أثر استخدام الحاسوب كطريقة تعلم في تحصيل طلبة الصف العاشر في مبحث الأحياء واتجاهاتهم نحو الحاسوب

صلاح لطفي محمد، و خالد العجلوني*

ملخص

سعت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر طريقة استخدام الحاسوب في تدريس الأحياء على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي، مقارنة مع الطريقة التقليدية في التدريس. وكذلك معرفة التغير في اتجاهات الطلبة نحو الحاسوب بعد تطبيق المعالجة التجريبية.

وقد تكونت عينة الدراسة من (68) طالبا وطالبة منهم (39 ذكور، 29 إناث) من مدرستي النمو التربوي الثانوية للبنين والبنات التابعة لمديرية التعليم الخاص في محافظة العاصمة للعام الدراسي 1999/ 2000م، موزعين على مجموعتين، إحداهما ضابطة فيها (20) طالبا و (14) طالبة بمجموع (34) طالبا وطالبة، والأخرى تجريبية فيها (19) طالبا و (15) طالبة بمجموع (34) طالبا وطالبة، وفي كلتا المجموعتين يدرس الذكور في شعب منفصلة عن الإناث.

استخدم في هذه الدراسة اختبار تحصيلي في مبحث الأحياء، يتضمن 33 فقرة اختيار من متعدد، ومقياس اتجاهات. وقد طبقا قبل إجراء المعالجة التجريبية وبعدها. واستخدم أيضا برنامج تعليمي محوسب في الأحياء في موضوع الوراثة وطبق على طلبة المجموعة التجريبية. ولتحليل البيانات إحصائيا، تم استخدام تحليل التباين المشترك (ANCOVA).

وقد دلت نتائج الدراسة على وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى الدلالة (α = 05, 0) في تحصيل الطلبة في الأحياء يعزى إلى طريقة التدريس. في حين لم تشر إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية في التحصيل يعزى إلى متغير جنس الطالب. ووجد أن هناك تغيرا إيجابيا في اتجاهات طلبة المجموعة التجريبية نحو الحاسوب قد حدث بعد إجراء المعالجة التجريبية مقارنة مع طلبة المجموعة الضابطة، في حين لم يكن هناك فرق ذو دلالة إحصائية في اتجاهات الطلبة نحو الحاسوب يعزى إلى الجنس في مجموعتي الدراسة.

---

* قسم المناهج والتدريس، كلية العلوم التربوية، الجامعة الأردنية، الأردن.

تاريخ تقديم البحث: 2002/4/28. تاريخ قبول البحث: 2003/3/19

Abstract

This study is aimed at investigating the effect of using computer in teaching Biology for the tenth grade students compared to the traditional approach. It is also aimed at knowing the change in the students' attitudes towards computers, after applying the experimental treatment.

The sample of the study consisted of (68) students, (39 males & 29 females) from AL–Nmow Al Tarbawi Secondary School for girls and boys, at the Directorate of Education in Amman, for the scholastics year (1999 – 2000).

The students were divided into two groups, the control group which consisted of (20) male students, and (14) female students, and the experimental group that consisted of (19) males, and (15) females. In both groups male and female students were taught separately.

An achievement test in Biology consisted of (33) multiple choice items; and a questionnaire, which consisted of (30) items, were applied before and after the treatment. Also a computerized education program in Biology (genetics) was used and applied on the experimental group.

In order to analyze the data statistically, analysis of covariance (ANCOVA) was used.

The results showed that there was a significant statistical difference in studying Biology at the level ($\alpha = 0.05$) related to the teaching approach. It also showed that there was no statistical difference in achievement related to gender. The results also showed that there were positive differences in students' attitudes towards computers after the treatment compared with the control group, and there were no significant statistical differences in students' attitudes towards computers due to gender in both groups.

مقدمـــة:

يشهد العالم اليوم تقدماً علمياً مذهلاً، وثورة معرفية هائلة، جعلت من العالم قرية صغيرة تمكّن الفرد مـــن معرفة ما يجري في أرجائه المترامية ومتابعته بسهولة ويسر، وقد شهدت الإنسانية خلال هذا العقد ما لم تشهده عبر تاريخها الطويل من قفزات هائلة حققها الإنسان في المعرفة العلمية والتكنولوجية، ولعل أفضل مـــا حققـــه الإنسان في هذا المضمار اختراع الحاسوب بما يملكه من مزايا مذهلة تؤهله لدخول مجالات الحياة كافة بقـــوة واقتدار.

كما شهد هذا العصر انفجاراً معرفياً علمياً جعل من المستحيل على الإنسان متابعة هذا السيل الجارف مـن المعلومات ومواكبته، وأصبح العقل البشري عاجزاً عن الإلمام بهذا الكم الهائل من المعلومات، وهنا بـــرز دور الحاسوب الذي يتميز بقوة فائقة تجلت في تخزين المعلومات وحفظها، واسترجاعها، والبناء عليـــها، وبقدرتـــه العالية على رسم الأشكال بدقة ووضوح ومعالجة البيانات الحسابية بسرعة هائلة، كما أنه يوفّر للمتعلم فرصـة التجريب والاكتشاف في أثناء العملية التعليمية (Dori , and Barnea, 1997).

ونظراً للطلب المتزايد على إدخال تقنيات تعليمية تنهض بقدرات الطلبة ومهاراتهم العقلية والوجدانية، فقـد تم إدخال الحاسوب إلى الصفوف المدرسية في الدول المتقدمة أول مرة في أوائل الستينات. وخلال أقل من ثلاثة عقود من الزمان أصبحت الحواسيب شيئاً مألوفاً في معظم المدارس، شأنها في ذلك شأن الكتـــب المدرســـية، تستخدم لتعزيز الأنشطة التعليمية بواسطة برامج تعليمية محوسبة في الصفوف المدرسية أثنـــاء عمليـــة التعلّـــم (Patricia, 1992).

وفي مجال تدريس العلوم فقد أشارت أبحاث عديدة إلى الصعوبات التي يواجهها الطلاب في أثنـــاء تعلّـــم العلوم وذلك بما لديهم من أخطاء مفاهيمية مسبقة حول العالم المادي. ومن المسلّم به أنّ استخدام الأســـاليب التقليدية لتغيير هذه الأخطاء المفاهيمية هي طرق غير كافية لإحداث ذلك التغيير. في حين تركّـــز الأســـاليب التعليمية الحديثة على إعادة صياغة المعرفة العلمية القبلية والموجودة في أذهان الطلاب لإنتـــاج ذلـــك التغيـــير المفاهيمي—الذي أصبح مشكلة خطيرة في تعلّم العلوم —لذا أصبح من الضروري استخدام تكنولوجيا تعليميـــة ذات مستوى عال، تسهم في إحداث التغييرات المطلوبة في المعرفة العلمية لدى الطلاب، وقـــد تجلـــى ذلـــك باستخدام البرامج المحوسبة عن طريق استخدام الحاسوب كعامل مساعد في التعليم (Huppert, Yaakobi, and Lazarovvitz, 1998).

ويؤكد ويندزتشتل (Windschitl , Mark, and Thomas, 1998) أنّ عملية تغيـــير المفـــاهيم العلمية الأولية التي يحملها الطلاب في أثناء تعلّمهم يسهل تغييرها باستخدام برامج محوسبة تســـاعد في التعلّـــم

الفردي كاستخدام برامج المحاكاة (Simulation). وقد أظهرت العديد من الدراسات أنّ الوسائل المرئية المتحركة تساعد في الإدراك المفاهيمي على جميع المستويات (الحسية والرمزية) أثناء تعلّم الطلاب للعلوم وخاصة ذات الطبيعة المتغيرة كما يحدث في التفاعلات الكيميائية مثلا، بينما فشلت في ذلك الوسائل المرئية الثابتة. وباستخدام الحواسيب التعليمية، يمكننا الآن عرض النماذج بصورة ثلاثية الأبعاد، مما يزيد في تعميق البعد المفاهيمي والتحصيل العلمي عند الطلاب (Williamson , Vickie, Michael and Abraham, 1995).

