13
المجلد 8 العدد 4 ديسمبر 2007

فاعلية التدريس المزود بالحاسوب (CAI) في تنمية تحصيل المعادلات الجبرية من الدرجة الأولى لدى طلبة الصف السابع المتوسط بدولة الكويت

د. جاسم محمد التمار
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية- جامعة الكويت

أ.د. ممدوح محمد سليمان
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية- جامعة الكويت

فاعلية التدريس المزود بالحاسوب (CAI) في تنمية تحصيل المعادلات الجبرية من الدرجة الأولى لدى طلبة الصف السابع المتوسط بدولة الكويت

د. جاسم محمد التمار
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية- جامعة الكويت

أ.د. ممدوح محمد سليمان
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية- جامعة الكويت

الملخص

هدفت الدراســة الحالية إلى التحقق من مدى فاعلية التدريس المزود بالحاسوب في تنمية تحصيل بعض مفاهيم معادلات الدرجة الأولى لدى عينة من تلاميذ الصف السابع المتوسط بدولة الكويت. وقد قام الباحثان ببناء برنامج تعليمي يتكون من خمسة أنشطة، كما تم بناء اختبار تحصيلي في وحدة المعادلات من الدرجة الأولى، كما تم التأكد من صدقه وثباته قبل الاستخدام.

تكونت عينة الدراسة من (١٢٤) طالباً، تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحدهما ضابطة وقوامها (٦٢) طالباً تدرس الوحدة بالطريقة المعتادة، أما الثانية فتجريبية وقوامها (٦٢) طالباً تدرس الوحدة بطريقة التعليم المزود بالحاسوب.

توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج، لعل من أهمها: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في تحصيل بعض مفاهيم معادلات الدرجة الأولى لصالح المجموعة التجريبية، وهناك فروق دالة إحصائياً بين التلاميذ مرتفعي التحصيل في كل من المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح أفراد المجموعة التجريبية، وهناك فروق دالة إحصائياً بين التلاميذ منخفضي التحصيل في كل من المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح أفراد المجموعة التجريبية مما يشير إلى فاعلية الأنشطة الحاسوبية الخمسة كبرنامج في تنمية تحصيل التلاميذ بعض مفاهيم حل المعادلات من الدرجة الأولى. كما قدمت الدراسة عدداً من التوصيات والمقترحات نحو استخدام الحاسوب في تعليم الرياضيات.

الكلمات المفتاحية: التدريس المزود بالحاسوب، المعادلات الجبرية من الدرجة الأولى، طلبة الصف السابع المتوسط.

* تاريخ تسلم البحث: ٢٠٠٥/٤/١٩ * تاريخ قبوله للنشر: ٢٠٠٦/١٢/٢٨

Effectiveness of Using Computer Assisted Instruction (CAI) in Developing Achievement of First Degree Equations Among Seventh Grade Students in the State of Kuwait

Dr. Jasem Al-Tammar
College of Education
University of Kuwait

Prof. Mamdouh Solaiman
College of Education
University of Kuwait

Abstract

The purpose of the present study is to clarify the effectiveness of using computer (CAI) in teaching concepts of first degree equations among a sample of seventh grade students in Kuwait. To achieve that purpose, the researchers have developed a computer program as an assisted instruction tool, which includes five activities. The validity and reliability of the computer program are assured.

The research sample consists of 124 students divided into two groups. The experimental group, 62 students, were taught algebra using (CAI) in addition to the traditional method of teaching, while the control group, 62 students, were taught algebra using the traditional method of teaching. Findings indicate significant statistical differences in the level of comprehension, application, and the total test of First degree equation concepts in favor of the experimental group. Black-Ratio has been statistically accepted to developing the effectiveness of program on (CAI) group. Both high and low achievers groups have shown a statistical effectiveness from the present computer program.

In the light of findings, the researchers suggested some recommendations and future studies to be examined.

Key words: computer assisted instruction, (CAI), First degree equation, seventh grade student.

فاعلية التدريس المزود بالحاسوب (CAI) في تنمية تحصيل المعادلات الجبرية من الدرجة الأولى لدى طلبة الصف السابع المتوسط بدولة الكويت

د. جاسم محمد التمار
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية- جامعة الكويت

أ.د. ممدوح محمد سليمان
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية- جامعة الكويت

المقدمة

إن استخدام تكنولوجيا التعليم في تعلم الرياضيات قد أصبح أمراً ضرورياً ومُلحاً، لما له من دور فاعل في إثراء التعليم الناجح الفاعل. ولقد تبين أن الحاسب الآلي أداة ناجحة تساعد على تعليم الطلاب تعليماً فيه إثارة ومتعة، مما يثبت المعلومات لديهم ويجعلهم أكثر إقبالاً على التعليم مقارنة بالطرق التقليدية في التدريس، إضافة إلى أنه يسرع في استيعاب الطلبة مما يقلل من الوقت والجهد الذي يمضونه في التعليم الروتيني التقليدي.

ولعل النموذج القائم على استخدام الحاسوب في تعلم الرياضيات ناتج من الزيادة المطردة في نمو دافعية الطلاب نحو مواقف التعليم التي تتضمن أجهزة حاسوب. وأهمية استخدام الحاسوب في تحسين اتجاهات الطلاب نحو تعلم الرياضيات. ولقد أوضحت الدراسات أن الكثير من الطلاب الذين يكرهون الرياضيات ولا يهتمون بتعلمها لم يحصلوا على شيء سوى الإحباط والفشل، وبعض هؤلاء الطلاب يمكن أن يصبحوا خبراء محللين للحاسوب. ومثل هذا النجاح يعمل على تحسين اتجاهاتهم (بل، ١٩٨٦).

وعلى الرغم من أن التعلم عملية نشطة فأن معظم استراتيجيات التعلم المستخدمة تضع الطلاب في مواقف سلبية مما يبعدهم عن المشاركة في بيئة عديمة المعنى بالنسبة لهم، ولكن عند استخدام الحاسوب يصبحون في دور المتحكم فيما يقوم به وبالتالي يصبح لهم دور نشط ومشاركة في إدارة بيئة التعلم ذاتها.

ويتكون بذلك لدى الطلاب دافعية نحو التعلم داخل أو خارج المدرسة لابتكار أشياء جديدة من خلال التعامل مع برامج الحاسوب، كما أنهم يجدون متعة بأن جهازاً إلكترونياً معقداً مثل الحاسوب يقوم بتنفيذ أوامرهم التي تتضمنها البرامج التي يقومون بإعدادها.

والأسباب الثلاثة السابقة وهي: نجاح وشعور الطالب بالتفوق، والتحكم في بيئة تعليمية، والقيم الدافعية لاستخدام الحاسوب في المدارس، تجعل من المعقول أن نتوقع نجاحاً لاستخدام الحاسوب في تعليم الرياضيات.

وبسبب أهمية استخدام الحاسوب في مدارسنا عند تعليم الرياضيات جاءت الدراسة الحالية للتعرف على مدى فاعلية التدريس المزود بالحاسوب (CAI) في تنمية التحصيل في الجبر لدى طلبة الصف السابع المتوسط. ولقد تم اختيار الصف السابع من المرحلة المتوسطة مجالاً لتطبيق الدراسة الحالية لعدة أسباب منها:

١- أن المرحلة المتوسطة هي المرحلة الأولى التي بدأ فيها تطبيق المشروع الوطني لتعميم تطبيق دراسة الحاسوب بالتعليم بدولة الكويت.

٢- أن الجملة المفتوحة وحل المتباينة وحل المعادلة من الدرجة الأولى في متغير واحد تعد المفاهيم الأساسية الأولية في تعليم وتعلم الجبر ، وهي من المفاهيم الجبرية التي تعطى للمرة الأولى في المرحلة المتوسطة .

٣- تعدد البرمجيات الحاسوبية الأجنبية التي تساعد في التحصيل في الجبر في حين ندرتها في البيئة العربية.

تم إدخال الحاسوب من المرحلة المتوسطة بدولة الكويت في عام ١٩٨٣ حيث شكلت وزارة التربية لجنة لدراسة إمكان استخدام الحاسوب في التعليم بالمرحلة الثانوية في مدارس الكويت. وقد قررت وزارة التربية تدريس مقرر الحاسوب لمدارس نظام المقررات عام ١٩٨٦/٨٥.

وفي عام ١٩٨٦ تم تشكيل اللجنة الوطنية للحاسب الآلي بهدف إلى إدخال مادة الحاسوب في التعليم العام، ثم تم اختيار مقرر الحاسوب في مدارس التعليم العام عام ١٩٨٨/٨٧. وإيماناً من وزارة التربية بدولة الكويت بضرورة تطوير وتحديث مناهج الدراسة، بادرت الوزارة باستحداث مشروع إدخال الحاسوب في المرحلة المتوسطة بعد أن أصبحت مادة «ثقافة الحاسوب» لصفوف المرحلة المتوسطة، وذلك بعد عام ١٩٩٢ حيث وضع تصور عام لهذا المشروع، وقد اقتضت خطة المشروع التدرج في إدخال الحاسوب في المدارس بصورة تجريبية، ويتكون المنهج المقترح من: فلسفة المنهج والمبادئ التربوية – الأهداف العامة للمنهج – محتوى المنهج – أساليب تقويم التلاميذ.

