اثر استخدام برنامج محوسب في تعديل المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن في الأردن

إعـــــداد
د / احمد محمد عقيل الدويري
جامعة آل البيت - المفرق . الأردن

مجلة بحوث التربية النوعية – جامعة المنصورة
العدد السادس عشر – يناير ٢٠١٠

اثر استخدام برنامج محوسب في تعديل المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن في الأردن

إعـــداد

د /احمد محمد عقيل الدويري

ملخـــص

هـدفت هـذه الدراسـة إلى التعـرف علـى أثـر اسـتخدام برنـامج تعليمـي محوسـب في تغـيير المفاهيم البديلة لدى المتعلمين في الصف الثامن الأساسي في موضوع المعادلات، وحاولت هذه الدراسة الإجابة عن السؤالين الآتيين:

١- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\propto \leq$ ٠,٠٥) بين نسبة شيوع المفاهيم البديلة لدى المتعلمين في المجموعتين التجريبية والضابطة في موضوع المعادلات من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي بعد إجراء التجربة؟

٢- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\propto \leq$ ٠,٠٥) بين نسبة شيوع المفاهيم البديلة لدى المتعلمين ذوي التحصيل (المرتفع، والمتوسط، والمنخفض) في موضوع المعادلات من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي بعد إجراء التجربة؟

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف الثامن الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة المفرق في المملكة الأردنية الهاشمية. أما عينة الدراسة فقد تم اختيار شعبتين دراسيتين من إحدى المدارس الحكومية اختياراً قصدياً، وقد بلغ عدد أفراد عينة الدراسة (٩٠) طالباً، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: ضابطة درست موضوع المعادلات بالطريقة التقليدية، وتجريبية درست الموضوع نفسه بالبرنامج التعليمي المحوسب الذي تم اختياره وكانت المجموعتان متقاربتين في مستوي التحصيل السابق في الرياضيات.

واستخدم في هذه الدراسة اختبار المعرفة المفاهيمية، والبرنامج التعليمي المحوسب، كما استخدمت الدراسة الإحصاء الوصفي (التكرارات والنسب المئوية) كما استخدم الإحصائي كا٢ لمعرفة أثر البرنامج التعليمي المحوسب في تغيير المفاهيم البديلة عند المتعلمين.

وبينت النتائج أن نسبة شيوع المفاهيم البديلة بين المتعلمين في المجموعة التي درست وفقاً للطريقة التقليدية كانت أعلى وبدلالة إحصائية منها في المجموعة التي درست الموضوعات نفسها باستخدام الحاسوب. كما أن نسبة شيوع المفاهيم البديلة بين المتعلمين من ذوي التحصيل المرتفع بعد التدريس كانت الأقل تليها نسبة شيوع المفاهيم البديلة بين أقرانهم من المتعلمين من ذوي التحصيل المتوسط، ثم تلك الخاصة بذوي التحصيل المنخفض.

في ضوء نتائج الدراسة واستنتاجاتها، أوصى الباحث بضرورة الاستفادة من استخدام الحاسوب في مواقف التعلم - التعليم بما يحقق مستوى أفضل من الأداء والإنجاز، ومراعاة المعرفة السابقة المتمثلة في تحصيل المتعلم في الرياضيات في مواقف التعلم - التعليم بما يحقق مستوى أفضل من الأداء والإنجاز.

Summary

The Effect of a Computerized Instructional Program on Changing Alternative Concepts of Jordanian 8th Graders in Mathematics Classes

This study aimed at investigating the effect of a computerized program on changing alternative concepts of Jordanian 8th graders in Mathematics classes in linear and non linear equations.The population consisted of (1100) students in Al-Mafraq governate in the academic year 2006/2007. A puroseful sample consisted of (90) students was selected and randomly assigned to represent two groups; the experimantal which was taught linear and non linear equations by a computerized program, and, the control group that was taught the same topics by traditional teaching.

To collect data, the researcher developed a test to probe the alternative concepts in linear and non linear equations, it consisted of (31) items. Validity of the test was found by content validity through a jury of specialist referees, as well as, its reliability was found by Kuder- Richardson coefficient which was (0.69). Also, an instructional computerized program was used to teach the students in the experimental group.

Frequences and percentages were used to represent the spread of alternative concepts among learners. Also, Chi squared was used to answer the questions of the study. The study revealed the following results:

There are many widespread alternative concepts among learners in the control group before and after teaching.

There are statistically significant differences in percentages of alternative concepts in linear and non linear equations –as measured by the postest- among 8th graders in the tow groups: traditional teaching and computer assisted teaching.

According to results, the researcher recommended that teachers have to give attention to them in a way that might enhance the learners' knowledge quality and using computer in teaching science.

اثر استخدام برنامج محوسب في تعديل المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن في الأردن

إعـــداد

د / احمد محمد عقيل الدويري

مقدمـــة

زاد الاهتمام في الآونة الأخيرة بالبنى المفاهيمية التي يكونها المتعلمون في مراحل التعليم المختلفة، لاسيما المرحلة الأساسية. ويعني هذا أن المعرفة العلمية ما هي إلا شبكة من المفاهيم التي يكونها المتعلم حتى يفهم، أو يفسر، أو يصف شيئا، أو حادثة، أو ظاهرة. وتؤدي المفاهيم دوراً بارزاً في تنظيم البنية المعرفية في كل من الموضوع المعرفي وذهن المتعلم على السواء. وتساعد المفاهيم على التعامل مع مشكلة الانفجار المعرفي من خلال تقليل عدد التعميمات الرئيسة في الفرع المعرفي، وتتضمن كل من هذه التعميمات عدداً من المعلومات والمعارف الجزئية؛ فمفهوم المعادلة –مثلاً– يعبر عن مدى واسع من الحقائق المفردة التي تتصل بالكميات وعلاقتها بعضها ببعض.

ويحول اهتمام التربويين بالمفاهيم بدل الحقائق المفردة هدف التربية في تدريس الرياضيات؛ إذ تحول هدفها من التركيز على المبادئ والحقائق المنفردة إلى التركيز على تطوير فهم المفاهيم والتعميمات الرئيسة في الرياضيات، ويدعم الفلاسفة هذا الاتجاه؛ حيث يرى كون (Kuhn, 1972) أن المعرفة هي معانٍ وبنى ذهنية يضفيها العقل مباشرة على المعطيات الحسية، وأن العلم (أي علم) منظومة من الأطر المفاهيمية، حيث يتقدم العلم بتعرض الأطر المفاهيمية لأزمات تجعلها موضع شك، الأمر الذي يدفع العلماء إلى العمل على استبدال الأطر المفاهيمية السابقة بأطر مفاهيمية جديدة لها القدرة على حل الأزمات التي أسهمت في تقويض أركان الأطر المفاهيمية السابقة. كما يرى أن الإطار المفاهيمي يعمل كموجه للملاحظات والأدوات البحثية التي يستخدمها العلماء، ويعطي الفرد نظرة جديدة للعالم تختلف عن نظرته السابقة التي حددها إطاره المفاهيمي السابق.

من هنا، فإن المفاهيم ضرورية جداً في العلوم جميعها وفي الرياضيات بشكل خاص؛ لأنها تعتبر نوعاً من التعميمات التي تلخص الصفات المشتركة بين العديد من الحقائق المنفردة، عدا أنها نقاط مبدئية لفهم المبادئ والقوانين والنظريات والمبرهنات. والمفاهيم ليست تعريفات تحفظ، وإنما هي تكوينات واستدلالات عقلية يكونها الفرد المتعلم ذهنياً (زيتون، ١٩٩١). ولهذا، اعتبر تكوين وإنماء الفهم العلمي السليم أحد أهداف التربية، وأصبحت البنية المفاهيمية هي محور المناهج الدراسية.

