البحث التاسع

أثر استخدام التدريس بمساعدة الحاسوب في التحصيل وإحداث التغيير المفاهيمي لمفاهيم البناء الضوئي والاتجاهات نحو الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي.

د. سالم عبد العزيز الخوالده*
د. ابتسام فارس المشاقبة**

الملخص

الغرض من هذه الدراسة هو استقصاء أثر تدريس المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب في التحصيل وتغيير المفاهيم الخاطئة المتعلقة بالبناء الضوئي، والاتجاهات نحو الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي مقارنة بالطريقة التقليدية. تكونت عينة الدراسة من (٥٥) طالباً موزعين في شعبتين للصف الأول الثانوي العلمي في إحدى المدارس الثانوية للذكور، وزعت هاتان الشعبتان عشوائيا لتشكيل مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة. أما المجموعة التجريبية (ن = ٢٦) فقد تم تدريسها باستخدام المواد التعليمية المحوسبة، في حين درست المجموعة الضابطة (ن = ٢٩) بالطريقة التقليدية. طبق تصميم تجريبي تضمن اختباراً تحصيلياً في البناء الضوئي، واختبار مفاهيم البناء الضوئي، ومقياس الاتجاهات نحو الأحياء على مجموعتي الدراسة قبل البدء بالدراسة وبعد الانتهاء منها.

وأظهرت نتائج الدراسة أن لتدريس المواد بمساعدة الحاسوب اثراً ذا دلالة إحصائية في تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي العلمي في البناء الضوئي ولصالح المجموعة التجريبية. وأظهرت نتائج الدراسة أيضاً أن لتدريس المواد بمساعدة الحاسوب اثراً ذا دلالة إحصائية في تغيير المفاهيم الخاطئة المتعلقة بالبناء الضوئي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي، ولصالح المجموعة التجريبية. كما أظهرت نتائج الدراسة أن لتدريس المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب اثراً ذا دلالة إحصائية في اتجاهات طلاب الصف الأول الثانوي العلمي لصالح المجموعة التجريبية.

* كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت، المفرق، الأردن.
**كلية تكنولوجيا المعلومات، جامعة آل البيت، المفرق، عمان.

١- المقدمة:

يعد تعليم المفاهيم العلمية تعلماً ذا معنى، وتوظيفها في حل المشكلات التي يواجهها المتعلم في حياته اليومية من الأهداف المهمة في التربية العلمية وتدريس العلوم. لذا، فإن تعلم المفاهيم الأساسية في المرحلتين الأساسية والثانوية يعد أمراً حيوياً في تعلم المفاهيم الأكثر تقدماً. فقد أشار أوزوبل (Ausbel, 1968) إلى ضرورة توافق المفاهيم الجديدة مع المفاهيم السابقة لحدوث التعلم ذي المعنى، من هنا، فإنه من المهم تعرّف المعرفة القبلية لدى الطلاب لمساعدتهم في بناء معرفتهم الجديدة (Tsai, 2000).

والمفاهيم ليست مواداً، وأحداثاً، وإنما هي تكوينات واستدلالات يكونها الفرد المتعلم ذهنياً، توجد في الأفكار، والأمثلة على هذه المفاهيم توجد في العالم الحقيقي فقط (Cepni, Tase & Kose, 2006). وربما يتم بناء المفاهيم الصعبة والتي يصعب فهمها بشكل مختلف في عقل المتعلم. فقد ذكر أمير وتامير (Amir & Tamir, 1994) أن الطلاب يطورون أفكاراً حول أحداث معينة ومفاهيم قبل التدريس الرسمي للعلوم. ويطلق على فهم الطلاب غير المتفق أو المنسجم مع ما توصل إليه العلماء الفهم غير السليم أو الخاطئ، والفهم البديل، والفهم الساذج، وعلوم الأطفال (Barker&Carr, 1988; Simpson & Arnold, 1982; Treagust, 1988) .

وأجريت عدد من الدراسات في العقدين الماضيين ركزت على الفهم الخاطئ المتعلق بموضوع البناء الضوئي في المرحلتين المتوسطة والثانوية (Mikkila, 2001; Hazel & Prosser, 1994). وأشار عدد من هذه الدراسات إلى أن البناء الضوئي يعد من المواضيع المهمة، ويشتمل على العديد من المفاهيم المجردة التي تتميز بصعوبة تعليمها وتعلمها في جميع المستويات التعليمية (Bahar,Johnstone&Hansell,1999;Lawson & Thompson, 1988; Storey, 1989).

ويتم تدريس هذا الموضوع مع بداية المرحلة الابتدائية، ويشعر عدد من المعلمين بأنه من أكثر المواضيع تضمنا للمفاهيم الإشكالية (الصعبة) في مادة الأحياء (Capa, 2000; Eisen & Stavy, 1992).

والبناء الضوئي هو العملية التي يتم فيها إنتاج مواد عضوية من مواد غير عضوية بسيطة باستخدام الطاقة الضوئية (Schraraer & Stoltze, 1990). ويؤدي دوراً مهماً وأساسياً في فهم العديد من السمات أو الخصائص المتعلقة بالأنظمة الحيوية، إذ تعتمد عليه جميع الكائنات الحية في غذائها بشكل غير مباشر. فالطاقة التي تستخدمها جميع الكائنات الحية يتم الحصول عليها بتحويل الطاقة الضوئية بعملية البناء الضوئي إلى طاقة كيميائية يتم تخزينها في الكربوهيدرات.

هذا، ويعد فهم عمليتي البناء الضوئي والتنفس متطلباً سابقاً لأي فهم نظامي للبيئة، فسلاسل الغذاء، وشبكات الغذاء، تبدأ بعملية البناء الضوئي، وتنتهي بعملية التنفس. وتؤدي عمليتا البناء الضوئي والتنفس دوراً محورياً وأساسياً في النظام البيئي، فمن خلالهما يتم امتصاص الطاقة الضوئية من الشمس، وتوفيرها لعمليات الأيض في جميع الكائنات الحية (Anderson, Sheldon & Dubay, 1990).

ونتيجة لأهمية هذا الموضوع وصعوبته، يلجأ معلمو العلوم للبحث عن مناحي تدريسية بديلة في تدريسهم له. فعند استخدام طرائق التدريس التقليدية في تدريس المواضيع العلمية، يتم تعلم الموضوع بمستوى المعرفة (التذكر) من الطلاب، وعادة ما يتم حفظ المفاهيم العلمية دون فهمها فهماً حقيقياً. ونتيجة لذلك لا يتم فهم المفاهيم العلمية فهماً علمياً سليماً كما هو مطلوب. وتؤثر جميع هذه العوامل في اتجاهات الطلاب، وتطورهم المعرفي، وتحصيلهم العلمي. من هنا، تتضح الحاجة إلى البحث عن مناحي تدريسية بديلة لتدريس هذا النوع من المفاهيم الصعبة في العلوم.