وفي عام ١٩٩٥/٩٤ بدأ تدريس بعض الوحدات في مجال الحاسوب في بعض مدارس المرحلة المتوسطة. وفي العام نفسه وضع المكتب الفني بمركز المعلومات بوزارة التربية خطة مفصلة لإدخال مادة الحاسوب في جميع المدارس المتوسطة اعتباراً من ٩٦/٩٥ وحتى عام ٢٠٠٣/٢٠٠٢م. وتضمنت الخطة الاحتياجات البشرية والمادية لمراحل تنفيذ الخطة، إضافة إلى التكلفة اللازمة لذلك. ولقد وافقت مؤسسة الكويت للتقدم العلمي على الإسهام بنسبة ٦٦٪ من هذه التكلفة، بينما تكفلت وزارة التربية بباقي التكلفة (التوجيه الفني العام للحاسوب، ٢٠٠٠).

بدأ المشروع بإنشاء مكتبة خاصة بالبرمجيات التي تخدم المناهج الدراسية، إلى جانب الكتب التربوية في مجال المعلوماتية، وتوفير هذه البرمجيات من قبل شركات الحاسوب في الكويت أو بمراسلة المؤسسات التربوية في مجال الحاسوب.

وقام المشروع بتوفير عينة من البرمجيات، بحيث يتم تقويمها من حيث المضمون العملي والاستخدام التربوي، وبعد إقرار هذه العينة تم شراء نسخ – بعدد المدارس – من البرمجيات والألعاب التربوية لاستخدامها في العام الدراسي ٩٦/٩٧ . وتم إدخال بعض التعديلات على البرمجيات المقترح استخدامها ضمن المناهج المدرسية لصفوف المرحلة المتوسطة.

ومن أهداف المشروع ربط مادة الحاسوب بالمواد الدراسية الأخرى، وإيجاد نوع من التنسيق، وتبادل الخبرات التعليمية التي تستخدم فيها المهارات الحاسوبية المكتسبة في تعلم خبرات من المواد الدراسية مثل الرياضيات والعلوم .

وقد احتوى منهج المرحلة المتوسطة في مجال الحاسوب على ست وحدات، هي وحدة عالم الحاسوب – وحدة الرسوميات – وحدة معالجة النصوص – وحدة اللوحة الجدولية – وحدة اللوغو– وحدة المشروعات التكاملية (التوجيه الفني العام للحاسوب، ٢٠٠٠).

هناك تصنيفات عدة لنماذج التعليم والتعلم باستخدام الحاسوب، وعلى الرغم من أن مادة الرياضيات تعد من المواد الأولى التي بدأ فيها وبها استخدام الحاسوب في العملية التعليمية، فأن استخدام الحاسوب بوصفه مساعدا تعليميا قد جاءت فرصته متساوية فيما بعد في جميع المواد الدراسية.

ومن المفيد هنا أن نعرض نماذج تعليم وتعلم الرياضيات باستخدام الحاسوب وبالقدر المناسب للدراسة الحالية، وهي كما يلي :

١. نموذج التدريس الخصوصي Tutorial Model: وفي هذا النموذج يتم تقديم شرح واف ومتدرج للموضوعات المرتبطة بالأهداف مع التركيز على التعلم الفردي أو الذاتي، ويستطيع المتعلم أن يعرض المعلومات بشكل تدريجي ويقوم بما يطلبه الجهاز منه من توجيهات. ويرى شبرام (١٩٧٣: ٨٩) أن عناصر إعداد البرنامج التعليمي باستخدام نموذج التدريس الخصوصي هي: (أ) الإطار (ب) التغذية المرتجعة (جـ) التعزيز. ولقد تبنى البحث الحالي تصنيف كيثهاندسون (Keithundson, 1984, pp 79-106) عند تحديد الإطارات المتبعة في إعادة صياغة دروس التجربة الحالية في حل معادلات الدرجة الأولى.

٢- نموذج التدريب والمران Drill and Practice Model: ويعرف هذا النموذج بنمط صقل المهارات، وفيه يكون الطالب قد تعلم مسبقاً، ويحتاج إلى ممارسة إضافية لتحسين مهارة معينة لديه، وذلك من خلال إثارته وحفزه إلى متابعة نشاطه، وهذا النموذج من أكثر الأساليب استخداماً في التعليم والتعلم بواسطة الحاسوب، ويساعد على تنمية بعض المهارات، منها التعليم الفردي عن طريق التدريب المستمر، ولا ينتقل التلميذ إلى خطوة لاحقة في النشاط إلا بعد إتقان الخطوة السابقة لها. ويعد هذا النموذج مكملاً لنموذج التدريس الخصوصي حيث يتلقى فيه المتعلم الأسئلة في ثلاثة مستويات: سهلة ومتوسطة وعالية المستوى، وعلى المتعلم تحديد المستوى الذي يبدأ فيه بالتمرين، وعليه أن يقارن إجابته بالإجابة الصحيحة

والتي على ضوئها إما أن ينتقل إلى المستوى الأعلى أو يقوم بمراجعة الدرس.

٣. نموذج حل المشكلات والتمارين Problem Solving and Exercises: في هذا النموذج يساعد الحاسوب الطلبة على تنمية قدراتهم في حل المسائل والتمارين الرياضية بطريقة الاستقراء، ويشجعهم على الاكتشاف والابتكار وتنمية التفكير المنطقي، وكيفية الاعتماد على النفس في حل المشكلات في حياتهم اليومية. ويشير (بل ١٩٨٦، ص ٢٣٢) إلى أن نموذج حل المشكلات باستخدام الحاسوب يتطلب: ترجمة المشكلة إلى مخطط تدفق Flow Chart. ترجمة المخطط إلى برنامج حاسوبي، لعله ينفذ البرنامج بطريقة صحيحة، وهذا يستلزم تقويمه وتصحيحه في ضوء المشكلات التي تظهر عند تنفيذ تعليمات البرنامج.

٤. نموذج الألعاب التعليمية Instruction Games Model: في هذا النموذج توجد برمجيات الألعاب التعليمية التي تمنح الطلبة الشعور بالمتعة والتشويق، مع حملهم على التعلم ، من خلال اللعب. فمن خلال ممارسة اللعب يكتسب الطلبة مفاهيم جديدة، ويتعلمون أرقاماً وأشكالاً هندسية، ويتعلمون الجمع والطرح والضرب والقسمة ومعرفة الوقت وتنظيمه. وتصاغ موضوعات الألعاب التعليمية على شكل مباريات تنافسية بين التلاميذ، وتجعلهم يقدمون على اكتساب مهارات رياضية معينة، وكذلك تعنيهم في تدعيم تحقيق أهداف تعليمية مثل تعلم المفاهيم والمبادئ والمهارات الرياضية.

٥. نموذج التشخيص والعلاج Diagnostic/ Prescriptive Model: يستخدم هذا النموذج في تشخيص وعلاج أداء الطلبة فيما درسوه في الرياضيات، ويهدف هذا العمل إلى التأكد من إتقانهم للمادة العلمية، فيتم اختبارهم على شاشة الحاسوب من خلال تسجيل إجاباتهم ثم تصحيحها، فيعرف المعلم والمتعلم نقاط الضعف والقوة، ومن ثم يقوم الحاسوب بتوجيه التلاميذ وعلاج نقاط الضعف لديهم.

٦. التعلم الذكي بمساعدة الكمبيوتر (Intellignt CAI (ICAI): يتطلب تصميم برامج (ICAI) استخدام بعض مفاهيم الذكاء الاصطناعي، ويهدف التعليم الذكي إلى تحليل قدرات المتعلم تحليلاً دقيقاً بهدف إنشاء أساليب تعليمية تناسب كل فرد على حدة حسب قدراته. وقد صنفت المنظمة العربية للتربية (١٩٨٨) هذه البرامج إلى نوعين هما:

النوع الأول: البرامج التعليمية التي تحتوي على نماذج للمتعلمين، حيث تقوم البرامج بجمع معلومات عن كل متعلم، ثم تشكل له نموذجاً وفق قدراته، ومعلوماته، وطريقة تفكيره. وبناء على هذا النموذج يتم اختيار الاستراتيجية المناسبة.

النوع الثاني: يستخدم في هذه البرامج ما يسمى بنظم المعرفة والخبرة Expert system. وتكون المادة العلمية موجودة في قاعد بيانات Data Base منفصلة عن وسيلة العرض، وينبغي أن تحتوي قاعدة البيانات الخاصة بنظام الخبرة في مجال معين على جميع المعلومات المتعلقة بذلك العلم.

٧. نموذج المحاكاة وتمثيل المواقف Simulation Model: وفيه يتغلب الحاسوب على الصعوبات التي تواجه العملية التعليمية، من مثل عدم كفاية عددها، أو أن يقتضي الأمر تمثيل بعض الأشياء التي تحدث ولا يمكن رؤيتها بالعين المجردة نظراً لصغر حجمها أو لبعدها الزماني أو المكاني، أو لخطورة استخدام الأجهزة من قبل الطلبة أو لتلفها، لذا يمكن استخدام الحاسوب للتغلب على هذه الصعوبات، عن طريق عرض أشكال بأحجام مناسبة وقريبة من الواقع بطريقة المحاكاة، ويمكن إجراء بعض التجارب المقلدة Simulated في حالة ارتفاع تكاليف المواد الخام. ويتيح الحاسوب للمتعلم متابعة تعلمه خطوة خطوة مع تصويب ما أخطأ فيه.

