

2015

## The Impact of Computer-based Teaching in the Development of Problem Solving Skills, Knowledge Acquisition and Attitudes towards Mathematics in Grade 12 Scientific Stream in the UAE

Atef Al sharman  
aabuhmaid@meu.edu.jo

Amal Bado

Follow this and additional works at: [https://digitalcommons.aaru.edu.jo/anutr\\_b](https://digitalcommons.aaru.edu.jo/anutr_b)

---

### Recommended Citation

Al sharman, Atef and Bado, Amal (2015) "The Impact of Computer-based Teaching in the Development of Problem Solving Skills, Knowledge Acquisition and Attitudes towards Mathematics in Grade 12 Scientific Stream in the UAE," *An-Najah University Journal for Research - B (Humanities)*: Vol. 29 : Iss. 7 , Article 5. Available at: [https://digitalcommons.aaru.edu.jo/anutr\\_b/vol29/iss7/5](https://digitalcommons.aaru.edu.jo/anutr_b/vol29/iss7/5)

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in An-Najah University Journal for Research - B (Humanities) by an authorized editor. The journal is hosted on [Digital Commons](#), an Elsevier platform. For more information, please contact [rakan@aarj.edu.jo](mailto:rakan@aarj.edu.jo), [marah@aarj.edu.jo](mailto:marah@aarj.edu.jo), [u.murad@aarj.edu.jo](mailto:u.murad@aarj.edu.jo).

أثر التدريس باستخدام الحاسوب في تنمية مهارة حل المشكلات والتحصيل المعرفي وتعديل الاتجاهات على طلبة الصف الثاني عشر العلمي في مادة الرياضيات في دولة الإمارات

## The Impact of Computer-based Teaching in the Development of Problem Solving Skills, Knowledge Acquisition and Attitudes towards Mathematics in Grade 12 Scientific Stream in the UAE

عاطف الشрман\*، وأمل البدو\*\*

Atef Al sharman & Amal Bado

\*كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط، عمان، الأردن.  
\*\*وزارة التربية والتعليم، الإمارات العربية المتحدة، الشارقة

بريد الكتروني: aabuhmaid@meu.edu.jo

تاريخ التسليم: (2014/1/14)، تاريخ القبول: (2014/11/19)

### ملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى تقصي أثر استخدام الحاسوب في تدريس مواضيع النمذجة والأوقية والمعدلات المرتبطة بالزمن للصف الثاني عشر العلمي على تنمية مهارة حل المشكلة لدى الطالبات وعلى مستوى التحصيل والاتجاهات نحو مادة الرياضيات. وقد استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي. وتكونت عينة الدراسة من 50 طالبة هن طالبات الصف الثاني عشر العلمي في مدرسة الرفاع الثانوية للبنات في الفصل الثاني للعام الدراسي 2011\2012 وتوزعت على شعبتين حيث تم اختيار الشعبة الأولى كمجموعة تجريبية وتكونت من (25) طالبة درسن الموضوعات باستخدام الحاسوب والمجموعة الثانية كمجموعة ضابطة حيث درست بالطريقة التقليدية. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى الأثر الإيجابي لتدريس مادة الرياضيات باستخدام الحاسوب على كل من تنمية مهارة حل المشكلة والتحصيل وتكوين اتجاهات إيجابية نحو مادة الرياضيات مقارنة مع الطالبات اللاتي درسن الموضوعات نفسها بالطريقة التقليدية حيث أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من المتغيرات الثلاثة لصالح المجموعة التجريبية.

**الكلمات المفتاحية:** الحاسوب في التدريس، الرياضيات المحوسب، التفاضل، النمذجة في الرياضيات.

## Abstract

The current study aimed to investigate the impact of the use of computers in teaching modeling and optimization and rates associated in time subjects in Mathematics for 12<sup>th</sup> grade on developing problem solving skills as well as students' achievement and their attitudes towards mathematics. The study employed the Quasi-experimental approach. The study sample consisted of 50 female students in the 12th grade science stream at Al-Rifa Secondary School for girls during the second semester of the 2011\2012 academic year. Students were divided into two groups, 25 students in an experimental group which was taught maths with computers and a control group which was taught in the traditional way. The results of the study pointed to the positive impact of learning mathematics using computer software on the development of problem solving skills, achievement, and attitudes towards mathematics compared with students who studied in the traditional way. The results showed statistically significant differences at the level of ( $\alpha = 0.05$ ) between the experimental and control groups in each of the three variables.

**Keywords:** Computer in instruction, Computerized mathematics, differentiation, modeling in mathematics.

## مقدمة

تعدُّ الرياضيات فرعاً من فروع العلم والمعرفة، وتدخل بشكل أواخر فيها، حتى سُميت ملكة العلوم أولغة العلوم. وتعدُّ من أهم المجالات المعرفية على الساحة العالمية، لما لها من طبيعة خاصة وأساليب منهجية، ويستخدمها الفرد في معظم سلوكياته الحياتية. والرياضيات هي الأساس الذي يُبنى عليه العلم الحديث بكل آفاقه، فمنهج الرياضيات يفترض أن يكسب المتعلم المعلومات، والمهارات الرياضية، حيث يخصب الخيال، وينمّي القدرة على الابتكار والخلق، ومن ناحية أخرى يعود الفرد الدقة والسرعة والتنظيم في العمل، والتفكير المنطقي، وهي عوامل أساسية للنجاح في الحياة.

وتعد ظاهرة ضعف الطلبة في مادة الرياضيات من القضايا المقلقة للعديد من أولياء الأمور والتربويين على حد سواء. لذا، ينبغي البحث عن وسائل تعليمية مثيرة وفاعلة ومحفزة، وطرق تدريس رائدة لمساعدة الطلبة على زيادة تحصيلهم الدراسي، وتغيير اتجاهاتهم نحو الرياضيات كمادة صعبة، بالإضافة إلى تزويدهم بالمهارات والإستراتيجيات التي تمكّنهم من حلّ المشكلات الحياتية. لذلك هدفت الدراسة الحالية إلى معرفة أثر استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية حديثة في

تنمية مهارات حل المشكلات لدى الطلبة، ومدى تأثيره على التحصيل المعرفي وتكوين اتجاهات إيجابية نحو مادة الرياضيات.

تحتل الرياضيات مكانة متميزة في التعليم الثانوي تستمدتها من دورها الفعّال في تحقيق أهدافه، ومن هنا جاءت ضرورة تحديد وظيفة تعليم الرياضيات في تكوين الطلبة عقلياً ووجدانياً. فيتعين أن يكون التعليم ملائماً لواقع الطالب ومنسجماً مع المعطيات الثقافية والاجتماعية والاقتصادية لمحيطه، منفتحاً على التطورات التي يعرفها عالم اليوم بشكلٍ يجعله قادراً على التكيف باستمرار مع المستجدات المعرفية والتكنولوجية. ومع استمرار التفجر المعرفي والإيقاع السريع للتغير التقني، فإن المدرسة أصبحت أمام تحديات لمهامها الرئيسية فلم تعد قادرة على تزويد طلبتها بالمعلومات التي يحتاجونها طوال حياتهم نظراً لتعدد المشكلات الحياتية الحاضرة والمستقبلية التي يصعب التنبؤ بها، مما فرض عليها أن تركز على مفهوم إعداد الفرد للحياة، وأن تزوده بالمهارات والاستراتيجيات اللازمة للتعلم الذاتي، التي تمكنه من التعامل مع المشكلات الحياتية المختلفة.

نشأت الرياضيات أصلاً لخدمة حاجة الإنسان في حياته العملية، ومازالت طريقة منهجية لحل المشكلات في العلوم الأخرى. كما أن التقدم التقني المعاصر هو تقدم يستند إلى الأساليب الرياضية، والنماذج الرياضية التي تستخدم لبناء وتطوير الأجهزة والبرمجيات التي تستخدم فيها. ولا يقتصر استخدام الرياضيات على العلوم الطبيعية والهندسية والطبية والزراعية والفيزيائية، ولكنه يستخدم أيضاً في العلوم الإنسانية والاجتماعية بل وفي الفنون واللغويات (المشهر اوي، 1999).

إلا أن تعلم الرياضيات يرافقه صعوبة لدى الطلبة في فهم العديد من موضوعاتها. وتعد قضية الصعوبة في فهم موضوعات الرياضيات من القضايا القديمة المتجددة لما فيها من مفاهيم مجردة وحاجتها إلى مهارات التفكير العليا لدى الطلبة بما فيها مهارة حل المشكلات. حتى أن قضية الفهم نفسها تختلف من شخص إلى آخر حتى بين الباحثين في تعليم الرياضيات (Sierpinks, 1994). ونظراً لما تتميز به الرياضيات من طبيعة تراكمية في موضوعاتها، وما تتصف به من تجريد في المفاهيم والعلاقات، فإنها تُعدُّ حقلاً معرفياً معقداً بالنسبة للطلبة. بمعنى أنّ تعلمها يثير العديد من المشكلات والصعوبات أمام الطلبة. ولذلك، يُعدّ التحصيل في الرياضيات مشكلةً من المشكلات التي تواجه الباحثين في مجال تعليم وتعلم الرياضيات (Howson, Keitel, & Kilpatrick, 2008).

