Vol.2. No.2, Dec, 2013 ISSN: 2090-5890

تقييم فعالية التدريس القائم على المحاكاة بالحاسوب على تحصيل الطلبة وتعديل الأخطاء المفاهيمية وقياس اتجاهاتهم نحوه

د. ساهر على محمد السباح
كلية التربية- جامعـــة الملك سعـــود

د. جهاد على توفيق المومنى
جامعـــة الملك سعـــود

الملخـــص:
هدفت هذه الدراسة إلى تقييم فعالية التدريس القائم على المحاكاة بالحاسوب وأثره على تحصيل الطلبة ، وتعديل الأخطاء المفاهيمية وقياس اتجاهاتهم نحوهوتكونت عينة الدراسة من 70 طالباً من طلبة الصف التاسع الأساسي موزعين على مجموعتين (تجريبية وضابطة). وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق بين المتوسطين الحسابيين المعدَّلين للاستجابة البعدية الخاصة باختباري الكشف عن الفهم الخطأ والتحصيل ناتج عن اختلاف طريقتي التدريس، واشارت نتائج تحليل التباين المصاحب إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α = 0.05) بين المتوسطين ولصالح أفراد المجموعة التجريبية الذين تلقوا طريقة التدريس بالمحاكاة الحاسوبية.كما أظهرت النتائج المتعلقة بمقياس الاتجاهات مجيء مجال تصميم البرمجية التعليمية وفعاليتها في المرتبة الأولى ، يليه مجال دوافع الطلبة نحو المحاكاة بالحاسوب، ومن ثم مجال التدريس القائم على المحاكاة بالحاسوب.
الكلمات المفتاحية:التعلم الالكتروني، طرق التدريس، تعلم مفاهيم، برمجيات تعليمية، اتجاهات تعلم

Abstract

This study aims to explore and assist the effectiveness of teaching based on computer simulation and its effect on students' achievement, and modify conceptual errors and measure students' attitudes toward it. The study sample consisted of 70 students from the primary ninth grade distributed into two groups (experimental and control). The study results showed a difference between the two modified means for the post-respond that belongs to the test of exploring error understanding, and the achievement from the different ways of teaching. And for the differences between the means (mentioned above) the study investigated it by using ANCOVA analysis, and its findings indicated to a significant statistically differences at the level of significance (α = 0.05) between the two means in a favor of the experimental group who received a treatment by computer-simulated teaching method. The results from the attitudes' scale showed that, the first place for the subscale of design the educational software and its effectiveness, and followed by the subscale of motives of students about computer simulation, and then the subscale of teaching based on computer simulation; which indicated that teaching based on simulation is difficult to achieve without a good design for an educational software, and then the availability of motivation among students towards learning using computer simulations.

Key Words: E-learning, teaching methods, learning concepts, educational software, learning Attitudes

مقدمة الدراسة

في ظل ما يشهده العالم من متغيرات هائلة في مختلف الميادين العلمية والتكنولوجية ، تكثر التساؤلات حول كيفية مواكبة هذه التغيرات، وكيفية السعي نحو فهم أفضل من شأنه تخريج أفراد مبدعين وقادرين على العطاء في مختلف الميادين. ولعل هذا الأمر لا يمكن تحقيقه إلا من خلال إدراك الفرد لطبيعة العلاقة المتبادلة بين كل من العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE)، ومن خلال توفير كافة السبل الكفيلة بذلك؛ والتي يمكن من خلالها تحقيق هذا الإدراك وتطوير التربية العلمية والتكنولوجية، وزيادة حصيلة المفاهيم العلمية وتمثلها لدى الأفراد المتعلمين، وتوظيف ذلك من خلال استحداث مناهج وأساليب مطوره في العلوم تأخذ بيد المتعلم نحو الإبداع والتميز وتجعله قادرا على مواجهة التقدم العلمي والتكنولوجي وما يترتب عليه من مشكلات وتحديات في المستقبل. ويعد تعلم المفاهيم من المهام الأساسية التي تركز عليها التربية العلمية في جميع مراحل التعلم، وذلك لان المفاهيم العلمية تعد من المكونات الهامة لبناء العلم التي تربط الحقائق العلمية بروابط قوية، لذا فان مناهج العلوم تهتم بإكسابها للمتعلمين ليتسنى لهم إدراك معظم الحقائق العلمية التي لها صله بهذه المفاهيم، دون الحاجة لان يحفظ المتعلم تلك الحقائق، إلا انه يمكنه التعامل مع العالم الخارجي بصوره فعّاله (علي، 2002). وبحسب رأي برونرBruner المشار اليه في (أبو جلاله وعليمات،2001)؛ فإن عملية اكتساب المفاهيم تساعد الفرد على معرفة الأشياء المحيطة به وتسهل تعلمه لحالة جديدة وكأنها منفصلة عن سابقتها، كما توجه نشاطه لما يعود عليه بالنفع والفائدة فهي تساعده على التوجيه والتنبؤ والتخطيط. ولقد تعددت وجهات النظر

من قبل الباحثين حول معنى المفهوم العلمي على الرغم من وجود نوع من الاتفاق حول نفس الأفكار والمعاني؛ فرذرفورد Rutherford المشار إليه في خطايبة(2005)؛ فقد عرف المفاهيم العلمية بأنها وحدات بنائية للعلوم يتم عن طريقها التواصل بين الأفراد سواء داخل المجتمعات العلمية أو خارجها. وهنالك عدد آخر منين أمثال جودين وكلوزميرGoodwin & Kalusmeier المشار إليهما في بوقس (2002) يرون أن المفهوم عملية تنظيم أو بناء عقلي أو تجريد ينتج عن إدراك المتعلم للعلاقات أو السمات المشتركة بين مجموعة الأشياء أو الأشخاص يعبر عنها بصورة رمزية .

ويتحدد المفهوم العلمي بمجموعة من الخصائص تشترك فيها جميع أمثلة المفهوم وتميزه عن غيره من مفاهيم علمية أخرى. فهو يتضمن التعميم ، وتؤثر اللغة في نموه. وينتج المفهوم العلمي عن عملية عقلية يقوم بها المتعلم لتصنيف العالم الخارجي وتنظيم المعلومات وربط الخبرات السابقة باللاحقة. كما أن عملية تكوين المفاهيم العلمية ونموها تتميز بالاستمرارية وتتدرج بالصعوبة حسب مستوى المتعلمين المرتبط بالنضج البيولوجي والعقلي للمتعلم وخبرته، بحيث يتم تنمية المفاهيم العلمية بالانتقال المتدرج من الغموض إلى الوضوح ومن المحسوس إلى المجرد(زيتون، 1999).

وتشير نتائج العديد من الدراسات والأبحاث (سلامة،2002؛ الأصهب،2001؛الخليلي،1996؛ Howe,1998) إلى وجود بعض الصعوبات في تعلم المفاهيم العلمية وتعليمها منها: صعوبة فهم المتعلم للمفاهيم العلمية المجردة، والخلط في معنى المفهوم أو الدلالة اللفظية لبعض المفاهيم العلمية، ونقص الخلفية العلمية الملائمة عند المتعلم واللازمة لتعلم مفاهيم علمية جديدة ، واستراتيجيات التدريس المتبعة في تعليم المفهوم ، واللغة المتبعة بالتعليم ، وكفاءة معلمي العلوم ومدى فهمهم للمفاهيم العلمية وقدرتهم على التعامل معها واختيار الطريقة المناسبة لتدريسها ، والعوامل الداخلية للمتعلم المتمثلة في استعداداته ودافعيته للتعلم واهتماماته وميوله للمواد العلمية. ونتيجة لهذه الصعوبات تنشا الأخطاء الشائعة في تعلم المفاهيم العلمية ، كالنقص في التعريف أو الدلالة اللفظية للمفهوم العلمي ، والخلط ما بين المفاهيم المتقاربة بالألفاظ والمفاهيم المتقابلة بالألفاظ، والتسرع في التعميم اعتمادا على صفة واحد من عناصر الموقف التعليمي وتجاهل الصفات الأخرى.

ومما ينبغي الإشارة اليه أن عدم الأخذ بالاعتبار أنماط الفهم الخطأ لدى الطلبة عند تقديم المواد التعليمية الجديدة لهم، كان من أبرز أسباب فشل العديد من مناهج العلوم والرياضيات في منتصف القرن التاسع عشر، فالطلبة لا تنقصهم الكفاءة في التفكير المنطقي ولكنهم فشلوا نتيجة فهمهم الخاطئ (Novak,1976).

من هنا كان من الضروري عند تدريس العلوم الكشف عن دلالات الفهم الخاطئ المختلفة الموجود عند الطلبة، ومحاولة استخدام إستراتيجية مناسبة لتعديله، وجعل الطالب يصل إلى عدم القناعة بالمفهوم الخطأ الذي لديه واكتشاف وجود مفاهيم أخرى قد تكون أكثر فائدة ، وهذا يعني إحداث تناقض معرفي Cognitive Conflict ما بين المفهومين لجعل الطلبة قادرين على إدراك أهمية إعادة تنظيم مفاهيمهم المركزية لأنها غير ملائمة لفهم ظواهر جديدة بنجاح ،وهذا ما يؤدي بهم للوصول إلى ما يعرف بالاتزان المعرفي (Dreyfus ,Jungwirth & Eliovitch.,1990).

