008) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام استراتيجية التعلم التعاوني في تحصيل الرياضيات والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط في مدينة حائل بالمملكة العربية السعودية، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالباً من طلاب الصف الأول المتوسط، تم اختيارهم بطريقة قصدية، وقسم الطلاب إلى مجموعتين: المجموعة الأولى التجريبية وضمت (30) طالباً، تم تدريسهم من خلال طريقة التعلم التعاوني، أما المجموعة الضابطة وضمت (30) طالباً تم تدريسهم بالطريقة الاعتيادية.وأهم ما توصلت إلية الدراسة من نتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية.

أجرت عبدالله (2008) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجيتن للوسائط المتعددة المحوسبة في القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الإبداعي لوحدة المجسمات من منهاج الصف الثامن الأساسي لدى طالبات المرحلة الأساسية في مدرسة إناث البقعة الإعدادية الثالثة التابعة لمدارس وكالة الغوث الدولية لمنطقة شمال عمان، وتكونت عينة الدراسة من (121) طالبة تم تقسيمهن عشوائياً إلى مجموعتين: تجريبية وأخرى ضابطة، حيث تكونت المجموعة التجريبية الأولى من (41) طالبة تم تدريسهن وحدة المجسمات باستراتيجية الوسائط المتعددة السماعية والتي تستخدم برمجية محوسبة متعددة الوسائط بكلمات مسموعة فقط، أما المجموعة التجريبية الثانية المكونة من (44) طالبة فقد تم تدريسهن نفس الوحدة باستراتيجية الوسائط المتعددة الكتابية التي تستخدم برمجية محوسبة متعددة الوسائط بكلمات مكتوبة فقط، وقد تكونت المجموعة الضابطة من (36) طالبة

تم تدريسهن هذه الوحدة بالاستراتيجية الاعتيادية. وأهم ما توصلت إليه الدراسة من نتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في قدرة طالبات الصف الثامن الأساسي على حل المشكلات الرياضية والتفكير الابداعي لصالح المجموعة التجريبية.

أجرى العنزي (2007) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام برمجية تعليمية محوسبة على تحصيل طلبة الصف الأول المتوسط في وحدة المثلث لمادة الرياضيات في مدينة عرعر بالمملكة العربية السعودية، وتكونت عينة الدراسة من (50) طالباً قسمت عشوائياً إلى مجموعتين: مجموعة ضابطة تضم (25) طالبا يتم تدريسها وفق الطريقة الاعتيادية، ومجموعة تجريبية تضم (25) طالباً يتم تدريسها باستخدام الحاسوب. وأهم ما توصلت إليه الدراسة من نتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.01) بين درجات التحصيل لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود أثر للبرنامج التعليمي المحوسب في مجال احتفاظ الطلبة بالمادة المتعلمة.

وأجرى الشمري (2006) دراسة هدفت إلى الكشف عن مظاهر التفكير الرياضي السائد في كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، واستقصاء درجة اهتمام الكتب بتنمية التفكير الرياضي. وأظهرت نتائج التحليل أن معظم الأسئلة التقويمية في كتب الرياضيات قد اعتمدت مهارة الاستنتاج في تقديم المعرفة الرياضية، وقد أ هملت مهارة التفكير الاستقرائي، أما التفكير المنطقي فقد أظهرت نتائج التحليل عدم اهتمام كتب الرياضيات للصف الأول المتوسط على إيراد أسئلة تشجع على استخدام أدوات وقواعد المنطق، بينما يظهر اهتمام ضعيف في كل من كتابي الصف الثاني المتوسط والثالث المتوسط بإدراج أسئلة تشجع استخدام أدوات المنطق في التعبير عن المحتوى الرياضي.

وأجرت عبد (2004) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استراتيجيتين تدريسيتين في الرياضيات قائمتين على الاستقصاء الموجه والاثرائي في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف التاسع في الأردن. واشتملت عينة الدراسة على (160) طالبة، من أربع شعب دراسية في مدرسة واحدة. وقد اختيرت المدرسة بصورة قصدية، بينما وزعت الطالبات عشوائياً على مجموعات الدراسة الأربع، إذ كونت من ثلاث مجموعات تجريبية درست المجموعة الأولى بالاستقصاء الموجه، ودرست المجموعة الثانية بالاستقصاء الإثرائي، ودرست المجموعة الثالثة بخليط من هاتين الاستراتيجيتين. أما المجموعة الرابعة فقد اعتبرت مجموعة ضابطة ودرست بالطريقة الاعتيادية. ودرست جميع المجموعات موضوعات في الجبر والهندسة تضمنها المنهاج المدرسي الاعتيادي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج الطالبات في المجموعات الأربع تعزى إلى الإستراتيجية التدريسية، وعلى كلا الاختبارين. وقد ساعد الاستقصاء الموجه على رفع مستوى التحصيل لدى الطالبات، فيما ساعد الاستقصاء الإثرائي على رفع قدرتهن على التفكير الرياضي.

وأجرت بدر (2001) دراسة هدفت إلى تعرف أثر استخدام الحاسوب في التدريب على حل المشكلات الرياضية في تنمية قدرة طالبات قسم الرياضيات على حل المشكلات الرياضية، ومن النتائج التي توصلت إليه هذه الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات الطالبات اللاتي استخدمن الحاسوب في التدريب على حل المشكلات الرياضية ومتوسط درجات الطالبات اللاتي لم يستخدمنه في اختبار حل المشكلة الرياضية لصالح الطالبات اللاتي استخدمن الحاسوب.

كما أجرى جبر (2001) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام برمجيات الحاسب التعليمية في تدريس وحدة (المتجهات) من رياضيات الصف الحادي عشر على تحصيل الطلاب. وأجريت الدراسة على عينة مكونة من (60) طالباً وطالبة موزعين في مجموعتين: تجريبية ضمن (30) طالباً وطالبة، والأخرى ضابطة اشتملت على (30) طالباً وطالبة. وأهم ما توصلت إليه الدراسة أن طريقة التدريس باستخدام برمجيات الحاسب التعليمية فعالة وذات أثر في تحصيل الطلاب مقارنة بالطريقة التقليدية.