ومن أهم الموضوعات التي يواجه الطلبة صعوبة فيها في الرياضيات موضوعات تتعلق بالتفاضل والنمذجة الرياضية. ودرس النمذجة والأوقية ودرس المعذلات المرتبطة بالزمن وهما أحد فروع علم التفاضل يشكلان صعوبة على الطلبة لارتباطهما بالمشكلات الرياضية بمختلف أنواعها. كما تتمثل أهمية النمذجة الرياضية في قدرة الطالب على إدراك العلاقة الطبيعية بين الرياضيات والواقع (روفانيل ويوسف، 2001). ويتعلق التفاضل بالعديد من الكميات الرياضية التي تتغير بمرور الزمن وتعطي معلومات عن بعضها، ويمكن تعديلها، وإجراء بعض التغيير

فيها، وإزالة الأخطاء بأسلوب علمي، يمكن الطالب من خلاله فهم العلاقات المركبة والمعقدة للظاهرة، وذلك بصنع نموذج يُمثل ويكون بنية صورية للواقع الأصلي. وهذه الصورة الذهنية تمكن الطالب أن يختار من بين الخيارات الممكنة أفضلها، وهوما يطلق عليه في الرياضيات النمذجة والأوفقية. ويصف ميزنك (Meznik, 1999) النمذجة الرياضية بأنها دعامة في تدريس الرياضيات يتم فيها تحويل الموقف أو المشكلة الحياتية إلى مسألة رياضية من أجل حلها، واختيار الحلول على الموقف الحياتي واختيار أفضلها. ولا يستطيع الطالب تصميم النماذج وبنائها أو تعديلها أو معالجة الأخطاء فيها، إلا إذا استطاع فهم طبيعة الرياضيات كمنظومة متكاملة من المعرفة ودورها في تفسير بعض الظواهر الطبيعية. ويكون تعلم النمذجة بالممارسة الفعلية من خلال تطبيق المهارات الرياضية للحصول على إجابات مفيدة لمشاكل الحياة وهوما يحتاج إلى تفكير رياضي مجرد بطرق مختلفة والقدرة على تجميع المعرفة من عدة فروع رياضية مختلفة.

يعد أداء المعلم داخل الغرفة الصفية وما يستخدمه من أساليب وتقنيات تعليمية له أثر كبير على قدرته على تبسيط المادة التعليمية وبالتالي تحسين أداء الطلبة وفهمهم لموضوعات الرياضيات وتحصيلهم فيها. وتوفر التكنولوجيا المتطورة خيارات متعددة للمعلم لكي يقوم بتوسيع مدارك الطالب وتبسيط المفاهيم الصعبة والمجردة بما يكون له الأثر الإيجابي على تحصيله (الشرمان، 2013). وبالنسبة لمادة الرياضيات فهذا من الممكن أن يؤدي إلى تشويق الطلبة وترغيبهم في دراسة المادة وكذلك المساعدة في حل مشكلة انخفاض التحصيل لديهم (عطية، 2007). ويوفر الحاسوب العديد من الإمكانيات التي من الممكن أن تثرى مادة الرياضيات وأن تساعد في تقريب المفاهيم وبخاصة المجردة منها لدى الطلبة. فالحاسوب فيه الكثير من الأدوات التي من الممكن أن تساهم في الوصول إلى مزيد من المعرفة والتواصل بالإضافة إلى إمكانية استخدام تقنيات مثل الوسائط المتعددة وبما فيها من صوت وصورة وحركة وعرض تقنيات ثلاثية الأبعاد وهوما من شأنه أن يساعد الطلبة في فهم المبادئ الرياضية وقوانينها ومعادلاتها (الشرمان، 2013). والحاسوب من أحد هذه الوسائل النشطة، التي تتطلب من الطلبة استجابة نشطة بحيث يكون لهم دور تفاعلي مع الوسيلة أثناء استخدامها، وتساهم في رفع كفاءة التدريس وجودته، وتساعد على رفع مستوى تحصيل الطلبة لمادة الرياضيات، كما أنه يُساعد الطلبة على اكتساب المهارات الرياضية، ويُساهم في تكوين اتجاهات إيجابية، ويُشجع على النشاط الذاتي، ويُساعد في علاج نواحي ضعف الطلبة في مادة الرياضيات (Hooper & Rieber, 1995).

وقد شدد وانج وزملائه (Wang, Cheng, Wang, & Hung, 2002) أن أسلوب التدريس باستخدام الحاسوب يزيد من تحصيل الطلبة ذوي التحصيل المنخفض في المجموعة التجريبية، وقد يعود التركيز على إدخال الحاسوب في تدريس مادة الرياضيات بشكل خاص إلى الاعتقاد لدى بعض الباحثين بأن الحاسوب قادر وبشكل مميز على تقريب المفاهيم المجردة والتغلب على الوقوع في الأخطاء المتعلقة باللبس واللفظية (Abramovich & Ehrlich, 2007).

## الدراسات السابقة

أجرى العديد من الباحثين دراسات حول استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات والاتجاهات نحوه وتحليله، وفيما يلي عرض موجز لبعض هذه الدراسات السابقة:

قام جوهرى (Johari, 1998) بدراسة على عينة تكونت من ثمانية وتسعين طالباً وطالبة مسجلين في شعبتين لتدريس مادة مرتبطة بالحاسوب، تم توزيعهم إلى مجموعتين عشوائياً لدراسة أثر استخدام برمجية محوسبة متعددة الوسائط على قدرة طلبة جامعيين على الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية، وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة.

أكدت دراسة تشارب (Charp, 2000) من خلال دراسة مسحية لليونسكو حول إدخال التعليم الإلكتروني إلى ميدان التعليم، وبينت النتائج أن استخدام الحاسوب والانترنت يؤثر بشكل إيجابي في دافعية الطلبة نحو التعليم، وتزيد من تعلمهم الذاتي، وتحسن مهارات الاتصال والكتابة لديهم، وأظهرت النتائج أن للتعلم الإلكتروني أثر بشكل إيجابي على المعلمين من حيث مساعدتهم على تنوع أساليب التعليم، والمساهمة في التطوير المهني، وكذلك مساعدتهم على إيجاد حلول إدارية داخل الصف.

ودراسة صبح (2000) التي أكدت فاعلية استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات على تحصيل واتجاهات طلبة الصف الأول الثانوي العلمي، تكونت عينة الدراسة من (60) طالباً وطالبة منهم (36) طالباً و(24) طالبة من مدرستي دار الأرقم الإسلامية الثانوية ودرست المجموعة التجريبية وحدة (المتجهات) من مبحث الرياضيات للصف الأول الثانوي العلمي باستخدام برنامج تعليمي محوسب، في حين درست المجموعة الضابطة الوحدة نفسها بالطريقة التقليدية، طبق اختبار تحصيلي في وحدة (المتجهات) من مبحث الرياضيات على عينة الدراسة ومقياس اتجاهات قبل إجراء الدراسة وبعدها. وتوصلت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية على اتجاهات الطلبة نحو استخدام الحاسوب في مجموعتي الدراسة ولصالح المجموعة التجريبية.

وأشارت دراسة عباس (2001) إلى دراسة فعالية استخدام الكمبيوتر متعدد الوسائط في التحصيل الأكاديمي وتنمية القدرات الابتكارية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بالقاهرة، تكونت عينة الدراسة (88) طالباً في مجموعتين تجريبية وضابطة، حيث أعد الباحث برنامج في ضوء إستراتيجيتي حل المشكلات والاكتشاف على أن يتضمن كل درس عددًا من شاشات العرض الخاصة بالأهداف والتوضيح والأنشطة، والتقويم والأسئلة الموضوعية، وكشفت النتائج عن تفوق المجموعة التجريبية التي درست بالبرنامج (46) طالباً، على المجموعة الضابطة (42) طالباً التي درست بالطريقة التقليدية في كل من التحصيل، والتفكير الابتكاري.