وقد أثبتت العديد من الدراسات أنّ استخدام الحاسوب كعامل مساعد في التعليم (CAI) له الأثر الإيجابي في تحصيل الطلاب أكثر من الطرق التقليدية (كالشرح والنقاش) أثناء التعلّم في الغرفة الصفية. كما أنّ استخدام الحاسوب في التعليم مهم من ناحية أخرى في معرفة ميول الطلاب لتقبل التعلّم باستخدام التكنولوجيا إذ إنّ استخدام الوسائل التعليمية المحوسبة لاقى استحساناً ودعماً من قبل طلاب الكليات المسجلين في مساقات الكيمياء. كما أكّد سكنر (Skinner, 1988) بأن مواقف طلاب الكليات تجاه العمل ضمن برامج الحاسوب المساعد في التعليم المصمم للتعلّم الذاتي له الأثر الإيجابي في التحصيل العلمي، وأنّ استخدام هذه البرامج يزيد من تحسين الأداء وخاصة في النواحي التطبيقية أثناء حل المشكلات. أما بالنسبة للعلاقة بين الجنس واستخدام الحاسوب في التعليم فقد أشارت العديد من الدراسات - من أمثال دراسة جينارو وكوي (Gennaro, and Choi, 1987)، وبولوس و لن (Pulos, and Linn 1983)، وشين (Chen, 1985) إلى أنّ مهارات استخدام الحاسوب عند الإناث أقل منها عند الذكور ووجد أنّ هناك اختلاف في الاتجاهات نحو المواضيع المتعلّمة باستخدام الحاسوب في التعليم بين الذكور والإناث (Serpil, Omer, and Ilker, 1995). ويرى كينزي (Kinzie ,1993) ضرورة تهيئة الطلاب تهيئة ذاتية نحو تكنولوجيا التعليم المحوسبة لما للاتجاهات المتولدة بواسطة البرامج التعليمية المحوسبة من فاعلية في زيادة القدرات والكفاءات للمتعلمين نحو المواضيع المتعلّمة(Kinzie , 1993). كما أنّ الاتصال والتفاعل الذي يحدث بين المتعلمين في أثناء تعلّمهم باستخدام الحاسوب يولّد اتجاهات إيجابية لدى المتعلمين مما يزيد من الدافعية للتعلّم، وبالتالي يزيد في تحصيلهم العلمي (Richard , 1994).

أهمية الدراسة:

نعيش اليوم في عصر عرف بعصر التكنولوجيا والسرعة، فالعلوم تتطور بسرعة كبيرة وعلينا أن نبذل جهداً كبيراً حتى نبقى مواكبين لهذا التطور، ومن أهم أوجه التطور في حياتنا الآن الانفجار التربوي سواء كان في الإقبال على التعليم أم في مادة التعليم. وقد ازداد في السنوات الأخيرة الاهتمام بدور التكنولوجيا في العملية

التعليمية، لما لها من أهمية تسهم في رقي الطلاب بحيث يصبحون قادرين على مواكبة العصر وتطوراته. إنّ من أبرز الوسائل التكنولوجية استخداماً في العملية التعليمية، هو الحاسوب، لما يتمتع به من خصائص تعمل على تحسين فاعلية التدريس بحيث تؤدي لتحقيق الأهداف التدريسية بدرجة أكبر من الإتقان (العبد الله، 1998).

من هنا تبرز أهمية هذه الدراسة فهي تسلط الضوء على استخدام تقنية الحاسوب كوسيلة مساعدة في عملية التعليم (CAI) من خلال استخدام استراتيجيات حاسوبية جديدة ومتنوعة في مجال تدريس مبحث الأحياء، وهي استراتيجية المحاكاة (Simulation) واستراتيجية التدريب والممارسة (Drill & Practice)، لمعرفة أثر هذه الطريقة في تحصيل الطلبة وهل هذا الأثر إيجابي أم سلبي؟ وكذلك حل التناقض حول أثر هذه الطريقة. بحيث يوضع الطالب في بيئة تعليمية منظمة ومتسلسلة تتناسب وقدراته، يقوم فيها باختيار المادة التعليمية المناسبة له، وحل التدريبات والأسئلة التي يريدها، مما يجعله أكثر إيجابية أثناء تعلّمه. كما أنّ التعزيز المباشر والفوري المستمر الذي يحصل عليه الطالب بعد كل استجابة يقوم بها، تولّد لديه الدافعية في التعلّم وتجعله أكثر ثقة في أدائه، وتعزز الاتجاهات الإيجابية نحو التعليم في حين أنّ التعليم الذي يؤدي إلى إكساب الطالب اتجاهات إيجابية، يكون أكثر نفعاً من ذلك التعليم الذي يؤدي إلى إكسابهم معلومات ومعارف فقط، وخاصة المعلومات والمعارف الخاضعة لعوامل النسيان في حين يظل الاتجاه دائماً ومستمراً. كما أنّ استخدام الحاسوب في حل التدريبات والأسئلة المتعلقة بمفاهيم علم الوراثة، يساعد الطالب على تسهيل تلك المفاهيم واستيعابها في بنيتهم المعرفية بصورة أكثر عمقاً، مما يزيد في التحصيل العلمي للطالب. ويؤمل أن تفيد نتائج هذه الدراسة في تحسين طرائق التدريس في مباحث الأحياء خاصة والمباحث الأخرى عامة في جميع المراحل التعليمية ومع كل الفئات.

مشكلة الدراسة:

تواجه عملية تدريس مباحث العلوم المختلفة (كيمياء، فيزياء، أحياء، علوم الأرض) في مدارسنا صعوبات معيّنة بسبب عدم توافر الإمكانات المادية لإجراء التجارب العملية التي تساعد في إثراء المنهاج لدى الطلاب، وبسبب افتقار مدارسنا للوسائل السمعية والبصرية الثابتة منها أو المتحركة، يسود طابع الجانب النظري في تدريس مناهج العلوم، فيما يؤثّر سلبا في نوعية التعليم (حسن، 1995).

ولّما كان التوجه الحديث في التربية التقليل من استخدام الأسلوب التقليدي في التعليم، فلقد أصبح من الضروري استخدام التقنيات الأكثر تقدما والتي تساعد المعلّم والطالب على أن يكونا أكثر فاعلية وإيجابية في العملية التعليمية التعلمية. ولعل من أكثر هذه التقنيات نجاعة هو الحاسوب التعليمي.

أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة أسلوب التدريس بمساعدة الحاسوب التعليمي مع الطريقة التقليدية في التدريس (الشرح والنقاش) في تدريس مبحث الأحياء لطلبة الصف العاشر الأساسي للوصول إلى:

1- تحديد أثر طريقة التدريس المستخدمة في تحصيل طلبة المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية.

2- تحديد التغيّر في اتجاهات طلبة المجموعة التجريبية نحو استخدام الحاسوب كعامل مساعد في التدريس.

3- تحديد أثر طريقة التدريس المستخدمة على اتجاهات الطلبة نحو الحاسوب.

4- دراسة أي اختلاف في تحصيل الطلبة عن الطالبات باختلاف طريقة التدريس المستخدمة.

5- دراسة اتجاهات الطلبة نحو الحاسوب بتغير جنس الطالب.

فرضيات الدراسة:

بناءً على ما تقدم وللإجابة عن سؤال الدراسة. تم صياغة فرضيات الدراسة على شكل فرضيات صفرية وهي:

1- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية(α = 0 ,05) في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مبحث الأحياء تعزى إلى طريقة التدريس.

2- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (α = 0 ,05) في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مبحث الأحياء تعزى إلى متغير جنس الطالب.

3- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مبحث الأحياء تعزى إلى التفاعل بين الجنس وطريقة التدريس .

4- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) في اتجاهات طلبة الصف العاشر الأساسي نحو الحاسوب تعزى إلى طريقة التدريس.

5- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) في اتجاهات طلبة الصف العاشر الأساسي نحو الحاسوب تعزى إلى الجنس.

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) في اتجاهات الطلبة نحو الحاسوب تعزى إلى تفاعل الجنس مع طريقة التدريس.

محددات الدراسة:

تتحدد نتائج هذه الدراسة بالعوامل التالية:

1- اقتصرت هذه الدراسة على أربع شعب من طلبة الصف العاشر الأساسي في مدرستي النمو التربوي للبنين والبنات التابعة لمديرية التربية والتعليم الخاص في محافظة العاصمة الفصل الثاني للعام الدراسي 1999/ 2000 م، وعليه، فإن تعميم النتائج سيقتصر على هذه العيّنة.

2- اقتصرت هذه الدراسة على الوحدة الثالثة (الوراثة) في كتاب الأحياء للصف العاشر الأساسي.

الدراسات السابقة:

أجرى العديد من الباحثين دراسات حول أثر استخدام الحاسوب في تحصيل الطلاب في مباحث العلوم المختلفة، واتجاهاتهم نحو استخدام الحاسوب في التدريس، وفيما يلي عرض لهذه الدراسات:

ففي الدراسة التي أجراها هيبرت ويـاكوبي ولـيزاروفين (Huppert, Yaakobi, and Lazarovvitz,1998) بعنوان: "تعلم مبحث الأحياء الدقيقة باستخدام برامج المحاكاة المنفذة باستخدام الحاسوب: لقياس التحصيل الأكاديمي للطلاب باختلاف طريقة التدريس والجنس" وقد هدفت هذه الدراسة إلى:

1- تنفيذ وحدة التعلّم "منحنى النمو للكائنات الحية الدقيقة" باستخدام برامج محوسبة طوّرت من أجل تعليم هذه الوحدة من مبحث الأحياء لطلاب الصف العاشر الأساسي.