ويأتي المتعلمون عادة إلى قاعة الدرس ومعهم أفكار سابقة وخبرات شخصية تساعدهم على تفسير الظواهر الرياضية التي يدرسونها، وإذا سلّم بأن تفسيرات المتعلمين حول ظاهرة ما تتغير، فإنه يمكن القول أنهم يتنوعون في المفاهيم التي يحملونها حول الموضوع (الشيخ، ١٩٧٣).

ويعتبر برونر (Bruner, 1963) أن بناء المفاهيم - أي بنية المادة - من العوامل الأساسية التي تؤثر في فاعلية التعلم. فامتلاك المتعلم لبنية الموضوع المعرفي يمكنه من التصرف بالمعرفة وتوليد معرفة جديدة، كما يمكنه من توظيف المعرفة في حل المشكلات مما يزيد من قدرته على الاحتفاظ بالمعرفة واستخدامها عند الحاجة، لذا فإن تنظيم المعرفة التي يتعلمها الفرد يتناسب مع الاستعداد التطوري للمتعلم مما يمكنه من التقدم في تحصيل المعرفة.

ويؤكد اوزبل (Ausubel,1978) أن أحد العوامل المؤثرة في تعلم محتوى جديد هو البنية المعرفية السابقة للمتعلم؛ فتعلم المتعلم للمفاهيم يتم عن طريق تمثل المفهوم بما له من بنية معرفية، وحتى يتم ذلك لا بد من ربط كل خبرة يراد تعلمها بوضوح بالخبرات التي تسبقها، فالتعلم ذو المعنى يتم بتفاعل المعلومات الجديدة مع البنية المعرفية السابقة لتكوين بنية جديدة. ويفسر اوزبل عملية تمثل المفهوم بأنها تعلم ذو معنى على أساس مبدأ الإحتواء، أي ربط المفهوم الجديد بالمفهوم الموجود مسبقا في البنية المعرفية بطريقة تعطي المفهوم الجديد معنى واضحا ومميزا.

ويشير ما أورده اوزبل إلى فكرة "المفهوم البديل" حيث ينشأ عند المتعلمين مجموعة من المفاهيم تختلف نوعا ما عن المتفق عليه علميا،أو عما يحمله العلماء من تفسيرات ومعان وأفكار، وقد يعود سبب هذا (أي وجود المفاهيم البديلة) إلى الاستعمال الخاطئ والمستمر للمفهوم في ضوء خبرة المتعلم أو ثقافته (عبدالفتاح، ٢٠٠١).

وهناك خصائص تميز المفاهيم البديلة، فهي تتعارض مع المفاهيم التي يعتقد العلماء بصحتها، كما أنها تقاوم التغيير والتعديل، ويحتاج تعديلها إلى تبني استراتيجيات حديثة وغير تقليدية أثناء التدريس (Hashweh, 1986).

وقد وضع أندرسون (Anderson, 1991) مجموعة من المحكات التي تدلل على المفاهيم البديلة عند المتعلمين أهمها: يجب أن يؤمن بهذه المفاهيم الكثير من المتعلمين، ويجب أن تتغور هذه المفاهيم في الإدراك الباطني حتى يصبح من الصعب إزالتها، ويجب أن يكون تواجدها عند المتعلمين غير مميز من قبل المعلمين، بحيث يمكن ألا تزول مطلقاً حتى بالتعليم الجيد.

ويمكن القول أن المفاهيم البديلة عند المتعلمين تتضمن مفاهيم قبلية يكونها المتعلم نتيجة خبرته السابقة، وتفاعله مع بيئته الخارجية في محاولته للتكيف معها، وأنها منتشرة كثيراً بين الكبار والصغار وبين ذوي الخبرة العلمية المحدودة وذوي الخبرة العلمية الجيدة (Posner, Strike, Hewson and Gertzog, 1982).

كما يمكن القول - في ضوء ما سبق - أن من المشكلات التي تواجه عملية التعلم هي مشكلة المفاهيم البديلة التي يواجهها المتعلمون والتي تتشكل لديهم نتيجة ما يواجهونه في حياتهم اليومية والاجتماعية من الظواهر والأحداث التي يحاولون فهمها وتفسيرها، ولها جذور من تجاربهم الشخصية بما فيها من ملاحظة وإدراك مباشر، لذا يكونون أفكارهم ومفاهيمهم الخاصة مستعينين بالأفكار الموجودة في ثقافتهم لتساعدهم على تفسير ما يواجهونه في حياتهم (posner et al., 1982). وأشارت درايفر (Driver, 1989) إلى أن المتعلمين يأتون إلى الصفوف بمعرفة سابقة لا

تتوافق مع ما سيتعلمونه، وأن هذه المعرفة قد لا تساعد في تعلمهم ما لم تتخذ طرائق وأساليب غير تقليدية في تعليمهم تساعد على أحداث التغير المفاهيمي Conceptual change المرغوب وتجعل مفاهيمهم البديلة تتغير.

من هنا باتت الحاجة ماسة للنظر في كل مامن شأنه أن يساعد المتعلمين على تغيير مفاهيمهم البديلة، ووجد أن استخدام البرامج الحاسوبية في التدريس يعمل على تسهيل فهم المتعلمين للمفاهيم والإسهام في تكوين اتجاهات إيجابية نحو تعلم المواد الدراسية برمتها لدى المتعلمين من خلال ما توفره من متعة أثناء تنفيذ الأنشطة المصممة على الحاسوب بالإضافة إلى إتاحة الفرصة أمامهم لبناء معرفتهم بأنفسهم (الشناق وأبو هولا والبواب، ٢٠٠٤، وأبو هولا والشناق والبواب، ٢٠٠٤).

وقد شهد الحاسوب اهتماما كبيرا من قبل المختصين التربويين، فقد أصبح وسيلة تعليمية، ونمطا تعليميا يساعد المتعلم على امتلاك مهارات التفكير والتقدم في التعلم حسب سرعته وقدراته، ويعود الحاسوب بفوائد متعددة على المعلم والمتعلم في عمليتي التعلم والتعليم. ويمكن أن نورد منها في هذا الصدد الفوائد الآتية:

- يمكن المتعلم من تطبيق التعلم الذاتي Self learning، وهو التعلم الذي يتم فيه تهيئة الموقف التعليمي وتنظيمه على النحو الذي يثير دافعية المتعلم إلى التعلم ويزيد من قدراته على الاعتماد على نفسه.
- يساعد في تطبيق التعلم للاتقان (Mastery Learning) وقد يتحقق هذا التعلم إذا ما تمت مراعاة العناصر الأساسية الآتية في البر مجيات التعليمية وهي: تزويد المتعلم بأهداف المادة التعليمية، وتجزئة المادة بشكل متسلسل إلى أجزاء صغيرة، وإعطاء الفرصة لكل متعلم أن يتعلم حسب قدرته وطاقته، وتعزيز المتعلم في كل استجابة يقوم بها في كل نشاط، وتوفير بيئة تعليمية ذات نظام اتصال ذي اتجاهين، وتزويد المتعلم بالتغذية الراجعة الفورية، وتخزين كميات هائلة من البيانات واسترجاعها بكل سهولة ويسر، والاستجابة للفروق الفردية بين المتعلمين، وتكميل ودعم وسائل وطرق التعليم التقليدية والكتب المدرسية، أو المحاضرات، وإثارة دافعية المتعلمين حيث يعمل الحاسوب بما يملكه من إمكانات الصوت والصورة الملونة و المتحركة على مساعدتهم على الاحتفاظ بما يتعلمونه أطول فترة ممكنة (خصاونه ،٢٠٠١).