ويمكننا القول بأن نموذج المحاكاة يهيء للمتعلم محاكاة الظواهر الطبيعية البسيطة والمعقدة، كما أنها تشعر المتعلم بالسيطرة على موقف المحاكاة، وتزيد من دافعيته نحو تعلم الرياضيات. وتتم برامج المحاكاة بعدة طرق، كما يشير طه (١٩٨٦، ص ٤٥– ٤٩):

الطريقة الأولى هي إجراء نمذجة المواقف باستخدام الكمبيوتر، ويتطلب ذلك من المتعلم إجراء الاكتشافات اللازمة في الموقف. فيلاحظ المتعلم ويجرب، ويستنتج، ويخطأ، ويفترض الفروض، محاولاً الوصول إلى الفرض الصحيح خطوة بخطوة، بينما يتلقى في كل خطوة تغذية راجعة وتعزيز فوري.

أما الطريقة الثانية فتسمى «إمعان النظر» حيث يتم محاكاة موقف على درجة عالية من التعقيد، يسمح بحسابات معقدة على الحاسب الآلي، ويقوم الطالب بالتجريب بإدخال المعلومات لمجرد أن يشاهد نتائج هذا التعديل على بقية النظام.

أما الطريقة الثالثة فهي مرتبطة نوعاً ما بالطريقة الحسابية، حيث يطلب من المتعلمين بناء نموذجهم الخاص بموقف معين باستخدام عدد محدود من الملاحظات، وأن يختبروا صلاحية هذا النموذج من خلال عدد كبير من التجارب على الحاسوب.

على الرغم من أن الدراسات والبحوث السابقة التي عالجت موضوع فاعلية البرامج التعليمية باستخدام الحاسوب في تنمية التحصيل الأكاديمي في شتى فروع المعرفة كثيرة ومتعددة النتائج، فأن الباحثين قد اقتصرا في عرض بعض الدراسات ذات الصلة بالدراسة الحالية.

وقد يتساءل البعض هل بالضرورة أن يلم معلم الرياضيات بالمهارات الحاسوبية اللازمة لتدريس المفاهيم الرياضية بكفاءة واقتدار؟ أم أن ذلك قد يترك في جزء منه لمعلم الحاسوب بالمدرسة؟ نحن نؤيد الشطر الأول من السؤال والمتعلق بحتمية إلمام معلم الرياضيات بتلك المهارات الحاسوبية وممارسته لها حتى يتمكن من الوصول إلى تعليم متميز في الرياضيات.

وفي الدراسة التي أجراها جينسن (Jensen, 1987) فقد قارن بين إستراتيجيتين تعتمد الأولى على تقديم الرياضيات باستخدام الأنشطة دون الاعتماد على الحاسوب، والثانية تعتمد على تقديم الرياضيات باستخدام الأنشطة مع الاعتماد على الحاسوب، حيث توصل إلى أن نمذجة التدريس باستخدام الحاسوب يكون فاعلاً بشكل دال إحصائياً إذا ما قورن

بالأنشطة التكنولوجية الأخرى.

كما أظهرت الدراسة التي قام بها كل من أندرسون وزملائه (Anderson et al, 1988) أن استخدام الكمبيوتر عند تعليم الرياضيات يزيد بشكل دال إحصائياً مهارات تعلم الضرب والخوارزميات المتعلقة بها على اعتبار أنه يمثل الأداة شبه المجردة في التوصل إلى المفهوم الرياضي المجرد. ولقد قام أبستول (Apostol, 1991) بدراسة ضمن مشروع تطوير تعليم الرياضيات في معهد التكنولوجيا بكاليفورنيا California Institute of Technology والذي من خلاله اتضح أن استخدام الحاسوب في عرض المفاهيم الرياضية بشكل بصري باستخدام الفيديو يؤدي إلى زيادة فهم الطالب لتلك المفاهيم.

ولقد ناقش بوربا (Borba, 1995) في دراسته بعض التغيرات الرئيسة التي حدثت في مجالات الحاسوب، والآلات الحاسبة العادية، والآلات الحاسبة المخصصة للرسوم والأشكال التوضيحية داخل حجرة الدراسة. وقد استنتج بوربا أن استخدام التمثيلات المتعددة multiple representations مع التركيز على الفراغ، والجداول tables التي قد تتطلب إلى بعض التطبيقات الإمبريقية تزيد من القدرات العقلية المتقدمة لدى الطالب.

كما قام كل من وينتورث وكونل (Wentworth & Connel, 1995) في دراستهما التي أجرياها بهدف توكيد إدراك الوالدين لمفاهيم التربية وتعليم الرياضيات والحاسوب أخذاً في الاعتبار أهمية الدور الذي يقوم به المعلم في العملية التعليمية عندما يقوم باستخدام الحاسب الآلي. حيث اقترحا في دراستهما مسؤولية هذا التوجيه في تنمية مهارات حل المشكلة وزيادة القدرات العقلية لدى طالب الرياضيات.

أما إليوت ونيل (Elliott & Neil, 1997) فقد بحثا أثر استراتيجيات التدريس المعتمدة على الحاسوب عند تعليم الرياضيات لطفل ما قبل المدرسة، حيث توصلا إلى أن هذه الاستراتيجيات تزيد من التحصيل في الرياضيات لدى الأطفال بشكل دال إحصائياً. فضلاً عن أن المحتوى الرياضي الذي أعيد صياغته ليتم تقديمه باستخدام الحاسوب قد أثبت أثراً فعالاً في تحسين تعلم الرياضيات لدى هؤلاء الأطفال.

أما ويدمر وشيفيلد (Widmer & Sheffield, 1998) فقد اهتما باستخدام مصطلح نمذجة المفاهيم الرياضية Modeling Mathematics Concepts وتدعيم هذا المصطلح من خلال دراسة إمبريقية يستخدم من خلالها الآلات الحاسبة والنماذج الحاسوبية في تدريس الرياضيات. وقد خلصا في تلك الدراسة إلى أن استخدام النمذجة يؤدي إلى فهم سريع وعميق للمفاهيم الرياضية خاصة في الموضوعات التي يتضح فيها استخدام الرسومات والأشكال التوضيحية، وعند استخدام الآلة الحاسبة في توضيح تلك المفاهيم الرياضية ذات الصلة.

ولقد درس إكسين (Xin, 1999) في بحثه الذي أجراه على عينة من طلبة المدرسة الابتدائية، تأثير التدريس المزود بالحاسوب في تعلم الرياضيات لديهم. حيث أظهرت نتائج تلك الدراسة

أن المجموعة التجريبية التي درست باستخدام التدريس المزود بالحاسوب قد تفوقت بشكل دال إحصائياً على المجموعة التي درست بدون حاسوب في كل من حل المسألة الرياضية، وتحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة، وتنمية الدافع نحو تعلم الرياضيات، وتنمية القدرات العقلية لدى كل من الطلاب العاديين، والطلاب بطيئي التعلم في الرياضيات. كما أكدت نتائج تلك الدراسة أن استخدام برمجيات الحاسوب في مجال تدريس الرياضيات قد ساعد جميع الطلبة – العاديين والطلبة الذين لديهم صعوبات في التعلم – على تنمية مهارات حل المشكلة بطريقة سهلة وسريعة ، فضلا عن أنها تنمي لديهم القدرات العقلية وتيسر لهم حب العمل التعاوني.

كل ما سبق ويؤكد ما أظهرته الدراسة التي قام بها كل من نورتن، كامبل وكوبر (Norton, Cambell & Cooper, 2000) من أنه على الرغم من إمكان كل من الجزء المادي Hardware للحاسوب والجزء البرامجي (Software) له، فإن معلمي الرياضيات يرغبون بصفة دائمة في استخدام للحاسوب في تدريسهم، كما يرغبون في زيادة البرمجيات المتعلقة بدروس الرياضيات، لما لها من تحسين في الفهم الرياضي لدى طلابهم.

في حين يؤكد ويسترمان (Westermann, 2001) أهمية تدريس الجبر باستخدام الحاسوب خاصة عند تقديم المفاهيم الجبرية المتعلقة بالدوال الجبرية والتي على هيئة أشكال ورسومات والسلاسل والمتتاليات العددية والهندسية وغيرها من المفاهيم الجبرية ذات الصلة.

وعلى مبدأ المساواة يقترح شيباتا (Shibata, 2001) من قسم المعلومات الشبكية بجامعة طوكيو أن حوسبة الرياضيات Computer Mathematics هو أحد المشروعات الهامة التي ينبغي دعمها إذا كنا نريد الثقافة الرياضية المتميزة وينبغي أن يصبح ذلك على قدر المساواة بمبدأ استخدام الحاسوب الشخصي.

كما أوضحت الدراسة التي قام بها هوس (House, 2002) عند بحث التأثيرات الدافعية لأنماط تدريس معينة تتعلق بتعليم الرياضيات والعلوم والمستمدة من الدراسة الدولية الثالثة في العلوم والرياضيات (The Third International Mathematics and Science Study TIMSS)، أن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين أنماط تعليمية معينة قائمة على الحاسوب وزيادة تحصيل الطلبة وتحسين استمتاعهم بدراسة المادة، وزيادة الدافعية لديهم.