2- مقارنة التحصيل الأكاديمي لطلاب مجموعتي الدراسة باختلاف الجنس وطريقة التدريس. وقد اختار الباحث عيّنة للدراسة تكوّنت من (181) طالبا وطالبة من طلاب الصف العاشر الأساسي. كما عمل الباحثان إلى تقسيم عيّنة الدراسة في مجموعتين: مجموعة تجريبية و مجموعة ضابطة. تم تدريس المجموعتين – الضابطة والتجريبية – من قبل خمس معلمين يدرّسون المراحل العليا بواقع ثلاث مرات أسبوعياً ولمدة أربعة أسابيع، حيث تلقّت المجموعة التجريبية تعليمها وتدريبها عن طريق استخدام برامج محاكاة محوسبة (Simulation). أما المجموعة الضابطة، فقد تلقّت تعليمها في الغرف الصفية حسب الطريقة التقليدية، كما نفذت التجارب العملية في المختبر المدرسي. وقد تم إجراء اختبار قبلي (Pre-Test) وبعد الانتهاء من إجراء الدراسة تم إجراء اختبار بعدي (Post-Test) للمجموعات المشاركة في الدراسة. وبعد جمع البيانات من أداة الدراسة وتحليلها خلصت الدراسة إلى النتائج التالية:

1- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط علامات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في المعرفة العامة في الأحياء، ومتطلبات المعرفة السابقة في تعداد النمو للكائنات الحية الدقيقة.

2- توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط علامات الاختبار القبلي بين الطلاب والطالبات ضمن المجموعة الواحدة، وبين مجموعات الدراسة.

3- بيّنت النتائج أنّ تحصيل المجموعة التجريبية أعلى بفروق ذات دلالة إحصائية من تحصيل المجموعة الضابطة وعند أخذ الجنس بعين الاعتبار، تبيّن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط علامات الطلاب والطالبات على مستوى المجموعة الدراسية الواحدة.

4- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط علامات الطلاب في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، بالرغم من أنّ علامات طلاب المجموعة التجريبية كانت أعلى قليلا.

5- كما تبيّن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مقارنة متوسط علامات الطالبات في المجموعتين لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

كما أجرى واتكنز (Watkins , 1998) دراسة بعنوان " التحصيل والاتجاهات باستخدام الحاسوب في التدريس " هدفت إلى :

1- قياس أثر تعلّم الطلاب بمساعدة الحاسوب على تحصيلهم الدراسي مقارنة بالطريقة التقليدية (المحاضرة) في التعليم.

2- التعرف على اتجاهات الطلاب نحو التعلّم بمساعدة الحاسوب. وقد قام الباحث باختيار عينة الدراسة بطريقة عشوائية بلغ عدد أفرادها (118) طالباً من الذكور، كما تم تضمين أحد المعلمين فيها كعامل مستقل يشارك ويرشد الطلاب في أثناء عملية التعليم، ومن ثم تم تقسيم عينة الدراسة إلى أربع مجموعات هي:

- **المجموعة الأولى**: تكوّنت من (29) طالباً تم تعليمهم محتوى المادة الدراسية المختارة بمساعدة الحاسوب وبوجود المعلّم الذي اختير كعامل مستقل في أثناء عملية التعلّم.
- **المجموعة الثانية**: وقد تكوّنت من (30) طالباً تعلّموا المحتوى الدراسي نفسه ولكن بطريقة المحاضرة وبوجود المعلّم المشارك كعامل مستقل.
- **المجموعة الثالثة**: وتكوّنت من (29) طالباً تعلّموا بطريقة المحاضرة وبعدم وجود المعلّم المشارك في هذه الدراسة.
- **المجموعة الرابعة**: وقد تكوّنت من (30) طالباً تعلّمت المحتوى الدراسي نفسه بمساعدة الحاسوب ولكن دون وجود المعلّم المشارك كعامل مستقل. أما الأدوات التي استخدمها الباحث في أثناء إجراء هذه الدراسة فهي: 1- برنامج تعليمي محوسب حول موضوع التعرض للأشعة أثناء التصوير

الإشعاعي (Radiographic Exposure). 2- اختبار تحصيلي موضوعي يتكوّن من (12) فقرة جميعها من نوع الاختيار من متعدد. 3- استبانة تتكوّن من (30) فقرة أعدت للتعرّف على اتجاهات الطلاب نحو استخدام الحاسوب في التعليم. وفي بداية الدراسة تم تقديم الاختبار التحصيلي واستبانة الاتجاهات لطلاب المجموعات المشاركة في الدراسة على أن يكونا الاختبار القبلي(Pre-Test). وبعد أن أتمّت المجموعات المشاركة تعلّمها والذي استمر لمدة أسبوع بواقع محاضرتين يوميا بواقع (60) دقيقة للمحاضرة، قدّم لها نفس الاختبار التحصيلي واستبانة الاتجاهات على أن يكونا الاختبار البعدي (Post-Test). ثم قام الباحث بجمع البيانات وتحليلها فأشارت نتائج الدراسة إلى: 1- أنّ الطلاب الذين تعلّموا بطريقة المحاضرة وبوجود المعلم المشارك كانت نتائجهم في الاختبار التحصيلي أفضل من نتائج الطلاب الذين تعلّموا بمساعدة الحاسوب. 2- أنه لا يوجد فروق في الاتجاهات نحو التعلّم بمساعدة الحاسوب بين الطلاب الذين تعلّموا بالطريقة التقليدية والذين تعلّموا بمساعدة الحاسوب.

وفي دراسة أجراها برشفيلد (Burchfield, 1995) على مجموعة من طلاب الكليات الجامعية هدفت إلى قياس فاعلية التدريس بمساعدة الحاسوب على المهارات العملية للعلوم، قام الباحثون بتقسيم عيّنة الدراسة التي تكوّنت من (92) طالباً وطالبة يدرسون الأحياء إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية أعد لهما اختباراً قبليا (Pre - Test) وبعديا (Post- Test). المجموعة الضابطة استخدمت بعض البرامج التجارية التعليمية المصممة لتحسين المعرفة في علم الأحياء. أما المجموعة التجريبية فقد استخدمت تصميم (CAI) المعدّل لتحسين المهارات العملية التكاملية في العلوم. وبعد أن أتمّت مجموعات الدراسة تعلّمها قدّم لأفراد عيّنة الدراسة الاختبار البعدي (Post-Test). ثم جمعت البيانات وحللت، وجاءت النتائج كالتالي:

1- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المهارات العملية للعلوم بين المجموعتين الضابطة والتجريبية.

2- أظهرت المجموعة التجريبية تحسناً في بعض أجزاء الاختبار كالرسم وتفسير المعلومات.

3- تأثرت فاعلية برنامج (CAI) بمتغيّر الجنس وقدرات الطلاب الأكاديمية.

كما قام هنسي و تويقر و درايفر و اوشيا و اوملي و بيارد و درابر و هاتلي و محمد و سكانلون (Hennessy, Twigger, Driver, O'Shea, O'Malley, Byard, Draper, Hartley, Mohamed, and Scanlon 1995) بإجراء دراسة على مجموعة من الطلاب لمعرفة أثر استخدام الحاسوب في زيادة التعلم ذي المعنى للمفاهيم الفيزيائية من خلال البحث عن الحقيقة بالتجريب. وقد طبّقت هذه الدراسة في منطقة شاسعة من بريطانيا، حيث شملت(375) مدرسة ثانوية تراوحت أعمار طلابها ما بين (12– 15) سنة، زيادة على (60) شخصاً بالغاً، وقد تمّ استخدام برنامج تعليمي محوسب حول موضوع

القوة والحركة في هذه الدراسة، إذ صمّم على شكل سلسلة من النشاطات الحاسوبية تعمل على جعل الطلاب مهتمين بالمفاهيم الفيزيائية الموجودة لديهم وتشجيعهم على تطوير واستخدام المفاهيم التي تناسب خبراتهم. ولقياس أثر التعلم بهذه الطريقة كان يقدم للطلاب ورقة عمل تحوي مجموعة من الأسئلة تتعلق بظواهر فيزيائية مختلفة بعد الانتهاء من تطبيق كل نشاط. وبعد الانتهاء من إجراء الدراسة رصدت علامات الطلاب وحللت وقد بيّنت النتائج أنّ هناك أثراً إيجابياً لاستخدام البرامج المحوسبة في منهاج الفيزياء.

وفي دراسة أجرتها أبو شرار (1996) هدفت إلى معرفة أثر دراسة مادة "مبادئ الحاسوب" في اتجاهات الطلبة نحو استخدام الحاسوب، باختلاف الجنس والخبرة السابقة. تكوّنت عيّنة الدراسة من (89) طالباً و(50) طالبة في إحدى المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم في محافظة الكرك. وقد تم تطوير مقياس للاتجاه نحو استخدام الحاسوب يتكوّن من (28) فقرة، وتم التحقق من الصدق العاملي للمقياس. وبلغ معامل الثبات الكلي للمقياس (0.86). وتضمنت إجراءات الدراسة تطبيق المقياس كاختبار قبلي وطبق مرة أخرى كاختبار بعدي. وقد بيّنت الدراسة النتائج التالية:

1- جود أثر إيجابي دال إحصائياً على مستوى دلالة (α = 05, 0) لدراسة مادة مبادئ الحاسبوب في اتجاهات الطلبة نحو استخدام الحاسوب.

2- وجود فروق دالة إحصائياً على مستوى دلالة (α = 05, 0) في أثر دراسة مادة الحاسوب في البعد المعرفي، والبعد الوجداني للاتجاه نحو استخدام الحاسوب، تعزى لأثر الجنس ولصالح الذكور.