وأجرت الشريف (2002) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام الحاسوب في تدريس الهندسة في تحصيل طالبات الصف الثامن الأساسي الآني والمؤجل، تكونت عينة الدراسة من

طالبات الصف الثامن في المدرسة النموذجية في جامعة اليرموك حيث بلغ عدد أفراد هذه العينة (45) طالبة، تم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين: تجريبية درست باستخدام الحاسوب كطريقة تدريس وعدد أفرادها (23) طالبة، والأخرى ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، وكان عدد أفرادها (22) طالبة، واستخدم في هذه الدراسة برنامج تعليمي محوسب في الهندسة، وطبق على طالبات المجموعة التجريبية لمدة شهر، كما استخدم اختبار تحصيلي في مبحث الرياضيات، وتحليل نتائج أداء الطالبات على الاختبار الأني والمؤجل تم استخدام اختبار (ف) لفحص تجانس التباين للمجموعتين على الاختبار الأني والمؤجل، وقد أظهرت التحليلات الإحصائية وجود فرق ذو دلالة إحصائية يعزى إلى طريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على فاعلية الحاسوب التعليمي كطريقة تدريس.

كما أجرى أبو ريا (2003) دراسة بعنوان واقع وتطلعات استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات في المدارس الحكومية في الأردننية وخلصت الدراسة إلى أن الحاسوب يدعم التدريس الفعال للرياضيات من خلال تنوع الأساليب وإثراء تدريس الرياضيات، وأن الحاسوب يساعد في دعم تعلم الطلاب من خلال زيادة دافعيتهم لتعلم الرياضيات.

كما قام المققادي (Almeqdad, 2005) بإجراء دراسة حول أثر استخدام برنامج حاسوبي على تحصيل الطلبة في المفاهيم الهندسية، وتكونت عينة الدراسة من (52) طالباً من طلبة الصف التاسع الذكور في المدرسة النموذجية لجامعة اليرموك، تم توزيعهم عشوائياً إلى مجموعتين (ضابطة وتجريبية)، وقام بتدريس كلا المجموعتين نفس المعلم، درست المجموعة التجريبية وحدة الهندسة من كتاب الصف التاسع باستخدام البرنامج المحوسب والكتاب المدرسي، بينما درست المجموعة الضابطة الوحدة نفسها باستخدام الكتاب المدرسي فقط، وتم تطبيق اختبار تحصيلي في نهاية الوحدة، وتم استخدام تحليل التباين الثنائي (ANCOVA) في تحليل النتائج، دلت نتائج الدراسة على وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ) في التحصيل الرياضي لمصلحة الطلبة في المجموعة التجريبية الذين استخدموا البرنامج المحوسب.

وبينت دراسة البيشي (2006) فاعلية استخدام برمجية تعليمية موجهة على تحصيل طلاب الصف السادس الابتدائي في مادة الرياضيات بمحافظة بيشة، حيث طبق الباحث برمجية تعليمية محوسبة منتجة من قبل الإدارة العامة لتقنيات التعليم بوزارة التربية والتعليم في المملكة العربية السعودية، كما قام باختيار عينة دراسته بطريقة عمدية من مدرسة الفاروق الابتدائية وكانت عينة الدراسة (60) طالباً، حيث كانت المجموعة التجريبية (30) طالباً درسوا باستخدام البرمجية التعليمية، أما المجموعة الضابطة (30) طالباً درسوا بالطريقة التقليدية، وكانت أداة الدراسة اختباراً تحصيلياً، وحللت البيانات وفي نتائج الدراسة لم يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى التذكر، ووجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الفهم وفي الاختبار التحصيلي ككل، ودراسة (العبادلة، 2006) التي استخدم فيها الحاسوب في تدريس الهندسة الفراغية على التحصيل والتفكير الهندسي والتصور المكاني للصف الثاني الثانوي العلمي، وقد اقتصر عينة الدراسة على (112) طالباً من طلبة الصف الثاني الثانوي

العلمي بدولة الإمارات العربية المتحدة تم اختيارهم من مدرستي حلوان للتعليم الثانوي بمنطقة الشارقة التعليمية، والأخرى من مدرسة النعمان بن البشير للتعليم الثانوي بمنطقة عجمان التعليمية، واستخدم الباحث برنامج حاسوب لوحدة الهندسة الفراغية، واختياراً تحصيلياً ومقياساً للتفكير الهندسي ومقياس القدرة المكانية أشارت النتائج إلى فاعلية الحاسوب في تدريس الرياضيات.

أجرت الربابعة (2006) دراسة للكشف عن أثر استخدام منهاج الرياضيات المحوسب فردياً وتعاونياً في تحصيل طالبات الصف التاسع الأساسي في مادة الرياضيات واتجاهات الطالبات نحو استخدامه في تعلم الرياضيات، تكونت عينة الدراسة من (59) طالبة من مديرية تربية قصبة الطفيلية تم تقسيمهن إلى ثلاث مجموعات، مجموعتين تجريبيتين الأولى استخدمت الحاسوب بشكل فردي والثانية بشكل تعاوني، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة التقليدية، استخدمت الباحثة اختبار تحصيلي واستبانته، أظهرت النتائج وجود فرق ذودلالة إحصائية يعزي إلى طريقتي التعلم باستخدام الحاسوب، مما يدل على فاعلية الحاسوب التعليمي كطريقة تعلم، كما أظهرت النتائج عدم وجود فرق دال إحصائياً على مقياس الاتجاهات.

كما أجرى عوض (2006) دراسة للكشف عن مدى تحقيق منهاج الرياضيات المحوسب والمكتوب للصف الرابع الأساسي للإطار العام للمناهج المدرسية من وجهة نظر معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية والخاصة في الأردن واتجاهاتهم نحوه، تكونت عينة الدراسة من (150) معلماً ومعلمة يدرسون الرياضيات للصف الرابع الأساسي من مدارس حكومية وخاصة، استخدم الباحث استبانتي إحداهما للكشف عن مدى تحقيق منهاج الرياضيات التقليدي والمحوسب للإطار العام للمناهج، وأخرى للكشف عن اتجاهات المعلمين نحو منهاج الرياضيات المحوسب للصف الرابع الأساسي، أظهرت النتائج أن المنهاج المحوسب والمكتوب يحقق الإطار العام للمناهج المدرسية بدرجة عالية، وأن اتجاهاتهم نحو استخدام المنهاج المحوسب كانت ايجابية.

كما ركزت دراسة ستالترز (Staulters, 2006) دور الحاسوب في تقديم تلميحات وإرشادات موجهة لمساعدة الطلبة على حل المشكلات اللفظية، وتحديد تأثيرات تقديم مشكلات لفظية للطلاب من خلال الحاسوب تحتوي على بعض التلميحات والإرشادات الموجهة المساعدة للطلاب على حل المشكلات اللفظية، وذلك في علاج ما يواجهه الطلبة من صعوبات في حل المشكلات اللفظية. استخدمت الدراسة منهج دراسة الحالة الكيفية، إذ أجريت الدراسة على عينة مؤلفة من (5) طلاب من الصف الخامس الابتدائي. وقد تم جمع بيانات الدراسة من خلال اختبار لحل المشكلات، فضلاً عن إجراء بعض المقابلات مع الطلبة ومعلميهم. ودلت نتائج الدراسة على أن تقديم مشكلات لفظية للطلاب من خلال الكمبيوتر قد ساعدهم في التغلب على ما يواجهونه من مشكلات في التخطيط للحل وتمثيل المشكلة وحلها.

كما قام لينيفراد (Lingefjård, 2007) بدراسة لمعرفة مدى فهم الطلبة في قسم الرياضيات لما تعنيه النمذجة الرياضية عند استخدامهم تقنية لنمذجة مجموعة متنوعة من

المشكلات، ثم معالجتها من خلال استخدام أجهزة الحاسوب. وقد أجرى الدراسة على عينة تكونت من (25) طالباً. وقد أظهرت نتائج الدراسة تفضيل الطلبة بشكل عام استخدام التكنولوجيا خاصة عند حل مشكلات مركبة متعلقة بالنمذجة الرياضية، إلا أن ثقة الطلبة بالحاسوب أثرت سلباً بشكل كبير في قدرتهم على ربط النماذج الرياضية بالواقع، إذ إن الطلبة أصبحوا لا ينقدون ما يحصلون عليه من نتائج لأن تلك النتائج صادرة من الحاسوب.

ومن أجل استقصاء أثر استخدام الحاسوب على تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الرياضيات، مقارنة بالطريقة التقليدية، ومعرفة اتجاهات معلميه نحو استخدامه كوسيلة تعليمية، أجرى جبر (2007) دراسة على عينة تكونت من (94) طالباً وطالبة من طلبة الصف السابع الأساسي، وكانت النتائج لصالح المجموعة التجريبية.