وأجرى الرياشي (2000) عن (دويدي، 2004، 63) دراسة هدفت إلى قياس أثر برنامج مقترح في تدريس رياضيات الحاسب الآلي على تنمية التنوَّر الرياضي والإبداع، وكانت نتيجة هذه الدراسة وجود فرق دال إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية في الجانب المتعلق بأساليب التفكير الرياضي.

وأجرى الكرش (1999) دراسة هدفت إلى التعرف على تأثير برمجية تعليمية على تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي وتنمية مهارات البرهان الرياضي في (وحدة متغير البعد) من هندسة الصف الأول الثانوي. وقد قسمت عينة الدراسة لمجموعتين: تجريبية تدرس عن طريق البرمجية التعليمية ضمن (35) طالباً، بينما بلغ عدد أفراد المجموعة الضابطة (34) طالباً يدرسون بالطريقة التقليدية.

بينما هدفت دراسة أجراها لطفية (Lutfiyya, 1998) إلى تحسين وتشكيل أداة لقياس التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة العليا، ومعرفة تأثير المستوى الصفي والجنس على التفكير الرياضي في الولايات المتحدة الأمريكية. وتكونت عينة

الدراسة من (239) طالباً وطالبة من طلبة المرحلة العليا، وتم اختيارهم من (18) مدرسة في الصفوف من التاسع حتى الثاني عشر. وكونت الباحثة استبانة لمعرفة مستوى التفكير الرياضي، بحيث تناول المقياس أبعاد التفكير الرياضي الستة: الاستقراء، والتعميم، والاستدلال، والتفكير المنطقي، والتعبير بالرموز، والبرهان الرياضي. وعند إجراء التحليل الإحصائي للبيانات التي تم جمعها أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لاستجابات الطلبة على المقياس تبعاً للمستوى الصفي، ولصالح الصف الأعلى، ولم تبين النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لاستجابات الطلبة على المقياس تعزى للجنس، أو لأي من المستويات الصفية أو مظاهر التفكير الرياضي التي تناولتها الدراسة. وأهم ما توصلت إليه الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً في تحصيل الطلاب لصالح المجموعة التجريبية، كما أن الوحدة المقترح تدريسها بمساعدة برمجية الحاسب التعليمية تتصف بالفاعلية والكفاءة فيما يختص بتنمية البرهان الرياضي لدى أفراد المجموعة التجريبية.

التعقيب على الدراسات

من خلال الاطلاع على الدراسات المرتبطة بموضوع الدراسة، فقد لوحظ أن هناك دراسات ركزت على تقصي أثر الحاسوب في التحصيل مثل دراسات: جبر (2001)، والعنزي (2007). وهناك دراسات تناولت مهارات التفكير العليا لدى الطلبة مثل دراسات: الشمري (2006)، وعبدالله (2008)، (Lutfiyya, 1998) وبدر (2001)، والرياشي (2000) وهناك دراسات تناولت أثر استراتيجية التدريس على التحصيل والتفكير الرياضي مثل دراسات: الكرش (1999)، والرشيدي (2008)، وعبد (2004)

تختلف الدراسة الحالية عن هذه الدراسات في أنها استخدمت برمجية تعليمية محوسبة ودرست أثرها في تنمية التفكير الرياضي، كما أنها تختلف عنها من حيث عينة الدراسة، إذ إن الدراسة الحالية على طلاب الصف الخامس الأساسي في المملكة العربية السعودية. كما يمكن إجمال مجالات الإفادة من الدراسات ذات الصلة بالآتي: الاهتداء إلى مصادر ومراجع وبحوث ودراسات لم يتم الاطلاع عليها من قبل، وصياغة أسئلة وأهداف الدراسة، إضافة إلى بناء أداة الدراسة وتطويرها والتحقق من صدقها وثباتها.

أفراد الدراسة

اعتمدت الدراسة مدرسة واحدة من مدارس مدينة عرعر بالمملكة العربية السعودية للعام الدراسي 1430/1429هـ البالغ عددها 35 مدرسة، وذلك لوجود أكثر من شعبتين فيها وكذلك لتسهيل عمل الباحث ولاعتماد معلم واحد لتدريس الشعبتين ومجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة، فقد تم اختيار مدرسة ابن الأثير الابتدائية بطريقة قصدية بسبب إبداء التعاون من الطاقم الإداري والمعلمين، وتم تعيين إحدى الشعب مجموعة تجريبية وتضم (28) طالباً، وشعبة أخرى مجموعة ضابطة وتضم (27) طالباً بطريقة عشوائية بسيطة، وبلغ مجموع أفراد الدراسة (55) طالباً من طلاب الصف الخامس الابتدائي في مدينة عرعر بالمملكة العربية السعودية، ويبين الجدول (1) توزيع أفراد الدراسة.

الجدول (1)
توزيع أفراد الدراسة

المدرسة	المجموعة الضابطة	المجموعة التجريبية	المجموع
مدرسة ابن الأثير الابتدائية	27	28	55

أدوات الدراسة

أولاً: البرنامج التعليمي المحوسب

وهو عبارة عن مادة تعليمية محوسبة في مادة الرياضيات للصف الخامس الابتدائي، تمثلت في وحدة القسمة من كتاب الرياضيات، حيث تم اختيارها لوجودها في بداية محتوى كتاب الرياضيات وتناسبها مع الفترة الزمنية التي ستطبق فيها الدراسة، إضافة إلى أهمية عملية القسمة في هذه المرحلة، حيث أنها تعتبر من الدروس الرئيسة والمهمة في مادة الرياضيات في الصف الخامس الابتدائي، وتم تصميمها لتقدم مصحوبة بالحركة، والصوت، واللون، والصور.