تبين مما سبق أن هناك اختلاف في نتائج الدراسات السابقة فبينما تشير بعض الدراسات إلى الدور الفعال الإيجابي لاستخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية في التدريس على تحصيل الطلبة واتجاهاتهم نحو الحاسوب، ومنها من أكدت الدور السلبي لاستخدام الحاسوب في التدريس وأن اتجاهات الطلبة لا تتأثر باستخدام هذه الطريقة. لذا لا بد من إجراء مثل هذه الدراسة من اجل إبراز فاعلية أو عدم فاعلية استخدام الحاسوب في التدريس واتجاهات الطلبة نحو الحاسوب بما تتوصل إليه النتائج.

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة:

استخدم في هذه الدراسة منهجين تحليليين؛ الأول المنهج شبه التجريبي، وقد استخدم هذا الأسلوب بهدف؛ الكشف عن أثر استخدام طريقة جديدة في تدريس الوحدة الثالثة (الوراثة) من مبحث الأحياء للصف العاشر الأساسي في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 1999 – 2000 م. والمنهج الثاني المنهج المسحي، إذ استخدم الباحثان استبانة خاصة على نهج مقياس ليكرت (Likert)، لتقيس اتجاهات الطلبة نحو الحاسوب.

مجتمع الدراسة:

تكوّن مجتمع من جميع المدارس الخاصة التابعة لمديرية التربية والتعليم في محافظة العاصمة، حيث بلغ عدد المدرس (111) مدرسة منه (29) مدرسة للذكور، تضم (2160) طالباً و (11) مدرسة للإناث تضم (1730) طالبة، ومنها مدارس مختلطة عددها (71) مدرسة تضم (7970) طالباً وطالبة، وبذلك يكون مجموع أفراد المجتمع الكلي للدراسة (11860) طالباً وطالبة. والجدول رقم (1أ) يبين توزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب لمدرسة والجنس للعام 1998-1999م.

جدول (1 أ)

توزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب الجنس والمدرسة

نوع المدرسة	الجنس	عدد المدارس	عدد الطلاب / الطالبات
خاصة	ذكور	29	2160
	إناث	11	1730
	مختلفة	71	7970
المجموع		111	11860

*حسب إحصائية قسم التخطيط والإحصاء في مديرية التعليم الخاص في محافظة العاصمة للعام 1998/ 1999م

عينة الدراسة:

تكونت عيّنة الدراسة من (68) طالباً وطالبة، من طلبة الصف العاشر الأساسي في مدرسة النمو التربوي الثانوية للبنين والبنات. موزعين في أربع شعب، شعبتان للذكور إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية وشعبتان للإناث إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية. وقد درست المجموعة التجريبية محتوى الوحدة الثالثة (الوراثة) من مبحث الأحياء للصف العاشر بواسطة برنامج تعليمي محوسب في حين درست المجموعة الضابطة نفس محتوى المادة التعليمية حسب الطريقة التقليدية في التدريس (المحاضرة والنقاش). وقد اختيرت هذه المدرسة بالطريقة العشوائية البسيطة من بين المدارس التابعة لمديرية التعليم الخاص في محافظة العاصمة، لتوافر أجهزة حاسوب متطورة تتناسب وأداة الدراسة – البرنامج التعليمي المحوسب -. ويوضّح الجدول رقم (1 ب) توزيع أفراد عيّنة الدراسة من حيث الجنس والطريقة.

جدول (1 ب)

توزيع أفراد عيّنة الدراسة من حيث الجنس والطريقة

الجنس	المجموعة الضابطة	المجموعة التجريبية	المجموع
ذكور	20	19	39
إناث	14	15	29
المجموع	34	34	68

أدوات الدراسة: صدقها وثباتها:

لأغراض هذه الدراسة استخدم ثلاث أدوات هي: برنامج تعليمي محوسب، واختبار تحصيلي، واستبانة لقياس اتجاهات الطلبة نحو استخدام الحاسوب في التدريس. وفيما يلي وصف لكل منها:

1- البرنامج التعليمي المحوسب:

تم إعداد برنامج تعليمي محوسب في وحدة الوراثة من مقرر مبحث الأحياء للصف العاشر الأساسي وبمساعدة مهندسين مختصين في مجال برمجة الحاسوب. هدف البرنامج إلى إثراء عملية التدريس من خلال استخدام الحاسوب كوسيلة مساعدة في تدريس مبحث الأحياء، وذلك بما يحويه من ملخصات وصور ثابتة ومتحركة بالإضافة إلى النصوص المقروءة. وقد صمّم هذا البرنامج باستخدام برنامج (Power Point) من أجل عرض شرائح محتوى المادة التعليمية التي يبلغ عددها (113) شريحة ربطت تشعّبياً بحركة مخصصة، قسّمت المادة الدراسية إلى فصلين كما هو الحال في فصول وحدة الكتاب المدرسي المقرر. وفي بداية البرنامج وضعت شريحة تضم أسماء فصول الوحدة الثالثة (الوراثة)، والاختبار الختامي، والصف العاشر الأساسي ومبحث الأحياء وصورة خلفية للخلية. كما ضمّ كل فصل دراسي مقدمة خاصة به، والأهداف التعليمية المرجوة والمحتوى التعليمي، ومجموعة من الأسئلة والتدريبات، رتّبت ترتيباً عمودياً على شريحة في بداية كل فصل من فصول الوحدة التعليمية. والجدير ذكره هنا أنّ الطالب قد ترك له حرية التنقل بين مكونات فصول الوحدة التعليمية وعلى مستوى الفصل الواحد، وذلك بالنقر على أيقونة الموضوع الذي يختاره فينقله الحاسوب مباشرة للموقع المراد. أما بالنسبة للتنقل بين شرائح الموضوع الواحد فعلى الطالب أن يقوم بالنقر على أحد الأيقونات الموجودة في أسفل الشريحة بحيث تشير إحداهما إلى التقدم نحو الأمام – إلى شريحة لاحقة–، والأخرى تعيده إلى الخلف – الشريحة السابقة -. كما ترك للطالب حرية عرض الشريحة بصوت أو دون صوت، وذلك من خلال النقر على أيقونة تشير إلى وجود الصوت وضعت في أعلى الجهة اليسرى من

كل شريحة. ولتقديم أكبر قدر ممكن من الفائدة للطالب فقد احتوى البرنامج على مجموعة من الأمثلة المحلولة بطريقة متسلسلة منظمة هادفة وتدريبات تحوي أسئلة متنوعة من أجل إثراء الموضوع المتعلّم يقوم الطالب بحلها، وإذا أراد التحقق من صحة الحل فعليه أن ينقر على أيقونة وضعت بجانب السؤال تنقله مباشرة إلى الحل الصحيح في شريحة أخرى. كما احتوى البرنامج في نهايته على اختبار ختامي يتكون من (20) سؤالاً، وقد وزعّت الأسئلة لتشمل جميع الأهداف التعليمية المرجوة من تعلّم الطلاب لمحتوى هذه الوحدة. ومن أجل معرفة مدى مناسبة هذا البرنامج لتعليم طلاب الصف العاشر الأساسي محتوى الوحدة الثالثة (الوراثة) في مبحث الأحياء، تم عرضه على متخصصون في كلية العلوم التربوية ومجموعة من المعلمين والمعلمات عددهم (10) يدرّسون مبحث الأحياء في مدارس مختلفة و(3) من مشرفي مبحث الأحياء في مديرية التربية والتعليم لعمان الكبرى الأولى والذين بدورهم قدّموا الإرشادات الضرورية، والتي تم معالجتها قبل تقديم البرنامج لطلاب عيّنة الدراسة ؛ وذلك لإتمام نجاح التصميم في هذا البرنامج.

2- الاختبار التحصيلي:

تم إعداد اختباراً تحصيلياً، صمّم خصيصاً لأغراض هذه الدراسة. ينسجم مع البرنامج التعليمي المحوسب. هدف الاختبار إلى قياس التحصيل العلمي للطلاب في مجموعتي الدراسة (الضابطة والتجريبية) قبل استخدام الحاسوب في تدريس محتوى المادة المختارة وبعد استخدامه وقد بلغ عدد فقرات الاختبار (33) فقرة جميعها من نوع الاختيار من متعدد، بحيث يوجد لكل فقرة أربعة بدائل، بديل واحد هو الصحيح. وقد تم توزيع هذه الفقرات توزيعاً عشوائياً. كما تم تخصيص علامة واحدة للإجابة الصحيحة، أما الإجابة الخاطئة فتخصص لها علامة صفر. وقد حوّلت علامات الطلاب على الاختبار كي تصبح من (100) علامة. وللتحقق من صدق الأداة تم عرضها على مجموعة من المحكّمين ضمّت (12) عضواً كانوا على النحو الآتي:

- أربعة أعضاء هيئة تدريس في كلية العلوم التربوية قسم المناهج وأساليب التدريس (أساليب تدريس العلوم) في الجامعة الأردنية.
- ثلاثة أعضاء من المدرّسين الذين يدرّسون مبحث الأحياء.
- عضوان من المشرفين التربويين في مبحث الأحياء.
- عضوان من قسم المناهج العامة التابعة لوزارة التربية والتعليم، مختصان في القياس والتقويم.
- عضو تدريس في كلية العلوم قسم العلوم الحياتية في الجامعة الأردنية.