أجرى كينغ (Qing, 2007) دراسة لتحديد اتجاهات الطلبة والمعلمين نحو استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات والعلوم في المدارس الثانوية في كندا، وتكونت عينة الدراسة من (15) معلماً للرياضيات والعلوم و(450) طالباً من المدارس الثانوية في كندا، استخدم الباحث استبانة لقياس الاتجاهات، ودلت النتائج إلى أن اتجاهات المعلمين كانت سلبية، بينما كانت اتجاهات الطلبة إيجابية وقوية نحو استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات، أوصلت الدراسة بضرورة استخدام الحاسوب وإقناع المعلمين بأهميته في التدريس.

وبينت دراسة الشرع (2007) أثر استخدام الحاسوب في تحصيل طلاب الصف السابع في مادة الرياضيات واتجاهاتهم نحوها تكونت عينة الدراسة من (59) طالباً من طلاب الصف السابع في ثانوية الفاروق للبنين التابعة للمديرية العامة لتربية بغداد، تم توزيعهم عشوائياً إلى مجموعتين، التجريبية من (30) طالباً فيما تكونت الضابطة من (29) طالباً، أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ) بين متوسط درجات تحصيل طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات تحصيل طلاب المجموعة الضابطة، ولصالح المجموعة التجريبية. وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية وبين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في الاتجاه نحو مادة الرياضيات ولصالح المجموعة التجريبية.

كما أجرت بايلا (Biyela, 2008) دراسة لمعرفة آثار نهج متعدد الأبعاد باستخدام الكمبيوتر في حل مشكلات الجبر. وقد اختارت عينة تكونت من (588) من طلاب الصف الثامن من ثلاث مدارس ثانوية في جنوب إفريقيا ووزعت على مجموعتين ضابطة وتجريبية، وقد كانت النتائج أكثر إيجابية لدى المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الحاسوب.

وفي دراسة السهلي (2008) حول مدى تأثير استخدام التعليم الإلكتروني في حل المسائل الرياضية اللفظية على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثاني المتوسط عند مستوى التذكر والفهم، اعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، وطبقت على عينة مكونة من مئة وثلاثة وثمانين طالباً من طلاب الصف الثاني المتوسط بالمدينة المنورة. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى

التأثير الإيجابي للبرمجية الإلكترونية المستخدمة في تدريس حل المسائل اللفظية على تحصيل الطلبة للرياضيات عند مستويي التذكر، والفهم، وفي التحصيل ككل.

وفي دراسة للخزاعلة (2011) استخدم فيها برمجية تمساح الرياضيات في تدريس وحدة الهندسة لطلبة الصف السادس على تحصيلهم في الرياضيات واتجاهاتهم نحو البرمجية، حاول الباحث معرفة أثر استخدام برمجية تمساح الرياضيات في تدريس وحدة الهندسة لطلبة الصف السادس على التحصيل، وأثر استخدامها في اتجاهات الطلبة نحوها، وأهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في تحصيل الطلبة في وحدة الهندسة ولصالح المجموعة التجريبية وجود اتجاهات ايجابية من قبل الطلبة نحو استخدام برمجية تمساح الرياضيات.

وتتميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة أنها تتناول موضوع التفاضل، وهي، حسب علم الباحثين وبعد إجراء بحث مستفيض، تعد من الدراسات الرائدة وربما الوحيدة التي تناولت استخدام الحاسوب في تنمية مهارات حل المشكلات في موضوع التفاضل في الوطن العربي لارتباطه الوثيق بالرياضيات التطبيقية، والنموذج الرياضي المتصل بالحياة العملية. كما أن الدراسة اعتمدت على تنوع كبير في البرمجيات الحاسوبية التي تم توظيفها من أجل خدمة موضوع التفاضل. فقد اعتمدت برمجيات الوسائط المتعددة في إنشاء المادة العلمية المحوسبة حيث استخدم برمجيات معالجة الصور والتفاعلية في عرض الموضوعات مثل برنامج البوربوينت والفاش والفوتوشوب. كما اعتمدت طريقة التدريس على برمجيات متخصصة في تدريس مادة الرياضيات بما في ذلك برنامج (GeoGebra) وبرنامج (Graph) وبرنامج (Derivative Plotter) وبرنامج (MathExpert) وقد استخدمت جميعها كوسيلة تعليمية من أجل تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية في المرحلة الثانوية. وقد التزمت الدراسة بتطبيق المعايير القومية للتربية التقنية وموجهات الأداء للطلبة في حل المشكلات.

#### مشكلة الدراسة

تمثل المسائل الرياضية صعوبة كبيرة لدى طلبة المرحلة الثانوية، فعلى الرغم من فهم الطلبة لكل خطوة يقوم بها المعلم عند حل المسائل، إلا أن لديهم صعوبات في التوصل إلى نقطة البداية عند قيامهم بحل مسائل مشابهة للمسائل التي ناقشها معهم المعلم (وفا، 1986). وشدد روفائيل ويوسف (2001) على ضرورة أن يكون حل المشكلات هو المدخل لعرض موضوعات الرياضيات في مرحلة الثانوية العامة مع الاهتمام بالنمذجة الرياضية التي يميز بها الطلبة العلاقة الطبيعية بين الرياضيات وعالم الحقيقة. وتشكل موضوعات النمذجة والأوقية والمعدلات المرتبطة بالزمن، وهما من فروع علم التفاضل، صعوبة على الطلبة لارتباطهما بالمشكلات الرياضية بمختلف أنواعها. كما أن الخبرة العملية في تدريس مادة الرياضيات للصف الثاني عشر العلمي جعلت من الواضح أن الطالبات يجدن في حل المشكلات الرياضية وتدني التحصيل في مادة الرياضيات ووجود اتجاهات سلبية نحو مادة الرياضيات. وتأتي الدراسة الحالية لمحاولة

المساهمة في البحث عن بدائل فعالة لتدريس مادة الرياضيات وبخاصة التدريس باستخدام الحاسوب.

### أسئلة الدراسة

قامت الدراسة الحالية بمحاولة الإجابة على السؤال التالي: "ما مدى تأثير طريقة التدريس باستخدام الحاسوب في تدريس مواضيع النمذجة والأوقية والمعدلات المرتبطة بالزمن على تنمية مهارة حل المشكلة والتحصي المعرفي وتعديل الاتجاهات لدى طلبة الصف الثاني عشر العلمي في مادة الرياضيات؟" ومن أجل الإجابة على سؤال الدراسة تم وضع الأسئلة التفصيلية التالية:

1. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ) في تنمية مهارة حل المشكلات لدى طلبة الصف الثاني عشر العلمي تبعاً لطريقة التدريس باستخدام الحاسوب؟
2. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ) في تحصيل طلبة الصف الثاني عشر العلمي في مادة الرياضيات تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام الحاسوب؟
3. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ) في اتجاهات طلبة الصف الثاني عشر العلمي نحو مادة الرياضيات تبعاً لطريقة التدريس باستخدام الحاسوب؟

### أهمية الدراسة

عمدت الدراسة الحالية إلى الاستفادة من تكنولوجيا الحاسوب كوسيلة تعليمية مؤثرة في أنماط التفكير الإنساني واكتساب المعرفة والمهارات لدى الطلبة في مادة الرياضيات وذلك من خلال تقصي أثره على تنمية مهارات حل المشكلات والتحصي المعرفي والاتجاهات نحو الرياضيات. وبذلك اكتسبت الدراسة الحالية أهميتها النظرية لتتوافقها مع التوصيات التي أكد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في دولة الإمارات والتي شددت على أهمية التقنيات الحديثة في تعليم الرياضيات وتعلمها (الرزووعرم، 2004). ومن الممكن للدراسة الحالية أن تضيف للأدبيات السابقة بما يلقي مزيداً من الضوء على دور الحاسوب في تدريس علوم الرياضيات بما من شأنه أن يسهم في تحسين العملية التعليمية وتطويرها.

كما تكتسب الدراسة الحالية أهمية تطبيقية عملية تتلخص فيما يلي:

- البحث عن طرق تدريس تساعد في تطوير بعض المرونة لدى الطلبة في طريقة المعالجة والشروع في حل المشكلات، بالإضافة إلى تنمية المهارات وتحسينها عن طريق الجمع بين التعليم والممارسة.
- التقليل من الصعوبات التي يواجهها الطلبة في تعلم مادة الرياضيات وبشكل خاص في موضوع التفاضل، حيث يعد التفاضل والتكامل من أهم فروع الرياضيات، ويعتبران أداة

- مهمة في الأعمال العظيمة لارتباطهما ارتباطاً وثيقاً بما تحزره النظرية الرياضية من تقدم (الفاقي، 2005).
- البحث في أثر استخدام الحاسوب كطريقة في التدريس على تنمية مهارات حل المشكلات وتحسين التحصيل وإكساب الطلبة اتجاهات إيجابية نحو مادة الرياضيات.
  - البحث عن طرق تدريسية وأساليب لعلاج ظاهرة انخفاض مستوى تحصيل الطلبة في الرياضيات.