وقد تم اختيار برنامج تعليمي محوسب لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات لوحدة القسمة المنتج من قبل (E-LEARNING) للكمبيوتر (1429هـ/2008م)، وهو يحتوي على برمجية تسمى مناهج الشرح الوافي للمنهج المدرسي، وهي تعمل تحت نظام ويندوز XP, VISTA, 2000 98، ومنتجة بالمملكة العربية السعودية، ومحتواها يتفق مع

مفردات مقرر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي، وهي معتمدة من قبل وزارة التربية والتعليم في المملكة العربية السعودية.

وتحتوي البرمجية التعليمية المحوسبة على صفحة رئيسية توضح البيانات التي تحتوي عليها، حيث أنها لمناهج المملكة العربية السعودية في مادة الرياضيات وللصف الخامس الابتدائي الفصل الدراسي الأول وتحتوي في أسفل الصفحة على خيارات تقوم بعرضها: (شرح، تدريبات، اختبارات، ألعاب، حول البرنامج)، فعندما يتم الضغط على خيار (شرح) تعرض البرمجية قائمة الدروس ليتم إختيار الدرس المراد شرحة للطلاب، فيتم تحديده والضغط في الأسفل على كلمة موافق، ومن ثم تنتقل البرمجية إلى الدرس فتقوم بعرض موضوع الدرس والسير في خطواته بتسلسل منطقي مصحوباً بالصوت والألوان والحركة والصور، وغالباً ما يبدأ الدرس بتمهيد من خلال معلومات سابقة مر بها الطالب، وهناك خيارات للتحكم في سير الدرس أثناء الشرح، وكذلك تتيح للمعلم إمكانية الوقوف على أي معلومة وتوضيحها لطلابه، والرجوع لما سبق والانتقال إلى الخطوة التي تليها، فتقوم البرمجية التعليمية بشرح الدرس مفصلاً واستعراض أمثلة وتمارين تبين كيفية الحل.

أما الخيار الثاني للبرمجية التعليمية فهو خيار (تدريبات) يتم الضغط عليه فتقوم البرمجية بعرض قائمة الدروس، ومن ثم اختيار الدرس المراد أخذ تدريبات عليه، وهناك خيار لإجراء تدريبات لكافة الدروس، وبعد أن يتم اختيار الدرس تضغط على كلمة موافق في أسفل الصفحة ليتم الانتقال إلى التدريبات، وهذه التدريبات هي من نوع الاختيار من متعدد أو المزاوجة بين عمودين أو صح أم خطأ، ويصحب التدريب صوت يقوم بقراءته للطلاب، فعندما يتم اختيار الإجابة الصحيحة يتم التعزيز بعبارات الثناء كأحسنت أو إجابة صحيحة، أما في حالة الإجابة الخاطئة فلا يتم التعزيز بل تترك البرمجية الحرية للطالب بفحص الخيارات الأخرى إلى أن يجد الإجابة الصحيحة ومن ثم يتم التعزيز، ويكون عدد التدريبات 12 تدريباً.

أما الخيار الثالث للبرمجية التعليمية فهو خيار (اختبارات) يتم الضغط عليه فتقوم البرمجية بعرض قائمة الدروس ومن ثم اختيار الدرس المراد إجراء المقياس فيه، وهناك توقيت في أسفل الدروس لمدة المقياس: (دقيقتان، 4 دقائق، 8 دقائق، 15 دقيقة، 30 دقيقة)، وكذلك خيار لإجراء اختباراً كلياً لكافة الدروس، فبعد اختيار الدرس والوقت يتم الضغط على موافق وبذلك يتم الانتقال إلى صفحة أخرى لتحديد عدد الاسئلة (10، 15، 20، 25، 30) فيتم إختيار العدد المطلوب من الاسئلة ثم يتم الضغط على موافق، تظهر بعدها الاسئلة وهي من نوع الاختيار من متعدد، والمزاوجة بين عمودين، وصح وخطأ، ويظهر في أسفل الصفحة الوقت المتبقي للمقياس، وبعد الانتهاء من الإجابة على اسئلة المقياس توجد نتيجة توضح الدرجة التي حصل عليها الطالب من مجموع الاسئلة، وعدد الأسئلة التي أجاب عليها إجابة صحيحة، وعدد الأسئلة التي أجاب عليها إجابة خاطئة، والأسئلة التي لم يجب عليها، كما أن هناك خياراً في أسفل الصفحة يعطي الطالب مراجعة لحله والتعرف على الحل الصحيح لكل سؤال.

أما الخيار الرابع للبرمجية التعليمية فهو خيار (ألعاب) وهذا الخيار يتيح للطالب الترفية والتسلية وتدريب الطالب على مقياس قوة الذاكرة والتركيز من خلال عرض صورة كرتونية مخفاة بمربعات، وكل مربع يخفي خلفه رمزاً أو شكلاً رياضياً كإشارات العمليات الحسابية والأشكال الهندسية، فيقوم الطالب بالضغط على مربعين، ففي حالة تطابق المربعين برمزين أو شكلين فإنه تتم أزالتهما تلقائيا وتتوالى المحاولات إلى أن تظهر الصورة، ويظهر في هذه الصفحة عدد المحاولات التي قام بها الطالب للوصول إلى الصورة.

أما الخيار الخامس والأخير في صفحة البرمجية التعليمية فهو خيار (حول البرنامج) وهو يوضح اسم الشركة الصانعة وتاريخ إنتاج البرمجية، وهذه البرمجية التعليمية هي من النوع المحمي الذي لايمكن عمل طباعة وإصدار لها عن طريق الحاسب الآلي، كما لا يمكن تخزينة على ذاكرة الحاسب الآلي أو وسائل التخزين، بل يمكن فقط عمل نسخة منها على أقراص مضغوطة (CD).