وبعد الانتهاء من عرض الاختبار على المحكّمين استبقيت الفقرات التي أجمع عليها (0.80) منهم فأكثر، ثم أجريت التعديلات المناسبة في ضوء اقتراحاتهم، ثم طبع الاختبار وصدر بتعليمات دقيقة. أما ثبات الاختبار،

فقد تم حسابه بتطبيقه على (20) طالبا وطالبة من مجتمع الدراسة مرتين يفصلهما زمن مدته أسبوعان، وباستخدام معامل ارتباط بيرسون حسب ثبات الاختبار بين نتائج التطبيقين فكان (0.81). وبناء على ما سبق، فإن هذا الاختبار يتمتع بدلالات صدق وثبات كافية ومناسبة لأغراض هذه الدراسة.

3- استبانة الاتجاه نحو استخدام الحاسوب في التعليم :

لإعداد هذه الأداة تمت المراجعة للأدبيات السابقة في هذا المجال، من أجل الاستفادة في وضع الفقرات التي تتناسب وأهداف الدراسة والمستوى العمري والثقافي لطلاب عيّنة الدراسة. ومن الدراسات التي تم الرجوع إليها: (ملاك، 1995؛ أبو جابر والبداينة، 1993؛ المناعي،1992؛ Gardner, 1993 ؛ Martin , 1992). تضمنت الاستبانة بصورتها النهائية (48) فقرة، تم عرضها على (15) محكّماً من المختصين في قسم المناهج وأساليب التدريس وعلم النفس والوسائل التعليمية والحاسوب؛ وذلك من أجل الحكم فيما إذا كانت فقرات الاستبانة تعبّر عن الاتجاه نحو الحاسوب أم لا، أو فيما إذا كانت فقراتها قد صيغت صياغة لغوية سليمة أم لا ووضع التعديل المناسب لها. كما طلب من المحكّمين تحديد اتجاه كل فقرة إيجابياً كان أم سلبياً. وفي نهاية الاستبانة طلب منهم إبداء ملاحظاتهم واقتراحاتهم حول الفقرات. وبعد مراجعة آراء وملاحظات المحكّمين حول فقرات الاستبانة تم استبقاء الفقرات التي أجمع عليها (0.80) منهم فأكثر، ثم أعدت استبانة في صورتها النهائية تحوي (30) فقرة ذيّلت كل فقرة منها بأربعة خيارات من مقياس ليكرت (أوافق بشدة (4 نقاط)، موافق (3 نقاط)، غير موافق (نقطتان)، غير موافق بشدة (نقطة واحدة). ويمكن الاستدلال على اتجاه الطالب نحو الحاسوب من خلال درجة استجابته على فقرات الاستبانة فإذا كانت درجة استجابته على فقرة ما تأخذ القيمة العددية (3 أو 4) فهذا يدل على أنّ اتجاه الطالب نحو الحاسوب اتجاهاً إيجابياً عالياً. أما إذا كانت درجة استجابته على الفقرة تأخذ القيمة العددية (2 أو 1) فإن اتجاهه نحو الحاسوب اتجاهاً سلبياً منخفضاً. أما بالنسبة للطلبة الذين تقع درجة استجابتهم بين (2– 3) فإن اتجاههم نحو الحاسوب يكون اتجاهاً معتدلاً.

ولقياس ثبات الاستبانة تم تطبيقها على (20) طالباً وطالبة من مجتمع الدراسة، وبعد أسبوعين تم تقديم الاستبانة نفسها لهم. وتم رصد استجابات الطلاب وحساب معامل الثبات بين نتائج التطبيقين، فكان معامل الارتباط (0.83) وقد اعتبر معامل الثبات مقبولاً لأغراض هذه الدراسة.

الطريقة والإجراءات:

- تم الحصول على إذن رسمي من مديرية التربية والتعليم الخاص يسمح بتطبيق الدراسة على طلاب الصف العاشر الأساسي في مدارس النمو التربوي.

- تم إجراء لقاء مع مدرّس ومدرّسة مبحث الأحياء في مدرستي النمو التربوي الثانوية للبنين والبنات، ومع مدرّس مساق الحاسوب في المدرستين، حيث قدّم الباحثان لهم نسخة من أدوات الدراسة، وبيّن الهدف منها، وكذلك آلية تقديمها للطلاب والطالبات. كما تم عرض البرنامج التعليمي لهم في مختبر الحاسوب التابع للمدرسة من أجل التعرّف على مكوناته وكيفية التعامل معه، والوقوف على استفساراتهم.
- اجري لقاء مع الطلاب والطالبات المشاركين في الدراسة، فعرّف الباحثان بأنفسهم، ووضّح الهدف من الدراسة وهو: قياس أثر استخدام الحاسوب كوسيلة مساعدة في التدريس في تحصيل الطلاب واتجاهاتهم نحو استخدامه في التدريس. وقد وضح للطلاب بأن البيانات التي سيتم الحصول عليها من إجابتهم على الاختبار التحصيلي واستبانة الاتجاهات لن يطّلع عليها مدرّسوهم، بل إنها خاصة ولأغراض البحث العلمي فقط. كما تم إبلاغهم بأن هناك مجموعة منهم سوف تدرس محتوى الوحدة الثالثة (الوراثة) باستخدام الحاسوب، أما المجموعة الأخرى سوف تدرس بالطريقة الاعتيادية (التقليدية).
- تم الحصول على كشف يضم أسماء طلاب الصف العاشر الأساسي في المدرستين، وتم تعيين عيّنة الدراسة وبطريقة عشوائية على أساس الشعب إلى مجموعتين: مجموعة ضابطة: فيها (20) طالبا و (14) طالبة، بمجموع (34) طالباً وطالبة. ومجموعة تجريبية: فيها (19) طالباً و (15) طالبة، بمجموع (34) طالباً وطالبة.
- وقبل البدء في عملية التدريس أجرى مدرّسا المادة اختبارا تحصيلياً قبليا (Pre -Test) لمجموعات الدراسة المشاركة، كما قدّم لهم استبانة الاتجاهات. وبعد إنهاء مجموعتي الدراسة (الضابطة والتجريبية) دراسة متطلبات الوحدة الثالثة (الوراثة) في الفصل الدراسي الثاني لمبحث الأحياء، والتي استمرت مدة أربعة أسابيع، تم تقديم نفس الاختبار التحصيلي والاستبانة لهم (Post -Test)، وبعد جمعها تم تصحيح أوراق الاختبار وتعديل العلامة الكلية للطلبة كي تصبح من (100) علامة، كما عمل على تفريغ فقرات الاستبانة في جداول خاصة من أجل استخراج المتوسطات الحسابية بين المجموعات ذات العلاقة، بحيث تكون القيمة العظمى للوسط الحسابي (4). أما بالنسبة للفقرات التي تعبّر عن الاتجاه السلبي نحو الحاسوب وأرقامها هي :(4، 7، 9، 10، 12، 15، 17، 18، 21، 27، 29) فقد تم عكس قيمها عند إجراء المعالجة الإحصائية لها، بحيث تصبح قيمة موافق بشدة (1) وقيمة موافق (2) وقيمة غير موافق (3) وغير موافق بشدة (4). ثم تم إدخال البيانات في الحاسوب لتحليلها ومعالجتها إحصائياً باستخدام برنامج (SPSS) وجدولة النتائج والتوصيات ذات العلاقة.

وفي ضوء ذلك، تم ضبط أثر المعلّم في تحصيل الطلاب، وذلك بجعل المعلمين الذين يشاركون في تدريس طلاب المجموعة التجريبية هم المعلّمون أنفسهم الذين يدرّسون طلاب المجموعة الضابطة، كما أنهم يحملون المؤهل العلمي نفسه (بكالوريوس علوم حياتية)، ويتمتعون بعدد متماثل من سنوات الخبرة.

تصميم الدراسة:

تعد هذه الدراسة من الدراسات شبه التجريبية، وقد تألّفت عيّنة الدراسة من أربع مجموعات اثنتان منها تجريبية (واحدة للذكور والأخرى للإناث)، واثنتان ضابطتان (واحدة للذكور والأخرى للإناث)، وبعد دمج المجموعات المتشابهة مع بعضها بعضاً أصبحت الدراسة مكوّنة من مجموعتين، الأولى تجريبية والثانية ضابطة من الذكور والإناث. أما التصميم العاملي الذي استخدمه الباحثان في هذه الدراسة فهو تحليل التباين المشترك (ANCOVA).

نتائج الدراسة ومناقشتها:

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر كل من طريقة التدريس والجنس في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مبحث الأحياء، واتجاهاتهم نحو الحاسوب. وقد أسفرت الدراسة عن نتائج عديدة، بيّنت أنّ هنالك أثراً لطريقة التدريس في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مبحث الأحياء، كما أنّ هناك اتجاهات إيجابية لدى طلبة عيّنة الدراسة نحو الحاسوب. والجدول رقم (2) يبيّن الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء عيّنة الدراسة (الضابطة والتجريبية) على الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي وفقاً لطريقة التدريس والجنس.