ولقد أظهرت الدراسة التي قام بها كل من فان هيرواردن وجيلين (Van Herwaarden & Gielen, 2002) مدى تأثير إستراتيجية التدريس المعتمدة على التكامل بين أنظمة الجبر باستخدام الحاسوب والورقة والقلم تأثيرات دالة إحصائية عند تقديم المفاهيم الجبرية وتحسين فهمها وزيادة فرص تحسين البيئة التعليمية لدى طلبة أفراد عينة البحث الذين كانوا من بين السنة الأولى في الجامعة.

يتضح من العرض السابق للدراسات والبحوث السابقة أن هناك عدداً من الاستنتاجات يمكن إيجازها فيما يلي:

– دراسة الرياضيات باستخدام الحاسوب تزيد من دافعية المتعلم نحو الرياضيات وتنمي اتجاهاتهم الموجبة نحو المادة.
– يمكن تصميم عدد كبير من الأنشطة الحاسوبية التي تعالج المفاهيم الرياضية المختلفة بالمراحل الدراسية المختلفة.
– أن النشاط الحاسوبي يزيد فاعلية المتعلم عند تعلم الرياضيات إذا ما قورن بالأنشطة التكنولوجية الأخرى، خاصة في الأنشطة الهندسية.
– استخدام الحاسوب عند تعليم الرياضيات يزيد من فاعلية تعلم المسائل اللفظية عند المتعلم والتي نعدها في الدراسة الحالية من المتطلبات السابقة للتعامل بنجاح في النشاط الخامس المتعلق بتطبيق حل المعادلات في المواقف الحياتية.
– استخدام الحاسوب في تعليم الرياضيات ينمي خوارزميات الضرب لدى المتعلمين وكذلك الرسومات الهندسية.
– استخدام الحاسوب في تعليم الرياضيات ينمي المفاهيم الجبرية والمهارات الرياضية لدى المتعلمين.

مشكلة الدراسة

نظراً للاهتمام المتزايد في استخدام تكنولوجيا التعليم الحديثة في تدريس الرياضيات والتي تهدف أساساً إلى تنمية الكثير من المهارات المرتبطة بتعلمها لدى المتعلمين . ومع إمكان وجود فرص لتنمية المهارات الرياضية بصفة عامة والمهارات الجبرية بصفة خاصة فقد اتجه الباحثان إلى تلك الدراسة محاولة منهما لتنمية تلك المهارات من خلال التدريس المزود بالحاسوب. ولمزيد من الفهم حول مشكلة الدراسة فإننا نركز على السؤال الرئيسي التالي :

« ما فاعلية برنامج مقترح قائم على التدريس المزود بالحاسوب في تحسين بعض المهارات الجبرية لدى طلبة الصف السابع ؟»

ويتفرع من هذا السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

١– أيهما يسهم بدرجة أكبر في تنمية تحصيل بعض المفاهيم الجبرية الأولية المرتبطة بحل معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد: الطريقة التقليدية أم الطريقة المزودة باستخدام الحاسوب؟

٢– أيهما يسهم بدرجة أكبر في الاحتفاظ بتعلم المفاهيم الجبرية المرتبطة بحل معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد الطريقة التقليدية أم طريقة التعليم المزود باستخدام الحاسوب؟

٣– أيهما يسهم بدرجة أكبر في تنمية التحصيل في المفاهيم الجبرية المرتبطة بحل معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد لدى الطلبة مرتفعي التحصيل في الرياضيات : الطريقة التقليدية أم الطريقة القائمة على التعليم المزود بالحاسوب ؟

٤– أيهما يسهم بدرجة أكبر في تنمية التحصيل في المفاهيم الجبرية المرتبطة بحل معادلات

الدرجة الأولى لدى الطلبة منخفضي التحصيل في الرياضيات : الطريقة التقليدية أم الطريقة القائمة على التعليم المزود بالحاسوب ؟

أهداف الدراسة

تسعى الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف التالية:

١– رفع مستوى التحصيل الأكاديمي في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع بتدعيم أساليب تدريسها عن طريق الحاسوب.

٢– إتاحة الفرصة أمام الطلبة لاكتساب خبرة عملية في كيفية استخدام الحاسوب في تعلم الرياضيات.

٣– تعرف أهمية وفاعلية الحاسوب وبيان دوره في العملية التعليمية بصفة عامة وتعلم الرياضيات بصفة خاصة.

٤– تعرف دور الحاسوب في تحسين التحصيل لدى الطلبة منخفضي التحصيل في الرياضيات.

٥– تعرف دور الحاسوب في تحسين التحصيل لدى الطلبة مرتفعي التحصيل في الرياضيات.

أهمية الدراسة

تتضح أهمية الدراسة الحالية فيما يلي:

١– محاولة إضافة أساليب وطرق جديدة إلى ما هو موجود في الطريقة المعتادة والمستخدمة في العملية التعلمية/ التعليمية من أجل تنمية المهارات والمفاهيم والمبادئ الرياضية لدى الطلبة بمدارس التعليم العام.

٢– التأكيد على أن استخدام الحاسب الآلي في تعلم الرياضيات يساهم في تعلمها لدى الطالبة بشكل جذاب ومثير ، الأمر الذي ينمي لديهم حب المادة وتنمية الدافع الداخلي الإيجابي نحو تعلمها.

٣– تحث الدراسة الحالية المسئولين في وزارة التربية على أهمية تقويم مراجعة الأساليب التدريسية المستخدمة والوسائل التكنولوجية المتبعة في مدارسنا والعمل على تحديثها وتطويرها من أجل تحقيق الأهداف المرجوة .

فروض الدراسة

تحاول الدراسة الحالية اختبار صحة الفروض الصفرية التالية:

١– لا توجد فروق بين متوسطي درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم الجبرية في نهاية تدريس وحدة معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد.

٢– لا توجد فاعلية للبرنامج التجريبي ذي الأنشطة الحاسوبية الخمس في وحدة معادلات

الدرجة الأولى في متغير واحد على تحصيل أفراد عينة المجموعة التجريبية.
٣- لا توجد فروق ذات دلالة بين متوسطي درجات اختبار المفاهيم الجبرية لدى الطلبة مرتفعي التحصيل في كل من المجموعة التجريبية التي درست باستخدام التعليم المزود بالحاسوب والمجموعة الضابطة التي درست باستخدام الطريقة التقليدية المعتادة.
٤- لا توجد فروق ذات دلالة بين متوسطي درجات اختبار المفاهيم الجبرية لدى الطلبة منخفضي التحصيل في كل من المجموعة التجريبية التي درست باستخدام التعليم المزود بالحاسب الآلي والمجموعة الضابطة التي درست باستخدام الطريقة المعتادة .

المصطلحات الإجرائية

التدريس المزود بالحاسوب (CAI): يقصد به أنه إحدى مساعدات التدريس المزود بالحاسوب والتي تعاون كل من المعلم في العملية التعليمية والتلميذ في العملية التعليمية – كما في دراستنا الحالية – من أجل زيادة فهم وتطبيق المفاهيم الجبرية التي يتم تقديمها ضمن خطة دراسية معدة بشكل منتظم.

الحاسوب بوصفه معلما (Tutor): حيث يستخدم المعلم في ظل هذا المفهوم بعض البرمجيات التعليمية الحاسوبية لتعليم مفاهيم رياضية محددة .

الحاسوب كمتعلم (Tutee): حيث يستخدم التلميذ في ظل هذا المفهوم أوامر حاسوبية معينة لأداء بعض العمليات باستخدام إحدى لغات البرمجة .

الإطار (Frame): وهو عبارة عن فقرة أو صورة أو مخطـط أو هي جميعاً ويتكون من: (أ) المثير (ب) الاستجابة. ويقصـد به في الدراسة الحاليـة الفقـرات أو الصور أو المعادلات الجبريـة أو هي كلها ويتكون من:

المثير: وهو عبارة عن المفاهيم الجبرية والاستفسارات التي يطرحها الإطار على المتعلم .

الاستجابة: وهي عبارة عن سلوك المتعلم الذي يصدره كرد فعل للمثير، أي الإجابة التي يقدمها المتعلم عن سؤال الجبر المطروح عليه.

وقد تبنى الباحثان تصنيف كيثهاندسون (Keithundson, 1984, p. 79 - 106) في صياغة إطارات الدروس التجريدية المستخدمة في الدراسة الحالية، وهو:

أولاً: إطار لا يتطلب استجابة من المتعلم Nonresponsible Frame: وفيه تصاغ الفقرات بحيث لا يطلب من المتعلم أي استجابة، وتستخدم بهدف توجيه المتعلم إلى اتباع تعليمات معينة.

ثانياً: إطار يتطلب استجابة المتعلم Responsible Frame: وفيه تصاغ الفقرات بحيث يطلب من المتعلم الاستجابة، وذلك عن طريق إجابته عن سؤال يعرض عليه، أو إكمال جملة ناقصة بكلمة (أو كلمات) محددة، أو باختيار أحد البدائل. وتوجد عدة أنواع من هذه الإطارات منها:

أ- إطار النسخ Copy Frame: وفيه يطلب من المتعلم إكمال جملة ناقصة بكلمة (أو كلمات) محددة موجودة في الفقرة.

ب- إطار الحث الحماسي Faded Prompt Frame: وفيه تصاغ الفقرات بحيث تحث المتعلم على الاستجابة الصحيحة، وقد يقدم تلميحات (Hints) للإجابة الصحيحة مثل حرف أو حرفين من الإجابة... وغيرها.