ثانياً: مقياس القدرة على التفكير الرياضي

للتأكد من أثر استخدام برمجية تعليمية على التفكير الرياضي طور الباحث مقياساً لقياس مستوى القدرة على التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات من مجموعة اختبارات سابقة وردت في دراسات: يونس (1991)، وعبد (2004)، وجرادات (2005)، والرشيدي (2008) وتكوّن الامتحان من (30) فقرة تحتوي على ست أنماط للتفكير الرياضي وهي على التوالي: التعميم، الاستقراء، الاستدلال، التعبير بالرموز، المنطق الشكلي، البرهان الرياضي. وتكون الإجابة عليها بالاختيار من متعدد.

الجدول (2)
توزيع أسئلة المقياس على مظاهر التفكير الرياضي

الأسئلة	مظاهر التفكير الرياضي
من 1-5	التعميم
من 6- 10	الاستقراء
من 11 -15	الاستدلال
من 16 – 20	التعبير بالرموز
من 21 – 25	المنطق الشكلي
من 26 -30	البرهان الرياضي

صدق مقياس التفكير الرياضي

تم عرض المقياس في صورته الأولية، على لجنة محكمين من الأساتذة في كلية العلوم التربوية بالجامعة الأردنية، وعلى محاضرين بكلية التربية بجامعة الحدود الشمالية، وعلى مشرفين ومعلمين بالإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة الحدود الشمالية من ذوي الخبرة في تدريس الرياضيات وعددهم (10) محكمين، لقياس صدق المقياس، ومدى ملاءمة الفقرات لموضوع الدراسة، وكان المقياس عبارة عن (16) فقرة من النوع المقالي وتوزعت الأسئلة حسب مظاهر التفكير الرياضي فكانت أربعة أسئلة على مظهر الاستقراء وثلاثة أسئلة على مظهري التعميم والاستدلال، بينما أخذت المظاهر الأخرى كالتعبير بالرموز والمنطق الشكلي والبرهان الرياضي سؤالين لكل منهما، وقد تم ما يلزم تعديله بناءً على ملاحظات المحكمين والخبراء، وقد تم صياغتها وتعديلها وفق ذلك بحيث كانت المقياسات من النوع الموضوعي واعتمدت على الاختيار من متعدد حيث يحتوي السؤال على أربعة خيارات, واشتمل كل مظهر على خمسة أسئلة، إذ عُدّ ذلك صدقاً ظاهرياً للمقياس.

ثبات مقياس التفكير الرياضي

للتأكد من ثبات الأداة، تم تطبيقها على طلبة من الصف الخامس الابتدائي خارج عينة الدراسة، تكونت من (25) طالباً بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار، إذ إن الفترة الزمنية الفاصلة بين التطبيقين (11) يوما للأغراض البحثية. وقد بلغ معامل الثبات حسب معامل الثبات باستخدام معادلة كودر ريتشارد سون KR20 (0.86)، ويعد مقبولاً لأغراض هذه الدراسة.

المعالجة الإحصائية

قام الباحث باستخدام أساليب الإحصاء الوصفي في الحصول على المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لأداء أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس التفكير الرياضي. وقد قدم وصفاً للنتائج يتضمن توزيع العلامات التي حصل عليها طلبة مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على المقياس، ثم حللت هذه الدرجات وفق سؤال الدراسة باستخدام تحليل التباين الأحادي (ANCOVA) للمقارنة بين النتائج النهائية للعينة التجريبية والعينة الضابطة.

منهجية الدراسة

الدراسة الحالية دراسة شبه تجريبية تم فيها تعيين مجموعتين (تجريبية وضابطة) من طلبة الصف الخامس الابتدائي في مدينة عرعر بالمملكة العربية السعودية، حيث خضعت المجموعة التجريبية للبرنامج التعليمي المحوسب الذي قام بتدريسه معلم رياضيات تم تدريبه من قبل الباحث على آلية تنفيذ البرنامج التعليمي المحوسب، بينما لم تخضع المجموعة الضابطة لذلك البرنامج وتلقت التعليم الاعتيادي من نفس المعلم. وقد هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام البرمجية التعليمة المحوسبه في تنمية التفكير الرياضي لمادة الرياضيات لدى طلبة الصف الخامس الابتدائي في مدينة عرعر بالمملكة العربية السعودية.

متغيرات الدراسة

اعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي، ويشتمل التصميم البحثي لهذه الدراسة على المتغيرات التالية:

أولاً: المتغير المستقل وهي

- الطريقة: ولها مستويان (طريقة التعليم باستخدام البرمجية المحوسبة، الطريقة الاعتيادية).

ثانياً: المتغير التابع وهي

- مستوى القدرة على التفكير الرياضي في مادة الرياضيات لدى طلبة الصف الخامس الابتدائي في مدينة عرعر

بالمملكة العربية السعودية.

تصميم الدراسة

G1: O1 X1 O1

G2: O1 X2 O1

G1: المجموعة التجريبية التي تم تدريسها وحدة القسمة باستخدام البرمجية المحوسبة.

G2: المجموعة الضابطة التي تم تدريسها وحدة القسمة بدون استخدام البرمجية المحوسبة.

O1: مقياس القدرة على التفكير الرياضي.