وفي دراسة اخرى قام بها كل من تاو وجونستون (Tao & Gunston,1997) هدفت للكشف عن فعالية برنامج مصمم بطريقة المحاكاة الحاسوبية في إحداث التغير المفهومي ومواجهة المفاهيم البديلة في موضوع الميكانيكا لدى عينة من طلبة الصف العاشر في ملبورن في استراليا، بلغ عددهم (١٢) طالب؛ قاموا بتنفيذ الأنشطة التي تناولت ظواهر محسوسة تتحدى أخطاءهم المفاهيمية على أجهزة الحاسوب من خلال مجموعات ثنائية، ثم اجروا مناقشات مع الأقران لتبادل الآراء. ولفحص اثر الطريقة في إحداث التغير المفهومي، تم اختبار المشاركين في بداية ونهاية أعمال الدراسة، كما أعيد اختبارهم من خلال امتحان مفهومي متأخر لملاحظة مدى ثبات اكتسابهم للمفاهيم العلمية. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق بين أداء الطلبة في الامتحان القبلي والبعدي للتعلم، كما تبين أن إطالة الإدراك المفهومي الصحيح بحيث يكون مقاوما للنسيان بدأ أكثر ارتباطا بنوع ومستوى المناقشات التي قامت بها المجموعات، كما اظهر تحليل نتائج الاختبار المفهومي المتأخر أن المجموعات التي تعلمت باستخدام المحاكاة الحاسوب كانت أعمق في مناقشتها ، كما أشار الباحثين إلى أن طرق التعليم التي توظف المحاكاة تتفق مع نموذج التعلم المولِّد وطريقة الخبرة المباشرة مع تعديل بسيط؛ حيث يقوم الطالب بالنشاط من خلال الحاسوب أو ما يسمى بالمختبر الجاف Dry Lab.

ومع تطور الحواسيب ازدادت المحاكاة الحاسوبية فعالية وإثارة في تدريس المفاهيم والمواضيع العلمية المختلفة وتنوعت لغات المحاكاة واستخداماتها في التدريس وهذا ما جعله أكثر مرونة وحيوية من ذي قبل، كما استخدمت المحاكاة في التقليل من الخسائر المادية والمعنوية، وهذا ما جعلها من النشاطات الفاعلة والممتعة في إرساء أسس التعلم لبعض المهارات والمواضيع الصعبة التي يصعب التعامل معها دون مخاطر في الواقع؛ فهي تبسيط لبعض المواقف الحياتية أو لعملية ما يكون لكل فرد فيها دورا يتفاعل من خلالها مع الآخرين في ضوء عناصر الموقف المحاكي (عبابنه والعبيني،2005؛ عوض،2004؛ نيك وفيل،2003).

وقد اشارت دراسات (Burens,1992 ؛ Akcay & Feyzioglu & Tuysuz,2003) الى وجود اتجاهات إيجابية لدى الطلبة نحو المحاكاة بالحاسوب؛ ولعل هذا المؤشر يدل على مدى حاجة الطلبة للجانب

العملي التطبيقي المحسوس من اجل الوصول إلى تعلم أفضل للمفاهيم العلمية؛ وهذا ما قد يجده الطلبة أثناء التدريس القائم على المحاكاة بالحاسوب للمفاهيم العلمية.وقد جاءت هذه الدراسة للتعرف على اتجاهات طلبة الصف التاسع الأساسي نحو التدريس القائم على المحاكاة للمفاهيم الفيزيائية ومدى فعاليته في التحصيل وتعديل أخطاءهم المفاهيمية لديهم، وذلك بحكم أن مثل هذه الطرق نادراً ما يتعرض لها الطالب أثناء تعلمه؛ فهي تحتاج إلى تخطيط وإعداد مسبق من قبل معلم المادة وتهيئة الظروف المناسبة لتنفيذ الموقف التعليمي بفعالية.

كما بينت نتائج دراسة شيهي ووايلي (Sheehy & Wylie,2000) ان الأطفال الذين تتراوح أعمارهم ما بين 8 - 11 سنة؛ كانوا قادرين على حل المشكلات البيئية في مادة العلوم باستخدام المحاكاة بالحاسوب؛وذلك من خلال تفاعلهم مع نموذج محاكاة حاسوبي مرتبط بالقضاء على الغابات وتلويث الماء، فقد قام الباحث بتقطيع الأشجار وتلويث الماء عن طريق تشغيل البرنامج الحاسوبي المعد لهذا الغرض؛ وأظهر الطلبة قدرتهم على التعامل بشكل جيد في إعادة إصلاح ما تم قطعة من الأشجار، وما تم تلويثه من الماء عن طريق إتباع استراتيجيات فعالة في الحل عند تدريسهم.

ومما ينبغي الاشارة اليه هو ان تعلم المحاكاة(Simulation That Teaches about Something)؛ يختلف عن التعلم بالمحاكاة (Simulation That Teaches How To Do Something ، فتعلم المحاكاة يتم فيه تعلُّم كيفية عمل الأشياء ويندرج تحت هذا التعلم نوعين من المحاكاة هما: المحاكاة الاجرائية و المحاكاة الوضعية؛ اما التعلم بالمحاكاة فيتم فيه محاكاة تعلم الاشياء، ويندرج تحت هذا التعلم نوعين من المحاكاة هما: المحاكاة المادية والمحاكاة العملية (Albastaki،2003 ؛ ميلر ، 1994). وفي هذه الدراسة تم استخدام نوعين للمحاكاة (المحاكاة المادية والمحاكاة العملية)، وذلك من خلال تصميم وإعداد برمجية تعرض المفاهيم المتعلقة بقوانين نيوتن، والتركيز على الفهم الخاطئ لبعضها من اجل تعديله في أذهان الطلبة بصورة صحيحة وفاعلة.

مشكلة الدراسة وأسئلتها :

إن الناظر إلى محتوى المناهج الدراسية في العلوم يجد أنها تضم العديد من المفاهيم العلمية المتباينة في تجردها وصعوبتها، ولعل من أكثرها تجريداً وصعوبة هي المفاهيم الفيزيائية، وهذا ما أدى إلى تدني تحصيل الطلبة في الفيزياء بشكل ملحوظ. وبالرجوع إلى الأدب السابق نجد البعض من الدراسات (سلامة،2002؛ الأصهب،2001؛ Clement,1982) قد أشارت إلى تدني تحصيل الطلبة في الفيزياء ووجود مفاهيم فيزيائية خاطئة لديهم، وصعوبة تغيير فهم هذه المفاهيم بطريقة التدريس التقليدية، الأمر الذي يؤثر على تحصيلهم واكتسابهم للمزيد من المفاهيم العلمية وتوظيفها في حياتهم، مما قد يستوجب البحث عن أساليب تدريس تعمل على إحداث تغيير مفاهيمي عند الطلبة يؤدي إلى إكسابهم الفهم العلمي السليم ليحل محل الفهم الخطأ أو الفهم البديل الذي يحملونه. وقد جرت العادة في طرق التدريس التقليدية تقدِّيم المفاهيم العلمية بشكل مجرد دون التركيز على الفهم الخطأ أو البديل لدى الطلبة أو ربط المعرفة الجديدة بالأطر المفاهيمية، وهذا ما دفع الطلبة إلى التعلُّم الصم، كما أدى إلى انتشار أنماط الفهم الخطأ أو البديل لديهم.وانطلاقا من ذلك جاءت هذه الدراسة لاستخدام التدريس القائم على المحاكاة الحاسوبية؛ والكشف عن فعاليته في زيادة تحصيل الطلبة وتعديل الفهم الخاطئ للمفاهيم الفيزيائية المتعلقة بقوانين نيوتن في الحركة لدى طلبة الصف التاسع الأساسي. ولعل هذه الدراسة – في حدود علم الباحثان- من الدراسات القليلة التي تجمع ما بين أسلوب المحاكاة بالحاسوب وتعديل الفهم الخطأ للمفاهيم الفيزيائية والتحصيل في الفيزياء ويمكن تحديد **أسئلة الدراسة** على النحو التالي :

١. هل يوجد أثر لتدريس المفاهيم الفيزيائية القائم على المحاكاة في تعديل الأخطاء المفاهيمية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي ؟
٢. هل يوجد أثر لتدريس المفاهيم الفيزيائية القائم على المحاكاة في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في مبحث الفيزياء ؟
٣. ما اتجاهات طلبة الصف التاسع الأساسي الذين درسوا المفاهيم الفيزيائية باستخدام المحاكاة نحو هذا النمط من التدريس ؟

فرضيات الدراسة :

في ضوء الأسئلة السابقة يمكن صياغة فرضيات الدراسة على النحو التالي :

- يوجد فرق ذو دلاله إحصائية (α =0.05) بين المتوسطين الحسابيين لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة (الضابطة والتجريبية) على اختبار الكشف عن الفهم الخطأ للمفاهيم الفيزيائية تعزى لطريقة التدريس.
- يوجد فرق ذو دلاله إحصائية (α =0.05) بين المتوسطين الحسابيين لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة (الضابطة والتجريبية) في تحصيل الطلبة بمبحث الفيزياء تعزى لطريقة التدريس (المحاكاة/التقليدية) .
- اتجاهات طلبة الصف التاسع الاساسي الذين درسوا المفاهيم الفيزيائية باستخدام المحاكاة إيجابية نحو هذا النمط من التدريس.

عينة الدراسة :

تكونت عينة الدراسة من (٧٠) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي في مدرستين أساسيتين من المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم في محافظة عجلون، موزعين على مجموعتين أحدهما ضابطة وتكونت من (35) طالباً دُرسّوا المادة التعليمية المتعلقة بقوانين نيوتن بالطريقة التقليدية؛ والأخرى تجريبية في

مدرسة أخرى وتكونت من (35) طالباً دُرسّوا باستخدام التدريس القائم على المحاكاة بالحاسوب.