وفي عصرنا الحاضر الذي أقل ما يمكن أن يطلق عليه أنه عصر العلم والتكنولوجيا، يمكن الاستفادة من التكنولوجيا في تدريس العلوم. ويعد استخدام الحاسوب في التدريس من أكثر هذه التكنولوجيات شيوعاً، إذ يؤدي التدريس بمساعدة الحاسوب Computer-Assisted Instruction (CAI) دوراً مهماً وفعالاً في الوقت الحاضر في تعليم وتعلم المفاهيم العلمية (Chang, 2001) ، أضف إلى ذلك وجود دلائل على الحاجة إلى تطوير مواد تعليمية محوسبة Computer-Assisted Instruction Material (CAIM) لتفعيل استخدام الحواسيب في صفوف العلوم، حيث يمكن استخدام الحواسيب كأدوات مساعدة لتحقيق الأهداف التربوية (Bayraktar, 2000.) وقد أوصى عدد من المعلمين والتربويين والباحثين بتدريس المواد بمساعدة الحاسوب في صفوف العلوم. فقد أكد عدد من الباحثين أن استخدام الحاسوب في تدريس العلوم يؤدي إلى زيادة تحصيل الطلاب العلمي (Chang, 2001; Coye & Stronebraker, 1994; Ferguson & Chapmen, 1993; Lee, 2001; Powell, Aeby & Carpenter, 2003; Rowe & Gregor, 1999; Cepni, Tas & Kose, 2006; Tjaden & Martin, 1995; Tsai & Chon, 2002.)

أضف إلى ذلك، فقد أشار عدد من الباحثين إلى تأثر قدرات ومهارات الاستقصاء العلمي لدى الطلاب ايجابياً باستخدام التدريس بمساعدة الحاسوب (Bayraktar, 2000; Shute & Bonar, 1986). كما أشار عدد من الباحثين أيضاً إلى أن التدريس بمساعدة الحاسوب يزيد من شعور الطلاب بالثقة بالنفس ويساعدهم على اكتشاف التفاعلات بين المكونات المعقدة للنظام (Ramjus, 1990).

من جهة أخرى، فقد أكد عدد من الباحثين على فائدة الطريقة التقليدية مقارنة بالتدريس المدعم بالحاسوب في تعليم العلوم (Morrell, 1992; Wainwright, 1989)، إذ أكدوا على التأثير السلبي لاستخدام الحاسوب في الاتجاهات والتحصيل في العملية التعليمية– التعلمية .كما لم يجد عدد من الباحثين فروقاً تذكر بين الطريقتين (التدريس بمساعدة الحاسوب ، والطريقة التقليدية) (Coye&Stonebarker, 1994; Tjaden & Martin, 1995) .

وفي المقابل أشار باكي (Baki, 2000) إلى بعض فوائد التدريس بمساعدة الحاسوب كتطوير قدرات الطلاب المتعلقة بالتحليل والتقويم. كما أشار لي (Lee, 2001) إلى إمكانية زيادة التحصيل العلمي والتواصل في دروس العلوم، إذا ما تم تطور مواد تدريسية معززة بالحاسوب وتنفيذها بشكل فعال.

٢- مشكلة الدراسة وأسئلتها:

الغرض من هذه الدراسة هو استقصاء أثر تدريس المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب Computer Assisted Instruction Material (CAIM) في التحصيل وتغيير المفاهيم الخاطئة المتعلقة بالبناء الضوئي، والاتجاهات نحو الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي مقارنة بالطريقة التقليدية في تدريس الأحياء. وقد تم اختيار موضوع البناء الضوئي في هذه الدراسة لأن مفاهيمه تدرس في جميع المستويات التعليمية، ويعد من المواضيع الصعبة في تعلمها. وتؤدي عمليتا البناء الضوئي والتنفس دوراً أساسياً في فهم العديد من خصائص الأنظمة الحيوية، إذ تعدان من العناصر الأساسية في فهم العالم كنظام بيئي، إذ يمكن اعتبارهما جزئين مهمين وأساسيين من دورة المواد وسريان الطاقة في النظام البيئي.

وهناك العديد من الدراسات التي ركزت على مفاهيم البناء الضوئي والتنفس لأهميتها المنهاجية (Anderson, Sheldon & Dubay, 1990; Amire & Tamir, 1994; Balci, Cakiroglu Tekkaya, 2006; Ekici & Ekici & Aydin, 2007; Griffard, & Wandersee, 2001; Haslam & Treagust, 1987; Ozay & Oztas, 2003; Yenilmez & Tekkaya, 2006; Tas , Kose & Cepni, 2006).

وباختصار، فقد بينت هذه الدراسات أن الطلاب في جميع المستويات التعليمية لديهم فهم غير مناسب أو خاطئ فيما يتعلق بعدد من السمات أو الخصائص المتعلقة بالبناء الضوئي مثل، تغذية النباتات، ودور الماء في النباتات، ودور الأوراق في النباتات، وتبادل الغازات، والتغذية الذاتية، وتعريف وأهمية البناء الضوئي، ودور الضوء في عملية البناء الضوئي، ودور صبغة الكلوروفيل في البناء الضوئي، والعلاقة بين الغذاء والطاقة، وطبيعة التنفس وتحولات الطاقة.

وبشكل محدد حاولت هذه الدراسة الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١- ما أثر تدريس المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب في تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي العلمي في موضوع البناء الضوئي؟

٢- ما أثر تدريس المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب في تغيير المفاهيم الخاطئة المتعلقة بموضوع البناء الضوئي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي؟

٣- ما أثر تدريس المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب في اتجاهات طلاب الصف الأول الثانوي العلمي نحو الأحياء؟

٣- فرضيات الدراسة:

في ضوء الأسئلة السابقة، حاولت الدراسة اختبار الفرضيات الصفرية الآتية:

الفرضية الأولى: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي العلمي في موضوع البناء الضوئي الذين دُرّسوا المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب والذين دُرِّسوا بالطريقة التقليدية.

الفرضية الثانية: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تحصيل مفاهيم البناء الضوئي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي الذين دُرّسوا المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب والذين دُرّسوا بالطريقة التقليدية.

الفرضية الثالثة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات اتجاهات طلاب الصف الأول الثانوي العلمي نحو الأحياء الذين دُرّسوا المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب والذين دُرّسوا بالطريقة التقليدية.

٤ – أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة في كونها:

١– تتناول موضوعاً من الموضوعات المهمة في علم الأحياء، وهو البناء الضوئي، والذي يُعتمد عليه في فهم الكثير من موضوعات الأحياء.

٢– وظفت المواد التدريسية المدعمة بالحاسوب لأحداث التغيير المفاهيمي واكتساب الفهم العلمي السليم، ومثل هذه الدراسة على هذه الطريقة قليل (في حدود علم الباحثين) على الصعيد المحلي والعربي.

٣– قد تبين أثر تدريس المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب في تعليم مادة الأحياء مقارنة بالطريقة التقليدية في التحصيل، وأحداثاً التغيير المفاهيمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي.