مناقشة نتائج الدراسة

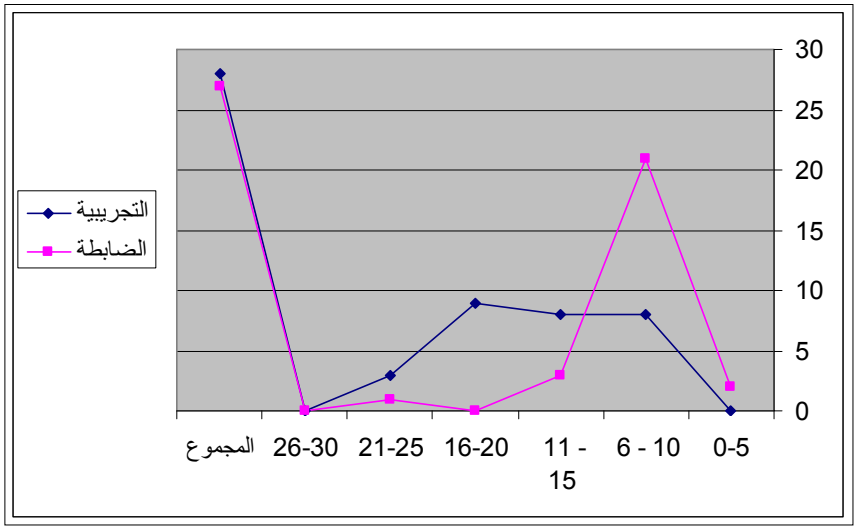
أولاً: التحليل الوصفي

يلاحظ من الجدول (3) أن طلاب المجموعة الضابطة تتراوح درجاتهم ما بين (0-25) درجة، بينما نجد أن طلاب المجموعة التجريبية تتراوح درجاتهم بين (6-25) درجة. والشكل (1) يوضح المضلع التكراري لعلامات الطلبة في مقياس التفكير الرياضي البعدي في المجموعين الضابطة والتجريبية. حيث تم توزيع علامات الطلبة الى ست فئات.

الجدول (3)

فئات التحليل الوصفي على مقياس التفكير الرياضي البعدي

الفئات	التجريبية	الضابطة
5-0	0	2
10-6	8	21
15-11	8	3
20-16	9	0
25-21	3	1
30-26	0	0
المجموع	28	27



الشكل 1. المضلع التكراري لمقياس فئات التفكير الرياضي البعدي

يتضح من الشكل (1) ان مستوى اداء طلبة المجموعة الضابطة اقل من مستوى اداء طلبة المجموعة التجريبية ضمن الفئات العليا، فنجد ان عدد الطلبة في فئات العلامة من (16-25) في المجموعة التجريبية بلغ 12 طالبا بينما عدد الطلبة في فئات العلامة من (16-25) في المجموعة الضابطة بلغ طالبا واحدا.ولتحديد مصدر تلك الفروقات، تم تحديد المتوسطات الحسابية المعدلة لعلامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس التفكير الرياضي البعدي.

ثانياً: التحليل الإحصائي

حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمقياسين القبلي والبعدي، لدرجات المقياس التفكير الرياضي. بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (10.04)، وبلغ

للمجموعة الضابطة (7.52) في المقياس القبلي، كما تبين أن هناك فرقاً ظاهرياً في درجات التفكير الرياضي بين المجموعتين الضابطة والتجريبية على المقياس البعدي، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (14.07)، في حين بلغ للمجموعة الضابطة (9.19). ولمعرفة دلالة هذا الفرق، استخدم تحليل التباين المشترك (ANCOVA)، حيث اعتمدت علامات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على مقياس التفكير الرياضي القبلي كمتغير مصاحب.

الجدول (4)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية القبلية والبعدية لمقياس التفكير الرياضي حسب المجموعة.

المتغير	المجموعة			
	التجريبية		الضابطة	
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التفكير الرياضي القبلي	10.04	3.585	7.52	3.367
التفكير الرياضي البعدي	14.07	5.055	9.19	3.991

الجدول (5)

تحليل التباين المشترك الأحادي المصاحب لفحص أثر استخدام برمجية محوسبة في تنمية التفكير الرياضي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
البعدي	468.552	1	468.552	38.347	0.001
المجموعة	90.552	1	90.552	7.411	0.009
الخطأ	635.379	52	12.219		
المجموع	1432,109	54			

يظهر الجدول (5) وجود أثر ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0.05) لاستخدام البرمجية المحوسبة بالمقارنة مع الطريقة الاعتيادية، حيث بلغت قيمة ف (7.411)، وبينت المتوسطات البعدية (جدول (4)) أن المتوسط الحسابي لعلامات الطلبة في المجموعة التجريبية قد بلغ (14.07)، في حين بلغ للمجموعة الضابطة (9.19).

الجدول (6)

المتوسطات البعدية المعدله لعلامات طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية على مقياس التفكير الرياضي

المجموعة	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
الضابطة	10.280	0.696
التجريبية	13.016	0.682

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التفكير الرياضي لدى أفراد المجموعة التجريبية مقارنة بأداء المجموعة الضابطة يعزى إلى طريقة التدريس، حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمظاهر التفكير الرياضي الستة: (التعميم، الاستقراء، الاستدلال، التعبير بالرموز، المنطق الشكلي، البرهان الرياضي)، وكذلك للمقياس البعدي. وقد أظهرت النتائج وجود تقارب في مظاهر التفكير الرياضي بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مظهر التعميم والاستقراء ويزداد التقارب في مظهر البرهان الرياضي، بينما أظهرت بعض المظاهر تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة ويظهر ذلك في مظهر الاستدلال والتعبير بالرموز والمنطق الشكلي.

يظهر من الجدول (7) أن المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية كان أعلى من المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة الضابطة بالنسبة لجميع مظاهر التفكير الرياضي (التعميم، الاستقراء، الاستدلال، التعبير بالرموز، المنطق الشكلي) وكذلك بالنسبة للعلامة الكلية للمقياس.

الجدول (7)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية على مقياس التفكير الرياضي البعدي

مظاهر التفكير الرياضي	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة	
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الكلي	14.07	5.055	9.19	3.991
التعميم	2.74	1.483	2.25	1.076
الاستقراء	2.53	1.519	1.24	1.401
الاستدلال	2.36	1.228	1.36	1.254
التعبير بالرموز	2.63	1.275	1.61	1.197
المنطق الشكلي	2.22	1.178	1.43	0.997
البرهان	1.59	1.448	1.30	1.139

مناقشة النتائج والتوصيات

أظهرت نتائج تحليل التباين المشترك (ANCOVA) لعلامات الطلاب في مقياس التفكير الرياضي وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في القدرة على التفكير الرياضي بين المتوسط الحسابي لعلامات طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرنامج التعليمي المحوسب لوحدة القسمة للصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات، والمتوسط الحسابي لعلامات طلاب المجموعات الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية من نفس الصف ولصالح المجموعة التجريبية.

وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين الوسط الحسابي المعدل لعلامات طلبة المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرنامج التعليمي المحوسب لوحدة القسمة للصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات، والوسط الحسابي المعدل لعلامات طلاب المجموعات الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية، وهذا يشير إلى أن طريقة تدريس وحدة القسمة باستخدام البرنامج التعليمي المحوسب لطلبة الصف الخامس الابتدائي في مدارس مدينة عرعر بالمملكة العربية السعودية كانت مؤثرة وذات فاعلية وزادت في تنمية التفكير الرياضي لدى الطلبة في مادة الرياضيات.

ويفسر الباحث هذه النتيجة بأنها تعود إلى الدور الذي لعبته البرمجية التعليمية المحوسبة في طريقة عرضها لوحدة القسمة بطريقة شيقة وجديدة أدت إلى تنمية القدرة على التفكير الرياضي لدى طلبة المجموعة التجريبية، وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتائج العديد من الدراسات التي ركزت على إستخدام برمجية محوسبة أو استراتيجيات أخرى وتأثيرها على التفكير الرياضي مثل دراسة كل من العنزي (2007)، والرشيدي (2008) والتي اشارت دراساتهم الى وجود اثر ايجابي لاستخدام استراتيجيات حديثة في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة. وقد تعزى أسباب تلك الفروق إلى الآتي:

- إن طريقة التعليم بوساطة البرنامج التعليمي المحوسب جديدة لدى طلبة الصف الخامس الابتدائي في مدارس مدينة عرعر بالمملكة العربية السعودية، الأمر الذي قد أثار اهتمامهم، وزاد من دافعية التعلم لديهم، وهذا ما أكدته نتائج الدراسات السابقة, ويؤكد ذلك ما لاحظه الباحث أثناء تطبيقه التجربة، حيث أظهر الطلبة كل الحماس والسرور عند استخدامهم للبرنامج التعليمي المحوسب في التعليم.
- وأكدت معظم نتائج الدراسات السابقة ارتباط طريقة التعلم باستخدام الحاسوب بين المعرفة النظرية المجردة والتطبيق العملي المحسوس وذلك بما توفره من ألوان وصور متحركة وأصوات وهذه الأمور قد تعطي أثراً تعليمياً أكبر مما تعطيه الكلمات المكتوبة وتمكن الطالب من توظيف المعرفة اللغوية في مناحي الحياة كافة، كما تمكن الطالب من ترسيخ تلك المفاهيم اللغوية في ذهن الطالب، مما يزيد في تفكيره الرياضي.
- وطريقة التعلم باستخدام الحاسوب التعليمي غنية بتعدد الأمثلة والتدريبات، وهذا التنوع قد يعمل على تنمية التفكير الرياضي في مادة الرياضيات المتعلمة لدى طلبة الصف الخامس الابتدائي، وأشباع حاجاتهم وميولهم، إذ يستطيع الطلبة أثناء تعلمهم باستخدام البرنامج التعليمي المحوسب أن يطلعوا على أكثر من مثال محلول، كما تتاح لهم الفرصة الكافية لحل العديد من التدريبات المتعلقة بالمادة الدراسية الواردة في الكتاب

المقرر، مما يعمل على تسهيل هذه المفاهيم واستيعابها وترسيخها بصورة عميقة في بنيتهم المعرفية، وهذا قد يزيد في تفكيره الرياضي.

– هذا ويمكن عزو تفوق طلبة المجموعة التجريبية عن زملائهم في المجموعة الضابطة إلى أسباب منها: أن أفراد المجموعة التجريبية درست بطريقة تركز على اعتماد أسلوب التقويم الذاتي، والتغذية الراجعة الفورية، بعد إجراء كل تدريب مما أدى إلى توفر فرص التعليم للطلبة وتنمية تفكيرهم الرياضي.

– طريقة عرض البرمجية التعليمية المحوسبة تناولت مظاهر التفكير الرياضي بطريقة غير مباشرة من خلال التفاعل عرضها لوحدة القسمة وتفاعل الطلبة معها، فالبرمجية التعليمية ربما ساعدت الطلبة على الاستدلال من خلال الوصول إلى نتيجة خاصة إعتماداً على مبدأ عام أو مفروض، والبرمجية التعليمية ربما ساعدت الطلبة على التعبير بالرموز من خلال استخدام المتغيرات والمجردات وليس من خلال المحسوسات، والبرمجية التعليمية ربما ساعدت الطلبة على المنطق الشكلي (الصوري) من خلال دراسة منطق العبارات تبعاً لشكلها.

ونتيجة هذه الدراسة تؤكد ماجاء بوثيقة (NCTM, 1989) من أن تعرض الطلاب لخبرات متنوعة ومترابطة تشجعهم على إعطاء قيمة للرياضيات، وتنمية عمليات عقلية ورياضية مهمة وتقدير دور الرياضيات في الشؤون الإنسانية وتشجع الطالب كذلك على الاكتشاف والتخمين وتكسبة ثقة بالنفس وقدرة على حل المشكلات، بل إن وثيقة (NCTM, 2000) إعتبرت التفكير الرياضي عادة عقلية يجب تنميتها وأن تنميتها تتم من خلال الاستخدام المستمر في سياقات عديدة ولا يكتفى بتدريس مساق لتعليم التفكير أو ماشابهه.