أدوات الدراسة :-

أولا: البرمجية التعليمية المحوسبة

قام الباحثان بإعداد برمجية تعليمية محوسبة في موضوع الميكانيكا الوارد في الفصل الأول من الوحدة الثانية مادة الفيزياء المقررة للصف التاسع الأساسي عام 2006م، من خلال استخدام برنامج Menu Builder، بعد أن تدّرب الباحثان على هذا البرنامج على يديّ مدرسة متخصصة بالحاسوب، وقد تم التركيز في إعداد هذه البرمجية على توضيح المفاهيم الفيزيائية المتعلقة بقوانين نيوتن وتطبيقاتها، وتدعيمها بأسئلة تقويمية تزيد من قدرة الطلبة على التعامل مع هذه المفاهيم وتعديل الفهم الخطأ المتعلق بها. ولتحقيق ذلك أعدَّ الباحثان خططاً للدروس التي سيتم تنفيذها خلال البرمجية بالإضافة إلى أدوات التقويم المناسبة؛ ومن ثم عرض البرمجية والخطط على مجموعة من التخصصين لأخذ ملاحظاتهم حولها، وتم اجراء التعديلات المناسبة. تبدأ هذه البرمجية بإبراز عنوان البرمجية ومن ثم الأهداف المرجو تحقيقها من خلالها، يلي ذلك صفحة أخرى تتعلق بالإرشادات حول كيفية استخدام البرمجية، وتشغيل الفلاشات الواردة فيها، ثم صفحة تبين الدروس التي ستتناولها البرمجية وهي الصفحة الرئيسية في البرمجية؛ حيث يرتبط كل عنوان درس فيها ارتباط تشعيبي مع محتواه الذي يتضمن عرضاً للمفاهيم الفيزيائية الواردة فيه؛ وفي نهاية كل درس يتم عرض تقويم ختامي للطلبة بهدف تعميق المفاهيم التي تم استعراضها والقدرة على تطبيقها وحل المسائل الفيزيائية المتعلقة بها. وقد سمحت البرمجية للمتعلم الرجوع للكتاب المدرسي، واستخدام الورقة والقلم والسبورة، والرجوع إلى المعلم لطلب المشورة والتوجيه للوصول إلى نتيجة صعبت عليه، وبالتالي فإن الدور الرئيسي في عملية التعلم سيكون مرتكزا على المتعلم. كما تم تحديد معيار زمني محدد لتنفيذ المحتوى من خلال البرمجية بحيث يتلاءم ذلك مع الخطة الزمنية وعدد الحصص المقررة لمبحث الفيزياء للصف التاسع الأساسي.

ثانيا: اختبار الكشف عن الفهم الخطأ:

للكشف عن المفاهيم الفيزيائية الخاطئة المتعلقة بقوانين نيوتن لدى الطلبة؛ تم إعداد اختبار من نوع اختيار من متعدد، وذلك من خلال تحليل المادة التعليمية وإبراز المفاهيم الفيزيائية الواردة فيها، ومن ثم تحديد الأخطاء المفاهيمية المتعلقة فيها بالاعتماد على الخبرة الميدانية للباحث، وعلى دراسات سابقة (Viennot,1979 ؛ Segueira & ؛Terry& Jones,1986؛Watts,1983 Leite,1991؛ العياصرة، 1992) أشارت إلى المفاهيم الخاطئة المتعلقة بقوانين نيوتن في الحركة، وقد تمت صياغة أسئلة الاختبار بحيث تتناول كل فقرة من فقراته مفهوما فيزيائياً موضوع ضمن حاله أو ظاهرة أو تطبيق معين واحتمالات متوقعة لما يتسبب في وجود فهم خطأ يتعلق بهذا المفهوم عند الطلبة. وقد طبق هذا الاختبار على المجموعتين قبل وبعد المعالجة للكشف عن فعالية المعالجة في تعديل الفهم الخطأ لدى الطلبة. وقد بلغ عدد فقرات الاختبار في صورته النهائية (12) فقرة من نوع الاختيار من متعدد ، وذلك بعد عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين، والأخذ بملاحظاتهم حول صياغة الفقرات وسلامة لغتها ومدى ملاءمتها لما أعدت لأجله.

ثالثاً: الاختبار التحصيلي

للكشف عن فعالية التدريس القائم على المحاكاة للمفاهيم الفيزيائية في تحصيل طلبة الصف التاسع مقارنة بالطريقة التقليدية، قام الباحثان بإعداد اختبار من نوع اختيار من متعدد؛ وذلك بعد أن تم تحليل المحتوى لوحدة قوانين نيوتن في مبحث الفيزياء للصف التاسع الأساسي وتحديد المفاهيم الفيزيائية المتضمنة فيها، وقد طبق هذا الاختبار على المجموعتين قبل وبعد المعالجة للكشف عن مدى فعالية المعالجة في زيادة تحصيل الطلبة ومستوى إدراكهم للمفاهيم الفيزيائية وحل المسائل المتعلقة بقوانين نيوتن. وقد بلغ عدد فقرات هذا الاختبار بصورته النهائية (17) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وذلك بعد عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين، والأخذ بملاحظاتهم حول صياغة الفقرات وسلامة لغتها ومدى ملاءمتها لما أعدت لأجله.

رابعاً: مقياس الاتجاهات

لغرض تحقيق أهداف الدراسة قام الباحثان بتطوير مقياس اتجاهات؛ يهدف إلى قياس اتجاهات طلبة الصف التاسع الأساسي نحو التدريس القائم على المحاكاة بالحاسوب للمفاهيم الفيزيائية، وقد تم ذلك من خلال مراجعة الأدب النظري عن الاتجاهات وكيفية قياسها، والاطلاع على بعض مقاييس الاتجاهات نحو التدريس بالحاسوب التي وردت في بعض الدراسات (المفلح؛1995 محمد،2000؛ مصطفى،2002؛ برقاوي،2004؛ أبو زينه،2005). وقد تم بناء المقياس وفق تدريج خماسي (موافق بشدة، موافق، حيادي، معارض، معارض بشدة)، وقد بلغ عدد فقرات هذا المقياس بصورته النهائية (35) فقرة؛ وذلك بعد الاخذ بملاحظات المحكمين الذين تم عرض المقياس عليهم. وقد افترض الباحثان أن الطلبة الذين تقل علاماتهم عن (105) تكون لديهم اتجاهات سلبية نحو التدريس القائم على المحاكاة بالحاسوب للمفاهيم الفيزيائية، أما الطلبة الذين تزيد علاماتهم عن (105) فيكون لديهم اتجاهات إيجابية نحو التدريس القائم على المحاكاة بالحاسوب، مع ضرورة مراعاة الفقرات الموجبة والسالبة في المقياس أثناء التصحيح؛ بحيث تأخذ الفقرات الموجبة التدريج 5، 4، 3، 2، 1 على التوالي، والفقرة السالبة تأخذ التدريج 1، 2، 3، 4، 5 على التوالي. وقد تم توزيع فقرات هذا المقياس على ثلاثة مجالات هي: مجال التدريس القائم على المحاكاة

بالحاسوب،ومجال تصميم البرمجية التعليمية وفعاليتها، ومجال دوافع الطلبة نحو المحاكاة بالحاسوب.

إجراءات الدراسة :

* إعداد وتصميم برمجية تعليمية محوسبة تتعلق بقوانين نيوتن في الحركة باستخدام برنامجي (Menu Builder & Flash)، وإعداد ادوات الدراسة ، ومن ثم عرضها على محكمين متخصصين.
* تطبيق البرمجية وأدوات الدراسة من قبل الباحثان على عينة استطلاعية محايدة خارج عينة الدراسة من طلبة الصف التاسع الأساسي، وذلك للتحقق من صدق هذه الأدوات وثباتها، وتحديد الزمن اللازم لكل أداة.
* تحديد عينة الدراسة المتمثلة في شعبتين للصف التاسع الأساسي من مدرستين للذكور ضمن مدارس مديرية التربية والتعليم لمحافظة عجلون بشكل قصدي؛ وذلك تبعاً لتوافر مختبر الحاسوب المناسب لغرض الدراسة ودرجة تعاون كل من معلمي الفيزياء ومشرف المختبر مع أحد الباحثين المشاركين في تطبيق أدوات الدراسة.
* تطبيق اختباري التحصيل والكشف عن الفهم الخطأ القبليين على مجموعتي الدراسة ، ومن ثم البدء بتنفيذ التدريس لكلا المجموعتين من قبل الباحثان، وذلك بعد تهئية الظروف المناسبة لذلك، وبواقع حصتين لكل محموعة اسبوعيا.
* بعد الانتهاء من تدريس المجموعة التجريبية بالمحاكاة تم تطبيق مقياس الاتجاهات عليهم، للكشف عن اتجاهاتهم نحو التدريس القائم على المحاكاة.

نتائج الدراسة:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر التدريس القائم على المحاكاة الحاسوبية للمفاهيم الفيزيائية في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي، وتعديل الأخطاء المفاهيمية لديهم، واتجاهاتهم نحوه؛ وبعد أن جمعت بياناتها وحللت وصفياً واستدلالياً، تم التوصل إلى إجابات عن أسئلة الدراسة، وفي هذا الفصل عرضت هذه الإجابات حسب تسلسلها في الدراسة، وذلك على النحو الآتي:

أولا. النتائج المتعلقة بالسؤال الأول؛ الذي نص على: "هل يوجد أثر لتدريس المفاهيم الفيزيائية القائم على المحاكاة في تعديل الأخطاء المفاهيمية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي ؟ "

حسبت المتوسطات الحسابية المشاهدة والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار القبلي الخاص بالكشف عن الفهم الخطأ في موضوع قوانين نيوتن في الحركة، كما وحُسبت المتوسطات الحسابية المشاهدة والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المُعدَّلة والأخطاء المعيارية لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار البعدي الخاص بالكشف عن الفهم الخطأ في موضوع قوانين نيوتن في الحركة حسب طريقة التدريس (محاكاة، تقليدية)، وذلك كما في الجدول 7.