#### حدود الدراسة

تحددت نتائج هذه الدراسة بالمحددات التالية:

1. تناولت الدراسة عينة من طالبات الصف الثاني عشر العلمي والبالغ عددهم 50 طالبة في مدرسة الرفاع الثانوية للبنات التابعة لمنطقة الشارقة التعليمية الفصل الثاني 2011/2012.
2. تناولت الدراسة درسين من وحدة تطبيقات على القيم القصوى الدرس الأول هو النمذجة والأوفقية والدرس الثاني المعدلات المرتبط بالزمن .

#### مصطلحات الدراسة

**النمذجة:** أن النمذجة ليست إلا الفكر المنظم لتحقيق غاية عملية، ذلك أن النموذج هو نظرية موجهة نحو الفعل الذي نريد تحقيقه، ومن هذا المنطلق يمكننا القول أن كل إنسان "ينمذج" في حياته اليومية وفي كل لحظة، فهو يجمع كل الكائنات التي تحيط به بصورة ذهنية، سواء تعلق الأمر بأشياء مادية أو بأشخاص أو حتى بمؤسسات، وهذه الصورة الذهنية تمكنه من تركيب وتقليد سلوك موضوعه اصطناعياً، اذن هو مبدأ أو تقنية تمكن الباحث من بناء نموذج لظاهرة أو لسلوك عبر إحصاء المتغيرات أو العوامل المفسرة لكل واحدة من هذه المتغيرات، فهي تمثيل علمي يمكن من فهم الأنساق المركبة والمعقدة عبر خلق نموذج يكون بنية صورية تعيد إنتاج الواقع افتراضياً (وزارة التربية والتعليم، 2008).

**الأوفقية:** هي تقييم نتائج قرارات الشخص حيث يختار ضمن القرارات الممكنة أفضلها، وإذا بدا له النموذج غير مناسب يغيره بآخر. ويوافق بين أفضلها ويعني بعلم التفاضل الحصول على النهاية العظمى أو النهاية الصغرى (Briggs & Cochran, 2010).

#### منهجية الدراسة وإجراءاتها

##### منهج الدراسة

تم استخدام المنهج شبه التجريبي كونه يناسب طبيعة الدراسة الحالية والتعامل مع مشكلتها. فقد تم إعداد أدوات الدراسة وتحكيمها للتأكد من صدقها وثباتها ومدى ملاءمتها لأهداف الدراسة والوصول إلى إجابات لأسئلتها.

### عينة الدراسة

تكوّن مجتمع الدراسة الحالية من طالبات الصف الثاني عشر العلمي في مدرسة الرفاع الثانوية للبنات في الفصل الثاني للعام الدراسي 2011\2012 والبالغ عددهم (50) طالبة في شعبتين حيث ضمت كل شعبة (25) طالبة. ومدرسة الرفاع هي إحدى مدارس الإناث الثانوية التابعة لمنطقة الشارقة التعليمية، وقد تم اختيار المدرسة كون أحد الباحثين يعمل فيها وهو ما سهل إجراء الجانب التطبيقي. كما أنه كان هناك قناعة لدى الباحثين أن هذه الاستراتيجية سيكون لها دور كبير في الحد من تأثير متغير المدرس على مخرجات الدراسة. وقد تم اختيار إحدى الشعبتين لتكون مجموعة تجريبية والثانية كمجموعة ضابطة.

**المجموعة التجريبية:** درست باستخدام الحاسوب بشتى إمكانياته من برامج، بالإضافة على التركيز على طريقة هايز في حل المشكلات. وقد قام الباحثان بتطوير واعتماد مادة محوسبة خاصة بموضوعات الدراسة.

**المجموعة الضابطة:** درست باستخدام الطريقة التقليدية الاعتيادية، بالإضافة على التركيز على طريقة هايز في حل المشكلات. وقد تم تبني أسلوب هايز (Hayes, 1981) لأنه يتدرج بخطوات واضحة في حل المشكلات مما يعطي لكل طالب، مهما كان مستواه، الفرصة لمحاولة الحل والوصول إلى المطلوب مما يعزز ثقته بنفسه ويشجعه على الاستمرار والمحاولة في المرات القادمة كما يعطيه الثقة بنفسه ويراعي الفروق الفردية بين المتعلمين.

### المادة التعليمية

تركز المادة التعليمية على مفهوم التفاضل (وهو مفاضلة شيء على شيء نتيجة التغير) ويعبر التفاضل عن المعدل الذي تتغير فيه قيم توجد بينهما علاقة رياضية. وهو يتضمن درسين هما:

**الدرس الأول:** هو درس النمذجة والأوفقية، فالنمذجة هي مبدأ أوتقنية تمكن الطالب من بناء نموذج لظاهرة أولسلوك عبر إحصاء المتغيرات أوالعوامل المفسرة لكل واحدة من هذه المتغيرات، فهي أسلوب علمي يمكّن من فهم الأنساق المركبة والمعقدة عبر خلق نموذج يكون بنية صورية تعيد إنتاج الواقع افتراضيا. وهذه الصورة الذهنية تمكنه من تركيب وتقليد سلوك موضوعه اصطناعيا لتقييم نتائج قراراته، ويختار ضمن القرارات الممكنة أفضلها، وإذا بدا له النموذج غير مناسب يغيّره بآخر، ويوافق بين أفضلها.

**الدرس الثاني:** المعدلات المرتبطة في الزمن، ومعدل تغير كمية واحدة مقارنة مع أخرى في لحظة معينة أو نقطة ما نطلق عليه معدل تغير لحظي، هذا المفهوم لديه العديد من التطبيقات، ويتعلق بكميات تتغير بمرور الزمن وتعطى معلومات عن بعضها.

**تحليل المحتوى:** لقد تم تحديد الأهداف التربوية العامة، ثم تحليل المحتوى التعليمي، وتحليل الخبرات التعليمية التي ينبغي توفيرها للطلبة، والأهداف السلوكية المعرفية. ومن أجل

التركيز على الأهداف التعليمية السلوكية تم تحليل محتوى المادة التعليمية إلى مفاهيم وحقائق وتعميمات وخوارزميات وحل المسائل. كما جرى تحليل المحتوى حسب تصنيف الأهداف المعرفية، والوجدانية، والنفسحركية.

### تطبيق التجربة

بعد استعراض ما تم عمله من إجراءات قبل تطبيق التجربة بصورة عملية، تم الانتقال إلى الخطوات الإجرائية التطبيقية للتجربة. وحددت فترة (15) يوماً للتجربة العملية حيث بدأت فعلياً يوم 2012/2/28، وانتهت في يوم 2012/3/15 وبواقع محاضرة واحدة يومياً لمادة الرياضيات، وبفترة زمنية (50) دقيقة وهي مدة الحصة الدراسية الواحدة. وتم تطبيق البرنامج على المجموعة التجريبية، وإعطاء الدرسين بالطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة، وكانت حصص تطبيق البرنامج ضمن الجدول المدرسي للطلاب في الحصص المقررة لمادة الرياضيات وداخل حجرة الصف، حيث تحتوي حجرة الصف على جهاز حاسوب مرتبط بشبكة الإنترنت، وجهاز عرض، ومكبرات للصوت.

### أداة الدراسة

من أجل القيام بالدراسة الحالية وتحقيقاً لأهدافها قام الباحثان ببناء ثلاثة أدوات للقياس: وهي الاختبار التحصيلي القبلي، الاختبار التحصيلي البعدي، ومقياس الاتجاهات.

### 1. الاختبار التحصيلي القبلي

احتوى الاختبار على أسئلة من الخبرات السابقة للطلاب في مواضيع الرياضيات المختلفة مثل: (المسافات، والزوايا، المساحات، الحجم، تشابه المثلثات، نظرية فيثاغورس، الدوال المثلثية، الحركة على خط مستقيم، معاملات تجارية)، وبلغ عدد الأسئلة في هذا الاختبار ثمانية أسئلة.

**صدق الاختبار التحصيلي القبلي:** عمدت الباحثان على إيجاد صدق المحتوى الذي يتطلب المطابقة بين محتوى الاختبار وبين تحليل المحتوى للمادة وأهداف تدريسيها وبالقدر الذي تكون فيه أهداف التدريس ممثلة في الاختبار يكون الاختبار صادقا (أبوزينة، 1992). وقد تم عرض الصياغة الأولية للاختبار على مجموعة من الموجهين والمعلمين في منطقة الشارقة التعليمية وقد قامت الباحثة بعد ذلك بتلافي الملحوظات وتعديل الاختبار على ضوء ذلك وقد أبدى جميع الخبراء موافقتهم على الأسئلة المطروحة في هذا الاختبار وبالتالي أصبح الاختبار جاهزا للتطبيق. ثم حساب معامل الصعوبة ومعامل التمييز، حيث يقيم كل طالب في الامتحان القبلي بمفرده في كل مرحلة من مراحل حل السؤال، ويكون بوصف مستوى أداء الطالبة على كل مهارة وبوصف العلامة الكلية لكل طالبة.