وقد لوحظ أن توظيف نظام الوسائط المتعددة التي يمثل الحاسوب عمودها الفقري من أبرز الاستراتيجيات الحديثة في مجال تدريس العلوم، حيث يمثل استخدام الحاسوب ثورة تقنية كبيرة في عالم البيانات ومعالجة المعلومات. ويلخص الشناق وزملاؤه (٢٠٠٤) جملة من الإجراءات اللازمة لنجاح توظيف الحاسوب في المجالات التعليمية التعلمية كما وردت في الأدبيات التربوية؛ إذ إن نجاح توظيف الحاسوب في المجالات التعليمية التعلمية لا بد له من:

- التعلم عن الحاسوب Learning about computer ويشمل ما يعرف ببرامج محو الأمية الحاسوبية من خلال التعرف على مكونات الحاسوب العامة وطرق تشغيله.

- التعلم بالحاسوب Learning with computer ويتمثل في إشراك المتعلم من خلال استخدام برامج من نمط المحاكاة، وجمع البيانات وتنظيمها وتحليلها.
- التعلم من الحاسوب Learning from computer ويتمثل دور الحاسوب في كونه مصدراً للمعلومات.
- تعليم التفكير باستخدام الحاسوب Learning about thinking with Computer من خلال ما يسهم به الحاسوب في تعليم المتعلمين مهارات التفكير العلمي.
- إدارة التعلم بالحا سوب Managing learning with computer ويتمثل دور الحاسوب في تسهيل دور المعلم وإدارة المدرسة في تنظيم ودارة عملية التعلم.

وقد راج مؤخرا مصطلح التعليم بمساعدة الحاسوب Computer – Assisted Instruction CAI ويقصد به استعمال البر مجيات التعليمية التي تهدف إلى تقديم المادة التعليمية بصورة مشوقة تقود المتعلم خطوة خطوة نحو إتقان التعلم وتستخدم داخل الصف من قبل المتعلم.

وهناك أنماط وأشكال عديدة للتعليم بمساعدة الحاسوب. يمكن إجمالها في الآتي:

- التمرين والممارسة (Drill and Practice).
- المحاكاة (Simulation).
- الألعاب التعليمية (Instructional Games).
- حل المشكلات (problem solving)

هدف الدراسة وأسئلتها:

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام برنامج تعليمي محوسب في تغيير المفاهيم البديلة لدى المتعلمين من الصف الثامن الأساسي في موضوع المعادلات، وحاولت هذه الدراسة الإجابة عن السؤالين الآتيين :

١- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين نسبة شيوع المفاهيم البديلة لدى المتعلمين في المجموعتين التجريبية والضابطة في موضوع المعادلات من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي بعد إجراء التجربة؟

٢ - هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين نسبة شيوع المفاهيم البديلة لدى المتعلمين ذوي التحصيل (المرتفع، والمتوسط، والمنخفض) في موضوع المعادلات من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي بعد إجراء التجربة؟

تعريفات الدراسة:

وردت في الدراسة العديد من المصطلحات والتي كان لها التعريفات الآتية :

البرنامج التعليمي المحوسب:

يعرف إجرائياً بأنه وحدة تعليمية مصممة بطريقة مترابطة ومتضمنة مجموعة من الخبرات والأنشطة والوسائل وأساليب التدريس وأساليب التقويم المتنوعة بهدف تحقيق أهداف الدراسة وقد اتضح ذلك من خلال البرمجية التي استخدمها الباحث في وحدة المعادلات.

المفاهيم البديلة:

المفاهيم التي تشكلت عند المتعلمين فيما يخص موضوع المعادلات نتيجة محاولتهم فهم وتفسير ما يواجهون في في الموضوع، ولهذه المفاهيم جذور في تجاربهم الشخصية بما فيها من ملاحظة وإدراك مباشر، إضافة إلى أن للخلفية الثقافية، وثقافة الأقران (Peer Culture)، واللغة المستعملة، ووسائل الإعلام دورا في تشكيل هذه المفاهيم البديلة عند المتعلمين وإدراك المتعلمين لحقيقة أو مبدأ أو فكرة إدراكا لا يتسق والصورة المجمع عليها في الأوساط الرياضية.

ذوو التحصيل المرتفع : ويقصد بهم في هذه الدراسة أعلى ٢٧٪ من أفراد عينة الدراسة وهم الذين حصلوا على أعلى العلامات في الإختبار النهائي لمادة الرياضيات للصف الثامن المتوسط في نهاية الفصل الدراسي الأول من العام ٢٠٠٦/ ٢٠٠٧م.

ذوو التحصيل المتوسط : ويقصد بهم في هذه الدراسة مانسبته ٤٦٪ من أفراد عينة الدراسة وهم الذين حصلوا على علامات تلي علامات مرتفعي التحصيل في الإختبار النهائي لمادة الرياضيات للصف الثامن المتوسط في نهاية الفصل الدراسي الأول من العام ٢٠٠٦/ ٢٠٠٧م.

ذوو التحصيل المنخفض : ويقصد بهم في هذه الدراسة أدنى ٢٧٪ من أفراد عينة الدراسة وهم الذين حصلوا على أدنى العلامات في الإختبار النهائي لمادة الرياضيات للصف الثامن المتوسط في نهاية الفصل الدراسي الأول من العام ٢٠٠٦/ ٢٠٠٧م.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في تناولها لظاهرة تكوين المفاهيم البديلة لدى المتعلمين والتي تنطلق من خبراتهم وثقافتهم بشكل يختلف جزئياً أو كلياً عن تلك المفاهيم التي اتفق عليها المختصون؛ إذ أن الحاجة باتت ملحة للنظر في الأساليب والطرائق التي تحد من شيوع المفاهيم البديلة عند المتعلمين وتساعدهم على تكوين المفاهيم المقبولة.

كما أنها تناولت استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات، فالحاسوب يساعد المتعلمين على فهم المفاهيم الصحيحة وعلى تمكينهم من بناء معارفهم بأنفسهم، عدا من ذلك فإن لاستخدام الحاسوب في التعلم والتعليم حسنات ومزايا عديدة على الصعيد التربوي، ثم تعرضها لواقع استخدام الحاسوب في المملكة الأردنية الهاشمية، حيث انتشرت في المملكة في الآونة الأخيرة الكثير من البرمجيات، والوحدات الدراسية المبرمجة التي تعدها شركات متخصصة.

حدود الدراسة ومحدداتها:

١. اقتصرت هذه الدراسة على عينة مقصودة من طلبة الثامن الأساسي. لذا، فإن نتائج هذه الدراسة تحددت بمدى تمثيل العينة المختارة لمجتمع الدراسة الأصلي.
٢. اقتصرت المفاهيم التي تتناولها الدراسة على المفاهيم الواردة في موضوع المعادلات من كتاب الصف الثامن الأساسي.
٣. تم تطبيق الدراسة في مدرسة مختارة من مدارس مجتمع الدراسة خلال العام الدراسي ٢٠٠٦/٢٠٠٧. لذا، فإن نتائج هذه الدراسة تحددت بالمحددات الزمانية والمكانية الخاصة بها.
٤. قام الباحث باستخدام أداة طورها بنفسه لغايات هذه الدراسة. لذا، تتحدد نتائج هذه الدراسة بمدى صدق وثبات أداة الدراسة، ومدى تعاون أفراد العينة في الاستجابة لأداة الدراسة أثناء التطبيق.

الدراسات السابقة

عني موضوع المفاهيم البديلة التي يكونها المتعلمين وموضوع إحداث التغير المفاهيمي الذي من شأنه أن يساعد المتعلمين علي التخلص من تلك المفاهيم بالعديد من الدراسات التي قام بها الباحثون.

ومن هذه الدراسات دراسة حميد وهاكلنج وجارنت (Hameed, Hackling & Garnett, 1993) فعالية استخدام حقيبة تعليمية حاسوبية مبنية على أنموذج التغير المفاهيمي في إحداث التغير المفاهيمي لطلبة الصف الثاني عشر في المالديف في موضوع الاتزان الكيميائي.