جـ- إطار الإجابة القصيرة Short Answer Frame: ويستخدم هذا النوع من الإطارات للإجابة عن الأسئلة التي تتطلب إجراء حسابات، بحيث يتاح للمتعلم إجراء هذه الحسابات في ورقة خارجية ثم كتابة الإجابة النهائية عن السؤال.

د - إطار الاستجابة الحرة Free Rang Frame: ويستخدم هذا النوع من الإطارات لإتاحة الفرصة للمتعلم للاستجابة الحرة، وذلك بالإجابة عن السؤال المطروح في ورقة خارجية.

هـ - إطار الاستجابة الخطأ Incorrect Response: ويستخدم هذا النوع في حالة الاستجابة الخاطئة للمتعلم، حيث يقدم للمتعلم تعليلاً يوضح له سبب الخطأ، وقد يطلب منه إدخال الإجابة مرة ثانية، أو قد يخبر بالإجابة الصحيحة.

الطريقة التقليدية في التدريس Traditional Method in Teaching: يقصد بها في هذا البحث تلك الطريقة المعتاد استخدامها في مدارس التعليم العام بالمرحلة المتوسطة لتقديم دروس الرياضيات، وعادة ما تعتمد على الشرح الشفهي واستخدام السبورة والوسائل التعليمية والبطاقات والشفافيات والتسجيلات الصوتية.

النشاط الحاسوبي Computer Activity: يقصد بالنشاط الحاسوبي في الدراسة الحالية أنه نشاط منظم تم اختياره وتوظيفه لتحقيق أهداف محددة أهمها التغلب على صعوبة أو اكثر من صعوبات تعلم الطالب التي تؤثر على تحصيله للمفاهيم الجبرية. حيث يستمتع الطالب أثناء النشاط، ويتفاعل بايجابية مع الحاسوب، ويمارس التفكير، ويتخذ القرار المناسب بنفسه ويتعلم المحاولة والمثابرة والتوصل إلى النتائج عند حل المعادلات الرياضية من الدرجة الأولى في متغير واحد.

حدود الدراسة

١- استخدام الحاسوب في تعليم بعض المهارات الجبرية (الجملة المفتوحة- حل المتباينة- حل معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد).

٢- تجريب الجانب التطبيقي على عينة عشوائية من المدارس المتوسطة من بين طلبة الصف السابع بدولة الكويت.

٣- استخدام الأقراص الـ (CD) لتدريب الطلبة على المهارات الجبرية موضع الدراسة الحالية (خُصِّصَ لكل طالب قرص خاص به يشمل الأنشطة الخمسة).

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من (١٢٤) طالباً تم انتقاؤهم بطريقة عمرية من طلبة الصف السابع بمدرسة عبد العزيز حسين التابعة لمنطقة العاصمة التعليمية بدولة الكويت في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٠٤/٢٠٠٥ . وقد مثلت العينة أربعة صفوف دراسية هي مجموع صفوف السابع المتوسط بالمدرسة ، بواقع (٣١) طالباً لكل صف ولقد انقسمت العينة إلى مجموعتين متكافئتين ، إحدهما تمثل المجموعة التجريبية وعددها (٦٢) طالباً، والأخرى تمثل المجموعة الضابطة وعددها (٦٢) طالباً ، وقد تم تدريس وحدة المعادلات من الدرجة الأولى لأفراد عينة المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية المعتادة في تدريس الرياضيات في حين درستها المجموعة التجريبية باستخدام نموذج التعليم المزود بالحاسوب.

هذا وقد تأكد الباحثان من تكافؤ المجموعتين في المستوى العام للتحصيل في الرياضيات (كما هي مرصودة أمام كل طالب بناء على درجات الاختبار النهائي للفصل الدراسي الأول والدرجة النهائية من ٥٠ درجة) والجدول رقم (١) يوضح نتائج هذا التحليل.

الجدول رقم (١)
بيان تكافؤ مجموعتي عينة البحث في التحصيل في الرياضيات قبل البدء في تجربة البحث

البيان الإحصائي المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التجريبية	٣٦,٢٨٣٣	٥٥٥.	٠٧١٦.	٣٨٨.	٦٩٩.
الضابطة	٣٦,٢٣٣٣	٨٣٠.	١٠٧٢.		

يتضح من الجدول رقم (١) أن مجموعتي البحث التجريبية والضابطة متكافئتان في التحصيل في الرياضيات قبل البدء في تنفيذ تجربة البحث الحالي المعتمدة على استخدام الأنشطة الحاسوبية في تعليم حل معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد.

أداة الدراسة

الاختبار التحصيلي في المعادلات الجبرية من الدرجة الأولى:

تم اتباع الخطوات التالية عند إعداد الاختبار التحصيلي في وحدة المعادلات من الدرجة الأولى في متغير واحد:

١- تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس مستوى تحصيل عينة البحث في وحدة المعادلات من الدرجة الأولى في متغير واحد ، وقد اقتصرنا على ثلاثة مستويات من مستويات المجال المعرفي هي:

أ. مستوى التذكر Knowledge: ويتضمن تذكر الحقائق والقوانين والمفاهيم والمصطلحات والعمليات والعلاقات والرموز الرياضية وغيرها من الجوانب ذات الصلة والمتعلقة بحل المعادلات من الدرجة الأولى في متغير واحد.

ب. مستوى الاستيعاب Comprehension: ويتضمن قدرة المتعلم على إدراك المعنى في المادة التي يدرسها. وقدرته على ترجمة وتفسير واستنتاج المعلومات المتعلقة بحل معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد، بالإضافة إلى المفاهيم الجبرية المتعلقة بالجمل المفتوحة .

ج. مستوى التطبيق Application: ويتضمن قدرة المتعلم على استخدام ما تعلمه في موضوع معادلات الدرجة الأولى في مواقف جديدة غير مألوفة بالنسبة له مع تطبيق المعلومات المرتبطة بالمفاهيم والقوانين والمبادئ في تلك المواقف الجديدة .

٢- إعداد جدول مواصفات اختبار حل معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد:

تم إعداد هذا الجدول على ضوء الاسترشاد بالأهداف التعليمية لكل مفهوم من مفاهيم وحدة المعادلات الجبريـة من الدرجة الأولى في متغير واحد والجدول (٢) يوضح نتائج هذا التحليل.

(2) °bQ ʃhó÷G
áLQódG øe ä ' OÉ©ŸG IóMh ' »¶«°üëàdG QÉÑàN ' G äÉØ°UGƒe ¿É«H
óMGh Ò¨àe ' ¤ hCG

	عدد ونسبة الأهداف		مستويات الأهداف وأرقام الأسئلة			عدد الأسئلة	الوزن النسبي
	العدد	٪	تذكر	استيعاب	تطبيق		
الجملة المفتوحة	٢	٪١٠	١	١	–	٢	٪١٠
مجموعة الحل للجملة المفتوحة	١	٪ ٥	–	١	–	١	٪٥
حل المتباينة	٢	٪ ١٠	–	١	١	٢	٪١٠
مجموعة حل المعادلة في متغير واحد	١١	٪ ٥٥	١	٦	٤	١١	٪٥٥
تطبيقات جديدة في حل معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد	٤	٪ ٢٠	–	–	٤	٤	٪٢٠
المجموع الكلي	٢٠	٪١٠٠	٢	٩	٩	٢٠	٪١٠٠

يتضح من الجدول (٢) أن الوزن النسبي يتناسب مع كل من عدد ونسبة الأهداف السلوكية المتضمنة في الوحدة، وكذلك مع مستويات الأهداف التي اقتصرت على كل من مستويات التذكر (١٠٪) والاستيعاب (٤٥٪) والتطبيق (٤٥٪).

Ò«ØæàdG äGAGôLE

سار البحث الحالي وفقاً للإجراءات والخطوات التالية :

- مراجعة الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت توظيف الحاسوب في تقديم المناهج بصفة عامة والرياضيات بصفة خاصة.

– تم التوصل إلى قائمة من المعايير التي ينبغي مراعاتها عند إعداد الوحدة المبرمجة التي سيتم تدريسها باستخدام الحاسوب وهي وحدة "الجمل المفتوحة والمعادلات الجبرية من الدرجة الأولى في متغير واحد، ومنها تم تصميم خمسة أنشطة حاسوبية على تلك الوحدة.
– تم انتقاء مجموعات البحث بطريقة عشوائية بحيث تمثل المجموعتين التجريبية والضابطة كما هو موضح في عينة البحث.
– تم التنسيق مع إدارة المدرسة ومعلم الحاسوب ومعلم الرياضيات بالمدرسة لإتاحة الفرصة لطلبة المجموعة التجريبية لممارسة الأنشطة الحاسوبية المتعلقة بوحدة "المعادلات الجبرية من الدرجة الأولى في متغير واحد" أثناء حصص الرياضيات والحاسب الآلي، والإشراف عليهم وتوجيههم بمعاونة الباحث بحيث يمارس كل طالب الأنشطة الحاسوبية الخمسة بشكل مرتب، ولا يسمح له بالانتقال من نشاط إلى الذي يليه إلا بعد وصوله إلى معدل أداء لا يقل عن ٧٥٪ حدا أدنى للإتقان.
– استغرقت فترة النشاط الحاسوبي الفعلي عشرة أيام موزعة على شهر دراسي حيث مارس خلالها طلبة المجموعة التجريبية الأنشطة الخمسة المصممة في وحدة الجبر بالدراسة الحالية.
– تم تطبيق الاختبار التحصيلي في الوحدة الجبرية المذكورة على أفراد عينة المجموعتين التجريبية والضابطة وتم رصد النتائج وتحليلها.