**حساب الثبات للاختبار القبلي:** تم استخدام طريقة التجزئة النصفية، وذلك بتقسيم الأسئلة الثمانية الى قسمين الاول ذات الارقام الفردية والثاني ذات الارقام الزوجية، واستخدم معادلة

سبيرمان براون Spearman Brown لحساب معامل ثبات الاختبار، وظهرت النتائج وجود درجة مرتفعة من ثبات اداة الدراسة، اذ بلغت قيمة معامل الارتباط (0.8489)، وبأخذ الجذر التربيعي نحصل على معامل الصدق الذاتي وهو (0.9214) وهي قيمة مرتفعة تشير الى ارتفاع صدق الاختبار.

## 2. الاختبار التحصيلي البعدي

قام الباحثان بالاستعانة بأدبيات القياس والتقويم التربوي ودليل التقويم للصف الثاني عشر العلمي في دولة الإمارات العربية. وبذلك جُمعت أسئلة الاختبار البعدي، وبواقع ستة أسئلة تشمل المادة التعليمية للرياضيات. ثم تم عرض الصياغة الأولية للاختبار على مجموعة من المحكمين اشتملت على موجهين تربويين ومعلمين في منطقة الشارقة التعليمية ثم أجرى الباحثان التعديلات التي أشار إليها المحكمون وتم اعتمادها في النسخة النهائية للاختبار. كما تم حساب معامل الصعوبة ومعامل التمييز لكل سؤال على من أسئلة الاختبار.

**حساب الثبات للاختبار البعدي:** لحساب الثبات تم استخدام طريقة التجزئة النصفية، وذلك بتقسيم الأسئلة الستة إلى قسمين، الأول الأسئلة ذات الأرقام الفردية والثاني الأسئلة ذات الأرقام الزوجية، واستخدم معادلة سبيرمان براون Spearman Brown لحساب معامل ثبات الاختبار، وأظهرت النتائج وجود درجة مرتفعة من ثبات أداة الدراسة، إذ بلغت قيمة معامل الارتباط (0.8289)، وبأخذ الجذر التربيعي نحصل على معامل الصدق الذاتي وهو (0.9104) وهي قيمة مرتفعة تشير إلى ارتفاع صدق الاختبار.

## 3. مقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات

وبالنسبة لاختبار مقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات فقد تم إعداد مقياس خاص بالدراسة الحالية بعد الاطلاع على عدد من المقاييس السابقة للاتجاه وكيفية إعدادها والأدبيات والدراسات السابقة في موضوع الاتجاهات، وبناءً على هذا ارتأى الباحثان أن يركز المقياس على المحاور الآتية:

1. اتجاهات الطالبات نحو أهمية ودور مادة الرياضيات في الحياة بشكل عام.
  2. اتجاهات الطالبات نحو دراسة مادة الرياضيات وأداء المهام الوظيفية. أي أن تقوم الطالبات بالمسؤوليات والواجبات والأنشطة والمهام التي يجب عليهن القيام بها على الوجه المطلوب في ضوء معدلات في استطاعة الطالبة الكفاء المدربة القيام بها، ويصاحب ذلك نوع من الرضى وشعور بالإرتياح.
  3. اتجاهات الطالبات حول المعلم وطريقة التدريس في الرياضيات.
- استُخرج معامل الفا كرونباخ للاتساق الداخلي بين فقرات مقياس الاتجاهات حيث بلغت قيمة الثبات المحسوب بهذه الطريقة (7,77%) وهي تعدّ قيمة معامل ثبات جيدة.

**تصحيح المقياس:** لغرض تصحيح إجابات الطلبة على مقياس الاتجاهات نحو مادة الرياضيات، فقد تم إعطاء البدائل المقابلة لكل فقرة من فقرات المقياس والتي هي (موافق، موافق إلى حد ما، غير موافق)، والأوزان (3، 2، 1) على التوالي، وتحسب الدرجة الكلية للمقياس من خلال الجمع البسيط لإجابات الطلبة على كل فقرة، لذا تراوحت درجات المقياس بين (72-24)، حيث تمثل الدرجة (72) اتجاهاً إيجابياً تماماً نحو مادة الرياضيات، والدرجة 24 اتجاهاً سلبياً تماماً نحو هذه المادة.

#### 4. البرنامج التعليمي المحوسب

قام الباحثان بإعداد برنامج محوسب بمساعدة مختص في برامج الحاسوب يحتوي على المادة التعليمية ويستخدم فيه برنامج البوربوينت والفاش والفتوشوب وبرامج رسم رياضية، وبعض عروض الفيديو، وقد نظمت المادة التعليمية وفق تسلسل منطقي موافق للتسلسل الوارد في الكتاب المدرسي بحيث يتم تدريسها خلال (15) حصص صفية بواقع (50) دقيقة للحصة الواحدة. ويحتوي البرنامج في الصفحة الأولى على تعريف بالمادة المطروحة، ومراجعة للمادة السابقة، والبرامج الرياضية المستخدمة، ثم عرض المادة العلمية.

#### إجراءات الدراسة

تم اتباع الخطوات التالية في إجراء الدراسة الحالية:

1. تم اختيار مدرسة الرفاع الثانوية للبنات حيث أن أحد الباحثين يعمل مدرساً فيها وهو ما يسهل إجراء الدراسة وضبط المتغيرات إلى حد كبير.
2. تم تطبيق الاختبار التحصيلي القبلي من أجل معرفة نقاط القوة والضعف عند الطالبات في مهارات رياضية حددها الباحثان وتعتمد عليها المادة العلمية الجديدة وتحديد قدرة الطالبات على ربط المفاهيم الرياضية.
3. مراجعة المستوى التحصيلي لطالبات المجموعتين من خلال نتائج الامتحان التشخيصي في بداية عام 2011-2012 الموثق في سجلات المدرسة، ومراجعة نتائج التحصيل في الرياضيات في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2011-2012، من قوائم امتحانات الفصل الأول الصادرة عن لجان الامتحانات التابعة لمنطقة الشارقة التعليمية.
4. قام أحد الباحثين بتدريس طالبات المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية الاعتيادية.
5. بعد استعراض ما تم عمله من إجراءات قبل تطبيق التجربة بصورة عملية، تم الانتقال إلى الخطوات الإجرائية التطبيقية للتجربة. وحدداً فترة (15) يوماً للتجربة العملية حيث بدأت فعلياً يوم 2012/2/28، وانتهت في يوم 2012/3/15 وبواقع محاضرة واحدة يومياً لمادة الرياضيات، وبفترة زمنية (50) دقيقة وهي مدة الحصة الدراسية الواحدة المعتادة لأي مادة دراسية. حيث تقديم المتغير المستقل والذي هو طريقة التدريس باستخدام الحاسوب للمجموعة التجريبية. قام أحد الباحثين بتطبيق البرنامج على المجموعة التجريبية، وإعطاء

الدرسين بالطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة، وكانت حصص تطبيق البرنامج ضمن الجدول المدرسي للطالبات في الحصص المقررة لمادة الرياضيات وداخل حجرة الصف، حيث تحتوي حجرة الصف على جهاز حاسوب مرتبط بشبكة الإنترنت، وجهاز عرض، ومكبرات للصوت.

6. تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام المادة المحوسبة التي تم إنتاجها لأغراض الدراسة. حيث اعتمدت طريقة التدريس على المادة التعليمية التي تم إعدادها حاسوبياً والتي احتوت على العديد من البرمجيات بما في ذلك برنامج عرض الشرائح (Microsoft PowerPoint) ودروس الوسائط المتعددة باستخدام برنامج الفلاش (Adobe Flash) وبرنامج (GeoGebra) وبرنامج (Derivative Plotter).

7. الاختبار البعدي: هو امتحان في المادة العلمية والذي تم إنشاؤه من خلال الاستعانة بأدبيات القياس والتقويم التربوي ودليل التقويم للصف الثاني عشر العلمي. وهدف الاختبار إلى:

- مقارنة الأداء البعدي في مهارات حل المشكلات للمجموعتين الضابطة والتجريبية وذلك لمعرفة إن كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين.
- قياس تحصيل المجموعتين الضابطة والتجريبية في موضوعي الدراسة لمعرفة إن كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين.
- تم تطبيق مقياس الاتجاهات على الطالبات في نهاية التجربة.