أما بالنسبة لمظاهر التفكير الرياضي الستة: (التعميم، الاستقراء، الاستدلال، التعبير بالرموز، المنطق الشكلي، والبرهان الرياضي)، فإن نتائج تحليل التباين المشترك (ANCOVA) لعلامات الطلاب في مقياس التفكير الرياضي بالنسبة للمظاهر كانت حسب التالي: أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في مظاهر: (الاستدلال، التعبير بالرموز، المنطق الشكلي) لدى أفراد المجموعة التجريبية مقارنة بأداء المجموعة الضابطة يعزى إلى طريقة التدريس، حيث أظهر طلبة المجموعة التجريبية تفوقاً في هذه المظاهر على طلبة المجموعة الضابطة، ويعزي ذلك إلى أن البرمجية عرضت مظاهر: (الاستدلال، التعبير بالرموز، المنطق الشكلي) في وحدة القسمة بطريقة تنمي هذه المظاهر لدى الطلبة وبإسلوب أفضل من الطريقة الاعتيادية، فطريقة عرض البرمجية التعليمية المحوسبة تناولت مظاهر التفكير بطريقة غير مباشرة من خلال توفير عنصر التفاعل والتحكم، والاستدلال من خلال الوصول إلى نتيجة خاصة إعتماداً على مبدأ عام أو مفروض، والتعبير بالرموز من خلال استحدام المتغيرات والمجردات الحاسوبية وليس من خلال المحسوسات، ودراسة منطق العبارات تبعاً لشكلها.

وقد إتفقت نتائج هذه الدراسة في مظاهر: (الاستدلال، التعبير بالرموز، المنطق الشكلي) مع النتائج التي توصلت إليها دراسات: عبدالله (2008) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجيتن للوسائط المتعددة المحوسبة في القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الإبداعي لوحدة المجسمات من منهاج الصف الثامن الأساسي لدى طالبات المرحلة الأساسية في مدرسة إناث البقعة الإعدادية الثالثة التابعة لمدارس وكالة الغوث الدولية لمنطقة شمال عمان، ودراسة بدر (2001) التي هدفت تعرف أثر استخدام الحاسوب في التدريب على حل المشكلات الرياضية في تنمية قدرة طالبات قسم الرياضيات على حل المشكلات الرياضية، ودراسة الكرش (1999) التي هدفت إلى التعرف على تأثير برمجية تعليمية على تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي وتنمية مهارات البرهان الرياضي في (وحدة متغير البعد) من هندسة الصف الأول الثانوي، واتضح من نتائج الدراسة ارتفاع مستوى تنمية التفكير الرياضي لتلاميذ المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة.

كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في مظاهر: (التعميم، الاستقراء، البرهان الرياضي) لدى أفراد المجموعة التجريبية مقارنة بأداء المجموعة الضابطة، حيث تقارب مستوى طلبة المجموعة التجريبية مع طلبة المجموعة الضابطة في تلك المظاهر، وقد يعزي ذلك إلى أن البرمجية التعليمية المحوسبة لم تعرض مظاهر: (التعميم، الاستقراء، البرهان الرياضي) بإسلوب مختلف عن الطريقة الاعتيادية.

توصيات الدراسة

بعد الاطلاع على نتائج الدراسة الحالية وبعض الدراسات السابقة المرتبطة بها إيجابيات استخدام البرمجيات التعليمية المحوسبة في تدريس الرياضيات على النتاجات التعليمية المختلفة كالتفكير الرياضي والتحصيل وحل المشكلات والتجاهات والاحتفاظ بالتعلم وغيرها الأمر الذي دفع الباحث ليوصي بما يأتي بغية تحسين مستوى النتاجات التعليمية لدى

الطلاب باقتراح بعض الاجراءات المحسنة للاداء، وتفادياً لبعض التحديات التي واجهته أثناء تطبيق الدراسة، ومن هذه التوصيات:

1. ضرورة الاهتمام باستخدام البرمجيات التعليمية المحوسبة في مناهج الرياضيات المدرسية وخصوصاً في المرحلة الابتدائية.
2. ضرورة الاهتمام بالتفكير الرياضي من خلال تدريب المعلمين على كيفية تدريس الرياضيات بطريقة تنمي التفكير الرياضي لدى الطلاب.
3. زيادة اهتمام معلمي الرياضيات بتدريب الطلاب على استخدام البرمجيات التعليمية المحوسبة وخصوصاً في مادة الرياضيات.
4. إعداد برامج تدريبية للمعلمين من قبل إدارة التدريب والإشراف التربوي حول إستخدام البرمجيات التعليمية وكيفية تصميمها والاستفادة منها.
5. إختيار البرمجية التعليمية المناسبة من حيث موافقة المحتوى الدراسي والعمر الزمني للطلبة، ويرى الباحث بتجريب البرمجية المحوسبة على عينة استطلاعية للتأكد من ملاءمتها لمستوى الطلاب بما يحقق الهدف من تطبيقها.
6. العمل على برمجة المناهج الدراسية في المراحل الدراسية من قبل وزارة التربية والتعليم، لما تؤكد نتائج هذه الدراسة من وجود أثر لاستخدامها في منهج الرياضيات على الطلبة ويقودهم إلى تنمية مظاهر التفكير المختلفة.
7. إجراء المزيد من الدراسات حول أثر استخدام البرمجية التعليمية المحوسبة في تنمية التفكير الرياضي لدى الطلبة وعلى مراحل دراسية أخرى وتناول مظاهر أخرى من التفكير الرياضي.

المصادر والمراجع

أبو زينة، فريد، 2010، تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعلمها، الطبعة الاولى، الاردن، عمان، دار وائل للنشر.

أبو زينة، فريد، 1998، مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها، ط1، العين، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، الكويت.

أبو زينة، فريد كامل، 1986، نمو القدرة على التفكير الرياضي عند الطلبة في مرحلة الدراسة الثانوية ومابعدها، المجلة العربية للعلوم الانسانية، مجلد6، العدد21، الكويت.