وأظهرت النتائج أن هناك تغيرات ذات دلالة إحصائية في مفاهيم المتعلمين حول الاتزان الكيميائي، كما أظهرت أن التغير المفاهيمي الذي حدث لدى المتعلمين بقي مستقراً لفترة أكثر من شهر.

وقام يالسينالب (Yalcinalp, 1995) بدراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام الدروس المبنية على استخدام الحاسوب في فهم المتعلمين للمول والصيغ الجزيئية، واتجاهاتهم نحو الكيمياء . وأظهرت نتائج الدراسة أن للحاسوب أثراً ذا دلالة إحصائية في تحسين فهم المتعلمين لموضوع المول والصيغ الجزيئية لدى أفراد المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام الحاسوب) إذا ما قورنوا بنظرائهم من المتعلمين في المجموعة الضابطة، كما أن للحاسوب أثراً ذا دلالة إحصائية في التطوير الإيجابي لاتجاهات أفراد المجموعة التجريبية نحو الكيمياء إذا ما قورنوا بنظرائهم من المتعلمين في المجموعة الضابطة.

وأجرت أكر (Acker, 1996) دراسة هدفت إلى تقصي فعالية استخدام الوسائط المتعددة وفق النظرة البنائية في تحديد الفهم البديل لدى طلبة الصف الخامس الأساسي ومعالجتها. وأشارت نتائج الدراسة إلى فعالية استخدام الوسائط المتعددة وفق النظرة البنائية في معالجة الفهم البديل لدى المتعلمين وتصويبه.

وقام بافلينيك وبكلي ورايت (Pavlinic, Buckley & Wright, 1999) بدراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام الحاسوب في فهم طلبة المدارس العليا لمفهوم الجزيئات وتعديل ذلك المفهوم. ولتحقيق أهداف الدراسة، صممت المادة التعليمية (الجزيئات والمعايرة) وفقاً لاستخدام الحاسوب في تعليمها؛ إذ استخدمت المواقع الإلكترونية التي تتضمن عرضاً للجزيئات بثلاثة أبعاد في عرض الخبرات التعليمية الخاصة بالجزيئات والمعايرة. واستخدم منحى (توقع، لاحظ، فسر) – Predict Observe -Explain في تصميم المادة التعليمية،

وأظهرت نتائج الدراسة أن للحاسوب أثراً في تحسين فهم المتعلمين للجزيئات والمعايرة لدى أفراد المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام الحاسوب) إذا ما قورنوا بنظرائهم من المتعلمين في المجموعة الضابطة، كما أظهرت نتائج الدراسة أن للحاسوب أثراً في تحسين اتجاهات طلبة المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام الحاسوب) نحو طريقة التدريس إذا ما قورنوا بنظرائهم من المتعلمين في المجموعة الضابطة.

وقام كيرنيل وتريغست (Kearneyl & Treagust, 1999) بدراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام الدروس المبنية على استخدام الحاسوب والفيديو كليب في فهم طلبة الصفين العاشر والحادي عشر للمفاهيم الفيزيائية وتعديل تلك المفاهيم. وأظهرت نتائج الدراسة أن للحاسوب وتقنية الفيديو كليب أثراً ذا دلالة إحصائية في تحسين فهم المتعلمين للموضوعات الفيزيائية لدى أفراد المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام الحاسوب) إذا ما قورنوا بنظرائهم من المتعلمين في المجموعة الضابطة.

كما أجرى رذرفورد (Rutherford, 1999) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام ثلاث استراتيجيات تدريسية هي: المحاكاة بالحاسوب، والتدريس بالشرح، ودورة التعلم على فهم المتعلمين لقوانين نيوتن في الحركة. وأشارت نتائج تحليل خرائط المفاهيم والاختبار القبلي والبعدي إلى أن معظم أفراد المجموعات الثلاث احتفظ بفهم بديل بالقوانين الثلاثة. كما لم تظهر النتائج أية فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات أداء المتعلمين على اختبار خرائط المفاهيم أو اختبار المفاهيم العلمية يمكن أن تعزى إلى استراتيجية التدريس.

وقام (Tao and Gunstone, 1999)بدراسة هدفت إلى معرفة أثر تدريس الفيزياء بالحاسوب في عملية التغيير المفاهيمي في مفاهيم القوة (Force) والحركة (Motion) للصف العاشر وأظهرت نتائج الدراسة أن للوسائط المتعددة التفاعلية أثراً في تحسين فهم طلبة المجموعة التجريبية للموضوعات العلمية التي درست إذا ما قورنوا بنظرائهم من المتعلمين الذين تعلموا وفقاً للطريقة التقليدية.

وأجرى كافاس (Cavas, 2000) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام الحاسوب في إكساب طلبة الصف السابع الفهم العلمي السليم للموضوعات العلمية التي تتضمن مفاهيم رياضية. وأظهرت نتائج الدراسة تفوقاً لدى أفراد المجموعة التجريبية في كل من فهم الموضوعات

العلمية والقدرة على حل المشكلات إذا ما قورنوا بنظرائهم من المتعلمين الذين تعلموا وفقاً للطريقة التقليدية.

وفي الاتجاه ذاته، أجرى ديميتروف ومكجي وهوارد (Dimitrov, Mcgee & Howard, 2002) دراسة هدفت إلى تقصي أثر بيئة غنية بالوسائط المتعددة في التغيير في كفاءة المتعلمين في امتلاك مفاهيم العلوم وحل المشكلات.وأظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات أداء المتعلمين على الاختبارين يمكن أن تعزى للطريقة التي تعلموا وفقها.

وأجرى (Sanger and greenbowe, 2002) دراسة هدفت إلى فحص أثر استخدام المحاكاة عبر الحاسوب واستراتيجيات التغير المفاهيمي في مفاهيم المتعلمين حول حركة الإلكترونات في المحاليل. وأظهرت نتائج الدراسة أن استخدام المحاكاة عبر الحاسوب لم تكن ذات أثر دال في تغيير مفاهيم المتعلمين، في حين أثرت استراتيجية الأسئلة المفاهيمية اللفظية (Verbal Conceptual Questions) التي استخدمها الباحث في تغيير المفاهيم البديلة عند المتعلمين حول حركة الإلكترون.

ويلاحظ من الدراسات السابقة التي تم استعراضها في هذا البند تركيزها على المفاهيم البديلة التي يحملها المتعلمون في الموضوعات المختلفة، كما يلاحظ تضارب الدراسات من حيث نتائجها المتصلة بأثر الحاسوب في تعديل المفاهيم البديلة لدى المتعلمين؛ ففي حين أظهرت دراسةكل من: Cavas, 2000، وVrtacnik, 2000 ، وKearneyl & Treagust, 1999 ، و Pavlinic, Buckley & Wright, 1999، وAcker, 1996 ، و Hameed, Hackling & Garnett, 1993، وYalcinalp, 1995 أثراً لاستخدام الحاسوب في تحسين تعلم المتعلمين للمفاهيم العلمية أظهرت دراسات أخرى قارنت أثر الحاسوب بغيره من استراتيجيات التدريس البنائية عدم وجود أثر لاستخدام الحاسوب مقارنة بتلك الاستراتيجيات كدراسة Sanger and greenbowe, 2002 التي قارنت اثر استخدام الحاسوب في تعديل المفاهيم البديلة للمتعلمين باستراتيجية التغير المفاهيمي، ودراسة Rutherford, 1999 التي قارنت اثر استخدام الحاسوب في تعديل المفاهيم البديلة للمتعلمين باستراتيجيتي: الاستقصاء، واستخدام المشروعات، و دراسة Dimitrov, Mcgee & Howard, 2002 التي قارنت اثر استخدام الحاسوب في تعديل المفاهيم البديلة للمتعلمين باستراتيجيتي: الشرح، ودورة التعلم.