#### المعالجة الإحصائية

تمت جدولة نتائج الاختبار ومقياس الاتجاهات، ثم إدخال البيانات إلى الحاسب لإجراء التحليلات الإحصائية باستخدام الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).

1. حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات التحصيل ولدرجات الأداء على مقياس تنمية مهارة حل المشكلات على التطبيقين القبلي والبعدي.
2. اختبار (T-test) للعينات المستقلة لاختبار الفروق بين اتجاهات المجموعتين التجريبية والضابطة نحو مادة الرياضيات.
3. معادلة ألفا للاتساق الداخلي لحساب ثبات مقياس الاتجاهات نحو مادة الرياضيات.

#### نتائج الدراسة ومناقشتها

يقوم هذا القسم بعرض نتائج الدراسة والمتعلقة بكل سؤال من أسئلتها.

**النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشتها:** لاختبار الفرضية الأولى تم حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري للدرجة الكلية على اختبار تنمية مهارة حل المشكلات للمجموعتين الضابطة والتجريبية، حيث بلغ المتوسط الحسابي للدرجة الكلية على الاختبار

البعدي (25.44) وانحراف معياري (9.07)، فيما بلغ المتوسط الحسابي للدرجة الكلية على الاختبار البعدي بلغ المتوسط الحسابي (29.80) وانحراف معياري (7.92).

ولمعرفة دلالة الفروق بين المتوسطات للدرجة الكلية للاختبار البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة، استخدم الاختبار التائي، النتائج المتعلقة بالسؤال تظهر نتائج الاختبار التائي، لنتائج الاختبار البعدي لتنمية مهارة حل المشكلات وجود فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين أداء المجموعتين على الاختبار البعدي، فقد بلغت قيمة (F) المحسوبة (4.313) وهي أعلى من القيمة الجدولية لـ (F) عند درجات حرية (1 و 47) ومستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ ).

وهذا يعني أنّ البرنامج قد أدى فعالية في تنمية مهارات حل المشكلات. والنتائج السابقة تدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين أداء المجموعتين على الاختبار البعدي، ولصالح المجموعة التجريبية التي استخدم الحاسوب فيها كطريقة تدريسية لتنمية مهارات حل المشكلات. والجدول رقم (1) يوضح النتائج.

**جدول (1): نتائج الاختبار التائي لاختبار الفروق لحل المشكلات.**

الدلالة الإحصائية	قيمة F المحسوبة	متوسط المربعات	درجة الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين
0.004	8.922	452.472	1	452.472	الاختبار البعدي لمهارات حل المشكلات
0.043	4.313	218.746	1	218.746	المجموعة
		50.717	47	2383.688	الخطأ
			<b>50</b>	<b>41217</b>	<b>المجموع</b>

ويتفق هذا مع ميريك (Merickel, 1991) الذي أكد على العلاقة بين القدرة على حل المشكلات الرياضية وكل من الوسائط المتعددة المحوسبة والتفكير الإبداعي وبعض مهارات التفكير البصري، ودراسة الجوهري (Johari, 1998) الذي أكد على أثر البرمجية المحوسبة متعددة الوسائط في قدرة طلبة جامعيين على الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية، وكذلك دراسات لينيفراد (Lingefjärd, 2007) وبيلا (Biyela, 2008) والسهلي (2008) وستاليتز (Staulters, 2006) والتي أظهرت في مجملها دورا إيجابيا للحاسوب في تدريس مهارة حل المشكلات.

**النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ومناقشتها:** لاختبار هذه الفرضية حسب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية على التطبيقي البعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية، حيث بلغ المتوسط الحسابي للدرجة الكلية للمجموعة الضابطة على الاختبار البعدي (22.84)

وبانحراف معياري (6.39)، فيما بلغ المتوسط الحسابي للدرجة الكلية على اختبار البعدي للمجموعة التجريبية (27.12) وبانحراف معياري (6.55).

وتظهر نتائج الاختبار التائي (T test) لنتائج الاختبار البعدي للتحصيل بعد استبعاد الفروق في الاختبار القبلي بين المجموعتين التجريبية والضابطة وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين أداء المجموعتين على الاختبار البعدي، فقد بلغت قيمة (F) المحسوبة (4.971) وهي أعلى من القيمة الحرجة لـ (F) عند درجات حرية (1 و 47) ومستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ )، ومن المتوسطات الحسابية الموضحة في الجدول رقم (2) نجد أن أداء المجموعة التجريبية على الاختبار البعدي (27.12) فيما بلغ للمجموعة الضابطة (22.84) مما يشير إلى أن تحصيل التجريبية أفضل من الضابطة. والجدول والرسم التالي يوضح النتائج:

**جدول (2): نتائج الاختبار التائي لاختبار الفروق للتحصيل المعرفي.**

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F المحسوبة	الدلالة الاحصائية
الاختبار القبلي للتحصيل	136.416	1	136.416	3.418	0.071
المجموعة	198.423	1	198.423	4.971	0.031
الخطأ	1875.584	47	39.906		
<b>المجموع</b>	<b>33441.000</b>	<b>50</b>			

يتضح مما سبق وجود تحسن في الأداء على الاختبار للمجموعة التجريبية، حيث وجدت فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين أداء المجموعتين على الاختبار البعدي ولصالح المجموعة التجريبية التي أستخدم الحاسوب فيها كطريقة تدريسية.

ويتفق ذلك مع نتائج عدد من الدراسات السابقة التي أشارت إلى الأثر الإيجابي على التحصيل نتيجة لاستخدام الحاسوب في التدريس بما في ذلك دراسة صبح (2000) ودراسة عباس (2001) ودراسة اسماعيل (2003) على فاعلية البرنامج الحاسوبي المقترح لتدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو الرياضيات لطلبة الصف الخامس الابتدائي، وبينت دراسة (الغامدي، 2005) فاعلية استخدام الحاسوب الآلي في تدريس وحدة الدائرة على تحصيل طلبة الصف الثالث الإعدادي في منطقة خميس مشيط في السعودية، وبينت دراسة (البيشي، 2006) فاعلية استخدام برمجية تعليمية موجهة على تحصيل طلاب الصف السادس الابتدائي في مادة الرياضيات، ودراسة (العبادلة، 2006) التي استخدم فيها الحاسوب في تدريس الهندسة الفراغية على التحصيل والتفكير الهندسي والتصور المكاني للصف الثاني الثانوي العلمي، ودراسة (جبر، 2007) التي استخدم فيها الحاسوب لتحسين تحصيل طلبة الصف السابع في الرياضيات، ودراسة جرارد وسمث (Gorard & Smith, 2008) كشفت عن الأسباب المؤدية إلى تدني التحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية، واستخدم

(الخرزاعلة، 2011) برمجية تمساح الرياضيات في تدريس وحدة الهندسة لطلبة الصف السادس على تحصيلهم في الرياضيات واتجاهاتهم نحو البرمجية، ولاحظ وجود أثر إيجابي للبرنامج على الطلبة.

**النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث ومناقشتها:** لقياس الاتجاهات طُبِق مقياس للاتجاهات نحو مادة الرياضيات والمعدّ من قبل الباحثين، وبعد التأكد من صدقه وثباته على أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية بعد انتهاء التجربة، ولمعرفة فيما إذا كان هناك فروق في الاتجاهات نحو مادة الرياضيات بعد استخدام طريقة التدريس بواسطة الحاسوب للمجموعة التجريبية، ثم تجميع البيانات، وحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية، واستخدم الاختبار التائي (ت) لحساب دلالة الفروق بين متوسطي عينتين مستقلتين. ويوضح الجدول رقم (3) تلك النتائج.

**جدول (3):** نتائج الاختبار التائي لاختبار الفروق بين اتجاهات المجموعتين التجريبية والضابطة نحو مادة الرياضيات.

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
تجريبية	2.42	0.13	8.230	48	0.001
ضابطة	2.16	0.08			

يلاحظ من نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى  $(\alpha \leq 0.05)$  بين اتجاهات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة نحو مادة الرياضيات، إذ بلغت قيمة (ت) المحسوبة (8.230) والدلالة الإحصائية لها (0.001)، عند مقارنتها بالقيمة الجدولية المقابلة لها والبالغة (2.57). وكانت الفروق لصالح المتوسط الأعلى وهو متوسط المجموعة التجريبية. وتأتي هذه النتيجة منسجمة مع نتائج عدد من الدراسات السابقة مثل دراسة أندروز (Andrews, 1992) وكينغ (Qing, 2007) والشرع، (2007) والخرزاعلة، (2011) والتي ركزت في مجملها على وجود اتجاهات إيجابية لدى المعلمين والطلبة نحو استخدام الحاسوب في تدريس مادة الرياضيات.