٤– قد تؤكد أهمية تدريس المواد بمساعدة الحاسوب في توفير بيئة تعليمية تفاعلية تعمل على مراعاة الفروق بين المتعلمين.

٥– قد تفيد في زيادة وعي معلمي العلوم بأهمية استخدام مواد التدريس المدعمة بالحاسوب في العملية التعليمية.

٦– قد تسهم في تحقيق التعلم الفعال لكثير من المفاهيم العلمية الصعبة والمجردة.

٥– مصطلحات الدراسة:

ورد في هذه الدراسة عدد من المصطلحات الأساسية، وفيما يلي التعريفات الإجرائية لها.

تدريس المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب Computer Assisted Instruction Material (CAIM)

طريقة تعليمية تفاعلية يستخدم فيها الحاسوب لعرض المواد التعليمية، ومتابعة التعلم الذي يأخذ مجراه، مما يعطي المتعلم الفرصة لتحديد وتوجيه التقدم الذي يحرزه. ويتم في هذه الطريقة الجمع ما بين النصوص المكتوبة، والأشكال، والصوت، والصورة وغيرها.

الطريقة التقليدية (الاعتيادية) Traditional Method:

طريقة تعليمية (شائعة) يقوم فيها المعلم (معلم العلوم) بالدور الرئيس في تدريس العلوم/ المفاهيم العلمية ويعتقد أن دور المعلم يكون سلبياً بوجه عام. وتكون بأسلوب العرض اللفظي، يتخللها أسئلة

محددة، وبالتالي هي الإجراءات التي يمارسها المعلم وفق اختياره دون تدخل آخرين فيها، وقد تتساير مع ما هو موصوف في المقرر.

التحصيل Achievement:

وناتج ما يتعلمه الطلاب من المفاهيم في موضوع البناء الضوئي من كتاب الأحياء للمرحلة الثانوية/الفرع العلمي (المستوى الثاني) للعام الدراسي ٢٠٠٨/٢٠٠٩، ويقاس إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها الطالب على اختبار التحصيل في البناء الضوئي والمعد لأغراض هذه الدراسة.

الفهم الخاطئ Misconceptions:

هو الفهم الذي يحمله الطلاب، ويستخدمونه، ويدافعون عنه ظناً منهم أنه سليم، لكنه لا ينسجم مع ما توصلت إليه المعرفة العلمية لمفهوم معين.

الفهم العلمي السليم Scientific understanding:

هو الفهم العلمي الذي ينسجم مع ما توصلت إليه المعرفة العلمية لهذا المفهوم، والذي يتلاءم مع مستوى المادة العلمية الجديدة المراد تعليمها.

التغيير المفاهيمي Conceptual change:

هو عملية تغيير في البنية المفاهيمي للطالب يتم خلالها إحلال المفهوم العلمي السليم محل المفهوم الخاطئ في مجال معين. ويكشف عنه في هذه الدراسة عندما تتغير إجابة الطالب من اختيار المفهوم الخاطئ إلى اختيار المفهوم الصحيح أثناء إجابته على فقرات اختبار مفاهيم البناء الضوئي.

الاتجاه Attitude:

يعرف الاتجاه في هذه الدراسة بأنه شعور الفرد العام الثابت نسبياً بالتأييد أو المعارضة بالقبول أو الرفض نحو مادة الأحياء. ويستدل على ذلك بمحصلة استجابات الطالب على مقياس الاتجاهات نحو الأحياء كما تعبر عنه الدرجة الكلية التي يحصل عليها الطالب على هذا المقياس.

٦- حدود الدراسة ومحدداتها:

من المحددات لتعميم نتائج هذه الدراسة ما يلي:

١- اقتصرت نتائج هذه الدراسة على طلاب الصف الأول الثانوي العلمي في إحدى المدارس الثانوية، التابعة لمديرية تربية لواء قصبة المفرق.

٢- اقتصرت هذه الدراسة على تطبيق طريقة التدريس على موضوع البناء الضوئي من كتاب الأحياء للمرحلة الثانوي/الفرع العلمي (المستوى الثاني). وطبقت في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٠٨/٢٠٠٩.

٣- مدى تمثيل أفراد الدراسة لمجتمعها، وبخاصة أنه تم اختيار مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) بالطريقة القصدية (المتوافرة).

٧- الدراسات السابقة:

٧-١- الدراسات العربية:

– وسعت دراسة المصطفى (٢٠٠٠) إلى استقصاء طريقة التدريس بمساعدة الحاسوب في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في الفيزياء مقارنة عربية بالطريقة التقليدية. وتكونت عينة الدراسة من (٤٠) طالباً و(٤٠) طالبة جرى اختيارهم قصدياً من مدرستين من مدارس لواء الأغوار الشمالية في الأردن. وقد تم استخدام اختبار تحصيلي في موضوع الحث الكهرومغناطيسي، طبق قبل المعالجة وبعدها، كما استخدمت أداة قياس لاستقصاء التغيرات في اتجاهات الطلاب نحو طريقة التدريس بمساعدة الحاسوب. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في الفيزياء لصالح المجموعة التجريبية التي درست بمساعدة الحاسوب، بينا لم توجد فروق دالة إحصائياً في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في الفيزياء تعزى للجنس والتفاعل بين طريقة التدريس والجنس.

– وهدفت دراسة العمر (٢٠٠١) إلى تعرف أثر الحاسوب في التحصيل المباشر والمؤجل في مادة الكيمياء لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في الكيمياء. وتكونت عينة الدراسة من (١١٤) طالباً وطالبة من مدرستين واحدة للذكور وأخرى للإناث، إذ جرى اختيار شعبتين من كل مدرسة بالطريقة العشوائية البسيطة، و استخدمت برمجية تعليمية محوسبة للوحدة الأولى من كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي العلمي. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً في التحصيل المباشر تعزى إلى طريقة التدريس لصالح المجموعة التجريبية، كما أشارت إلى وجود فروق دالة إحصائياً في التحصيل المباشر تعزى للجنس، في حين لم تظهر فروق دالة إحصائياً في التحصيل المباشر تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس. أما بالنسبة للتحصيل المؤجل فقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل المؤجل تعزى لطريقة التدريس، لصالح المجموعة التجريبية، في حين لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل المؤجل تعزى إلى الجنس، والتفاعل بين طريقة التدريس والجنس.

– وأجرى ملاك (١٩٩٥) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر طريقة التعلم بمساعدة الحاسوب في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في الكيمياء مقارنة مع الطريقة التقليدية، وتكونت عينة الدراسة من ٤٩ طالباً وطالبة(منهم ٢٦ طالبة و ٢٣ طالباً) من مدرستين ثانويتين للذكور والإناث في الأردن، إذ ضمت المجموعة التجريبية (٢٤) طالباً وطالبة، والمجموعة الضابطة (٢٥) طالباً وطالبة. واستخدم البحث اختباراً تحصيلياً في الكيمياء، تم تطبيقه قبل المعالجة وبعدها، وبرنامجاً تحصيلياً محوسباً في الكيمياء. وتوصل البحث إلى عدم وجود فرق ذي دلالة في تحصيل الطلبة في الكيمياء يعزى إلى طريقة التدريس والجنس، كما توصل الباحث إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً في اتجاهات الطلبة نحو الحاسوب تعزى للجنس.