إعداد الصورة الأولية للاختبار

اشتملت الصورة الأولية لاختبار حل معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد في الدراسة الحالية على (٢٥) خمسة وعشرين سؤالاً موضوعياً من نمط أسئلة الاختيار من متعدد ذي الأربعة بدائل. وقد أثبت التربويون أهمية هذا النمط من الأسئلة في تقويم القدرة على الترجمة والتفسير والاستنتاج والتطبيق لدى المتعلم.

صدق الاختبار

بعد صياغة مفردات الاختبار الحالي تم عرضه على مجموعة من المحكمين العاملين في مجال تدريس الرياضيات من بين أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية جامعة الكويت، ومن السادة الاختصاصيين بوزارة التربية؛ وذلك بهدف التحقق من الصدق الظاهري وصدق مضمون الاختبار. وقد أسفرت عملية التحكيم هذه على مناسبة الاختبار لقياس الهدف الذي صمم من أجله، وضوح تعليمات الاختبار، وسلامة صياغة الأسئلة وبدائل الإجابة لكل سؤال، ومناسبة الأسئلة لطلبة الصف السابع المتوسط بدولة الكويت. كما أقترح المحكمون على حذف خمس مفردات ليصبح العدد النهائي لمفردات الاختبار (٢٠) عشرين مفردة.

ثبات الاختبار

o ª 0 j ª < Ñ † k „ 6 ¸ * j ¡ ª Œ G * … € ’ I ¨ › < 4 f g k 1 ¸ * — g † -
A ¥ k ž ª E I • › m Ł k H Ł Ô g | 6 j G 2 f Œ H * z w k „ 6 f 4 f g
¶ f H * 3 (* 4 f g k 1 ¸ * * { J r) f k I · – n I f ¡ › Œ q M ¬ { G * |
… 9 | • G * m * { G j › . f Ã m f ¡ ª < ¨ › K &

البرنامج التعليمي

Õ k › 0 | H ¨ › < ¾ K & * ¸ * j / 4 z G * ¢ H m ¸ 2 f Œ ¼ * œ 0 · «
« › M f F
z 0 * K Ô • k H · ¾ K & ¸ * j / 4 z G * m ¸ 2 f Œ H œ 0 , z 0 § +
• + f „ € G * “ „ , G * i f k F · ¾ K & ¸ * j / 4 z G * m ¸ 2 f Œ H œ 0
f ¤ + j ª < | ’ G * K j „ € ª) | G * j M Ì ¹ * Ÿ ª J f ’ ¼ * z M z ³ K f J *
f ¤ + j ª < | ’ G * K j M Ì ¹ * Ÿ ª J f ’ ¼ f + ¾ K & * j ž) f E 2 * z <
j ª I f . j ž) f E z < & * K • K & ¸ * œ ª › t k G * ¢ H Õ < § g „ 6 &
h „ € I j I 4 f • H ¶ œ ª › t k G * m f g . ¢ C H – • t k › G K , z 0 §
§ J f Ž F (Cooper, 1974: 27) | + § F j G 2 f Œ H * z w k „ 6 f + É f n G * K
Ÿ E 4 • K z ¹ f + Õ g

الجدول رقم (٣)

عدد المفاهيم الرئيسة والفرعية ونسب الاتفاق بين التحليلين الأول والثاني في وحدة حل المعادلات من الدرجة الأولى في متغير واحد

عناصر التحليل	التحليل الأول	التحليل الثاني	نسبة الاتفاق
مفهوم رئيس	٣	٣	١٠٠٪
مفهوم فرعي	٤	٤	١٠٠٪

– n I f ¡ › Œ q M ¬ { G * | H & ¸ * Õ › ª Ÿ E k 4 G * K Õ z ¹ * ¢ H – u f ’ f -
¢ H m ¸ 2 f Œ ¼ * , z 0 K Ÿ ª J f ’ H j ž) f • G j ª) f ¤ ¡ G * , 4 §
j ¡ M f g k ¼ * œ 0 j ¡ M f g k ¼ * j 0 § k ’ ¼ * j › ž ¹ * « › M
œ 0 ¨ › < m f • ª g † - z 0 * K Ô • k H · ¾ K & ¸ * j / 4 z G * ¢
j G 2 f Œ ¼ *
j ª g M | q k G * j ¹ f Œ ¼ * 2 * § H
¾ K & ¸ * j / 4 z G * m ¸ 2 f Œ H , z 0 K ¨ › < j ª g M | q k G * 2 *

£fHÌª›„6 mf+fkF f¤¡H Ÿª›ŒkG*· i§„6fº* *zwk
(AlAnezi, 1994) mfª„9fM|G*Ÿª›Œ(Silberman, ¥9H*zwk„6*jª
¢H m¸2fŒ¼*,z0KËz•-·f¤'ª;§-¢~Ê«kG*jª+§,
«JÔMfŒH,}•<¨›<jž)f•G*l›žk„7*zEK
^f„•lœF"zJzMz³¶*{GK jN0zJGf„•*¡zJ*&±•¢M
{ªž›kG*j„64fÃœ¤„€M¨k0 ,2zÁK,},kÂKjt„9*K
¥D*zJ&*–•tkM
jª'ª;K jªgM4z-mfª›ž<Km*4f¤H
^f„•¡G*z<*§E¢•kM{ªž›kG*£
{ªž›kG*L§k„€¼vK|†¼*^f
j0fk¼*mfIf~H(¸*$§„9·^f„•¡G*j„64f
,z0§G*Ÿ›Œ-jM4*|žk„6¸jH5ÑG*~M~ŒkG*K
jª-*{GN•¥DK<}f€„G¡G*j„64fÃ…8|D{ª
,z0§G*·{ªž›kG*LzG «„9fM|G*œª„,tkG*jªž¡
{ªž›kG* œgE¢Hf¤ŒgK-œ¤„€Mj+§Œ„,G*·j
jl*§†„6&*¨›<j›q„€Hj†„•l&*jªlfž.¨l›UÇRjgª'ª;§G
–'k-«kG*j†„•l&¸*¾KM&¸³"zj¤4z™Ç3k2f*Sl<œ0ª†
j.Ñ.…€M4z-jcªJ$f„ƒ<&*jŒ+4&*¢HjI§~Hj¡
fª/§G§¡~-…,„,w-¢H•+*|G*K £fn0fgG*Ÿ¤¡ª
jª<§„9§lA«¡ŒEMkGÃ*{Jr)fkl·—f'-¸*jg„€ll•›+
j†„•l&*j„€ž14fªk1*¾(*l›„8§-zEÕž~t¼*j¡¹£f
¿fº*otgG*…9*|=&*–ª•³·Ÿ¤„€-£&*¢~Ê«k
ŒF¢HjW„€l(CD)ªŽ„§W¢¶¸zE„K6f0 …8|E¨›<j„€ž»*j
m¸2fŒ¼*œ0·hM4zkG*$f¡.&*f¤H*zwk„6¸jª

f¤k„•Ef¡HKj„6*4zG
¿fkG* §t¡G*¨›<™G3KjŒ+4&¸*…9K|'G*jt
•K&¸*…9|'G¸Nk&f*kl…
jª)f„,0(*jG¸2m*¾¥I&K¦¨D<z/.§,-¡¸M¬{G*K•K&¸*…
i§„6fº* *zwk„6f+ …64z-«kG*jªgM|qkG*Õ
Ô•kH·¾K&¸*j/4zG*m¸2fŒH 4fgk1*¢HŒF

واحد ومكوناته الفرعية" تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية والأخطاء المعيارية وقيم «ت» لدلالة الفروق بين تلك المتوسطات. والجدول (٤) يوضح نتائج هذا التحليل.

الجدول رقم (٤)

بيان الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار معادلات الدرجة الأولى وقيم «ت» ودلالاتها الإحصائية

البيان الإحصائي / المقارنة	المجموعة	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة «ت»	مستوى الدلالة
مستوى التذكر	التجريبية	٦٠	١,٦٦٦	٠,٤٧٥	٠,٠٦١	١,١٢٣	،٢٦٤
	الضابطة	٦٠	١,٥٦٦	٠,٤٩٩	٠,٠٦٤		
مستوى الاستيعاب	التجريبية	٦٠	٦,٤٥٠	١,٧٣١	٠,٢٢٣	٤,٢١٩	٠,٠٠٠١
	الضابطة	٦٠	٥,٠٨٣	١,٨١٦	٠,٢٣٠		
مستوى التطبيق	التجريبية	٦٠	٦,٠٨٣	١,٣٣١	٠,١٧١	٧,٣٤٨	٠,٠٠٠١
	الضابطة	٦٠	٤,٥٣٣	٠,٩٤٧	٠,١٢٢		
اختبار حل معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد	التجريبية	٦٠	١٤,٢٠٠	٣,٣٢٨	٠,٤٢٩	٥,٦٠٢	٠,٠٠٠١
	الضابطة	٦٠	١١,١٨٣	٢,٥١٤	٠,٣٢٣		

ومن خلال النظر إلى الجدول رقم (٤) يمكننا أن نستنتج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مستوى التذكر حيث جاء مستوى الدلالة (٠,٢٦٤) وهو مستوى غير دال إحصائياً. وتعني هذه النتيجة أن الأنشطة الحاسوبية الجبرية لم تكن ذات فاعلية إذا ما قورنت بالطريق المعتادة في تحسين مستوى التذكر في الجبر. الأمر الذي يجعلنا نستنتج قبول صحة الفرض الأول في هذه الجزئية.