جدول (2)

الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد عيّنة الدراسة على الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي وفقاً لطريقة التدريس والجنس

المجموعة	الجنس	الاختبار التحصيلي القبلي			الاختبار التحصيلي البعدي		
		المتوسط الحسابي	العدد	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	الانحراف المعياري
الضابطة	ذكور	41.05	20	12.08	66.80	20	20.74
	إناث	51.21	14	7.97	70.93	14	17.11
	الكلي	45.24	34	11.61	68.50	34	19.16
التجريبية	ذكور	50.63	19	11.46	82.26	19	10.08
	إناث	52.40	15	11.01	82.33	15	10.37
	الكلي	51.41	34	11.13	82.29	34	10.05
الكلي	ذكور	45.72	39	12.60	74.33	39	18.01
	إناث	51.83	29	9.51	76.83	29	14.95
	الكلي	48.32	68	11.71	75.40	68	16.70

نلاحظ من الجدول رقم (2) أنّ المتوسط الحسابي الكلي لأفراد المجموعة الضابطة (45.24) أقل من المتوسط الحسابي الكلي لأفراد المجموعة التجريبية (51.41) على الاختبار التحصيلي القبلي بفارق مقداره(6.17) أي أنّ أداء المجموعة التجريبية كانت أفضل من أداء المجموعة الضابطة قبل بدء الدراسة. كما نلاحظ أنّ المتوسط الحسابي الكلي للذكور (45.72) أقل من المتوسط الحسابي الكلي للإناث (51.83) على الاختبار التحصيلي القبلي بفرق يبلغ (6.11) لصالح الإناث. وقد تم ضبط هذه الفروق إحصائيا باستخدام تحليل التباين المشترك (المصاحب، ANCOVA). كما وتشير النتائج في الجدول رقم (2) إلى أنّ هناك فرقا بين المتوسط الحسابي لأفراد المجموعة الضابطة (68.50) والمتوسط الحسابي الكلي لأفراد المجموعة التجريبية(82.29) على الاختبار التحصيلي البعدي بفرق يبلغ (13.79) لصالح أفراد المجموعة التجريبية. ونلاحظ أيضا أنّ هناك فرقا في المتوسط الحسابي الكلي للذكور (74.33) والمتوسط الحسابي الكلي للإناث (76.83) على الاختبار التحصيلي البعدي بفرق مقداره (2.50) لصالح الإناث. ولمعرفة ما إذا كانت هذه الفروق بين المتوسطات ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0 ,05) تم تحليل بيانات الاختبار التحصيلي البعدي باستخدام تحليل التباين المشترك وذلك من أجل ضبط الفروق إحصائياً على الاختبار القبلي، والجدول رقم (3) يبيّن نتائج هذا التحليل:

جدول (3)

نتائج تحليل التباين المشترك (المصاحب، ANCOVA) لأداء أفراد عينة الدراسة على الاختبار التحصيلي البعدي

مصادر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة(ف) المحسوبة	مستوى الدلالة
المشترك	1	5615.06	5615.06	* 30.70	0.00
طريقة التدريس	1	1470.21	1470.21	* 8.04	0.01
الجنس	1	64.42	64.42	0.35	0.56
تفاعل الطريقة مع الجنس	1	13.63	13.63	0.07	0.79
الخطأ داخل المجموعات	63	11522.96	182.90		
الكلي	67	18686.28	278.90		

* ذات دلالة إحصائية (α = 0 ,05)

يبيّن الجدول رقم (3) النتائج التالية:

1- النتائج المتعلقة بفرضية الدراسة الأولى:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (α = 0, 05) في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مبحث الأحياء تعزى إلى طريقة التدريس".

تشير نتائج تحليل التباين المشترك (المصاحب، ANCOVA) لأداء عيّنة الدراسة على الاختبار التحصيلي البعدي إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مبحث الأحياء بين المجموعتين الضابطة والتجريبية؛ إذ بلغت قيمة الإحصائي (ف) المحسوبة (8.04) وهي دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α = 0, 05). كما تشير نتائج المتوسطات على الاختبار البعدي الموضحة في الجدول رقم(4) إلى أنّ الفروق تعود لصالح المجموعة التجريبية، إذ بلغ متوسطها الحسابي (82.29)، في حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (68.50). من هنا يمكن القول أن طريقة التدريس باستخدام الحاسوب كانت ذات اثر مهم في زيادة تحصيل الطلبة في مبحث الأحياء مقارنة بالطريقة التقليدية، وقد يعزى ذلك إلى الأسباب التالية:

- أنّ طريقة التعلّم باستخدام الحاسوب جديدة عند الطلبة، والجديد يثير الاهتمام والتشويق دائماً، وهذه الأمور قد تزيد من الدافعية للتعلّم مما يزيد من تحصيل الطلبة وقد لاحظ الباحثان أنّ الطلبة الذين تعلّموا باستخدام الحاسوب وجدوا متعة في استخدام هذه الطريقة؛ لأنها كانت أسلوباً جديداً لتعليمهم وتعويدهم الاعتماد على النفس في التعلّم، كما حفزتّهم طريقة التدريس هذه على مواصلة التعلّم، حتى انّهم طالبوا بتدريسهم جميع المواد الأخرى بالطريقة نفسها.
- أنّ الدور الذي يقدّمه الحاسوب للطلبة بجعلهم يشاركون مشاركة فاعلة أثناء عملية التعلم، مما يسمح بالتقدم المستقل والمنتظم في المادة التعليمية لكل طالب على حدة، ويختلف هذا كثيرا عن الطريقة التقليدية حيث يحاضر فيها المدرّسون بسرعة كبيرة بالنسبة لبعض الطلبة وببطء شديد لغيرهم. زيادة على أنّ عرض المادة التعليمية في شاشات متسلسلة بإتقان تظهر فيها الألوان الجذابة والحركة والتأثيرات الصوتية قد يحثّ الطالب ويشجّعه على التعلّم وجعله نشطاً ومتحفزاً للإنجاز.
- كما أنّ تعدد الأمثلة والتدريبات وتنوعها قد يثري المفاهيم المتعلمة لدى الطلبة، إذ يستطيع الطالب أثناء تعلّمه باستخدام الحاسوب أن يطلع على أكثر من مثال محلول كما تتاح له الفرصة الكافية لحل العديد من التدريبات المتعلقة بمفاهيم علم الوراثة الواردة في الكتاب المقرر مما يساعد على تسهيل هذه المفاهيم واستيعابها بصورة أكثر عمقاً في بنيتهم المعرفية.

- أنّ التغذية الراجعة الفورية والمستمرة والمتنوعة التي يقدمها الحاسوب للطالب بعد كل استجابة يقوم بها تزيد من دافعية الطالب للتعلّم وتحصيله له.

لقد جاءت نتيجة هذه الدراسة متفقة مع العديد من نتائج الدراسات التي تناولت أثر استخدام الحاسوب كمساعد في التعليم في التحصيل، كدراسة: (Hupert, et. al., 1998) ; (Hennessy, et. al.,) 1995)؛ (Serpil et. Al. 1995) ; (Sewell, et. Al., 1995) ؛ (Eileen, et. al., 1993) التي بيّنت نتائجها أنّ هناك أثرا ذا دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة يعزى إلى طريقة التدريس. كما خالفت هذه الدراسة في نتيجتها نتائج دراسات أخرى كدراسة: (Watkins, 1998) ؛ (Burchfield, 1995)؛ (Blachmore, 1993) ؛ (Lazarowitz, et al., 1993)؛ (Nikunj, et. al.,) 1992) ودراسة ملاك (1995) التي أظهرت نتائجها أنّ استخدام الحاسوب في التعليم له أثر سلبي في تحصيل الطلاب.

2- النتائج المتعلقة بفرضية الدراسة الثانية:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0,05) في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مبحث الأحياء تعزى إلى متغير جنس الطالب".

يتضح من الجدول رقم (3) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط تحصيل الذكور والإناث على الاختبار التحصيلي البعدي يعزى إلى الجنس، إذ بلغت قيمة الإحصائي (ف) المحسوبة (0.35) وهذه القيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α = 0,05).

وقد يعزى ذلك إلى أنّ الطلاب والطالبات تلقّوا نفس النوع والدرجة من التعلّم. وإلى تشابه الظروف المكانية والزمانية أثناء تطبيق الدراسة على مجموعتي الدراسة من الجنسين. كما يمكن اعتبار أنّ البرنامج التعليمي المحوسب كوسيلة تعليمية تمثل إحدى طرق التعليم الحديثة التي تعنى بتنمية قدرات الطلبة المختلفة بغض النظر عن جنسهم وعرقهم، ولا تستهدف فئة معيّنة من الطلبة دون فئة أخرى، كما أنها لم تصمّم أو تعد لجنس معيّن من الطلبة دون جنس آخر، وإنّما تنظر إلى الطالب باعتباره فرداً متعلّماً لديه إمكانات وقدرات ومهارات معيّنة تسعى لتطويرها وتنميتها دون اعتبارات اختلاف الجنس خاصة أنّ مكونات ومحتويات البرنامج التعليمي المحوسب كانت نفسها لجميع الطلبة ذكوراً وإناثاً، مما ساهم في عدم وجود فرق في التحصيل بين الذكور والإناث في المجموعة التجريبية على الاختبار التحصيلي البعدي. كما يمكن اعتبار أنّ تشابه المستوى التحصيلي ومستويات الاهتمام والجدية لدى الجنسين قد ساعد أيضاً في عدم وجود فرق في التحصيل بينهما. وقد اتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة كل من دراسة (Hupert, et. al., 1998) ودراسة (Lazarowitz, et. al.,) 1993) اللتين أظهرتا عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل طلبة الصف العاشر في مبحث الأحياء

يعزى إلى متغير جنس الطالب. كما خالفت في نتيجتها نتيجة دراسة (Burchfield, 1995) التي بيّنت أنّ فاعلية التعلّم بمساعدة الحاسوب تتأثر بجنس الطالب.