– وقام الشرهان (٢٠٠٢) بدراسة هدفت إلى تعرّف أثر استخدام الحاسوب في تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي بإحدى المدارس في مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية في مبحث الفيزياء لمستويات التذكر والفهم والتطبيق. وبلغ عدد طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الحاسوب (٢٥)

طالباً، وعدد طلاب المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية (٢٥) طالباً، وبينت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التذكر بين مجموعتي الدراسة، بينما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الفهم والتطبيق لصاح المجموعة التجريبية.

– وأجرى شبر (٢٠٠٣) دراسة هدفت إلى تعرّف أثر استخدام الحاسوب في مساعدة الطلاب على تعلم مفهوم المول في الكيمياء. وتكونت عينة الدراسة من (١٠٦) طالباً من طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في البحرين. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى زيادة أداء طلاب المجموعتين الذين تعلموا بالحاسوب في الاختبار التحصيلي بدلالة إحصائية عن أداء طلاب المجموعتين الضابطتين، كما بينت النتائج أن لاستخدام الحاسوب تأثيراً فعالاً في مساعدة الطلاب على تعلم مفهوم المول.

– وقام محمد والعجلوني (٢٠٠٣) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر طريقة التدريس المدعم بالحاسوب في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الأحياء مقارنة بالطريقة التقليدية. وتكونت عينة الدراسة من (٦٨) طالباً وطالبة منهم (٣٩ ذكور و ٢٩ إناث) من مدرستي النمو التربوي الثانوية للبنين والبنات التابعة لمديرية التعليم الخاص في عمان، الأردن للعام الدراسي ١٩٩٩/٢٠٠٠، موزعين على مجموعتين إحداهما ضابطة فيها (٢٠) طالباً و(١٤) طالبة بمجموع (٣٤) طالباً وطالبة والأخرى التجريبية فيها (١٩) طالباً و(١٥) طالبة بمجموع (٣٤) طالباً وطالبة، وفي كلتا المجموعتين درس الذكور في شعب منفصلة عن الإناث. واستخدم في هذه الدراسة اختبار تحصيلي في مبحث الأحياء، تكون من ٣٣ فقرة اختيار من متعدد، وقد طبق قبل إجراء المعالجة التجريبية وبعدها. وتم استخدام برنامج تحصيلي محوسب في الأحياء لدراسة موضوع الوراثة، وطبق على طلبة المجموعة التجريبية. وقد دلت نتائج الدراسة على وجود فرق ذي دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة في الأحياء يعزى إلى طريقة التدريس، في حين لم تشر إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية في التحصيل يعزى إلى متغير الجنس، ووجد أن تغيراً ايجابياً في اتجاهات طلبة المجموعة التجريبية نحو الحاسوب قد حدث بعد إجراء المعالجة التجريبية مقارنة مع طلبة المجموعة الضابطة.

– وقامت جابر (٢٠٠٤) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر طريقة التعليم باستخدام الحاسوب في إحداث التغيير المفاهيمي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في موضوع الضوء في مجال البصريات كأحد أفرع دراسة الضوء، في إحدى المدارس الحكومية في مدينة إربد في الأردن. وتكونت عينة الدراسة من (٥٢) طالبة، وزعت عشوائياً إلى مجموعتين، المجموعة الضابطة تم تدريسها وفق نموذج التغيير المفاهيمي، بينما المجموعة التجريبية، فقد تم تدريسها وفق نموذج التغيير المفاهيمي مع استخدام برمجية محوسبة، ولم تشر نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً في متوسط حدوث التغيير المفاهيمي بين المجموعة الضابطة والتجريبية تعزى إلى اختلاف طرق التعليم.

– وأجرى شديفات وأرشيد (٢٠٠٧) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر الحاسوب والإنترنت في تحصيل طلاب وطالبات الصف الثامن الأساسي في مبحث العلوم مقارنة بالطريقة التقليدية. وتكونت عينة الدراسة من (١٨٠) طالباً وطالبة، إذ جرى اختيارها وتوزيعها عشوائياً إلى ست مجموعات: المجموعة

الضابطة (٦٠) طالباً وطالبة، و درسُت بالطريقة التقليدية، والمجموعة التجريبية (٦٠) طالباً وطالبة وتم تدريسها باستخدام الحاسوب، والمجموعة التجريبية الثانية (٦٠) طالباً وطالبة، وتم تدريسها باستخدام الإنترنت. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائياً تعزى إلى طريقة التدريس، ولصالح المجموعتين التجريبيتين، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائياً تعزى إلى جنس المتعلم.

٧-٢- الدراسات الأجنبية:

- أجرى ستيرلنج وجري Sterling & Gray (1991) دراسة حول أثر برنامج محاكاة استخدام الحاسوب في ميول الطلاب ومدى استجابتهم لمقرر الإحصاء. واشتملت عينة الدراسة (٤٠) طالباً درسوا عن طريق برنامج المحاكاة عبر الحاسوب(المجموعة التجريبية)، و(٣٦) طالباً درسوا بالطريقة التقليدية عن طريق المعلم (المجموعة الضابطة). وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً في التحصيل المعرفي لصالح المجموعة التجريبية.

- وقام موريل Morrell (1992) بدراسة هدفت إلى تحديد فعالية التدريس بمساعدة الحاسوب مقارنة بالطريقة التقليدية في تحصيل طلاب البيولوجيا العامة في وحدتي البناء الضوئي والوراثة واتجاهاتهم نحو التدريس بمساعدة الحاسوب. وأظهرت نتائج الدراسة أن التدريس بمساعدة الحاسوب لم يكن أكثر أو اقل فعالية من التدريس التقليدي في تعزيز التحصيل، إلا أن الطلاب في المجموعة التجريبية فضلوا التدريس بمساعدة الحاسوب.

- وقام رذرفورد Rutherford (1999) بدراسة هدفت إلى لمعرفة أثر المحاكاة بالحاسوب، وطريقة الشرح، ودورة التعلم في إدراك قوانين نيوتن في الحركة في الصفوف العليا في مبحث الفيزياء، في منسوريا في الولايات المتحدة الأمريكية. وأشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الطرق الثلاث في تحسين إدراك الطلاب لقوانين نيوتن في الحركة.

- وأجرى تشانغ Chang (2001) دراسة لبيان أثر طريقة حل المشكلات بالحاسوب في تحصيل طلبة الصف العاشر في مبحث علوم الأرض في تايوان. وتكونت عينة الدراسة من (٧٨) طالباً و(٧٨) طالبة تم توزيعهم على أربع شعب للمجموعة التجريبية، و(٦٩) طالباً و(٦٩) طالبة تم توزيعهم على أربع شعب للمجموعة الضابطة. وتم تدريس المجموعتين الموضوع نفسه (الفيضانات)، باستخدام حل المشكلات بالحاسوب للمجموعة التجريبية، وتدريس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً في تحصيل طلبة الصف العاشر في علوم الأرض تعزى لطريقة التدريس لصالح المجموعة التجريبية.