الجدول (٧)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة على اختبار الكشف عن الفهم الخطأ القبلي والبعدي حسب متغير طريقة التدريس

طريقة التدريس	العدد	اختبار الكشف عن الفهم الخطأ في موضوع قوانين نيوتن في الحركة القبلي		اختبار الكشف عن الفهم الخطأ في موضوع قوانين نيوتن في الحركة البعدي			
		المتوسط الحسابي المشاهد	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي المشاهد	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي المُعدَّل	الخطأ المعياري
تقليدية	35	5.171	1.50	5.486	1.80	5.398	0.33
المحاكاة بالحاسوب	35	4.543	1.98	9.657	2.17	9.745	0.33

يلاحظ من الجدول 7، وجود فرق ظاهري بين المتوسطين الحسابيين المُعدَّلين لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار البعدي الخاص بالكشف عن الفهم الخطأ في موضوع قوانين نيوتن يعزى لاختلاف طريقة التدريس؛ وللتحقق من جوهرية الفرق الظاهري سابق الذكر؛ فقد تم إجراء تحليل التباين المصاحب ANCOVA ، كما في الجدول 8:

جدول (٨)

نتائج تحليل التباين المصاحب لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار البعدي الخاص بالكشف عن الفهم الخطأ حسب متغير طريقة التدريس

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	قيمة الخطأ	الدلالة العملية
اختبار الكشف عن الفهم الخطأ في	16.379	1	16.379	**4.316**	0.042	6.1%

موضوع قوانين نيوتن في الحركة القبلي (مصاحب)						
طريقة التدريس	320.147	1	320.147	**84.365**	0.000	55.7%
الخطأ	254.250	67	3.795			
الكلي	575.143		69			

يتضح من الجدول 8 وجود فرق جوهري دال إحصائيا عند مستوى الدلالة =0.05 بين المتوسطين الحسابيين المُعدَّلين لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار البعدي الخاص بالكشف عن الفهم الخطأ في موضوع قوانين نيوتن يعزى لاختلاف طريقة التدريس، ولصالح طلاب المجموعة التجريبية؛ الذين تلقوا طريقة التدريس بالمحاكاة الحاسوبية، حيث كان المتوسط الحسابي المُعدَّل 9.745 لديهم، كما هو مُثبت في الجدول 7 ؛ مقارنة بنظرائهم من طلاب المجموعة الضابطة؛ الذين درسوا بالطريقة التقليدية، حيث كان المتوسط الحسابي المُعدَّل 5.398 لديهم، كما هو مثبت في الجدول 7 .

علماً بأنَّ الدلالة العملية لمتغير طريقة التدريس؛ قد بلغت قيمتها 55.7%؛ مما يعني بأن الفرضية الصفرية الخاصة بمتغير طريقة التدريس لم ترفض من باب الصدفة، كما أنها تعني بأنه طرأ تحسن نوعي على أداء طلبة المجموعة التجريبية يعادل النسبة المئوية سابقة الذكر، بالإضافة إلى ذلك؛ فإنَّه في حال الانتقال من طريقة التدريس التقليدية إلى طريقة التدريس المُدعَّمة بالمحاكاة الحاسوبية؛ فإنّه يطرأ تحسن بمقدار النسبة المئوية سابقة الذكر، وأخيراً يفهم من الدلالة العملية؛ بأنّه لا يسمح للباحث في معرض مناقشته للأسباب المسؤولة عن نجاح طريقة التدريس المُدعَّمة بالمحاكاة الحاسوبية، أن يأتي بأسباب أو أن يأخذ بالأسباب على أنها تفسيرات يقينية، وإنما هي تفسيرات يغلب عليها الطابع الظنّي.

ثانياً. النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني؛ الذي نص على: " هل يوجد أثر لتدريس المفاهيم الفيزيائية القائم على المحاكاة في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في مبحث الفيزياء؟"

تم حساب المتوسطات الحسابية المشاهدة والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار القبلي الخاص بالتحصيل في موضوع قوانين نيوتن، كما وحُسبت المتوسطات الحسابية المشاهدة والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المُعدَّلة والأخطاء المعيارية لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار البعدي الخاص بالتحصيل في موضوع قوانين نيوتن، حسب طريقة التدريس (محاكاة، تقليدية)، وذلك كما في الجدول 9:

الجدول(٩)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة في اختبار التحصيل القبلي والبعدي حسب متغير طريقة التدريس

طريقة التدريس	العدد	اختبار التحصيل في موضوع قوانين نيوتن في الحركة القبلي		اختبار التحصيل في موضوع قوانين نيوتن في الحركة البعدي			
		المتوسط الحسابي المشاهد	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي المشاهد	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي المُعدَّل	الخطأ المعياري
تقليدية	35	7.743	2.98	7.886	2.63	7.541	0.48
المحاكاة بالحاسوب	35	6.371	3.08	13.350	3.65	13.694	0.48

يلاحظ من الجدول9 ، وجود فرق ظاهري بين المتوسطين الحسابيين المُعدَّلين لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار البعدي الخاص بالتحصيل يعزى لاختلاف طريقة التدريس؛ وللتحقق من جوهرية الفرق الظاهري سالف الذكر؛ فقد تم إجراء تحليل التباين المصاحب-ANCOVA، كما في الجدول 10:

الجدول (١٠)

نتائج تحليل التباين المصاحب لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار البعدي الخاص بالتحصيل حسب متغير طريقة التدريس

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	قيمة الخطأ	الدلالة العملية
اختبار التحصيل في موضوع قوانين	157.991	1	157.991	**19.953**	0.000	22.9%

نيوتن في الحركة القبلي (مصاحب)						
طريقة التدريس	629.481	1	629.481	**79.497**	0.000	54.3%
الخطأ	530.524	67	7.918			
الكلي	210.955،1	69				

يتضح من الجدول 10، وجود فرق جوهري دال إحصائياً عند مستوى الدلالة α=0.05 بين المتوسطين الحسابيين المُعدَّلين لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار البعدي الخاص بالتحصيل في موضوع قوانين نيوتن يعزى لاختلاف طريقة التدريس، ولصالح طلاب المجموعة التجريبية؛ الذين تلقوا طريقة التدريس بالمحاكاة الحاسوبية، حيث كان المتوسط الحسابي المُعدَّل (13.694) لديهم، كما هو مُثبت في الجدول 9؛ مقارنة بنظرائهم من طلبة المجموعة الضابطة؛ الذين درسوا بالطريقة التقليدية، حيث كان المتوسط الحسابي المُعدَّل (7.541) لديهم، كما هو مثبت في الجدول 9.

علماً بأنَّ الدلالة العملية لمتغير طريقة التدريس؛ قد بلغت قيمتها 54.3%؛ ممّا يُعني بأنَّ الفرضية الصفرية الخاصة بمتغير طريقة التدريس لم ترفض عن طريق الصدفة، كما وأنّها تعني بأنَّه طرأ تحسن نوعي على أداء طلبة المجموعة التجريبية يعادل النسبة المئوية سابقة الذكر، بالإضافة إلى ذلك فإنّه في حال الانتقال من طريقة التدريس التقليدية إلى طريقة التدريس المُدعَّمة بالمحاكاة الحاسوبية؛ فإنّه يطرأ تحسن بمقدار النسبة سابقة الذكر. وأخيراً يُفهم من الدلالة العملية؛ بأنّه من غير المسموح للباحث أن يعتَّد بالتفسيرات الواردة في فصل المناقشة؛ التي تُسبِّب لأفضلية طريقة التدريس المُدعَّمة بالمحاكاة الحاسوبية بنسبة تزيد عن ذات نسبة الدلالة العملية.

ثالثاً. النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث الذي نص على:" ما اتجاهات طلبة الصف التاسع الأساسي الذين درسوا المفاهيم الفيزيائية باستخدام المحاكاة نحو هذا النمط من التدريس ؟ "

للإجابة عن السؤال؛ ونظراً لاشتماله على جانبين: الأول منهما يتناول الاتجاهات الكلية بالإضافة إلى الاتجاهات الخاصة بكل مجال من مجالات مقياس الاتجاهات، والجانب الآخر منهما يتناول فقرات كل مجال من مجالات مقياس الاتجاهات، ولتبسيط عرض النتائج؛ فقد تم تجزئة عرض نتائج السؤال إلى جزأين على النحو الآتي:

أ) فيما يخص مقياس الاتجاهات ومجالاته:

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة المجموعة التجريبية على كل مجال من مجالات مقياس الاتجاهات مع مراعاة إعادة ترتيبها ترتيباً تنازلياً وفقاً لمتوسطاتها الحسابية، وذلك كما في الجدول 11.

الجدول(١١)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة المجموعة التجريبية على كل مجال من مجالات مقياس الاتجاهات

الرقم	الرتبة	المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
٢	١	تصميم البرمجية التعليمية وفعاليتها	4.240	0.42
٣	٢	دوافع الطلبة نحو المحاكاة بالحاسوب	4.070	0.41
١	٣	التدريس القائم على المحاكاة بالحاسوب	3.817	0.31
الاتجاهات الكلية			4.042	0.29

يلاحظ من الجدول 11، بأن النتائج الخاصة به جاءت على النحو الآتي:

١- مجيء مجال تصميم البرمجية التعليمية وفعاليتها في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي مقداره (4.240) وبانحراف معياري مقداره (0.42).

٢- مجيء مجال دوافع الطلبة نحو المحاكاة بالحاسوب في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي مقداره (4.070) وبانحراف معياري مقداره (0.41).

٣- مجيء مجال التدريس القائم على المحاكاة بالحاسوب في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي مقداره (3.817) وبانحراف معياري مقداره (0.31)، ضمن درجة (موافق) لكل منها.

أما الاتجاهات الكلية؛ فقد جاءت ضمن درجة (موافق)، حيث كان متوسطها الحسابي (4.042)، وبانحراف معياري مقداره (0.29).