3- أما فيما يتعلق بفرضية الدراسة الثالثة:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0 ,05) في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مبحث الأحياء تعزى إلى التفاعل بين الجنس وطريقة التدريس".

يتبيّن من الجدول رقم (3) أنه لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوحدة الثالثة (الوراثة) من مبحث الأحياء يعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس والجنس، حيث كانت قيمة الإحصائي (ف) المحسوبة تساوي (0.07) وهذه القيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α = 0,05). وهذه النتيجة طبيعية بسبب عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء الطلبة على الاختبار التحصيلي البعدي يعزى إلى جنس الطالب. وقد خالفت نتيجة هذه الدراسة نتيجة دراسة العيسى (1993) التي أظهرت أنّ هناك فروقا ذات دلالة إحصائية في التحصيل المؤجل للطلبة في مبحث العلوم العامة يعزى إلى التفاعل بين استراتيجية التعليم (محاكاة، تقليدية) والجنس.

أما بالنسبة لاتجاهات طلبة الصف العاشر الأساسي نحو الحاسوب، فان الجدول رقم (4) يبيّن المتوسطات الحسابية لأداء أفراد عيّنة الدراسة على المقياس القبلي والبعدي للاتجاهات نحو الحاسوب.

جدول (4)

المتوسطات الحسابية لأداء أفراد عيّنة الدراسة على المقياس القبلي والبعدي للاتجاهات نحو الحاسوب

المجموعة	الجنس	مقياس الاتجاهات القبلي		مقياس الاتجاهات البعدي	
		الوسط الحسابي *	العدد	الوسط الحسابي *	العدد
المجموعة الضابطة	ذكور	2.36	20	2.42	20
	إناث	2.86	14	2.89	14
	الكلي	2.57	34	2.62	34
المجموعة التجريبية	ذكور	2.63	19	3.57	19
	إناث	2.79	15	3.56	15
	الكلي	2.70	34	3.57	34
الكلي	ذكور	2.50	39	2.98	39
	إناث	2.83	29	3.21	29
	الكلي	2.64	68	3.08	68

* القيمة العظمى للمتوسط الحسابي = 4

يتضح من الجدول رقم (4) أنّ الوسط الحسابي الكلي لأداء أفراد المجموعة الضابطة (2.57) أقل من الوسط الحسابي الكلي لأفراد المجموعة التجريبية (2.70) على المقياس القبلي للاتجاهات نحو الحاسوب ولصالح أفراد المجموعة التجريبية بفرق يبلغ (0.13)، كما نلاحظ أنّ الوسط الحسابي الكلي للذكور (2.50) أقل من الوسط الحسابي الكلي للإناث (2.83) على مقياس الاتجاهات القبلي نحو الحاسوب، بفرق مقداره (0.33) لصالح الإناث. وقد تم ضبط هذه الفروق إحصائيا باستخدام تحليل التباين المشترك.

كما تشير النتائج في الجدول رقم (4) إلى أنّ الوسط الحسابي الكلي لاتجاهات أفراد المجموعة الضابطة(2.62) أقل من الوسط الحسابي الكلي لاتجاهات أفراد المجموعة التجريبية (3.57) على مقياس الاتجاهات البعدي نحو الحاسوب بفرق مقداره (0.95) لصالح أفراد المجموعة التجريبية. ونلاحظ أيضا أنّ الوسط الحسابي الكلي للذكور (2.98) أقل من الوسط الحسابي الكلي للإناث (3.21) على المقياس البعدي للاتجاهات نحو الحاسوب لصالح الإناث بفرق مقداره (0.23). ولمعرفة ما إذا كانت هذه الفروق بين المتوسطات ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0 ,05) تم تحليل البيانات في مقياس الاتجاهات البعدي نحو الحاسوب باستخدام تحليل التباين المشترك. وذلك من أجل ضبط الفروق إحصائيا على مقياس الاتجاهات القبلي نحو الحاسوب. والجدول رقم (5) يبيّن نتائج هذا التحليل:

جدول (5)

نتائج تحليل التباين المشترك (المصاحب، ANCOVA) لأداء أفراد عينة الدراسة على المقياس البعدي للاتجاهات نحو الحاسوب

مصادر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة(ف) المحسوبة	مستوى الدلالة
المشترك	6.83	1	6.83	*110.94	0.00
طريقة التدريس	12.63	1	12.63	*205.15	0.00
الجنس	0.027	1	0.02745	0.45	0.51
تفاعل الطريقة مع الجنس	0.36	1	0.36	*5.77	0.02
الخطأ داخل المجموعات	3.88	63	0.06156		
الكلي	23.72	67	0.35		

* ذات دلالة إحصائية (α = 0 ,05)

يوضّح الجدول رقم (5) النتائج التالية :

1- النتائج المتعلقة بفرضية الدراسة الرابعة:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0, 05) في اتجاهات طلبة الصف العاشر الأساسي نحو الحاسوب تعزى إلى طريقة التدريس".

تشير النتائج الواردة في الجدول رقم (5) إلى أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في اتجاهات طلبة الصف العاشر الأساسي نحو الحاسوب بين مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية؛ إذ بلغت قيمة الإحصائي (ف) المحسوبة (205.15) وهي دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α = 0, 05) وتعود هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي لها (3.57)، في حين المتوسط الحسابي الكلي للمجموعة الضابطة هو (2.62). الأمر الذي يشير إلى أن استخدام طلبة المجموعة التجريبية الحاسوب في مجال التعليم ساعدهم في التعرف إلى إيجابياته وسلبياته وأهميته في مجال التعليم مما جعلهم يغيّرون اتجاهاتهم السابقة نحو الحاسوب، بينما لم تتغيّر اتجاهات طلبة المجموعة الضابطة نحو الحاسوب قبل إجراء الدراسة وبعدها لعدم تعرضهم لتجربة استخدام الحاسوب في التعليم، وبالتالي بقيت اتجاهاتهم تقريبا كما هي. ربما تكون المتعة والسعادة التي كانت تظهر على أفراد المجموعة التجريبية أثناء تعلّمهم بالحاسوب أدت إلى إحداث تغييرات في اتجاهاتهم نحو الحاسوب. وقد اتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتائج الدراسات التالية: (Serpil et. al., 1995؛ Patricia, et. al., 1992)؛ المحيسن (1997)؛ ملاك (1995)؛ أبو جابر والبداينة (1993)؛ المناعي (1992). التي بيّنت أنّ هناك تحسّنا في اتجاهات طلبة المجموعة التجريبية نحو الحاسوب في التعليم قد طرأ نتيجة لتعلّمهم باستخدام الحاسوب. وقد خالفت نتيجة دراسة (Watkins, 1998) التي بيّنت أنه لا يوجد أثر لطريقة التدريس في اتجاهات الطلاب نحو استخدام الحاسوب في التعليم.

2- النتائج المتعلقة بفرضية الدراسة الخامسة:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0, 05) في اتجاهات طلبة الصف العاشر الأساسي نحو الحاسوب تعزى إلى الجنس".

تبيّن نتائج تحليل التباين المشترك لأداء عيّنة الدراسة على المقياس البعدي للاتجاهات نحو الحاسوب في الجدول رقم (5) إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط أداء الذكور والإناث في المقياس البعدي للاتجاهات يعزى إلى الجنس؛ إذ بلغت قيمة الإحصائي (ف) المحسوبة (0.45) وهذه القيمة غير دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α = 0, 05).

ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أنّ الطلاب والطالبات مرّوا بنفس الخبرات التعليمية في البيئة نفسها، إذ مروا جميعاً بنفس إجراءات الدراسة التي أجريت، واستغرقوا نفس الزمن اللازم لإنهاء مجريات الدراسة، كما كانت جميع المتغيرات نفسها، وبالتالي جاءت النتيجة بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهاتهم نحو الحاسوب يعزى إلى الجنس وقد خالفت هذه الدراسة في نتيجتها نتيجة دراسة أبو جابر والبداينة (1993) التي بيّنت أنّ هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية في اتجاهات الطلبة نحو الحاسوب يعزى إلى الجنس في مجموعات الدراسة.

3- النتائج المتعلقة بفرضية الدراسة السادسة:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0, 05) في اتجاهات طلبة الصف العاشر الأساسي نحو الحاسوب تعزى إلى تفاعل الجنس مع طريقة التدريس".