ويتضح من مجمل الدراسات السابقة تركيز الدراسات على استخدام الحاسوب في تحسين تحصيل الطلبة في الرياضيات بشكل يظهر قلة في الاهتمام باستخدام الحاسوب في تحسين فهم المتعلمين للمفاهيم ، أو تغيير المفاهيم البديلة لديهم. كما اهتمت الدراسات التي تناولت استخدام الحاسوب في تغيير مفاهيم المتعلمين بتوظيف النظرية البنائية واستراتيجيات التغير المفاهيمي في تصميم المادة التعليمية بهدف استخدامها بوساطة الحاسوب، الأمر الذي يضيف أثراً لاستراتيجية تصميم المادة التعليمية يتداخل مع أثر استخدام الحاسوب ذاته.

إجراءات الدراسة

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف الثامن الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة المفرق في المملكة الأردنية الهاشمية. وبلغ حجم مجتمع الدراسة (١١٠٠) متعلماً، وذلك في العام الدراسي ٢٠٠٦/٢٠٠٧ م. أما عينة الدراسة فقد تم اختيار شعبتين دراسيتين من إحدى المدارس الحكومية اختياراً قصدياً، وقد بلغ عدد أفراد عينة الدراسة (٩٠) طالباً، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: ضابطة درست موضوع المعادلات بالطريقة التقليدية، وتجريبية درست الموضوع نفسه بالبرنامج التعليمي المحوسب الذي تم اختياره. كما تم تقسيم كل مجموعة من المجموعتين التجريبية والضابطة إلى ثلاثة مستويات في ضوء تحصيلهم في الفصل الدراسي الأول (حسب ما ورد في وثائق المدرسة) كما يلي: مرتفعو التحصيل (٢٧٪)، ومتوسطو التحصيل (٤٦٪)، منخفضو التحصيل (٢٧٪).

الجدول (١): عينة الدراسة

مستوى التحصيل / المجموعة	منخفض	متوسط	مرتفع	المجموع
الضابطة	١٢	٢١	١٢	٤٥
التجريبية	١٢	١٢	١٢	٤٥
المجموع	٢٤	٤٢	٢٤	٩٠

أدوات الدراسة:

استخدمت في هذه الدراسة الأداتان التاليتان:

أولاً: اختبار المعرفة المفاهيمية:

تكون هذا الاختبار في صورته النهائية من (٣١) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، واحدٌ منها فقط هو الصحيح، إذ يمثل الفهم السليم، في حين تمثل البدائل الثلاثة الأخرى فهماً غير سليم. وللتحقق من صدق الاختبار تم عرضه على ستة من المختصين في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، وقد تم تعديل فقرات الاختبار في ضوء ملاحظات هؤلاء المحكمين، وحذفت الفقرات التي أجمع المحكمون على أنها لا تقيس المفاهيم البديلة عقد الطلاب. وفي ضوء ملاحظات المحكمين تم حذف بعض الفقرات واستبدالها بفقرات أخرى كما تم تعديل بعض الفقرات، وتقليل عدد فقرات الاختبار من (٣٣) ليتضمن (٣١) فقرة فقط. كما استخدمت معادلة كودر- ريتشاردسون ٢٠ KR20 لحساب معامل ثبات الاختبار، وبلغ معامل الثبات للاختبار (٠,٦٩)، وقد اعتبر هذا المعامل كافياً لأغراض الدراسة الحالية في ضوء ما تشير إليه الأدبيات التربوية الخاصة بالقياس التربوي (ثورندايك وهيجن، ١٩٨٩؛ Allen &Yen, 1979).

ثانياً: البرنامج التعليمي المحوسب :

يغطي هذا البرنامج المحتوى العلمي الوارد في كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي في موضوع المعادلات، ويفصل البرنامج كل موضوع كبير إلى مجموعة من الموضوعات الجزئية، ويقابل كل موضوع درس وتمرينات.

ويتفرع كل عنوان إلى موضوعات جزئية محددة، ويقدم البرنامج المفاهيم الرياضية مدعومة بالرسم والأشكال والمؤثرات الصوتية، ويختتم كل موضوع جزئي باختبار مكون من (١٠) فقرات موضوعية. ويلي الاختبارات التي تعقب كل موضوع جزئي اختبار عام حول الموضوعات الجزئية مؤلف من (١٠) فقرات موضوعية (اختيار من متعدد). ويتسم البرنامج بالسهولة وعدم التعقيد، فهو يضم رموزاً تسهل التعلم وتساعد الطالب في الانتقال من مرحلة إلى مرحلة أخرى، أو من موضوع إلى موضوع آخر.

تصميم الدراسة والمعالجة الإحصائية:

تصميم الدراسة:

تتبع الدراسة المنهج شبه التجريبي والتصميم العاملي (٣ X ٢)، وتتضمن المتغيرات الآتية:

- **المتغيرات المستقلة :**

تشتمل الدراسة على متغير مستقل له مستويان هما:

١- طريقة التدريس،:

أ- طريقة التدريس باستخدام الحاسوب (التعليم المحوسب).

ب- الطريقة التقليدية.

٢- متغير تصنيفي ، وله ثلاثة مستويات:

أ- التحصيل المرتفع.

ب- التحصيل المتوسط.

ج- التحصيل المنخفض.

- **المتغير التابع :**

تشتمل الدراسة على متغير تابع واحد هو المعرفة المفاهيمية بالمعادلات الرياضية.

- **المعالجة الإحصائية:**

استخدمت الدراسة الإحصاء الوصفي (التكرارات والنسب المئوية) كما استخدم الإحصائي كا٢ لمعرفة أثر البرنامج التعليمي المحوسب في تغيير المفاهيم البديلة عند المتعلمين.

نتائج الدراسة :

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام برنامج محوسب في تغيير المفاهيم البديلة لدى المتعلمين من الصف الثامن الأساسي في موضوع المعادلات. وبعد تطبيق إجراءات الدراسة وجمع بياناتها، استخدمت التحليلات الإحصائية الوصفية والاستدلالية المطلوبة. وفيما يلي عرض للنتائج التي تم التوصل إليها وفقاً لمتغيري الدراسة: طريقة التدريس ومستوى التحصيل في الرياضيات، وتصميمها.

أولاً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين نسبة شيوع المفاهيم العلمية البديلة لدى المتعلمين في المجموعتين التجريبية والضابطة في موضوع المعادلات من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي بعد إجراء التجربة؟

للإجابة عن هذا السؤال تم رصد تكرارات المفاهيم السليمة والبديلة لدى المتعلمين بعد التدريس وفي كل من المجموعتين: التجريبية والضابطة، وحسبت النسب المئوية المقابلة لتلك التكرارات، كما حسب الإحصائي (كا٢). والجدول رقم (٢) يوضح تكرارات ونسب شيوع المفاهيم البديلة عند المتعلمين في المجموعتين التجريبية والضابطة واختبار كاي تربيع للفروق بين النسب.