- وقام تاس وكوز وسيبني Tas, Kose & Cepni (2006) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر مواد التدريس المدعمة بالحاسوب في فهم موضوع البناء الضوئي. وتكونت عينة الدراسة من ٥٣ طالباً وطالبة في شعبتين، ووزعت هاتان الشعبتان عشوائياً إلى مجموعتين تجريبية وضابطة. أما المجموعة الضابطة فقد

جرى تدريسها بالطريقة التقليدية، في حين درست المجموعة التجريبية باستخدام مواد التدريس المدعمة بالحاسوب، وتم إعطاء اختبار مفاهيم البناء الضوئي ومقياس الاتجاهات نحو الأحياء للمجموعتين كاختبارين قبليين واختبارين بعديين. وأشارت نتائج الدراسة أن التدريس بمساعدة الحاسوب قد زاد فرص نجاح الطلاب بالبناء الضوئي مقارنة بالطريقة التقليدية. أضف إلى ذلك كانت هناك فروق دالة إحصائياً في اتجاهات الطلاب نحو الأحياء، ولصالح الطلاب الذين جرى تعليمهم باستخدام الحاسوب.

– وأجرى سيبني وتاس وكوز Cepni, Tas & Kose (2006) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر مواد التدريس المدعمة بالحاسوب المتعلقة بالبناء الضوئي في التحصيل، وتغيير المفاهيم الخاطئة والاتجاهات نحو الأحياء. وتكونت عينة الدراسة من ٥٢ طالباً وطالبة في شعبتين للصف الحادي عشر في إحدى المدارس الثانوية في تركيا. ووزعت هاتان الشعبتان عشوائياً إلى مجموعة تجريبية، جرى تدريسها باستخدام مواد التدريس المدعمة بالحاسوب، وأخرى ضابطة درست بالطريقة التقليدية، وتضمن التصميم التجريبي للدراسة إعطاء الاختبار التحصيلي في البناء الضوئي، واختبار مفاهيم البناء الضوئي، ومقياس الاتجاهات نحو الأحياء، قبل البدء بالدراسة وبعد الانتهاء منها. وأشارت نتائج الدراسة الى وجود فروق دالة إحصائياً في تحصيل الطلبة بالبناء الضوئي تعزى إلى طريقة التدريس، ولصالح الطلاب الذين درسوا باستخدام مواد التدريس المدعمة بالحاسوب. من جهة أخرى لم يغير استخدام المواد التدريسية المدعمة بالحاسوب المفاهيم الخاطئة الأساسية المتعلقة بموضوع البناء الضوئي في المجموعة التجريبية كما كان متوقعاً، حدث تغير طفيف في اتجاهات الطلبة نحو العلوم في المجموعتين (التجريبية والضابطة).

– وقام يسلورت وكارا Yesilyurt & Kara (2007) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر برمجيتين تعليميتين متعلقتين بانقسام الخلية في تحصيل الطلبة، وتغير مفاهيمهم الخاطئة واتجاهاتهم نحو الأحياء. وتضمن التصميم التجريبي تطبيق الاختبار التحصيلي في الانقسام الخلوي، واختبار مفاهيم الانقسام الخلوي، ومقياس الاتجاهات قبل البدء بالدراسة وبعد الانتهاء منها. وأشارت نتائج الدراسة إلى زيادة التحصيل في الانقسام الخلوي بعد المعالجة التجريبية ولصالح المجموعتين التجريبيتين. كما كان لاستخدام البرمجيات التعليمية أثر إيجابي في فهم الطلاب لوظيفة كل من الانقسام المنصف والانقسام المتساوي. كما بينت الدراسة بقاء بعض المفاهيم الخاطئة لدى الطلبة في المجموعتين التجريبيتين حتى بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية. وأشارت نتائج الدراسة أيضاً إلى أن استخدام البرمجيات التعليمية قد أدى إلى أحداثاً تغيير في اتجاهات الطلبة نحو الأحياء وبدلالة إحصائية.

– وأجرى اوزمن Ozmen (2008) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر التدريس المدعم بالحاسوب في فهم الطلاب للروابط الكيميائية واتجاهاتهم نحو الكيمياء. وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالباً وطالبة في شعبتين من شعب الصف الحادي عشر في إحدى المدارس في تركيا. ووزعت هاتان الشعبتان إلى مجموعة تجريبية درست باستخدام الحاسوب. والأخرى ضابطة ودرست بالطريقة التقليدية. وتضمن التصميم شبه التجريبي إعطاء اختبار التحصيل في الروابط الكيميائية، ومقياس الاتجاهات نحو الأحياء قبل البدء بالدراسة

وبعد الانتهاء من التدريس. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً في تحصيل الطلبة في الروابط الكيميائية تعزى لطريقة التدريس، لصالح الطلبة الذين تعلموا بطريقة التدريس المدعم بالحاسوب. كما أشارت نتائج الدراسة إلى أن الطلبة في المجموعة التجريبية كانوا أكثر نجاحاً في إصلاح مفاهيمهم الخاطئة. كما أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً في اتجاهات الطلبة نحو الكيمياء، ولصالح الذين تعلموا بطريقة التدريس المدعم بالحاسوب.

– وقام كارا وكرمان Kara & Kahrman (2008) بدراسة هدفت إلى تقصي أثر التدريس المدعم بالحاسوب في التحصيل الأكاديمي لطلبة الصف السابع في مادة الفيزياء. وبلغ عدد المشاركين في الدراسة (٢٥٣) طالباً وطالبة في ثماني شعب، ووزعت هذه الشعب عشوائياً إلى أربع شعب تجريبية بلغ عدد طلبتها (١١٤) طالباً وطالبة، جرى تدريسها بطريقة التدريس المدعمة بالحاسوب، وأربع شعب ضابطة بلغ عدد طلبتها (١٣٩) طالباً وطالبة، درست بالطريقة التقليدية. وتم تطبيق اختبار التحصيل في الفيزياء كاختبار قبلي وبعدي. وأشارت نتائج الدارسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً في التحصيل في الفيزياء لدى طلبة الصف السابع تعزى لطريقة التدريس، ولصالح الطلبة الذين تعلموا باستخدام طريقة التدريس المدعمة بالحاسوب.