يتّضح من الجدول رقم (5) أنه يوجد أثر ذو دلالة إحصائية في اتجاهات طلبة الصف العاشر الأساسي نحو الحاسوب يعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس والجنس، فقد بلغت قيمة الإحصائي (ف) المحسوبة (5.77) وهي دالة إحصائياً عند المستوى (α = 0, 05). والرسم البياني في شكل (1) يوضّح التفاعل بين طريقة التدريس والجنس:

نلاحظ من الشكل رقم (1):

1- وجود فرق في الوسط الحسابي بين الذكور والإناث في المجموعة الضابطة على مقياس الاتجاهات نحو الحاسوب.

2- لا يوجد اختلاف في الوسط الحسابي بين الذكور والإناث في المجموعة التجريبية على مقياس الاتجاهات نحو الحاسوب.

وهذا يشير إلى أنه يوجد أثر للتفاعل بين الجنس وطريقة التدريس في اتجاهات الطلبة نحو الحاسوب، فقد كانت اتجاهات الطلاب في المجموعة التجريبية (3.57) شبيهة باتجاهات الطالبات في نفس المجموعة (3.56) وقد يعزى ذلك إلى أنّ الطلاب والطالبات قد تعلّموا نفس المحتوى التعليمي باستخدام الحاسوب مما ولّد لديهم اتجاهات نحو الحاسوب بصورة متشابهة. في حين كان متوسط اتجاهات الطالبات في المجموعة الضابطة (2.89) أكثر إيجابية من متوسط اتجاهات الطلاب (2.42) نحو الحاسوب وبالرجوع إلى الجدول (4) يتبين أنّ الطالبات كان لديهن اتجاهات مسبقة نحو الحاسوب أكثر من الطلاب وبما أنّ كليهما لم يستخدم الحاسوب في تعلّم المحتوى الدراسي فقد بقيت اتجاهات الطالبات نحو الحاسوب أكثر إيجابية، لكن عندما تعرض الطرفان لاستخدام الحاسوب فقد تساوت تقريبا اتجاهاتهما (3.57 للذكور، 3.56 للإناث) رغم أن متوسط اتجاهات الطلاب كان أقل من متوسط اتجاه الطالبات (2.63، 2.79 على التوالي) الأمر الذي يفسر السبب في حدوث التفاعل بين الجنس والطريقة.

التوصيات:

في ضوء النتائج التي أظهرتها هذه الدراسة يمكن استخلاص التوصيات الآتية:

1- إجراء مزيد من الدراسات لمعرفة وتحديد فاعلية استخدام الحاسوب بصفته وسيلة مساعدة في تدريس العلوم والمباحث الأخرى من أجل تأكيد النتائج التي توصلت لها هذه الدراسة أو نفيها.

2- توعية المعلمين والطلبة من خلال عقد ندوات ومعارض تتناول استخدامات الحاسوب كوسيلة مساعدة في تدريس العلوم وتطبيقاته العملية.

المراجـــع

1- أبو جابر، ماجد و البداينة، ذياب، 1993، اتجاهات الطلبة نحو الحاسوب، رسالة الخليج العـــربي، 14، 47، (133 – 159).

2- أبو شرار، تهاني خليل، 1996، أثر دراسة مادة مبادئ الحاسوب في اتجاهات الطلبـــة نحـــو اســـتخدام الحاسوب باختلاف الجنس والخبرة السابقة، رسالة ماجستير، جامعة مؤتة، الكرك، الأردن.

3- حسن، محمد صديق محمد، 1995، التعلم الذاتي والوسائل التعليمية، مجلة التربية/ قطـــر، 24، (112)، 67 – 109.

4- العبد الله، فواز، 1998، مفهوم التقنيات التعليمية والدور الجديد للمعلم في عصر التكنولوجيـــا، بنـــاة الأجيال، 28، 69 – 74.

5- العيسى، عادل موسى محمد، 1993، أثر استخدام استراتيجية المحاكاة المنفذة مـــن خـــلال الحاســـوب المساعد في التدريس في التحصيل الفوري والمؤجل لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مبحث العلـــوم الطبيعية، رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

6- المحيسن، إبراهيم بن عبد الله، 1997، العلاقة بين كل من اتجاه طلاب الجامعـــة نحـــو الحاســـب الآلي وخبراتهم فيه ومستوى توقعهم للفائدة أو الضرر منه وبين بعض المتغيرات المختارة، المجلة التربويـــة، 11 (44)، 33 – 67.

7- ملاك، حسن علي، 1995، أثر استخدام طريقة التعلم بالحاسوب في تحصيل طلبة الصف الأول الثـــانوي العلمي في بحث الكيمياء واتجاهاتهم نحو الحاسوب، رسالة ماجستير، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

8- المناعي، عبد الله سالم، 1992، أثر تدريس مقرر الحاسب الآلي في التعليم على تغيير اتجاهات عينة مـــن طالبات كلية التربية نحو تطبيقات الكمبيوتر في التعليم، حوليـــة كليـــة التربيـــة – جامعـــة قطـــر، 8، 171 – 207.

9- Blackmore, M., and Britt, D. (1993). Evaluation of Hypermedia-based Learning Materials in Teaching of Introductory Cell Biology. Journal of Biological Education, 27(3), 196-200.

10- Burchfield, M. (1995). The Effect of Computer-Assisted Instruction on the Science Process Skills of Community College Students. Educational Technology, 35, 29-25.

11- Chen, M. (1985). Gender differences in adolescents' uses of and attitudes toward Computers. In M.L. Mclaughlin (Ed), Communication yearbook, 10:200-216.

12-Dori, Y. F., Barnea, N.) 1997 .)In – Service Chemistry Teachers' Training: the Impact of Introducing Technology on Teachers' Attitudes and Classroom Implementation. INT.J.EDUC, 19 (5): 577 – 592.

13-Eileen, L., Judith, L. and Marcia, C .)1993 (.The Effect of Computer Simulation on Introductory Thermodynamics Understanding.Educational Technology, 33(1): 45-58.

14-Gardner, Donald G.) 1993 .)The Measurement of Computer Attitudes: an Empirical Comparison of Available Scales. Journal of Educational Computing Research, 9(4): 487 – 507.

15-Gennaro,E. Choi,B. (1987). The effectiveness of using computer simulated experiments on junior high students' understanding of the volume displacement concept. Journal of Research in Science Teaching, 24: 539-552.

16-Hennessy, S., Twigger, D., Driver, R., O'Shea, T., O'Malley, C., Byard, M., Draper, S., Hartley, R., Mohamed R, Scanlon, E. (1995 .)Design of Acomputer-Argumented Curriculum for Mechanics. Internatinal Journal of Sience Education, 17(1): 75 - 92.

17-Huppert, J., Yaakobi, J., Lazarovvitz, R. (1998). Learning Microbiology with Computer Simulations: Students' Academic Achievement by Method and Gender. Research in Science and Technological Education, 16(2): 231 - 246.

18-Kinzie, Mable B. (1993). Computer Technologies: Attitudes and Self–Efficacy Across Undergraduate Disciplines. ED 356 312–357 135, 28 (9): 130.

19-Lazarowitz, R., Huppert, J. (1993). Science Process Skills of 10^{th}-Grade Biology Students in A Computer-Assisted Learning Setting. Journal of Research on Computing in Education, 25 (3): 367 – 383.

20-Martin, D., (1992). American and Soviet Children's Attitudes Toward Computers. Journal of Educational Computing Research, 8(2) : 155 – 185.

21-Nikunj, P., Dwight, A., Michael, A., David, G., Jon, T. 1992. Educational Software-It Isn't Always. Educational Technology Systems Journal, 20 (3): 169 – 178.

22-Patricia, D. (1992). The Effects of Computer Assisted Instruction on Students in High School Biology. School Science and Mathematics, 92(4): 177 – 181.

23-Pulos, S., &Linn, M,C.(1983). Aptitude and experiences influences on proportional reasoning during adolescence: Focus on male - female differences. Journal of Research in Mathematics Education, 14: 30 – 46.

24-Richard, S. (1994). Supplementary Classroom Instruction Via Computer Conferencing. Educational Technology, 34(5): 20 – 25.

25- Serpil Y., Omer G., and Ilker O. (1995). Effectiveness of Using Computer Assisted Supplementary Instruction for Teaching the Mole Concept. Journal of Research in Science Teaching, 32(10): 1083 – 1095.

26- Sewell, Robert D.E., Stevens, Robert G. (1995). Multimedia Computer Technology as A tool for Teaching and Assessment of Biological Science Journal of Biological Education, 29(1): 27 – 34.

27- Skinner, M, E. (1988). Attitudes of college students toward computer assisted instruction: An essential variable for successful implementation. Educational Technology, 28: 7- 14.

28- Watkins, Gary L. (1998). Achievement and Attitudes with CD – Rom Instruction. College Student Journal, 32(2): 293 – 299.

29- Williamson, Vickie M., Michael R. Abraham. 1995. The Effects of Computer Animation on the Particulate Mental Models of College Chemistry Students. Journal of Research in Science Teaching, 32 (5): 521 – 534.

30- Windschitl, Mark and Thomas Andre. 1998. Using Computer Simulation to Enhance Conceptual Change: The Roles of Constructivist Instruction and Student Epistemological Beliefs. Journal of Research in Science Teaching, 35(2): 145–160.