الجدول رقم(٢)

تكرارات ونسب شيوع المفاهيم البديلة عند المتعلمين بعد التدريس في المجموعتين التجريبية والضابطة واختبار كاي تربيع للفروق بين النسب

المفاهيم الرياضية		الطريقة		كا٢	مستوى الدلالة
		تقليدية	المحوسبة		
بديلة	التكرار	٨١٠	٦٨٧	٢١,٨٠٧	❖٠,٠٠٠
	النسبة المئوية	٥٨,١	٤٩,٢		
سليمة	التكرار	٥٨٥	٧٠٨		
	النسبة المئوية	٤١,٩	٥٠,٨		
الكلي	التكرار	١٣٩٥	١٣٩٥		
	النسبة المئوية	١٠٠	١٠٠		

ويلاحظ من الجدول أعلاه أن نسبة شيوع المفاهيم البديلة بين المتعلمين في المجموعة التي درست وفقاً للطريقة التقليدية بلغت (٥٨,١)، في حين كانت نسبة شيوع المفاهيم البديلة بين المتعلمين في المجموعة التي درست الموضوعات نفسها باستخدام الحاسوب (٤٩,٢)، وبلغت قيمة الإحصائي كا٢ (٢١,٨٠٧) وهي ذات دلالة إحصائية (ح= ٠,٠٠٠).

ثانياً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ 0.05) بين نسبة شيوع المفاهيم العلمية البديلة لدى المتعلمين ذوي التحصيل) المرتفع، والمتوسط، والمنخفض) في موضوع المعادلات من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي بعد إجراء التجربة؟

للإجابة عن هذا السؤال تم رصد تكرارات المفاهيم السليمة والبديلة لدى المتعلمين بعد التدريس في كل من المجموعتين: التجريبية والضابطة وفقاً لمستويات التحصيل الثلاثة: (المرتفع، والمتوسط، والمنخفض)، وحسبت النسب المئوية المقابلة لتلك التكرارات، كما حسب الإحصائي (كا٢). والجدول رقم (٣) يوضح تكرارات ونسب شيوع المفاهيم البديلة عند المتعلمين في المجموعتين التجريبية والضابطة وفقاً لمستويات التحصيل الثلاثة: (المرتفع، والمتوسط، والمنخفض) واختبار كاي تربيع للفروق بين النسب.

الجدول رقم(٣)

تكرارات ونسب شيوع المفاهيم البديلة عند المتعلمين بعد التدريس في المجموعتين التجريبية والضابطة وفقاً لمستويات التحصيل الثلاثة: (المرتفع، والمتوسط، والمنخفض) واختبار كاي تربيع للفروق بين النسب

المفاهيم الرياضية		مستوى التحصيل في الرياضيات			كا٢	مستوى الدلالة
		مرتفع	متوسط	منخفض		
بديلة	التكرار	٢٦٩	٧٥٧	٤٧١	١٣٠,٠٢٩	❖٠,٠٠٠
	النسبة المئوية	٣٦,٢	٥٨,١	٦٣,٣		
سليمة	التكرار	٤٧٥	٥٤٥	٢٧٣		
	النسبة المئوية	٦٣,٨	٤١,٩	٣٦,٧		
الكلي	التكرار	٧٤٤	١٣٠٢	٧٤٤		
	النسبة المئوية	١٠٠	١٠٠	١٠٠		

ويلاحظ من الجدول أعلاه أن نسبة شيوع المفاهيم البديلة بين المتعلمين من ذوي التحصيل المرتفع بعد التدريس بلغت (٣٦,٢)، في حين كانت نسبة شيوع المفاهيم البديلة بين أقرانهم من المتعلمين من ذوي التحصيل المتوسط (٥٨,١)، و كانت نسبة شيوع المفاهيم البديلة بين أقرانهم من المتعلمين من ذوي التحصيل المنخفض (٦٣,٣)، وبلغت قيمة الإحصائي كا٢ (١٣٠,٠٢٩) وهي ذات دلالة إحصائية (ح= ٠,٠٠٠).

مناقشة النتائج :

لوحظ من النتائج أن نسبة شيوع المفاهيم البديلة بين المتعلمين في المجموعة التي درست وفقاً للطريقة التقليدية بلغت (٥٨,١)، في حين كانت نسبة شيوع المفاهيم البديلة بين المتعلمين في المجموعة التي درست الموضوعات نفسها باستخدام الحاسوب (٤٩,٢)، وبلغت قيمة الإحصائي كا٢ (٢١,٨٠٧) وهي ذات دلالة إحصائية (ح= ٠,٠٠٠). أي أن نسبة شيوع المفاهيم البديلة بين المتعلمين في

المجموعة التي درست وفقاً للطريقة التقليدية أكبر وبدلالة إحصائية من نسبة شيوع المفاهيم البديلة بين أقرانهم من المتعلمين الذي درسوا باستخدام الحاسوب. كما بينت النتائج أن نسبة شيوع المفاهيم البديلة بين المتعلمين من ذوي التحصيل المرتفع بعد التدريس بلغت (٣٦,٢)، في حين كانت نسبة شيوع المفاهيم البديلة بين أقرانهم من المتعلمين من ذوي التحصيل المتوسط (٥٨,١)، و كانت نسبة شيوع المفاهيم البديلة بين أقرانهم من المتعلمين من ذوي التحصيل المنخفض (٦٣,٣)، وبلغت قيمة الإحصائي كا٢ (١٣٠,٠٢٩) وهي ذات دلالة إحصائية (ح= ٠,٠٠٠). ويشير ذلك إلى أن نسبة شيوع المفاهيم البديلة بين المتعلمين بلغت أقصاها لدى منخفضي التحصيل ثم متوسطيه وأدناها لدى مرتفعي التحصيل.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة التي أشارت إلى تفوق الطرق التي توظف الحاسوب في التدريس في معالجة المفاهيم البديلة لدى المتعلمين؛ فعلى الرغم من اختلاف الموضوعات التي تم تدريسها باستخدام الحاسوب، واختبرت فعاليته في تعديل المفاهيم المتصلة بها، إلا أن أغلب النتائج تأتي متسقة في توكيد فعالية الحاسوب في تعديل المفاهيم البديلة لدى المتعلمين. فقد اتفقت نتائج الدراسة مع نتائج دراسة يالسينالب (Yalcinalp, 1995) التي بينت أن للحاسوب أثراً ذا دلالة إحصائية في تحسين فهم الطلبة لموضوع المول والصيغ الجزيئية لدى أفراد المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام الحاسوب) إذا ما قورنوا بنظرائهم من الطلبة في المجموعة الضابطة، ودراسة فرتاكنك (Vrtacnik, 2000) التي بينت أن للوسائط المتعددة التفاعلية أثراً في تحسين فهم الطلبة للموضوعات العلمية، ودراسة كافاس (Cavas, 2000) التي بينت تفوقاً لدى المتعلمين في فهم الموضوعات العلمية إذا ما قورنوا بنظرائهم من الطلبة الذين تعلموا وفقاً للطريقة التقليدية، ودراسة حميد وهاكلنج وجارنت (Hameed, Hackling & Garnett, 1993) التي بينت أن هناك تغيرات ذات دلالة إحصائية في مفاهيم الطلبة حول الاتزان الكيميائي، ودراسة عكر (Acker, 1996) التي بينت فعالية استخدام الوسائط المتعددة وفق النظرة البنائية في معالجة الفهم البديل لدى الطلبة وتصويبه، ودراسة كيرنيل وتريغست (Kearneyl & Treagust, 1999) التي بينت أن للحاسوب وتقنية الفيديو كليب أثراً ذا دلالة إحصائية في تحسين فهم الطلبة للموضوعات الفيزيائية، ودراسة بافلينيك وبكلي ورايت (Pavlinic, Buckley & Wright, 1999) التي بينت أن للحاسوب أثراً في تحسين فهم الطلبة للجزيئات والمعايرة.

واختلفت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة ديميتروف وكجي وهوارد (Dimitrov, & Mcgee & Howard, 2002) التي هدفت إلى تقصي أثر بيئة غنية بالوسائط المتعددة في التغيير في كفاءة الطلبة في امتلاك مفاهيم العلوم وحل المشكلات، وبينت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات أداء الطلبة على مفاهيم العلوم وحل المشكلات يمكن أن تعزى للطريقة التي تعلموا وفقها (التقليدية/ المزودة بالوسائط المتعددة)، ودراسة رذرفورد (Rutherford, 1999) التي بينت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات أداء الطلبة في فهم قوانين نيوتن في الحركة يمكن أن تعزى إلى استراتيجية التدريس: المحاكاة بالحاسوب، والتدريس بالشرح، ودورة التعلم.