ب) فيما يخص فقرات كل مجال من مجالات مقياس الاتجاهات:

نظراً لاشتمال هذا الجزء على فقرات ثلاثة مجالات؛ فقد تم تقسيم النتائج الخاصة به إلى ثلاثة أقسام بما يتفق مع عدد المجالات، وذلك على النحو الآتي:

ج) فيما يتعلق بفقرات مجال تصميم البرمجية التعليمية وفعاليتها:

حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة المجموعة التجريبية على كل فقرة من فقرات مجال تصميم البرمجية التعليمية وفعاليتها مع مراعاة إعادة ترتيب الفقرات تنازلياً وفقاً لأوساطها الحسابية، وذلك كما في الجدول 12:

الجدول(١٢)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة المجموعة التجريبية على كل فقرة من فقرات مجال تصميم البرمجية التعليمية وفعاليتها

الرقم	الرتبة	مضمون فقرات مجال تصميم البرمجية التعليمية وفعاليتها	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
٦	١	اشتملت البرمجية على صور وفلاشات ساعدتني على فهم واستيعاب المفاهيم الفيزيائية بشكل أفضل	4.800	0.41
٤	٢	أثارت البرمجية الحاسوبية لدي التفكير بعمق في الفيزياء أكثر من السابق	4.743	0.44
٣٠	٣	شجعتني البرمجية من تعديل الأخطاء المفاهيمية المتعلقة بقوانين نيوتن في الحركة	4.600	0.55
١٥	٤	عرضت المادة التعليمية من خلال البرمجية بشكل متسلسل ومنطقي	4.571	0.81
١٩	٥	جعلتني البرمجية أشعر بسهولة المعلومات والمفاهيم الفيزيائية وتطبيقاتها	4.343	0.87
٢٦	٦	اعتقد أن الصور والفلاشات المتضمنة في البرمجية كانت واضحة وكافية لأداء الغرض	4.286	0.86
٨	٧	أعتقد بأن هذه البرمجية تساعد ذوي مهارات القراءة والكتابة الضعيفة على تعلم المفاهيم الفيزيائية	4.200	0.87
٢٣	٨	التغذية الراجعة خلال البرمجية ساعدتني على معالجة ضعفي بصورة مباشرة	4.200	1.02
٢	٩	البرمجية الحاسوبية أتاحت لي فرصة التقويم الذاتي	4.143	0.73
٢١	١٠	اشتملت البرمجية على أمثلة وتطبيقات في قوانين نيوتن كانت كافية بالنسبة لي	4.000	1.16
١٧	١١	أغنتني البرمجية عن طلب الحاجة من الآخرين أثناء تعلم الظواهر الفيزيائية وفهمها	3.543	1.29
١٠	١٢	أعتقد بأن استخدام مثل هذه البرمجيات في التدريس يغني عن استخدام الكتاب المدرسي	3.457	1.62

يلاحظ من الجدول 12، بأن النتائج الخاصة به قد صنفت ضمن ثلاث درجات موافقة، وذلك على النحو الآتي:

أ- ضمن درجة موافقة (موافق بشدة): على كل من الفقرات ذوات الرتب (1- 4)، حيث رصدت عليها متوسطات حسابية تراوحت ما بين (4.571-4.800) على الترتيب تنازلياً، وبانحرافات معيارية تراوحت ما بين (0.41-0.81).

ب- ضمن درجة موافقة (موافق): على كل من الفقرات ذوات الرتب (5-11)، حيث رصدت عليها متوسطات حسابية تراوحت ما بين (3.543– 4.343) على الترتيب تنازليا، وبانحرافات معيارية تراوحت ما بين (0.73-1.29).

ج- ضمن درجة موافقة (محايد): على الفقرة ذات الرتبة (12)، والتي نصت على: "أعتقد بأن استخدام مثل هذه البرمجيات في التدريس يغني عن استخدام الكتاب المدرسي" بمتوسط حسابي مقداره (3.457)، وبانحراف معياري مقداره (1.62).

فيما يتعلق بفقرات مجال دوافع الطلبة نحو المحاكاة بالحاسوب:

حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة المجموعة التجريبية على كل فقرة من فقرات مجال دوافع الطلبة نحو المحاكاة بالحاسوب مع مراعاة إعادة ترتيب الفقرات تنازليا وفقا لأوساطها الحسابية ، وذلك كما في الجدول 13 :

الجدول(١٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة المجموعة التجريبية على كل فقرة من فقرات مجال دوافع الطلبة نحو المحاكاة بالحاسوب

الرقم	الرتبة	مضمون فقرات مجال دوافع الطلبة نحو المحاكاة بالحاسوب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
٢٤	١	أشعر بالرغبة في امتلاك حاسوب، والمقدرة على استخدامه في التعلم	4.686	0.58
٣٤	٢	أتمنى أن يوظف الحاسوب في دروس الفيزياء بشكل أوسع لمحاكاة الظواهر الفيزيائية التخيلية	4.600	0.50
١٢	٣	أفضل أن أقضي أوقات فراغي في تعلم العلوم من خلال الحاسوب	4.571	0.61
٣٣	٤	أرغب في أن أكون مبرمجاً للحاسوب في المستقبل لكي أصمم برمجيات محاكاة متطورة في العلوم	4.400	0.81
١١	٥	أتمنى تعميم فكرة استخدام برمجية المحاكاة على كافة المناهج المدرسية	4.400	0.95
١٣	٦	عززت برمجية المحاكاة لدي دور المحاكاة والتكنولوجيا في تعلم العلوم	4.286	0.62
٢٩	٧	شجعتني البرمجية على البحث عن برمجيات محاكاة أخرى في تعلم العلوم واقتنائها	4.257	0.85
٢٨	٨	شعرت بمتعة التعلم للمفاهيم الفيزيائية من خلال المحاكاة بالحاسوب مقارنة بالطرق التقليدية	4.257	0.85
٢٧	٩	أتمنى حصر التعليم في العلوم بالمشاهدة والاستغناء عن الكتب المقررة	3.829	1.32
٣٢	١٠	شعرت بأن قدراتي التحليلية أمام الحاسوب ضعيفة ولا ترقى للمستوى المطلوب	3.114	1.59
٣١	١١	أشعر بضرورة المحاكاة للمفاهيم الفيزيائية بالكلام والرسم والصورة بدلاً من الحاسوب	2.371	1.40

يلاحظ من الجدول 13؛ بأن النتائج الخاصة به قد صنفت ضمن ثلاث درجات موافقة، وذلك على النحو الآتي:

أ- ضمن درجة موافقة (موافق بشدة): على كل من الفقرات ذوات الرتب (1-3)، حيث رصدت عليها متوسطات حسابية تراوحت ما بين (4.571-4.686) على الترتيب تنازلياً، وبانحرافات معيارية تراوحت ما بين (0.50-0.61).

ب- ضمن درجة موافقة (موافق): على كل من الفقرات ذوات الرتب (4-9)، حيث رصدت عليها متوسطات حسابية تراوحت ما بين (3.829-4.400) على الترتيب تنازلياً، وبانحرافات معيارية تراوحت ما بين(0.62-1.32).

ج- ضمن درجة موافقة (محايد): على كل من الفقرتين ذواتا الرتب (10، 11)، بمتوسطين حسابيين مقدارهما (2.371، 3.114) على الترتيب تنازلياً، وبانحرافين معياريين مقدارهما (1.40، 1.59).

فيما يتعلق بفقرات مجال التدريس القائم على المحاكاة بالحاسوب:

تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية الخاصة لعلامات طلبة المجموعة التجريبية على كل فقرة من فقرات مجال التدريس القائم على المحاكاة بالحاسوب، مع مراعاة إعادة ترتيب الفقرات ترتيباً تنازلياً وفقاً لمتوسطاتها الحسابية، وذلك كما في الجدول 14:

الجدول 14: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة المجموعة التجريبية على كل فقرة من فقرات مجال التدريس القائم على المحاكاة الحاسوب

الرقم	الرتبة	مضمون فقرات مجال التدريس القائم على المحاكاة بالحاسوب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	١	التدريس من خلال المحاكاة بالحاسوب أشعرني بالمتعة والإثارة عند تعلمي للظواهر الفيزيائية	4.714	0.52
١٦	٢	مكنني التدريس بالحاسوب من مراجعة المفاهيم الفيزيائية في أي وقت بالعودة إلى البرنامج الحاسوبي	4.600	0.65
٥	٣	شعرت من خلال التدريس بالحاسوب بأهمية قوانين نيوتن في الحركة	4.571	0.50

٧	٤	وتطبيقاتها العملية المحاكاة بالحاسوب جعل الظواهر والمفاهيم الفيزيائية أكثر واقعية ووضوحاً	4.543	0.61
١٤	٥	سهل التدريس بالمحاكاة مهمة تعلمي للمفاهيم الفيزيائية المتعلقة بقوانين نيوتن في الحركة	4.486	0.89
١٨	٦	شجعني التدريس بالمحاكاة على الحوار والمناقشة والرغبة في التفاعل الإيجابي مع الموقف التعليمي	4.200	0.93
٢٥	٧	لم أشعر بالخجل عند وقوعي في أخطاء مفاهيمية متعلقة بقوانين نيوتن	4.057	1.19
٢٠	٨	أشعر بأن المحاكاة بالحاسوب للمفاهيم الفيزيائية ضرورة تدريسية	3.914	1.15
٣	٩	قلل التدريس بالمحاكاة من تفاعلي مع زملائي الطلبة	3.400	1.09
٣٥	١٠	المفاهيم الفيزيائية الواردة لا داعي لمحاكاتها بالحاسوب فهي سهلة ومرتبطة بالواقع	2.771	1.44
٩	١١	محاكاة الظواهر الفيزيائية بالحاسوب حدَّ من تصوراتي وقدراتي للتحقق من الظاهرة	2.771	1.40
٢٢	١٢	يتوقف نجاح التدريس بالمحاكاة على مدى مرونة المعلم في التعامل مع المتعلمين	1.771	0.81

يلاحظ من الجدول 14، بأن النتائج الخاصة به قد صُنِّفت ضمن أربع درجات موافقة، وذلك على النحو الآتي:

أ- ضمن درجة موافقة (موافق بشدة) : على كل من الفقرات ذوات الرتب (1-4)، حيث رصدت عليها متوسطات حسابية تراوحت ما بين (4.543-4.714) على الترتيب تنازليا، وبانحرافات معيارية تراوحت ما بين (0.50-0.65).

ب- ضمن درجة موافقة (موافق): على كل من الفقرات ذوات الرتب (5-8)، حيث رصدت عليها متوسطات حسابية تراوحت ما بين (3.914-4.486) على الترتيب تنازليا، وبانحرافات معيارية تراوحت ما بين (0.89-1.19).