٧–٣– من خلال استعراض الدراسات السابقة يلاحظ الباحثان ما يلي:

– أظهرت الدراسات التي قام بها كل من: وستيرلنج وجري Sterling & Gray (1991)، وموريل Morrell (1992)، والمصطفى (٢٠٠٠)، والعمر (٢٠٠١)، وتشانغ Chang (2001)، والشرهان (٢٠٠٢)، وشبر (٢٠٠٣)، ومحمد والعجلوني (٢٠٠٣)، وأوزمن Ozmen (2008)، وكارا وكرمان Kara &Karhman (2008) أن هناك دوراً فعالاً للتدريس بمساعدة الحاسوب في العملية التعليمية التعلمية إذا ما قورن بالطريقة التقليدية. بينما لم تظهر دراسات كل من: ملاك (1995)، ودراسة رذرفورد Rutherford (1999) اثراً ذا دلالة إحصائية للتدريس بمساعدة بالحاسوب في العملية التعليمية التعلمية.

– أظهرت العديد من الدراسات (محمد والعجلوني، ٢٠٠٣؛ Ozmen, 2008; Tas et al., 2006 Yesilyurt & Kara, 2007)، أن للتدريس بمساعدة الحاسوب اثراً ذا دلالة إحصائية في اتجاهات الطلاب نحو العلوم، بينما أظهرت دراسة سيبني وزملائه (Cepni et al., 2006) تغيراً طفيفاً في اتجاهات الطلاب نحو العلوم.

– أظهر عدد من الدراسات (جابر، ٢٠٠٤؛ Cepni et al., 2006; Yesilyurt & Kara, 2007) أن للتدريس بمساعدة الحاسوب دوراً محدوداً في أحداثاً التغيير المفاهيمي، مع بقاء بعض المفاهيم الخاطئة بعد الانتهاء من التدريس، بينما أظهرت دراسة اوزمن Ozmen (2008) أن للتدريس بمساعدة الحاسوب دوراً فعالاً في إحداث التغيير المفاهيمي.

ما يميز الدراسة الحالية بأنها:

– تحاول الكشف عن أثر تدريس المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب في التعليم العام.

– تحاول المقارنة بين تدريس المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب والطريقة التقليدية في التعليم العام، ومحاولة الكشف عن أثرهما في زيادة فاعلية التعلم والتعليم، وانعكاس ذلك على التحصيل، والتغيير المفاهيمي، والاتجاهات، مما قد يشجع على استخدامها في غرفة الصف.

– تعد هذه الدراسة المحاولة الأولى الجادة – في حدود علم الباحثين– التي يستخدم فيها التدريس بمساعدة الحاسوب كطريقة تدريس في المدارس الثانوية في مديرية تربية لواء قصبة المفرق.

٨– الطريقة والإجراءات:

٨–١– أفراد الدراسة:

لقد جرى اختيار أفراد الدراسة بطريقة قصدية من طلاب الصف الأول الثانوي العلمي في مدرسة بلعما الثانوية للبنين التابعة لمديرية تربية لواء قصبة المفرق، تراوحت أعمارهم بين ١٦–١٧سنة، حيث توفر في هذه المدرسة الميزات – توفر الإمكانيات – لتطبيق الدراسة بالإضافة إلى التعاون الذي أبدته إدارتها مع الباحث، وتعاون المعلم وخبرته، مما جعل المدرسة مناسبة لإجراء الدراسة فيها. وتم تعيين إحدى الشعب الموجودة في المدرسة عشوائياً لتكون المجموعة التجريبية، وشعبة ثانية لتكون المجموعة الضابطة. وقد بلغ عدد طلاب المجموعة التجريبية (٢٦) طالباً والمجموعة الضابطة (٢٩) طالباً، إذ درست المجموعة التجريبية باستخدام التدريس بمساعدة الحاسوب، في حين درست المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية (الاعتيادية) الموضوع نفسه (البناء الضوئي) من كتاب الأحياء المقرر.

٨–٢– متغيرات الدراسة:

ركزت الدراسة على المتغيرات الآتية:

المتغير المستقل: وهو طريقة التدريس ولها مستويان:

١– تدريس المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب.

٢– الطريقة التقليدية.

المتغيرات التابعة: تناولت الدراسة ثلاثة متغيرات تابعة هي:

١– التحصيل في البناء الضوئي.

٢– الفهم العلمي السليم لمفاهيم البناء الضوئي.

٣– الاتجاهات نحو الأحياء.

٨–٣– تصميم الدراسة:

هذه الدراسة من الدراسات شبه التجريبية، ومن نوع تصميم مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة بمعالجة مختلفة فيما بينها، فالتجريبية درست المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب، والضابطة درست بالطريقة

التقليدية، ويرمز إلى تصميم الدراسة كما يلي:

$O_1\ O_2\ O_3 \quad \times \quad O_1\ O_2\ O_3 \quad E\ G$

$O_1\ O_2\ O_3 \quad \times \quad O_1\ O_2\ O_3 \quad C\ G$

٨–٤– المادة التعليمية:

البرمجية التعليمية المحوسبة:

وقد تم اتباع الخطوات الآتية في إعدادها:

– جرى تحليل محتوى موضوع البناء الضوئي في المرحلة الثانوية بوساطة الباحث وثلاثة من معلمي الأحياء.

– وضع خطة مفصلة للموضوع مع الأخذ بعين الاعتبار المفاهيم الصعبة من حيث التعلم والمفاهيم الخاطئة المتعلقة بالبناء الضوئي، من خلال مراجعة الأدب التربوي ذي الصلة، وخبرات الباحثين.

– عُرضت المادة التي تم تطويرها باستخدام برنامج البوربوينت (PowerPoint)، وبرنامج الفوتوشوب٦ (Photoshop 6.0)، وبرنامج بينت شوب (Paint shop Pro7) على مجموعة من المتخصصين لمعرفة مدى ملاءمتها للتدريس بمساعدة الحاسوب، ومدى تمثيلها للمادة التعليمية الموجودة في الكتاب المقرر. كما تم الأخذ بعين الاعتبار عند إعداد البرمجية المحوسبة المفاهيم الأساسية في البناء الضوئي وعلاقتها بغيرها من الموضوعات، ونتاجات التعلم في منهاج الأحياء للمرحلة الثانوية.

٨–٥– أدوات الدراسة:

استخدمت ثلاث أدوات في هذه الدراسة وهي: اختبار التحصيل في البناء الضوئي، واختبار مفاهيم البناء الضوئي، ومقياس الاتجاهات نحو الأحياء. وفيما يلي وصف لكل أداة من الأدوات المذكورة.

٨–٥–١– الاختبار التحصيلي في البناء الضوئي:

تكون هذا الاختبار في صورته النهائية من (٢٥) فقرة (الملحق١) من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، وهو من إعداد الباحثين وتصميمهما. وقد تم تصميمه لقياس تحصيل مفاهيم البناء الضوئي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي قبل المعالجة التجريبية وبعدها. وقد تم اتباع الخطوات والإجراءات التنفيذية التالية في إعداد هذا الاختبار.

١– تحليل محتوى الفصل الأول (الكيمياء والخلية) من الوحدة الرابعة (العمليات الحيوية في الخلية) في كتاب الأحياء للمرحلة الثانوية/الفرع العلمي (المستوى الثاني) المقرر لطلبة الصف الأول الثانوي العلمي، وتقسيمه إلى محورين هما: التفاعلات الضوئية، والتفاعلات اللاضوئية، وتحديد المفاهيم التابعة لكل محور.