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة واستنتاجاتها، يوصي الباحث بما يأتي:

١. لما كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية (α=٠,٠٥) بين نسب شيوع المفاهيم البديلة لدى المتعلمين على اختبار المفاهيم البديلة البعدي في المجموعتين: التجريبية والضابطة ولصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الحاسوب يوصي الباحث بضرورة الاستفادة من استخدام الحاسوب في مواقف التعلم - التعليم بما يحقق مستوى أفضل من الأداء والإنجاز.

٢. لما كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية (α=٠,٠٥) نسب شيوع المفاهيم البديلة لدى المتعلمين على اختبار المفاهيم البديلة البعدي في مجموعات التحصيل الثلاثة: المرتفع، والمتوسط، والمنخفض ولصالح المتعلمين ذوي التحصيل المرتفع إذا ما قورنوا بنظرائهم المتعلمين ذوي التحصيل المتوسط وذوي التحصيل المنخفض يوصي الباحث بضرورة مراعاة المعرفة السابقة المتمثلة في تحصيل المتعلم في الرياضيات في مواقف التعلم - التعليم بما يحقق مستوى أفضل من الأداء والإنجاز.

٣. القيام بإجراء دراسات مماثلة على موضوعات رياضية أخرى.

٤. القيام بدراسة نوعية لتعرف البنية المفاهيمية من حيث تماسكها، ومقارنتها بنتائج الدراسة الحالية.

٥. إجراء دراسة تحليلية لتحديد الأسباب الكامنة وراء قدرة الطلبة على تعديل الفهم البديل لصالح الفهم العلمي السليم.

المراجـــع

المراجع العربية:

١. أبـو هـولا، امفـضي، والبـواب، عـبير، والـشناق، قـسيم، (٢٠٠٤)، أثـر اسـتخدام الحاسـوب (المختـبر الجـاف) في تدريس الكيمياء على الاتجاهات العلمية لطلاب كلية العلوم بالجامعة الأردنية، دراسات، العلوم التربوية، ٣١ (٢): ٤٠٩- ٤٣٢.

٢. أحمد، سلام، والحذيفي، خالد (١٩٩١)، أثر استخدام الحاسب الآلي في تعليم العلوم على التحصيل والاتجاه نحو العلم والاستدلال المنطقي لتلاميذ الصف الأول المتوسط بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، منشورات جامعة الملك سعود، الرياض.

٣. بادي، عبد الله ضامن، (٢٠٠١)، أثر استخدام الحاسوب التعليمي على التحصيل الآني والمؤجل لطلبة الصف العاشر الأساسي في مبحث الكيمياء في محافظة سلفيت، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

٤. التركي، عبد الله، (١٩٩٤)، أثر استخدام الحاسب الآلي في تدريس الأحياء على التحصيل الدراس لطلاب الصف الأول الثانوي بمدارس الرياض، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، الرياض.

٥. ثورندايك، روبرت وهيجن، إليزابيث، (١٩٨٩)، القياس والتقويم في علم النفس والتربية، ترجمة: عبدالله زيد الكيلاني وعبد الرحمن عدس، مركز الكتب الأردني، عمان، الأردن.

٦. خصاونة، محمد، (٢٠٠١). أثر استخدام برنامج تعليمي محوسب في مادة التربية الإسلامية على تحصيل طلبة الصف الثاني الأساسي واتجاهاتهم نحو البرنامج، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد.

٧. الخطيب، قاسم. (١٩٩٢). " أثر استراتيجيتين للتغير المفاهيمي لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي،" رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد.

٨. دويدي، (١٩٩٦)، أثر استخدام الحاسب الآلي والشرائح الشفافية مقارنة بالتدريس التقليدي في تدريس موضوع الدورات والمجموعات في الجدول الدوري.

٩. زيتون، عايش. (١٩٩١). طبيعة العلم وبنيته: تطبيقات في التربية العلمية، الطبعة الثانية، دار عمار، عمان.

١٠. سلامة، عبد الحافظ، (١٩٩٦). وسائل الاتصال والتكنولوجيا في التعليم، ط١، عمان، دار الفكر.

١١. الشناق، قسيم، وأبو هولا، امفضي، والبواب، عبير، (٢٠٠٤)، تأثير استخدام استراتيجية المختبر الجاف في تحصيل طلبة العلوم في الجامعة الأردنية، دراسات، العلوم التربوية، ٣١ (٢): ٣١٨- ٣٧٣.

١٢. الشيخ، عمر، (١٩٧٣). المساقات الحديثة في العلوم للمرحلة الثانوية، أهدافها، مادتها، تعلمها وتعليمها، رسالة المعلم، ١٦ (١) ، (٤٣- ٥٨).

١٣. عبد الفتاح، ماجدة، (٢٠٠١). مفاهيم الطلبة البديلة في موضوع الرابطة الكيميائية عند طلبة الصفوف التاسع والعاشر والأول الثانوي، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان.

١٤. العبد الكريم، إيمان (١٩٩٩)، أثر تدريس الكيمياء بالحاسب الآلي على تحصيل طالب الصف الأول الثانوي واتجاهاتهم نحو مادة الكيمياء بإحدى المدارس في مدينة الرياض، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، الرياض.

١٥. علي، عبدالله، (١٩٩٩). الحاسب والمنهج الحديث، ط١، دار عالم الكتب، الرياض.

١٦. العياصرة، أحمد. (١٩٩٢). " أثر استخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي في إكساب طلاب الصف الأول الثانوي العلمي الفهم العلمي السليم لمفهوم القوة،" رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد.

١٧. القادري، سليمان. (١٩٩٠). "الحالة المعرفية في مفهوم الحركة الدائرية لدى طلبة الجامعة تخصص فيزياء ومعلمي الفيزياء في الأردن،" رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد.

١٨. اللهيب، (١٩٩٨)، أثر أحد برامج الحاسب الآلي في مادة الفيزياء على تحصيل طلاب الصف الأول ثانوي،

١٩. المصلوخ، (١٩٩٢)، أثر استخدام الحاسب الآلي في تدريس العلوم على تحصيل تلاميذ الصف الثاني المتوسط بالمدينة المنورة، رسالة ماجستير غير منشورة.

٢٠. المفلح، خلف. (١٩٩٥). أثر التفكير الشكلي لطلاب الصف الأول الثانوي العلمي في محافظة المفرق واتجاهاتهم نحو الفيزياء في مستوى معرفتهم المفاهيمية بقوانين نيوتن في الحركة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان.

المراجع الأجنبية:

1. Acker, S. (1996). Identifying and Correcting Misconceptions about the Solar System through A Constructivist Teaching Approach, Master Dissertation, Texas University. MAI-35/05,P.639,June,1997.
2. Ahtee, M. & Varjola, I. (1998). Students' understanding of chemical reaction. International Journal of science Education, 20 (3): 305 – 315.
3. Allen, M., and Yen, W. (1979). Introduction to Measurement Theory, Brooks/Cole Publishing Company: California, USA.
4. Anderson, A.(1991). "What Research Can Contribute to the Improvement of Classroom Teaching," Paper presented to the International Conference on Physics Teachers' Education,25-29 April, Dortmund, Germany.
5. Ausubel, D. (1978). Educational Psychology: A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart and Winstion.
6. Bakas,C. and Mikropoulos, T. (2003). Design of Virtual Environments for the Comprehension of Planetary Phenomena Based on Students' Ideas, International Journal of Science Education, 25(8): 949 – 967.