ج- ضمن درجة موافقة (محايد):على الفقرات ذوات الرتب (9-١١)، بمتوسطات حسابية تراوحت ما بين (2.771-3.400)، وبانحرافات معيارية تراوحت ما بين (1.09، 1.44).

د- ضمن درجة موافقة (معارض): على الفقرة ذات الرتبة (١٢) والتي نصت على: "يتوقف نجاح التدريس بالمحاكاة على مدى مرونة المعلم في التعامل مع المتعلمين "بوسط حسابي مقداره (1.771)،وبانحراف معياري مقداره (0.81).

مناقشة النتائج والتوصيات

يهدف فصل المناقشة إلى تفسير الأسباب المسؤولة عن النقاط النقاشية التي ظهرت في نتائج أسئلة الفصل الرابع، والمتعلقة بالتدريس القائم على المحاكاة للمفاهيم الفيزيائية وأثره في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي وتعديل الأخطاء المفاهيمية واتجاهاتهم نحوه ؛ حيث حرص الباحثان على عرض مناقشة نتائج الفصل الرابع حسب ورودها فيه، وذلك على النحو الآتي:

أولا: مناقشة نتائج السؤال الأول الذي نص على: "هل يوجد أثر لتدريس المفاهيم الفيزيائية القائم على المحاكاة في تعديل الأخطاء المفاهيمية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي ؟ "

أشارت نتائج الجدول 8 إلى وجود فرق جوهري دال إحصائياً بين المتوسطين الحسابيين المعدلين لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار البعدي الخاص بالكشف عن الفهم الخطأ في موضوع قوانين نيوتن، ولصالح طلاب المجموعة التجريبية؛ الذين درسوا بطريقة المحاكاة مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية؛ ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن التدريس القائم على المحاكاة بسّط المواقف والمفاهيم الفيزيائية المتعلقة بقوانين نيوتن

والمستمدة من الحياة الحقيقية وجعلها حسّية، وذلك بأن مكّن المتعلم من إجراء التجارب التي يصعب تنفيذها في غرفة الصف أو خارج غرفة الصف مثل تجربة السقوط الحر في الفراغ، وذلك من خلال استخدامه لبرمجيات حاسوبية تتضمن صور متحركة وثابتة وفلاشات تثير انتباهه وتدفعه لتعلم المفاهيم الفيزيائية؛ كما أنها لا تشعر المتعلم بالحرج عند وقوعه بالأخطاء أو الفهم الخطأ، كما أنها تمكن المتعلم التحقق من صحة المفاهيم الفيزيائية المجردة التي يمتلكها وذلك من خلال عرض وتوضيح لهذه المفاهيم على شكل صور متحركة ومقاطع فلاشات، بالإضافة إلى أسئلة تدريب وتقويم تساعده على تعديل الفهم الخطأ، وهذا يصعب تحقيقه بالطريقة التقليدية التي تفتقر الى وجود موقف تعليمي حسّي لكي يقتنع به المتعلم ويقوده لتعديل فهمه الخاطئ. وتتفق هذه النتيجة مع دراسات :

(Tao & Lewis ,Stern & Linn , 1993؛ Hameed, Hackling & Garnett,1993, Gunnston,1997؛ Hsu,2002؛ Soderbery& Price,2003؛ Lewis &Linne,2003; جابر، ٢٠٠٤) والتي أشارت إلى أن المحاكاة في البرامج التعليمية المعززة بالحاسوب تجعل المتعلم يواجه بمواقف حسّية تقدم له بطريقة تمثيلية، وتجعله قادراً على التعلم من مواقف شبيهه بتلك المواقف التي تواجههم في حياتهم العملية الحقيقية، كما تجعل المتعلم متحكماً في عملية تعلمه ومتعاوناً مع زملائه من اجل الوصول إلى قرار صحيح يؤدي بدوره إلى إحداث تغير مفاهيمي لديه.

ثانياً. مناقشة نتائج السؤال الثاني الذي نص على: " هل يوجد أثر لتدريس المفاهيم الفيزيائية القائم على المحاكاة في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في مبحث الفيزياء ؟ "

أشارت النتائج في الجدول 10 إلى وجود فرق جوهري دال إحصائياً بين المتوسطين الحسابيين المعدلين لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار البعدي الخاص بالتحصيل في موضوع قوانين نيوتن، ولصالح طلاب المجموعة التجريبية؛ الذين درسوا بطريقة المحاكاة مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية؛ ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن البرمجية التي تم تصميمها في هذه الدراسة، هدفت الى تحسين استيعاب الطلبة لبعض المفاهيم الفيزيائية المتعلقة بقوانين نيوتن وتطبيقاتها، وذلك من خلال عرض مقاطع فلاشات وصور متحركة مكّنت المتعلم من تمثل بعض المواقف الحسّية القريبة من المواقف الحقيقية، وهذا ما ساعده على استيعاب وإدراك المفاهيم الفيزيائية، وبالتالي زيادة قدرته على التحصيل من خلال حل المسائل وتفسير الظواهر والتطبيقات العملية المتعلقة بها.

وتتفق هذه النتيجة مع الدراسات السابقة (White,1984؛ Wise,1986؛ Eisenkraft,1987 ؛ Gokhale، 1996 ؛ Geban & Askar,1992 ؛ Huppert,1998؛ Huppert&Lomask,2002؛ Akcay & Feyzioglu & Tuysuz,2003) التي أظهرت فعالية طريقة التدريس القائمة على المحاكاة بالحاسوب في تحصيل طلبة المرحلتين الأساسية والثانوية في مواد العلوم المختلفة.

وبالنظر إلى الجدولين (٧)،(٩) نلاحظ تقارب قيم المتوسط الحسابي المشاهد لطلبة المجموعة الضابطة على كل من اختباري التحصيل والكشف عن الفهم الخطأ القبلي والبعدي، مما يشير إلى عدم جدوى استخدام طريقة التدريس التقليدية لتعليم طلبة المجموعة الضابطة المفاهيم الفيزيائية المتعلقة بقوانين نيوتن. لذا فإن الباحثان سيقومان بتزويد المجموعة الضابطة بالبرمجية، والتنسيق مع المعلم المعني لنقل الخبرة والفائدة إليهم أسوة بزملاءهم بالمجموعة التجريبية.

ثالثاً: مناقشة نتائج السؤال الثالث الذي نص على: " ما اتجاهات طلبة الصف التاسع الأساسي الذين درسوا المفاهيم الفيزيائية باستخدام المحاكاة نحو هذا النمط من التدريس ؟ "

أظهرت نتائج الجدول 11 مجيء مجال تصميم البرمجية التعليمية وفعاليتها في المرتبة الأولى ضمن درجة موافقة (موافق)، فقد أقر الطلبة بأن البرمجية شجعتهم على تعديل الفهم الخطأ المتعلق بقوانين نيوتن نظراً لاشتمالها على صور وفلاشات واضحة وأمثلة تطبيقية تتعلق بقوانين نيوتن مما ساعدهم على فهم واستيعاب المفاهيم الفيزيائية بشكل أفضل، كما وأثارت لديهم التفكير بعمق في الفيزياء أكثر من السابق بالإضافة إلى أنها تعرض المادة التعليمية بشكل متسلسل ومنطقي، وهذا ما يشعرهم بسهولة المعلومات والمفاهيم الفيزيائية وتطبيقاتها، كما أن البرمجية تمكن المتعلم من معالجة ضعفه أثناء تعلّم الظواهر الفيزيائية بصورة مباشرة من خلال التغذية الراجعة والتقويم الذاتي في كل درس،دون طلب الحاجة من الآخرين ، كما هو مثبت في الجدول 12 .

كما وأظهرت نتائج الجدول 11 مجيء مجال دوافع الطلبة نحو المحاكاة بالحاسوب في المرتبة الثانية ضمن درجة موافقة (موافق)، حيث أثار تصميم البرمجية وفق برنامج Menu Builder دوافع الطلبة نحو المحاكاة بالحاسوب، وضرورة تعلّم العلوم من خلالها؛ فهي تزيد من متعة تعلمهم للمفاهيم الفيزيائية ومحاكاة الظواهر الفيزيائية التخيلية، مما شجعهم البحث عن برمجيات محاكاة أخرى في العلوم واقتناءها،

والعمل على تصميم برمجيات محاكاة متطورة لتعلم العلوم في المستقبل، كما هو مثبت في الجدول 13.

وكذلك أظهرت نتائج الجدول 11 مجيء مجال التدريس القائم على المحاكاة بالحاسوب في المرتبة الثالثة ضمن درجة موافقة (موافق)، وذلك لان التدريس بالمحاكاة أشعر الطلبة بالمتعة والإثارة عند تعلمهم للظواهر الفيزيائية، وجعل الظواهر والمفاهيم الفيزيائية أكثر واقعية ووضوحاً لهم، كما مكنهم من مراجعة المفاهيم الفيزيائية في أي وقت بالعودة إلى البرنامج الحاسوبي، وأثار لديهم الحوار والمناقشة والرغبة في التفاعل الإيجابي مع الموقف التعليمي، وأشعرهم بأهمية قوانين نيوتن في الحركة وتطبيقاتها العملية، وسهّل تعلم المفاهيم الفيزيائية المتعلقة بها، دون الشعور بالخجل عند الوقوع في أخطاء مفاهيمية أثناء التعلّم؛ كما هو مثبت في الجدول 14.

ويمكن تفسير هذا الترتيب (مجال تصميم البرمجية التعليمية في المرتبة الأولى و مجال دوافع الطلبة نحو المحاكاة بالحاسوب في المرتبة الثانية، ومجال التدريس القائم على المحاكاة بالحاسوب الذي جاء بالمرتبة الثالثة) ؛ بأنه لا يعقل وجود تدريس قائم على المحاكاة بالحاسوب، أو وجود دوافع للطلبة نحو المحاكاة بالحاسوب دون وجود تصميم جيد للبرمجية التعليمية ؛ يثير دوافع الطلبة نحو تعلم المفاهيم الفيزيائية، بمعنى انه حتى نصل إلى تدريس فاعل باستخدام المحاكاة الحاسوبية لابد من توافر شرطين هما: وجود تصميم جيد للبرمجية التعليمية، والذي بدوره يقود لتحقيق الشرط الثاني وهو وجود دوافع للطلبة نحو استخدام الحاسوب في التعلم.