٢– تحديد النتاجات الخاصة وصياغتها لتدريس مفاهيم البناء الضوئي عند مستويات (المعرفة، والاستيعاب، والتطبيق) وفقاً لتصنيف بلوم للأهداف التربوية، التي تغطي جوانب المحتوى التي يسعى الاختبار لقياسها.

٣– إعداد جدول مواصفات اشتمل على نوع فقرات الاختبار ومستويات الأهداف لكل فقرة، والنسبة المئوية لكل مستوى.

٤– صياغة فقرات الاختبار البالغ عددها (٢٥) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، بديل واحد هو الإجابة الصحيحة عن الفقرة، غطت ٥ فقرات مستوى المعرفة، وغطت ١١ فقرة مستوى الفهم والاستيعاب، و٩ فقرات مستوى التطبيق.

٥– للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه على ثمانية محكمين: ثلاثة من أساتذة مادة فسيولوجيا النبات في الجامعات الأردنية، وثلاثة من مشرفي مبحث العلوم الحياتية يحملون درجة الماجستير في أساليب تدريس العلوم، ودرجاتهم الجامعية الأولى في مادة العلوم الحياتية في مديريات التربية والتعليم في المفرق، واثنان من أساتذة القياس والتقويم في جامعة آل البيت. وفي ضوء ملاحظات المحكمين، أعيدت صياغة بعض الفقرات في ضوء الملاحظات التي أبدوها.

٦– طبق الاختبار على عينة استطلاعية في إحدى مدارس مجتمع الدراسة تألفت من (٣٥) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي العلمي قبل البدء بتنفيذ الدراسة.

٧– أعيد تطبيق الاختبار على العينة المذكورة بعد أسبوعين، وحُسب معامل الثبات بطريقة الاختبار وإعادته فكان (٠,٨٨).

٨–٥–٢– اختبار مفاهيم البناء الضوئي:

تكون هذا الاختبار في صورته النهائية من (١٣) فقرة (الملحق٢) من نوع الاختيار من متعدد، وصمم من أجل قياس الفهم العلمي السليم لمفاهيم البناء الضوئي قبل المعالجة التجريبية وبعدها، إذ يختار الطالب جواباً صحيحاً واحداً من أربعة بدائل، أما البدائل الثلاثة الأخرى فتعكس أشكال الفهم الخاطئ لدى الطلاب، التي تم تحديدها في الأدب التربوي لدى الطلاب والمقابلات غير الرسمية التي أجريت مع ثلاثة من معلمي الأحياء ذوي الخبرة في تدريس الأحياء، وزادت خبراتهم في التدريس عن خمس سنوات. وقد تم اتباع الخطوات الآتية في إعداد هذا الاختبار:

١– حلل محتوى موضوع البناء الضوئي والتنفس من الفصل الأول من الوحدة الرابعة من كتاب الأحياء للمرحلة الثانوية/ الفرع العلمي (المستوى الثاني) لتحديد مفاهيم البناء الضوئي والتنفس التي يتناولها هذا الفصل من الباحث ومشرف تربوي وثلاثة معلمين للأحياء يحملون درجة البكالوريوس في الأحياء والماجستير في أساليب تدريس العلوم.

٢– حُددت النتاجات الخاصة بموضوع البناء الضوئي، والمبنية على المنهاج الحالي (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٦).

٣– روجعت أدبيات البحث ذات الصلة وبخاصة دراسة بالسي وشاكرأوجلو وتيكايا (Balci, Cakiroglu & Tekkaya, 2006)، ودراسة كابا ويلدرم وأوزدن (Capa, Yilidrim & Ozden,

(2001، ودراسة أوزاي وأوزتاس (Ozay & Oztas, 2003)، وينلمز و تيكايا Yenilmez & Tekkaya, 2006).

٤– صيغت أسئلة الاختبار التي تكونت من (١٣) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل في ضوء النتاجات الخاصة، وأشكال الفهم الخاطئ المتعلقة بموضوع البناء الضوئي التي تم تحديدها.

٥– جرى تحديد صدق الاختبار بدلالة صدق المحتوى، إذ تم عرضه على لجنة مكونة من خمسة محكمين يحملون درجة البكالوريوس في الأحياء، ودرجة الماجستير، أو الدكتوراه في أساليب تدريس العلوم، وأجريت بعض التعديلات في نصوص بعض الفقرات وبدائلها بناءً على ملاحظاتهم، لكي تصبح أكثر تمثيلاً للفهم الخاطئ، وأكثر ملاءمة لمستوى الطلاب، ولأهداف الدراسة.

٦– طبق الاختبار على عينة استطلاعية في إحدى مدارس مجتمع الدراسة تألفت من (٣٥) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي العلمي قبل البدء بتنفيذ الدراسة.

٧– أعيد تطبيق الاختبار على العينة المذكورة بعد أسبوعين، وحُسب معامل الثبات بطريقة الاختبار وإعادته فكان (٠,٧٨).

٨–٥–٣– مقياس الاتجاهات نحو الأحياء:

قام الخوالده (٢٠٠٨) ببناء هذا المقياس وتطويره، وذلك لقياس اتجاهات طلاب الصف الأول الثانوي العلمي نحو الأحياء المدرج تدريجاً خماسياً من نوع ليكرت Likert (أوافق بشدة، أوافق، لا ادري، أعارض، أعارض بشدة)، وتكون هذا المقياس من (٣٨) فقرة موزعة على ثلاثة أبعاد، وهي:

١– قيمة مادة الأحياء.

٢– الاستمتاع بمادة الأحياء.

٣– مدرس مادة الأحياء.

وقد كان نصف الفقرات مصوغاً بطريقة إيجابية، والنصف الآخر مصوغاً بطريقة سلبية.

وتحسب الدرجات بالترتيب (١،٢،٣،٤،٥) للعبارات (الاتجاهات) الموجبة والعكس (٥،٤،٣،٢،١) بالنسبة للعبارات السلبية، وتم التأكد من صدق المقياس في الدراسة التي تم فيها بناؤه لأول مرة (الخوالده، ٢٠٠٨)، وبلغ معامل ثباته باستخدام كرونباخ ألفا (٠,٩٥).

٨–٥–٤– إجراءات التنفيذ:

– اختيار أفراد الدراسة المكونة من (٥٥) طالباً، جرى توزيعهم عشوائياً إلى مجموعتي الدراسة.

– تطبيق الاختبار التحصيلي في البناء الضوئي، واختبار مفاهيم البناء الضوئي، ومقياس الاتجاهات نحو الأحياء على مجموعتي الدراسة قبل البدء بالدراسة.