#### التوصيات

استناداً إلى نتائج الدراسة، والتي أشارت إلى وجود فروق دالة إحصائية لصالح تدريس مواضيع النمذجة والأوقية والمعدلات المرتبطة بالزمن باستخدام الحاسوب، يوصي الباحثان بما يلي:

1. التوسع في إجراء الدراسات حول استخدام الحاسوب في تدريس موضوعات أخرى من مادة الرياضيات

2. تأهيل معلمي الرياضيات وتشجيعهم لتوظيف الحاسوب في تدريسهم
3. حوسبة دروس الرياضيات من أجل تبسيط المفاهيم والأفكار بما ينعكس إيجاباً على تحصيل الطلبة واتجاهاتهم ومهارات حل المشكلة لديهم

### References (Arabic & English)

- Abbas, H. (2001). *The Effective Use of Computers in Academic Achievement and the Development of Innovative Capabilities of Primary School Students*. Scientific Education Journal, 4(2).
- Abramovich, S. & Ehrlich A. (2007). *Computer as a Medium for Overcoming Misconceptions in Solving Inequalities*. Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 26(3), 181-196.
- Abu-Rayya, M. (2003). *The Status and Prospects of Using Computer in Teaching Mathematics at Government Schools in Jordan*. Unpublished Doctorate Thesis, Amman Arab University, Amman, Jordan.
- Abu-Zainah, F. (1992). *Fundamentals of Measurement and Evaluation in Education*. Kuwait: Al Falah Library.
- Afaanah, A. (2006). *Strategic Teaching of Modern Mathematics*. Amman: Dar Hunain.
- Al-Abadlah, M. & Abd-Eal, R. (2006). *The Effective Use of Computer in the Teaching Geometry on Achievement and Geometric Thinking and Spatial Visualization in Second Grade Secondary Scientific*. Unpublished Doctorate Thesis, Al-Aqsa University, Gaza.
- Al-Beishi, A. (2006). *The impact of the use of educational software geared to the collection of sixth graders in elementary mathematics Beisha*. Unpublished Master Thesis, Umm Al-Qura University, Mecca.
- Al-Faggi, A. (2005). *The Development of Differentiation and Integration Curriculum in Light of the Systemic Approach to Public High School Students*. Unpublished Doctorate Thesis, Ain Shams University, Cairo.

- Al-Jabban, R. & Almuteiy, A. (2004). *Educational Software Design its Production*. Cairo: Dar Aldahabyah.
- Al-Khazalyh, A. (2011). *The Effect of crocodile mathematics software in Teaching Geometry Unit for the sixth grade students on Their Achievement in Mathematics and their Attitudes towards the Software*. Unpublished Doctorate Thesis, Al al-Bayt University, Mafraq, Jordan.
- Al-Mashharawi, I. (1999). *A proposed program for the development of mathematical thinking among the students of the eighth grade in Gaza*. Unpublished Doctorate Thesis, Al-Aqsa University, Gaza.
- Al-Meqdadi, F. (2005). The Effect of Using the Geometer's Sketchpad (GSP) on Jordanian Student's Understanding Some Geometrical Concepts. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, May 4th, 2005. Retrieved from <http://www.ijmtl.org>.
- Al-Qudsi, A. (2006). *Eighth Level Students' Learning Difficulties in Mathematics in Basic Education*. Unpublished Doctorate Thesis, Taiz University, Yemen.
- Al-Rababah, D. (2006). *The Effect of Using the Computerized Curriculum Individually and Collaboratively in Ninth-Grade Students' Achievement in Math and their Attitudes towards the Use of Computers in Learning Mathematics*. Unpublished Master Thesis, Mutah University, Karak, Jordan.
- Al-Razo, A. & Arm, S. (2004). *Mathematics Learning in Secondary Education*. Al Ain: University Book House.
- Al-Sahli, M. (2008). *The Impact of the Use of E-Learning in Solving Mathematical Verbal Problems on Academic Achievement for of the Second Middle Grade Students*. Unpublished Master Thesis, Umm Al-Qura University, Mecca.
- Al-Shara, R. (2007). *The Impact of using the computer Teaching Mathematics on Students' Achievement in Middle school and their*

*Attitudes Towards it*. Unpublished Doctorate Thesis, University of Diyala, Baghdad.

- Al-Shareef, F. (2002). *The Effect of Using Computer in Teaching Geometry on the Current and Postponed Achievement of Female Eighth Grade Students and their Attitudes Towards Studying by computer*. Unpublished Master Thesis, Yarmouk University, Irbid, Jordan.
- Al-Shorman, A. A. (2013). *Contemporary Educational Technology and Curriculum Development*. Amman: Dar Wael.
- Atyah, Y. (2007). *The Importance of Mathematics*. Muscat: Research Center.
- Awad, M. (2007). *The Level Of Achievement of the General Frameworks for Curriculum and Assessment By the Math Written and Computerized Curriculum for the Fourth Elementary Grade From the Perceptions of Math Teachers in Public and Private Schools in Jordan and their Attitudes Towards It*. Unpublished Master Thesis, Jordan University, Amman.
- Biyela, B. K. (2008). *The Use of Computers and Problem Solving in Algebra*. Unpublished Master's theses, University of Zululand. Retrieved from <http://196.21.83.35/handle/10530/308>
- Briggs, W. L. & Cochran, L. (2010). *Calculus: Early Transcendentals*. New York: Pearson Education.
- Charp, S. (2000). Internet Usage in Education. *Technology Horizon in Education*, 27 (10): 12-14.
- Gorard, S. & Smith, E. (2008). (Mis)Understanding Underachievement: A response to Connolly. *British Journal of Sociology of Education*. 29(6), pp 705-714.
- Hayes, J. R. (1981). *The complete problem solver*. Philadelphia, PA: Franklin Institute Press.

- Jabr, W. (2007). *Effect of Using Computer on 7th Graders' Achievement in Maths, and their Teachers' Attitudes towards its Use as an Educational Aid*. Unpublished Master Thesis, An-Najah National University, Nablus.
- Johari, A. (1998). *Effects of inductive multimedia programs including graphs on creation of linear function and variable conceptualization*. Tucson, AZ: Arizona State University.
- Hooper, S. & Rieber, L. P. (1995). *Teaching with technology*. In A. C. Ornstein (Ed.), *Teaching: Theory into practice*, (pp. 154-170). Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Howson, G. Keitel, C. & Kilpatrick, J. (2008). *Curriculum development in mathematics*. Sydney: Cambridge University Press.
- Lingefjard, T. (2002). *Mathematical Modeling for Preservice Teachers Problem Anesthesiology*. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, Vol (7), pp 117-143
- Meznik, I. (1999). *Modelling as a Support in Teaching of Mathematics*. In A. Rogerson (Ed) *Proceedings of the International Conference on Mathematics Education into 21<sup>st</sup> Century: Societal Challenges, Issues and Approaches*, Volume II, Third World Forum Project Egypt 2000, Cairo 1999, pp 95-100.
- Ministry of Education. (2008). *Teacher Book in Mathematics, Second Secondary Grade*. UAE. Ministry of Education.
- Qing, L. (2007). *Student and Teacher Views About Technology: A Tale of Two Cities*, *Journal of Research on Technology in Education*, 39 (4), pp 377-397.
- Rufayl, E. & Yousif, M. (2001). *Learning and Teaching Mathematics in the 21<sup>st</sup> Century*. Cairo: Anglo Egyptian Bookshop.
- Sierpinska, A. (1994). *Understanding in Mathematics*. London: Falmer Press.

- Staulters, M. L (2006). *A universal Design for learning mathematics: Reducing barriers to solving word problems*. Unpublished Ph.D. Dissertation: Albany, State University of New York.
- Subh, Y. (2001). *The Effect of Computer Use in Teaching Mathematics to Tenth Grade Students on Their Achievement and their Attitudes toward Computer*. Unpublished Master Thesis, Jordan University, Amman.
- Wafa, S. (1986). *Strategies Used by First Secondary Students in Solving Mathematical Problems and its Relationship to Achievement, Level of Thinking, and Sex*. Unpublished Master Thesis, Jordan University, Amman.
- Wang, P. Cheng, W. Wang, W. & Hung, P.-h. (2002). *An Elementary School Mathematics Dynamic Learning System and its Effects*. Paper presented at the International Conference on Computers in Education, Massey University, Auckland, Newzeland.
- Yo-Ku, H. (2004). *The Effect of Using Personalized Computer-Based Instruction in Mathematics Learning*. Paper presented at the National Educational Computing Conference, June 2004, New Orleans.