كما يتضح من الجدول رقم (٤) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى أقل من ٠,٠٠٠١ في تنمية كل من مستوى الاستيعاب ومستوى التطبيق، وكذلك في درجة الاختبار الكلي لحل معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد لصالح المجموعة التجريبية . وتعني هذه النتيجة رفض صحة الفرض الأول في الجزئيات الثلاث.

ويلاحظ أن هناك توافقاً كبيراً بين النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية والدراسات السابقة للبحث من حيث أن استخدام الحاسوب في تعليم وتعلم الرياضيات يكون ذا فاعلية دالة إحصائياً إذا ما قورنت تلك الطريقة بالطرق الأخرى المعتاد استخدامها في مدارس التعليم العام. ويتفق ذلك مع ما جاء بدراسة شيباتا (Shibata, 2001) من أن هذه الطريقة تزيد الفهم في الرياضيات لدى الطلبة كما جاء في دراسة أبستول (Apstol, 1991). فضلاً عن أنها مفيدة في تعليم وتعلم الجبر على وجه الخصوص كما جاء في دراسة فان هيرواردن وجيلين (Van Herwaaden & Gielen, 2002).

إن النتائج التي توصلنا إليها في الفرض الأول تؤكد على أهمية استخدام جهاز الحاسوب في زيادة تحصيل طلبة المدرسة المتوسطة في الرياضيات، وبالتالي العمل على زيادة دافعيتهم نحو تعلمها وتنمية اتجاهاتهم الموجبة نحوها، كما أنها تزيد من مستويات الاستيعاب والتطبيق الرياضي لديهم. كما أن ظهور نتيجة عدم وجود فروق ذات دلالة في تنمية مستوى التذكر بين الطريقة التجريبية التي تعتمد استخدام الحاسوب في تعليم الجبر والطريقة المعتادة التي تعلمه الجبر بالورقة والقلم واستخدام السبورة يمكن إرجاعها إلى طبيعة مستوى التذكر ذاته حيث إنه يعد أدنى المستويات المعرفية الذي يجعلنا نتوقع تكافؤ تحقيقه من خلال طرق تدريس متباينة.

وخلاصة ما سبق أن فهم واستيعاب وتطبيق المفاهيم الرياضية أحد أهداف الرياضيات المراد تحقيقها لدى المتعلمين ويمكن أن يتم كما أشارت إليه الدراسات السابقة ودراستنا الحالية من خلال استخدام الحاسوب بوصفها مساعدة في تعلم الرياضيات.

ثانياً: عرض نتائج الفرض الثاني

لاختبار صحة الفرض الثاني والذي ينص على أنه: "لا توجد فاعلية للبرنامج التجريبي ذى الأنشطة الحاسوبية الخمسة في وحدة معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد على تحصيل أفراد عينة المجموعة التجريبية"، قام الباحثان باستخدام نتائج التطبيق النهائي، وبعد فترة أسبوعين قام بتطبيق نفس الاختبار مرة أخرى على نفس أفراد العينة التجريبية، ثم تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك Blacke Ratio والجدول رقم (٥) يوضح نتائج هذا التحليل.

الجدول رقم (٥)
نسب الكسب المعدل لبلاك بين الاختبار المؤجل والاختبار النهائي لدى أفراد العينة التجريبية ودلالاتها الإحصائية

البيان الإحصائي / المقارنة	متوسط الدرجات		درجة الاختبار	نسبة الكسب المعدل لبلاك
	النهائي	المؤجل		
التذكر	١,٦٦٦	١,٨٣٥	٢	٠,٥٩٠
الاستيعاب	٦,٤٥٠	٨,٩٢٧	٩	×١,٢٤٧
التطبيق	٦,٠٨٣	٨,٩٣٨	٩	×١,٢٩٦
اختبار حل معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد	١٤,٢٠٠	١٩,٧٠٠	٢٠	×١,٢٢٣

× دالة عند مستوى أقل من ٠,٠١

ويمكننا أن نستنتج من الجدول رقم (٥) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في الاختبارين النهائي والمؤجل- الذي تم تطبيقه بعد أسبوعين- في تذكر المفاهيم الجبرية. وتعني هذه النتيجة قبول صحة الفرض الثاني في هذه الجزئية. كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات

المجموعة التجريبية عند مستوى أقل من ٠,٠١ في الاختبارين النهائي والمؤجل، حيث إن نسبة الكسب المعدل قد وقعت في المدى الذي حدده بلاك للفاعلية بين (١)، (٢). في كل من مستوى الاستيعاب الجبري، والتطبيق الجبري، والاختبار الكلي في حل معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد لصالح الاختبار المؤجل. وتعني هذه النتيجة رفض صحة الفرض الثاني في الجزئيات الثلاث.

ولما كانت النتائج في مجملها بالفرض الثاني تشير إلى فاعلية الأنشطة الحاسوبية في الجبر والمتعلقة بحل معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد، تلك الأنشطة الخمسة المتضمنة في محتوى الوحدة التجريبية بالدراسة الحالية وهي: الجملة المفتوحة، قيم التعويض في الجملة المفتوحة، حل المتباينة، حل المعادلة، تطبيقات على حل المعادلة حيث جاءت النتائج متوقعة نظراً للبنية المنطقية المتسلسلة لتلك الأنشطة في تحقيق المزيد من الاستيعاب والتطبيق في تلك المفاهيم الجبرية.

ويتفق ذلك مع ما جاء في دراسات كل من سميث (Smith, 1982)، ويسترمان (Westermann, 2001) التي أظهرت ضرورة ملحة في استخدام الحاسوب في تعليم الجبر سواء باستخدام الأشكال أو الدوال الجبرية والسلاسل العددية والهندسية وغيرها من المفاهيم الجبرية ذات الصلة، وإلى دلالة المحاكاة باستخدام الألعاب الحساسوبية بالرياضيات (نيول وبايك Newell & Pike, 1982)، ودراسة جينسن (Jensen, 1987) التي توصلت إلى فاعلية نمذجة التدريس بالحاسوب إذا ما قورن بالوسائل التكنولوجية الأخرى.

إن تلك الدراسات السابقة قد توصلت إلى ما توصلت إليه الدراسة الحالية في هذا الغرض والمتعلق بوظيفية تعلم الجبر، تلك الوظيفية التي تؤدي إلى استمرار التعلم لفترة لاحقة من الزمن وهو الأمر الذي جعلنا نقبل النتائج التي توصل إليها الفرض الحالي.

ثالثاً: عرض نتائج الفرض الثالث

لاختبار صحة الفرض الثالث والذي ينص على أنه : "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة مرتفعي التحصيل في كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار حل معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد قام الباحثان باستخراج قيمة الوسيط باعتباره أحد الاختبارات الإحصائية اللابارامترية التي تساهم في تقسيم المجموعة إلى مجموعتين فرعيتين الأولى مرتفعة التحصيل والثانية منخفضة التحصيل لدى أفراد كل من المجموعتين التجريبية والضابطة. حيث جاءت قيمة الوسيط لدى طلبة المجموعة التجريبية الدرجة (١٥) في حين جاءت قيمته (١١) لدى طلبة المجموعة الضابطة، وحيث أن هذا الفرض يهتم فقط بمقارنة أفراد العينة مرتفعى التحصيل في المجموعتين فالجدول رقم (٦) يوضح نتائج هذا التحليل.

الجدول رقم (٦)
بيان الفروق ودلالاتها الإحصائية بين الطلبة مرتفعي التحصيل في اختبار حل المعادلات من الدرجة الأولى في متغير واحد لدى أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة

البيان الإحصائي / وجه المقارنة	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة «ت»	مستوى الدلالة
المجموعة التجريبية (مرتفعو التحصيل)	٣٠	١٧,١٦٦	١,٨٩٥	٠,٣٦٠	٧,٣٤	٠,٠٠٠١
المجموعة الضابطة (مرتفعو التحصيل)	٣٠	١٢,٥٠٠	٢,٩٢١	٠,٥٣٣		

يمكننا أن نستنتج من الجدول رقم (٦) أن الطلبة مرتفعي التحصيل في الرياضيات في المجموعة التجريبية قد تفوقوا إحصائياً بمستوى دلالة أقل من (٠,٠٠٠١) على أقرانهم الطلبة مرتفعي التحصيل في الرياضيات في المجموعة الضابطة في الدرجة الكلية لاختبار حل المعادلات من الدرجة الأولى في متغير واحد. وتعني هذه النتيجة رفض صحة الفرض الثالث للبحث الحالي.

وقد جاءت نتائج هذا الفرض لتتفق مع ما توصلت إليه بعض الدراسات السابقة حيث تؤكد دراسات كل من أندرسون وزملائه (Anderson et al, 1988) على تنيمة المفهوم المجرّد في الرياضيات الذي هو أحد متطلبات التفوق والتميز فيها، وتنمية حل المشكلات التي تتطلب قدرات رياضية معينة (Ross & Anand, 1987)، لعلهالدريس مفاهيم رياضية متقدمة مثل مبادئ الاحتمال كما في دراسة والتون (Walton, 1986) ، وزيادة القدرة على التحليل الرياضي التي هي من سمات الطلبة الفائقين (Bridges, 1985) .