بدر، بثينة محمد، 2001، أثر استخدام الحاسوب في التدريب على حل المشكلات الرياضية في تنمية قدرة طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية بمكة المكرمة على حل هذه المشكلات وتكوين اتجاه إيجابي نحو الرياضيات، رسالة دكتوراه، كلية التربية، مكة المكرمة.

البلوي، عبدالله بن سليمان، 2002م، أثر استخدام الحاسب الآلي في تدريس وحدة الإحصاء على التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي في مدينة تبوك، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.

جبر، يوسف محمد، 2001، أثر استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات لطلبة الصف الحادي عشر على تحصيلهم واتجاهاتهم نحو الحاسوب، ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الاردنية.

جرادات، محمد موسى، 2005، أثر التفاعل بين النموذج التدريبي لجانييه والأسلوب المعرفي في التحصيل وتنمية التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمّان العربية للدراسات العليا، عمّان، الأردن.

الخطيب، خالد محمد عبدالكريم، 2004، استقصاء فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات في تنمية قدرة الطلبة في المرحلة الأساسية العليا على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات، رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان.

خضر، أحمد، 1988، تكنولوجيا التعليم بين النظرية التطبيق، ط1، عمان، دار المسيرة.

دويدي، علي محمد، 2004، أثر استخدام العصف الذهني من خلال الانترنت في تنمية التفكير لدى طلاب مقرر طرق تدريس اللغة العربية بكلية التربية بالمدينة المنورة، المجلة التربوية، مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت، المجلد 18، العدد 71، 55 – 80.

الرشيدي، نواف عوض، 2008، أثر استخدام استراتيجية التعلم التعاوني في تحصيل الرياضيات والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط في مدينة حائل، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

الشمري، عيد جايز، 2006، أنماط التفكير الرياضي في المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

عبد، إيمان، 2004، أثر إستراتيجيتين تدريسيتين في الرياضيات قائمتين على الاستقصاء في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

عبدالله، هبه محمود، 2008، أثر استراتيجيتين للوسائط المتعددة في

القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الإبداعي لدى طالبات المرحلة الأساسية في مدارس وكالة الغوث شمال عمان, رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

العنزي، أحمد ملوح، 2007، اثر استخدام برمجيه تعليمية محوسبه على تحصيل طلبة الصف الأول المتوسط في مادة الرياضيات بمدينة عرعر، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

الفار، إبراهيم عبد الوكيل، 1994م، أثر استخدام نمط التدريس الخصوصي كأحد أنماط تعليم الرياضيات المعزز بالحاسوب على تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي لموضوع المجموعات واتجاهاتهم نحو الرياضيات، حولية كلية التربية، جامعة قطر، العدد 11، السنة 11، 357– 395.

الكرش، محمد أحمد، 1999، أثر تدريس وحدة هندسية بمساعدة الكمبيوتر في التحصيل وتنمية مهارات البرهان الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوية، رسالة الخليج العربي، 5(70)، ص12–35.

النجار، ابتسام، 2006، أثر استخدام استراتيجيه التعلم التعاوني في التحصيل في مادة الرياضيات ومفهوم الذات لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

يونس، محمد مصطفى، 1991، أنماط التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمّان، الأردن.

Almedia, Dennis. 2001. Pupils Proof Potential. International, *Journal of mathematics Education in Science and Technology*, 32(3): 279-307.

Johari, A. 2002. *Effects of Lnductive multimedia programs lncluding Graphe on Greation Of linear Function and Variable Conceptualization*, Eric Document no. ed 423841.

Judson, P.T. 1994. a Computer Al Gebra laboratory for Calculus, *Journal of Computer in Mathematics and science Teaching*, 10(4).

Lutfiyya, Lutifi A. 1998. Mathematical Thinking of High School Students in Nebraska. (Electronic Version), *International Journal of Mathematical Education in Science & Technology*,1 (20): 55-56.

National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). 1989. *Curriculum Evaluation for School Mathematics*. (4th Edition), Reston, VA: Author.

National Council of Teachers of mathematics (NCTM). 2000. *Standards and Principles of Teaching Mathematics*. Reston, Va: NCTM.

Rehaag, Darlene M.; Szaado, Michael. 1998. *An Experiment on Effects of Redundant Audio in Computer Based Instruction*, Achievement, Attiude, and Learning in 10th Grade Math. ERIC document No: ED 380123.

The Effect of Using Computerized Software on Mathematical Thinking Development of Fifth Grade Students in the City of Arar in the Kingdom of Saudi Arabia

*Arif Farhan Albaker, Hala Alshawwa**

ABSTRACT

This study aimed at studying the effect of using computerized software on mathematical thinking development of fifth grade Students from Arar City in The Kingdom of Saudi Arabia.

Is there a statistical significant difference at ($\alpha = 0.05$) in the average of the degrees of scales in the mathematical thinking of the fifth-grade students of in the primary schools of Arar City in the Kingdom of Saudi Arabia, between the experimental and control groups that can be attribute to the method of teaching?

The sample of the study consisted of (55) fifth grade male students. The experimental group (28) students who were taught by using a computer software and the control group (27) students were taught by using the traditional method. The researcher developed the research instrument that consisted of a test for the mathematical thinking which contained (30) items.

For statistical analysis, the means, standard deviations, and ANCOVA were used. The results of the study were as follows: There is a significant statistical difference of the mathematical thinking of the students for the benefit of the experimental group. There is a statistical significant difference in the following sub dimensions: induction, expression by symbols, and the logic for the benefit of the experimental group. The researcher recommend the need to pay more attention to the use of educational computer software mathematic curriculum especially at the primary school level.

Keywords: Computerized Instructional Software, Mathematical Thin King Skills, Teaching Mathematics.

* Faculty of Educational Sciences, The University of Jordan, Amman. Received on 30/9/2012 and Accepted for Publication on 22/9/2013.