وقد اتفقت هذه النتيجة مع دراسة كل من (عبد المجيد،2007؛ العيسى، 1993) التي أشارت إلى انه عند تصميم البرمجيات المعتمدة على المحاكاة لا بد من التركيز بداية على المقدمة بحيث يبدأ البرنامج في نمط المحاكاة باستعراض يحتوي المحاكاة بشكل عام، وتحديد الأهداف والتعليمات اللازمة للقيام بالمحاكاة، بعدها يتم فحص ومراجعة مدى فهم المتعلم للمحتوى ؛ وذلك من خلال الإجابة عن الأسئلة المطروحة في البرنامج مع توافر تغذية راجعة فورية للإجابات الصحيحة والخاطئة على السواء، وتسجيل أداء الطلبة في كل خطوة من خطوات الدرس بشكل متسلسل ومتدرج، وخصوصاً في حالة وجود مفاهيم صعبة ومعقدة في المحتوى، وبناءا على ذلك فأسلوب المحاكاة هو خير وسيلة لزيادة قدرات الطلبة واتجاهاتهم نحو تعلم هذه المفاهيم.

وكذلك أشارت دراسة(Mckenzie,1988، Lunetta,1981) إلى أن التعلم بالحاسوب يحث المتعلم على التفكير ويولِّد لديه الدافعية للتعلم ، كما يزوَّد المتعلم من خلال الحاسوب بالتعزيز المناسب والتغذية الراجعة في مكانها الصحيح؛ وهذا يتحقق من خلال التصميم الجيد للبرمجية؛ الذي يؤدي بدوره إلى جعل التعلم أكثر إثارة وتشويقاً للمتعلم من التعلم التقليدي.

توصيات الدراسة

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة فإن الباحثان يوصيان بما يلي:

- تعزيز دور الحوسبة والبرامج الحاسوبية في تدريس المواد العلمية ، لتصبح وسائل وطرق شائعة الاستخدام لمختلف المراحل الدراسية في مدارس الأردن، وذلك من خلال تجهيز مختبراتها بالحواسيب المناسبة والبرامج الخاصة بتشغيل البرمجيات المحوسبة.
- تركيز برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة في الجامعات الأردنية على إنتاج وإستخدام برمجيات المحاكاة في التدريس.
- التوسع في استخدام برامج الحاسوب التعليمية لتصبح من الوسائل التدريسية الأساسية المتاحة لمعلمي العلوم في مختلف المراحل الدراسية.

المراجـــــــع

المراجع العربية :

أبـو جلالـه، صـبحي. (2005). *الجديـد فـي تـدريس تجـارب العلـوم*.العين، الإمـارات: مكتبـة الفـلاح للنشر.

أبـو جلالـة، صـبحي و عليمـات، محمـد. (2001). *أسـاليب التـدريس العامـة المعاصـرة* (الطبعـة الأولى)، الكويت: مكتبة المعارف للنشر.

أبـو زينـة، مجـدي. (2005). *تصـميم حقيبـة تعليميـة ودراسـة أثرهـا فـي تحصـيل طلبـة المرحلـة الثانويـة فـي الفيزيـاء*، رسـالة ماجسـتير غيـر منشورة. الجامعة الأردنية، الأردن

الأحمد،عبد الرحمن. (1981). لعب المحاكاة وإمكانية استخدامها في تدريس المواد الاجتماعية في المرحلة المتوسطة في مدارس الكويت. *مجلة العلوم الاجتماعية*. *9* (1)، 89-110

الأصـهب، ناصـر. (2001). *أثـر اسـتخدام أسـلوب المماثلة في تعديل المفاهيم الخطأ للتيار الكهربـائي الثابـت لـدى طـلاب الصـف العاشـر الأساسي*. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة اليرموك، الأردن .

آل عبـد الرحمن،سـالم. (1997). التطبيقـات المسـاعدة للحاسـبات الإلكترونيـة وأثرهـا فـي مسـتقبل التعليم، *مجلـة كليـة التربيـة*. العدد(120). السنه (26).

برقاوي، مها. (2004). *اثـر برمجيـة تعليميـة محوسـبة فـي تدريس العلوم علـى تحصـيل طلبـة الصـف الرابع الأساسي*. رسالة ماجستير غير منشورة . جامعة اليرموك، الأردن

بعـارة، حسـين و الطراونـة، محمـد. (2004). اثـر استراتيجيات التغير المفاهيمي في تغيير المفاهيم البديلـة المتعلقة بمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلاب الصـف التاسـع الأساسـي، *مجلـة دراسـات*، *31* (1)، جامعة مؤتة، الأردن

بكر،هديل. (1995). *تطـور مفاهيم الطـلاب فـي مرحلـة التعلـيم الأساسـي فـي موضـوع الطاقـة وعلاقتـه بجنسـهم ومسـتواهم الاجتماعي/الاقتصـادي*. رسـالة ماجسـتير غيـر منشورة. الجامعـة الأردنية، الأردن

بوزير،احمـد. (1989). تقـويم مسـارات اسـتخدام الحاسـب الآلـي كوسـيلة تعليميـة فـي الوطـن العربـي. *رسـالة الخلـيج العربـي*. العـدد (30)، السنه (9).

بوقس،نجـاة. (2002). *نمـوذج لبرنـامج تـدريبي فـي تنمية مهـارات تـدريس المفـاهيم العلميـة بكليـات التربية* (الطبعـة الأولـى). جدة : الـدار السـعودية للنشر.

تمـام، تمـام إسـماعيل. (1996). اثـر دائـرة التعلم فـي تـدريس المفاهيـم العلميـة المتضـمنة بموضـوع الضـوء لتلاميـذ الصـف الأول الإعـدادي. *مجلـة كليـة التربيـة*، جامعـة أسيـوط،*12*(2)، 565 - 594 .

جـابر، رويـده. (2004). *اثـر طريقـة التعلـيم باسـتخدام الحاسـوب علـى إحـداث التغيـر المفهـومي لـدى طلبـة الصـف الثـامن فـي موضـوع الضـوء فـي مبحـث العلـوم* ،رسـالة ماجسـتير غيـر منشـورة. جامعة اليرموك، الأردن

خطايبة،عبد الله .(2005). *تعليم العلوم للجميع* (الطبعة الأولى).عمان: دار المسيرة للنشر.

الخطيـب، قاسـم. (١٩٩٢). *أثـر إسـتراتيجيتين للتغيـر المفاهيمي لـبعض المفـاهيم الفيزيائيـة لـدى الطلبـة فـي الصـف الأول الثـانوي العلمـي*. رسـالة ماجسـتير غيـر منشـورة. جامعـة اليرمـوك، الأردن.

الخطيـب،لطفي. (1998). المرشـد فـي تصـميم البرمجيـات التعليميـة الكمبيوتريـة للمعلمين. دار الكندي للنشر والتوزيع، 89-110

الخليلي،خليـل وحيدر،عبـد اللطيـف ويـونس، محمـد. (1996). *تـدريس العلـوم فـي مراحـل التعلـيم العـام*. الإمـارات، دبـي: دار القلـم للنشـر والتوزيع

الخولي.عبـادة. (1999). فعـالية نموذجـي جانييـه الاستقرائـي وميـرل- تنسـون فـي إكسـاب تلاميـذ المدرسـة الثانويـة الصـناعية المفـاهيم الكهربائية وتنمية التفكير الاستدلالي، *مجلـة كلية التربية*، جامعة أسيوط، *15* (1) ، 156-187.

رفـاعي، أروى. (2003). *أثـر برمجيـة تعليميـة فـي تحصـيل طلبـة الصـف الرابـع الأساسـي لـبعض المفـاهيم الهندسـية واتجاهـاتهم نحـو الحاسـوب*. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة اليرموك، الأردن.

زيتون،عـايش. (1999). *أسـاليب تـدريس العلـوم* (الطبعة الثالثة) .عمان: دار الشروق.

سـعادة،جودت والابراهيم،عبـد الله. (1995). *المـنهج المدرسي الفعال* (الطبعة الثانية)عمان: دار عمار

سـعادة ،جـودت واليوسـف، جمـال. (1988). *تـدريس مفاهيم اللغة العربيـة والرياضيات والعـلوم والتربيـة الاجتماعيـة* (الطبعـة الأولـى). *بيـروت*: دار الجليل.

سلامة،عادل. (2002). *طرائق تدريس العلوم ودورها فـي تنمية التفكير* (الطبعـة الأولـى).*عمـان*:دار الفكر للنشر.

الصابوني، محمد. (1981). *مختصـر تفسير ابن كثير* (الطبعـة السـابعة). بيـروت:دار القـرآن الكـريم، مجلد1.

العاني،رؤوف. (1996). *اتجاهات حديثـة فـي تـدريس العلوم* (الطبعة الرابعة). السعودية: مطبعة دار العلوم.

عبابنة، زياد والعبيني، وحيد. (2005). *الألعاب التعليمية قديما وفي عصر الحاسوب* (الطبعة الأولى). وزارة التربية والتعليم، الأردن.

عبد المجيد،احمد. (2007). إستراتيجية مقترحة لتدريس الرياضيات، *مجلة المعرفة الإلكترونية*، العدد (١٤٣).

عبد الهادي، نبيل. (2004). *سيكولوجية اللعب وأثرها في تعلم الأطفال*(الطبعة الأولى)، .عمان: دار وائل للنشر.

عوض،عادل. (2004). تطبيقات النمذجة والمحاكاة الحاسوبية في الأنظمة البيئية والمائية. *مجلة عالم الفكر*، *32* (3)، 115- 135 .

العياصرة،احمد. (1992). *اثر استخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي في إكساب طلاب الصف الأول الثانوي العلمي الفهم العلمي السليم لمفهوم القوة*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك ، الأردن

قطامي، يوسف. (1989). سيكولوجية التعلم والتعليم الصفي (الطبعة الأولى)، عمان: دار الشروق للنشر .