إن تدريس الرياضيات المزود بالحسوب قد أثبت كفاءة عالية ومتميزة في تعلم الطلبة مرتفعي التحصيل للمفاهيم الرياضية المتعلقة بحل المعادلات. الأمر الذي يجعلنا نتوقع أن يقوم الحاسوب بلعب هذا الدور في الفروع الأخرى من الرياضيات.

رابعاً: عرض نتائج الفرض الرابع

لاختبار صحة الفرض الرابع والذي ينص على أنه: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد عينة البحث منخفضي التحصيل في المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار حل معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد"، قام الباحثان باستخراج قيم الوسيط لدى أفراد كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار حل معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد، وحيث إننا نهتم هنا في هذا الفرض بمقارنة أداء أفراد عينة البحث منخفضي التحصيل، فالجدول رقم (٧) يوضح نتائج هذا التحليل.

الجدول رقم (٧)
بيان الفروق ودلالاتها الإحصائية بين الطلبة منخفضي التحصيل من المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار حل المعادلات من الدرجة الأولى في متغير واحد

البيان الإحصائي / وجه المقارنة	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة «ت»	مستوى الدلالة
المجموعة التجريبية (منخفضو التحصيل)	٣٠	١١,٣٦٦	١,٢١٧	٠,٢٢٢	٩,٣٠١	٠,٠٠٠١
المجموعة الضابطة (منخفضو التحصيل)	٣٠	٩,١٠٠	٠,٥٤٧	٠,١٠٠		

يمكننا أن نستنتج من الجدول رقم (٧) أن الطلبة منخفضي التحصيل في الرياضيات في المجموعة التجريبية قد تفوقوا في الدرجة الكلية لاختبار معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد بمستوى دلالة أقل من (٠,٠٠٠١) على أقرانهم الطلبة منخفضي التحصيل في الرياضيات في المجموعة الضابطة. وتعني هذه النتيجة رفض صحة الفرض الرابع للبحث الحالي. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة إكسين (Xin, 1999) من أن تعليم الرياضيات لدى الطلبة منخفضي التحصيل باستخدام الحاسوب يساعد على زيادة التحصيل وينمي القدرات العقلية لديهم.

إن فصول الرياضيات تعاني من انخفاض مستوى أداء المتعلمين عند التعامل مع الأسلوب التقليدي في التدريس، وعند استخدامهم للحاسوب عند تعلم بعض الموضوعات الرياضية نجدهم قد حققوا في دراستنا الحالية فروقاً دالة إحصائية إذا ما قورنوا بأقرانهم الذين لم يتلقوا هذه المعالجة الحاسوبية التجريبية، وربما يكون ذلك راجعاً إلى أن جهاز الحاسوب قد كسر حاجز الخوف والتردد لديهم عند الإجابة عن الأسئلة أو استخدام المحاولة والخطأ في الإجابة مما أدى إلى الشعور بالثقة بالنفس وتقدير الذات وتنمية مهاراتهم مما انعكس إيجابياً على أدائهم. إن استخدام الحاسوب في تعليم الرياضيات يؤكد الارتقاء بمستوى أداء الطلبة على اختلاف وتباين مستوياتهم.

توصيات الدراسة

في ضوء أدبيات البحث ونتائجه يمكن تحديد توصيات البحث على النحو التالي :

١- تحليل مناهج الرياضيات بالمراحل المختلفة مع تحديد المفاهيم الرياضية التي يجد الطلبة صعوبة في تعلمها.

٢- تعميم تضمين الأنشطة الحاسوبية في جميع فروع الرياضيات لكافة المراحل التعليمية.

٣- إعداد برامج تعليمية حاسوبية في الرياضيات وتدريب المعلمين عليها قبل تدريسها بالمدارس.

٤- توفير المزيد من التوظيف الحاسوبي في علاج صعوبات تعلم الرياضيات.

٥- توفير المزيد من الأنشطة الحاسوبية لدى الطلبة المتفوقين في الرياضيات.

المراجع

التوجيه العام للعلوم (٢٠٠٠). **استخدام الحاسوب في تدريس العلوم**. الكويت: وزارة التربية.

التوجيه الفني العام للحاسوب (٢٠٠٠). **ورقة عمل حول مشروع إدخال الحاسوب بالمرحلة المتوسطة**. الكويت: وزارة التربية، مايو.

الشفيحي، محمد بن سليمان حمود (١٩٩٧). **دور البرمجيات في تنمية ثقافة الطفل في دول الخليج العربية**. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج .

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (١٩٨٨). **خطة لاستخدام الحاسوب في التعليم في الأقطار العربية**. بحث مقدم إلى ندوة استخدامات الحاسب الآلي في التعليم العام، الفترة من ٥ – ٨ نوفمبر. دولة البحرين.

بل، فريدريك (١٩٨٦). **طرق تدريس الرياضيات** (ج ١) (ترجمة محمد المفتي، ممدوح سليمان). القاهرة: الدار العربية للنشر والتوزيع.

شبرام، ولبر (١٩٧٣). **التعليم المبرمج اليوم وغداً** (ترجمة عثمان لبيب). القاهرة: دار النهضة العربية.

طه، حسن محمد (١٩٨٦). **الحاسب الآلي وتطبيقاته في التعليم في الدول المتطورة**. الكويت: مكتب اليونسكو الإقليمي للتربية في الدول العربية.

Al–Aneziy, Y. (1994). **Computer based learning environments for mathematical classification Skills.** Unpublished Ph. D thesis, University of Leeds.

Anderson, Lyle. E. (1988), Theacher–computer interaction in teaching a mathematics lesson. **Arithmetic Teacher, 36** (2), 42 – 46.

Apostil, T. M. (1991). Teaching mathematics with computer animated videotapes. **PRIMUS, 1**(1), 29-44.

Borba, M. C.(1995) . Teaching mathematics: Computers in the classroom. **Clearing House, 68**(6), 333-34.

Bridges, C. (1985). Using the computer lab as a supplemental learning tool in teaching secondary mathematics. **Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 4**(3), 20–23.

Cooper, J. (1974). **Measuring and analysis of behavioural techniques.** Columbs, Ohio: Charles E. Morit

Elliott, A., & Hall, N. (1997). The impact of self-regulatory teaching strategies on "At-Risk" preschoolers' mathematical learning in a computer-mediated environment. **Journal of Computing in Childhood Education, 8**(2/3), 187-98.

House, J. D. (2002). The motivational effects of specific teaching activities and computer Use for science findings from the third international mathematics and science study (TIMSS). **International Journal of Instructional Media, 29**(4), 423 – 39.

Jensen , R. J. (1987). Teaching mathematics with technology: Common Multiples: Activities on and off computer. **Arithmetic Teacher, 35**(4), 35 – 37.

Joseph, H. (1993). Teaching mathematics with technology: Build parental support for mathematics with family computers. **Arithmetic Teacher, 40**(7), 412-15.

Keithhudson, J. (1984). **Introducing CAI.** London, Chapman and Hall.

Koetke, W. (1985). One point of view: Teaching computer science versus using computer to enhance teaching. **Arithmetic Teacher, 32**(7), 2–3.

Newell, G. J & Rike, D. J. (1982). Computer simulation games in mathematics teaching. **Australian Mathematics Teacher, 38**(3), 8–10.

Norton, S. M., Cambell, J. & Cooper, T. J. (2000). Exploring secondary Mathem Atics teacher's reasons for not using computers in their five case studies. **Journal of Research on Computing in Education, 33**(1), 87–109.

Ross, S. M. & Anand, P. G. (1987). A computer–based strategy for personalizing verbal problems in teaching mathematics. **Educational Communication and Technology Journal, 35**(3), 151 – 62.

Ruthven, K. & Hennessy, S. (2002). A practitioner model of the use of computer based tools and resources to support mathematics teaching and learning. **Educational Studies in Mathematics, 49**(1), 47–88.

Shibata, M. K. (2001). What is computer mathematics? What should be taught and who should teach it? **Community College Journal of Research and Practice, 25**(5-6), 445-51.

Silberman, H.F. (1987). **Applications of computers in education**. Santa Monica, California: System Development Corporation .

Smith, D. A. (1982). Using computer graphics to teach mathematics. **Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 1**(4), 24–27.

Steen, F., & Taylor, R. (1993). Using the computer to teach mathematics: A working conference for teachers. **Journal of Technology and Teacher Education, 1**(2), 149-67.

Van Herwaarden, O. A. & Gielen, A. (2002). Linking computer alebra systems and paper – and–pencil techniques to support the teaching of mathematics. **International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education, 9**(2), 139–154.

Walton, K. D. (1986). Teaching probability: The computer is the handmaiden of mathematics. **Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching., 5**(3), 19–23.

Wentworth, N. M. & Connell, M. L. (1995). An investigation of parent perceptions of education, teaching, mathematics, and computers. **Computers in the Schools, 11**(4), 35-53.

Westermann, T. (2001). Teaching mathematics using a computer algebra. **International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education, 7**(4), 277–293.

Widmer, C., & Sheffield, L. (1998). Modelling mathematics concepts: Using physical, calculator, and computer models to teach area and perimeter. **Learning and Leading with Technology, 25**(5), 32-35.

Xinn ,J. (1999). Computer–assisted cooperative learning in integrated classrooms for students with and without disabilities. **Information Technology in Childhood Education, Annual, 99**, 61-78.