7. Brown, D. (1992). " Using Examples and Analogies to Remediate Misconceptions in Physics: Factors Influencing Conceptual Change," Journal of Research in Science Teaching, 29 (1): 17-34.
8. Bruner,J. (1963). The Process of Education, New York, Vintage Books.
9. Callaway, J. (1997). An Interactive Multimedia computer package on photosynthesis high school students based on a matrix of cognitive and learning styles, Dissertation Abstracts International, A 57107, p. 3466.
10. Cavas,B. (2000). The Use of Computer Technology in Seventh Grade Science Topics Which Contain Mathematics. Paper Presented at International Special Education Congress 2000, University of Manchester, Manchester, U.K.
11. Clement, J. (1982). " Students' Perceptions in Introductory Mechanics," American Journal of Physics, 50 (1): 66-71.
12. Dimitrov, D., Mcgee, S., & Howard, B. (2002). Change in Student's Science Ability Produced by Multimedia Learning Environments: Application of Linear Logistic Model for Change. School Science & Mathematics, 102(1): 15-25.
13. Driver, R (1989) . Students conceptions and the learning of Science .International Journal of Science Education ,11 (44) , 481 –490.
14. Eckstein, S & Shemesh, M. (1993), Stage Theory of the development of alternative Conceptions, Journal of Research in Science Teaching, 30 (1): 45-64.
15. Furnham, A. (1992). " Lay Understanding of Science: Young People and Adults'
16. Galili, I and Hazan, A. (2000). "The Influence of An Historically Oriented Course on Students' Content Knowledge in Optics by Means of Facet- Scheme Analysis," American Journal of Physics. 68 (7): S3-S15.
17. Gunstone, R. and Northfield, J. (1992). "Conceptual Change in Teacher Education: The Centrality of Metacognition," Paper Presented to the Meeting of American Educational Research Association, April, San Franscisco.
18. Hameed, H., Hackling, M., & Garnett, P. (1993). Facilitating Conceptual Change in Chemical Equilibrium Using A CAI Strategy. International Journal of Science Education, 15 (5): 221-230.

19. Hashweh, F. (1988). Toward an Explanation of conceptual change, European Journal of Science Education, 8(13): 229-249.
20. Henessy, S. (1993). "Situated Cognition and Cognition Apprenticeship: Implication for Classroom Learning," Studies in Science Education, 22 (1): 1-41.
21. Ian, T., Miles, B. and Alister, J. (2003). Promoting Mental Model Building in Astronomy Education, International Journal of Science Education, 25(10):1205 – 1225.
22. Jose, M. (2003). " The Structural Coherence of Students' Conceptions in Mechanics and Conceptual Change," International Journal of Science Education, 25 (5): 539-561.
23. Kalkanis, G., Hadzidaki, P. & Stavrou, D. (2003). "An Instructional Model for a Radical Conceptual Change towards Quantum Mechanics Concepts," Science Education, 78 (2): 257-280.
24. Kearneyl, M., & Treagust, D. (1999). Using Multimedia to Probe Student Understanding. Paper Presented at the 30th Annual Conference of Australian Science Education Research Association 1999, 8-11 July, ASERA Rotorua, New Zealand.
25. Kuhn, T. (1972). The Structure of Scientific Revolution. 2nd Edition, University of Chicago Press, Chicago.
26. Lawson, A. (1993). "Deductive Reasoning, Brain Maturation and Science Concept Acquisition: Are They Linked?," Journal of Research in Science Teaching, 30(9): 1029-1051.
27. Lawson, A., Baker, W., Didonatio, L., Verdi, M. and Johnson, M. (1993). "The Role of Hypothetico-Deductive Reasoning and Physical Analogies of Molecular Interactions in Conceptual Change," Journal of Research in Science Teaching, 30(9): 1073-1085.
28. Marek, E. (1986). " They Misunderstand, But They'll Pass," The Science Teacher, 12(1): 32-35.
29. Metz, D. (2003).Understanding the nature of Science Through the Historical Development of Conceptual Models. Dissertation Abstracts International, 80 (8): p:2033A.

30. Mungsing, W. (1993). " Students' Alternative Conceptions about Genetics and the Use of Teaching Strategies for Conceptual Change," . Dissertation Abstracts International, 54 (9), p:2033A
31. National Research Council. (1996). "National Science Education Standards," National Academy Press, Washigton.
32. Osborn, D., & Freyberg,N. (1985). "Conceptual Understanding and Science Learning: An Interpretation of Research within a Source –of –Knowledge Framework," Science Education, 70 (5): 583-604
33. Pavlinic, S., Buckley, P., & Wright, T. (1999). Visualizing Molecules- Can Computers Help? . Paper Presented at the 30th Annual Conference of Australian Science Education Research Association 1999, 8-11 July, ASERA Rotorua, New Zealand.
34. Posner, G., Strike, K., Hewson, P. and Gertzog, W. (1982). " Accomodation of A Scientific Conception: Toward A Theory of Conceptual Change," Science Education, 66 (2): 211-227.
35. Reeves, C. (2002). Effects of Designed Learning Strategies to Enhance Biology Students' Understanding of the Nature of Science, Dissertation Abstracts International, 79 (10):p:2188A.
36. Rieber, L. (1995), Vsing computer simulations in Interactive Learning Stratigies with children in science .International Journal of Instructional Media, 22 (1): 135-145.
37. Rutherford, P. (1999). The Effect of Computer Simulation and the leaning Cycle on Students Conceptual Understanding of Newton's Three Laws (Sir Issac Newton, Concept Mapping), Doctoral Dissertation, University of Missouri. DAI-A 69/05,P.1505,Nov,1999.
38. Sanger, M., Greenbowe, T. (2000), Addressing student misconceptions concerning electron flow in aqueous solutions with instruction including computer animations and conceptual change strategies. International Journal of Science Education.
39. She, H. (2002). "Concepts of a Higher Hierarchical Level Require More Dual Situated Learning Events for Conceptual Change: A Study of Air Pressure and Buoyancy," International Journal of Science Education, 24 (9): 981-996.

40. Sneider, C. & Ohadi, M. (1998), Unraveling Students' Misconceptions about the earth's shape and gravity, Science Education, 82 (2): 265 – 284.
41. Tao, p. & Gunstone, R. (1999). The process of conceptual change in force and Motion during computer – supported physics Instruction. Journal of Research in Science Teaching, 36 (7): 859-882.
42. Trumper, R. (2000). "University Students' Conceptions of Basic Astronomy Concepts," Physics Education, 35(1): 9-14.
43. Trumper, R. (2001). "A Cross-Age Study of Junior High School Students' Conceptions of Basic Astronomy Concepts," International Journal of Science Education, 23(11): 1111-1123.
44. Trumper, R. and Gorsky, P. (1993). "Learning about Energy: The Influence of Alternative Frameworks, Cognitive Levels, and Closed-Mindedness," Journal of Research in Science Teaching, 30(7): 637-648.
45. Tyler, R. (2000), A comparison of year 1 and year 6 students' conceptions of evaporation and condensation: dimensions of conceptual progression. International journal of science Education, 22 (5): 447 – 467.
46. Vrtacnik, M. (2002). An Interactive Multimedia Tutorial teaching Unit and Its Effect on Student perception and Understanding of Chemical Concepts. Westminster Studies in Education, 23 (1): 91-106.
47. Walsh, E., Dall'alba, G. and Bowden, J. (1993). " Physics Students' Understanding of Relative Speed: A Phenomenographic Study," Journal of Research in Science Teaching, 30 (9): 1133-1148.
48. Yalcinalp, M. (1999). Effectiveness of Using Computer-Assisted Supplementary Instruction for Teaching the Mole Concept. Journal of Research in Science Teaching, 32 (10): 1083-1095.