قلادة،فؤاد. (2004). *الأساسيات في تدريس العلوم*. الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية.

محفوظ، مائسة. (2000). *أثر استخدام طريقة المحاكاة بالحاسوب في تحصيل طلبة المستوى الثاني الجامعي لتجارب دوائر التيار المستمر*. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الأردنية، الأردن

محمد، صلاح. (2000). *أثر استخدام الحاسوب في تدريس الأحياء لطلبة الصف العاشر الأساسي على تحصيل الطلبة واتجاهاتهم نحو الحاسوب*. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الأردنية، الأردن.

مرعي، توفيق والحيلة ، محمد. (2002)، *تفريد التعليم*، اربد: دار الفكر للتوزيع.

المفلح، خلف. (1995). *اثر 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، الأردن

ملاك، حسن. (1998). اثر استخدام طريقة التعلم بالحاسوب في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مبحث الكيمياء . *جرش للبحوث والدراسات*، 2 (2).

المومني، جهاد. (2002). *واقع العمل المخبري في تدريس علوم الصف التاسع الأساسي في مدارس محافظة عجلون*. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة اليرموك، الأردن.

المومني، قيس. (2002).*اثر برنامج تعليمي محوسب في اكتساب طلبة الصف العاشر لمفاهيم كيميائية ومدى احتفاظهم بها* . رسالة ماجستير غير منشورة.جامعة اليرموك ، الأردن.

نشوان، يعقوب. (1984). *الجديد في تعليم العلوم* (الطبعة الأولى)، عمان: دار الفرقان للنشر والتوزيع.

نصير، سهام. (1993). *مدى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن للعمليات العلمية*. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة اليرموك، الأردن

النيص، مها. (2002). *تأثير إستراتيجية التعلم التعاوني والشبكات المفاهيمية على التغيير المفاهيمي لدى طلبة الصف الحادي عشر في مادة الفيزياء*، رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الهاشمية، الأردن.

نيك،باركارد و فيل،ريس. (2003). توظيف تكنولوجيا المعلومات في المدارس (الطبعة الأولى)، (تيب توب لخدمات التعريب والترجمة شعبة الدراسات التربوية، مترجم). دار الفرقان للنشر والتوزيع.

الهاشمي، مجد.(2001). *الاتصال التربوي وتكنولوجيا التعليم* (الطبعة الأولى)، عمان: دار المناهج.

الهرش، عايد وآخرون.(2003). *تصميم البرمجيات التعليمية وإنتاجها وتطبيقاتها التربوي* (الطبعة الأولى) . دار المسيرة للنشر والتوزيع.

المراجع الأجنبية :

Akcey,H & Feyzioglu,B &Tuysuz,C.(2003). The Effects of Computer Simulations on Student Success and Attitudes in Teaching Chemistry. *Educational Sciences*. *3* (1) , 20-26.

AL.Bastaki , A.latif . (2003). Learning Basic sciences via the web a simulation Based Approach . *Journal of science educational and psychology***.** University of Bahrain.7

Barrow,L.(1990). Elementary Science Textbooks and Potential Magnet Misconceptions. *School Science and Mathematics,90*(8), 716-721

Chinn,C. & Malhotra,B.(2002). Children's Responses to Anomalous Data: How is Conceptual Change Impeded *?. Journal of Educational Psychology*, *94* (2) , 327-343.

Clement,J. (1982): Students Preconceptions in Introductory Mechanics. *American Journal of Physics*.*50* (1), 66-71

Collete,A.& Chippetta,E.& Charles,E.(1984). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools Columbus*. United States of America.

Cognitive Stages Science Process Skills and Academic Achievement in Microbiology. *International Journal of Science Education*, *24* (8), 3-19

Jones, Ken. (1980) *Simulation A Handbook for Technology*. Kogan page , London , Nichols publishing company , New York .

Kalkanis, G, Hadzidaki, P & Stravrou, D. (2003): An Instructional Model for Aradical Conceptual Change Towards Quantum Mechanics Concepts. *Science Education, 87*(2) , 257-280 .

Lewis,E.,& Linne,M.(2003). Heat Energy and Temperature of Adolescents, Adults and Experts: Implications for Curricular Improvement*. Journal of Research in Science Teaching*. *29* (3), 155-157.

Lunetta,V.N. (1981) . Simulation in Science Education , *Science Education, 65* (.3), 243 – 252 .

McKenzie , John M.A . (1988) . *Interactive computer graphics in science* , Ellis Harwood publishes New York .

Novak, J.(1976). Understanding the Learning Process and Effectiveness of Teaching Methods in The Classroom, Laboratory and Field*,. Science Education*, *60* (4), 493-512

Nussbaum, J.(1989). Classroom Conceptual Change. Philosophical Perspective. *International Journals of Science Education*, 11(special issue), 530-540.

Pankratius,w.J (1990). Building an organized Knowledge Base: Concept Mapping and Achievement in Secondary school Physics, *Journal of Research in Science Teaching*, *27* (4), 315-333

Ratherford, D.P. (1999). The Effect of Computer Simulation and the Learning Cycle on Students Understanding of Newtons Three Laws of Motion, International Missouri University,. *Dissertation Abstracts International, 60* (8),1505A .

Schmidt, H.(1997). Student Misconceptions-Looking For A pattern. *Science Education*,(2), 123-135.

Segueira, M & Leite,L. (1991). Alternative Conceptions and History of Science in Physics Teacher Education. Science *Education*, *75* (1),45-60.

Shaw,E .(1985). Effects of Microcomputer Simulation on Achievement and Attitudes of Middle School Student's*, ERIC-Resource in Education*, *20* (8).125.

Sheehy,N.P., & Wylie, J.w. (2000). How Children Solve Environmental Problem: Using Computer Simulation to Investing

Dreyfus, A.; Jungwirth,E.& Eliovitch,R. (1990). Applying the Cognitive Conflict for Conceptual Change-Some Implications, Difficulties. and Problems. Science Education,*74* (5), 555-569

Eiesenkraft, Arthur.(1987). The Effects of Computer Simulation Experiments and Traditional laboratory Experiments on Subsequent Transfer Tasks in School Physics Courses , *Dissertation Abstracts International, 47*(10) , 3723-A .

Fisher,(1981). Science Misconceptions Research and Some Implication for the teaching of Science Elementary School Students. *ERIC / SMEAC.Science Education*.

Geban,O., Askar,B.. (1992). Effects of Computer Simulations and Problem-Solving Approaches on High School Research. *Education and Training Technology Internationa*l, *86* (1), 5-10.

Gokhale, A.(1996). Effectiveness of Computer Simulation for Enhancing Higher Order Thinking. *Journal of Industrial Teacher Education*, *33*(4), 36-46

Gokhale,A.(1991). Effectiveness of Computer Simulation Versus Lab and Sequencing of Instruction in Teaching Logic Circuits. *Journal of Industrial Teacher Education*, *28* (4), 22-33

Hameed,H., Hackling, M.W., & Garnett,P.J. (1993). Facilitating Conceptual Change in Chemical Equilibrium Using a CAI Strategy. *International Journal of Science Education*, *15* (2), 221-230 .

Heinich, R, Molenda, M & Russel, J. (1986) , *Instructional Media* , Macmillan publishing, London , 323 – 350

Hewson,M & Hewson,P.(1983). Effect of instruction using student's Prior Knowledge and Conceptual Change Strategies on Science Learning, *Journal of Research in Science teaching* , *20* (8), 731-743.

Howe, C.J.(1998) : *Conceptual Structure in Childhood and Adolescence*, The Case of Every Day Physics. Routledge, London, UK.

Hsu, Y.S.. (2002). The Impacts of A web – aided Instructional Simulation on Science*. Education*, *24* (9), 25-55.

Huppert,J. (1998). Learning Microbiology with Computer Simulations Student Academic A achievement by Method and Gender. *Research in Science and Technological Education*, *16* (2), 15-231.

Huppert,J. & Lomask,S. (2002). Computer Simulation in the High School: Students

Systems Thinking. *Environmental Education Research* , *6* (2), 109-118.

Soderberg, P. , & Price, E.(2003).. An Examination of Problem-Based Teaching and Learning in Population Genetics and Evaluation Using Evolve A Computer Simulation. International . *Journal of Science Education*,*4* (9), 25-55

Tao,P& Gunstone, R..(1997): The Process of Conceptual Change in Force and Motion. Paper Presented at the Annual Metting of the American Educational Research Association, Chicago,IL. *(ERIC Document Reproduction Service, NO.ED 407259*).

Terry, G & Jones, G .(1986). Alternative Framework: Newton's Third law and Conceptual Change. *European Journal of Science Education*, *8* (3), 291-298

Treagust, D& et.al. (1996). Using an Analogical Teaching Approach to Engender Conceptual Change. International Journal J.(2000). *Teaching Secondary School; Science: Strategies for Developing Scientific Literacy*, 7th edition, New Jersey Merrill, An Imprint of Prentice Hall.

Trowbridge,L & Bybee,R & Powell,J.(1996). *Teaching Secondary School Science: Strategies for developing Science Literacy*. Upper saddle Riever,NJ:Merrill.

Viennot,L.(1979). Spontaneous Reasoning in Elementary Dynamics Educations, *Journal Science Education*, 1, 205-221

Watts,D.(1983). A study of Schoolchildren's Alternative Frame workesof the Concept of Force. *European Journal Science Education*, 217-230

Wandersee,J.(1986). Can the History of Science Help Science Educators Anticipate Student' Misconceptions*?. Journal of Research in Science Teaching*. *23*(7), 581-597

White, B . (1984) . designing computer Games to help physics students understand newtons law of motion , *cognition and Instruction*,*1*(1) .

Wise , Kevin charles . (1986) , The Impact of Microcomputer Simulation On the achievement attitudes of high school physical Science *, science Education* , *70* (.3) , 237 .