– تقديم المادة التعليمية من الباحثين لمعلم الأحياء قبل البدء بالدراسة، وعقدت عدة لقاءات بين الباحثين والمعلم المذكور أثناء عملية التدريس للاطمئنان على أنه يقوم بتطبيق المعالجة التجريبية للمجموعتين التجريبية والاعتيادية بالشكل المناسب والمطلوب، وثم زيارة كل مجموعة من مجموعتي الدراسة

ثلاث زيارات في أثناء عملية التدريس، كما جرى الاتصال بمعلم التجربة عدة مرات أسبوعياً طيلة فترة التجربة، وذلك للإجابة عن أي سؤال أو حل أي مشكلة طارئة.

– تنفيذ التدريس وفق الأصول اللازمة لكل من التدريس بمساعدة الحاسوب والتدريس التقليدي (الاعتيادي)، ففيما يتعلق بالتدريس بمساعدة الحاسوب عُرضت المادة المحوسبة للطلبة من المعلم بواسطة داتا شو Data-show، ومن ثم أتيحت الفرصة للطلبة للعمل على البرنامج ضمن مجموعات، وتركزت الأنشطة التعليمية في المواد المحوسبة حول مشاهدة الأشكال، والرسوم، ومنح وتزويد الصور المتحركة، وحل المشكلات بدلاً من القراءة الطويلة للمعرفة العلمية أو الشرح من المعلم.

أما فيما يتعلق بالتدريس التقليدي، فقد تم تدريس الطلاب عن طريق الشرح والمناقشة والتوضيح باستخدام السبورة والطباشير في غرفة الصف، وعرض مصورات الكتاب على شكل شفافيات أي كان التدريس متمركزا على المعلم، وتم البدء بتنفيذ عملية التدريس في النصف الثاني من الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٠٨/٢٠٠٩، وتم تدريس المادة التعليمية المتعلقة بالبناء الضوئي في (٧) حصص صفية لكل مجموعة من مجموعتي الدراسة.

– تطبيق اختباري التحصيل في البناء الضوئي، ومفاهيم البناء الضوئي، ومقياس الاتجاهات نحو الأحياء بعد الانتهاء من التدريس.

– ترتيب البيانات التي جُمعت وتبويبها، وفق تصميم الدراسة المحدد، وأجريت عليها التحليلات الإحصائية والوصفية والاستدلالية باستخدام نظام Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

٨–٥–٥– المعالجة الإحصائية:

تمت المعالجة الإحصائية وفق الخطوات الآتية:

– لاختبار الفروق بين المتوسطات الحسابية لمجموعتي الدراسة قبل البدء بالمعالجة استخدم اختبار (ت) للبيانات غير المرتبطة على نتائج الاختبارين القبليين ومقياس الاتجاهات نحو الأحياء.

– لاختبار الفروق بين المتوسطات الحسابية لمجموعتي الدراسة، وأثر المعالجة التجريبية في تحصيل مفاهيم البناء الضوئي استخدم تحليل التباين متعدد المتغيرات(MANOVA) على نتائج الاختبار التحصيلي البعدي في البناء الضوئي.

– لاختبار الفروق بين المتوسطات الحسابية لمجموعتي الدراسة، وأثر المعالجة التجريبية في إحداث التغيير المفاهيمي استخدم اختبار (ت) للبيانات غير المرتبطة على نتائج اختبار مفاهيم البناء الضوئي.

– لاختبار الفروق بين المتوسطات الحسابية لمجموعتي الدراسة، وأثر المعالجة التجريبية في اتجاهات الطلاب نحو الأحياء استخدم اختبار (ت) للبيانات غير المرتبطة على نتائج مقياس الاتجاهات نحو الأحياء.

٩- نتائج الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر تدريس المواد التعليمية المدعم بالحاسوب في التحصيل، وتغيير المفاهيم الخاطئة المتعلقة بالبناء الضوئي والاتجاهات نحو الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي، وللتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة، بالإضافة إلى العشوائية في اختيار العينة، فقد تم ما يأتي:

١– تطبيق اختبار قبلي على المجموعتين التجريبية والضابطة خاص بتحصيل الطلاب في البناء الضوئي.

٢– تطبيق اختبار قبلي على المجموعتين التجريبية والضابطة خاص بفهم الطلاب لمفاهيم البناء الضوئي.

٣– تطبيق مقياس الاتجاهات نحو الأحياء القبلي على المجموعتين التجريبية والضابطة.

واستخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل من درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على كل اختبار من الاختبارين والمقياس، ويبين الجدول (١) هذه الإحصائيات لدرجات كل من مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي في البناء الضوئي، واختبار مفاهيم البناء الضوئي، ومقياس الاتجاهات نحو الأحياء.

جدول (١)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة (قبل بدء التجربة) على الاختبار التحصيلي في البناء الضوئي واختبار مفاهيم البناء الضوئي ومقياس الاتجاهات نحو الأحياء

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الاختبار التحصيلي في البناء الضوئي	التجريبية	٢٦	١٢,٥٦	٢,١٣
	الضابطة	٢٩	١٢,١٠	٢,٨٧
اختبار مفاهيم البناء الضوئي	التجريبية	٢٦	٤,٣١	١,٦٩
	الضابطة	٢٩	٤,٠٧	١,٨٣
مقياس الاتجاهات نحو الأحياء	التجريبية	٢٦	١٢٨,٠٨	٢٥,٧٩
	الضابطة	٢٩	١٢٧,٥٢	٢٥,٢٧

ولاختبار الفروق بين المتوسطات للمجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التحصيلي في البناء الضوئي القبلي، واختبار مفاهيم البناء الضوئي القبلي، ومقياس الاتجاهات نحو الأحياء القبلي، تم استخدام اختبار (ت) للبيانات غير المرتبطة، ويبين الجدول (٢) هذه النتائج.

جدول (٢)

خلاصة نتائج اختبار (ت) لمقارنة متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على الاختبار التحصيلي في البناء الضوئي واختبار مفاهيم البناء الضوئي ومقياس الاتجاهات نحو الأحياء

الاختبار	المتوسط الحسابي		قيمة (ت)	مستوى الدلالة
	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة		
التحصيلي في البناء الضوئي	١٢,٦٥	١٢,١٠	٠,٨٠	٠,٥٥٠
مفاهيم البناء الضوئي	٤,٣١	٤,٠٧	٠,٥٠	٠,٢٣٨

مقياس الاتجاهات نحو الأحياء	١٢٨,٠٨	١٢٧,٥٢	٠,٠٨١	٠,٥٥٩

يتبين من الجدول (٢) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) بين متوسطي أداء طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي في البناء الضوئي، كما يتبين من الجدول (٢) عدم وجود فروق دالة إحصائياً (α = ٠,٠٥) بين متوسطي أداء طلاب المجموعتين على اختبار مفاهيم البناء الضوئي، كما يتبين أيضاً عدم وجود فروق دالة إحصائياً (α = ٠,٠٥) بين أداء طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على مقياس الاتجاهات نحو الأحياء، وهذه النتائج تعني تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التحصيل القبلي في البناء الضوئي، واختبار مفاهيم البناء الضوئي، ومقياس الاتجاهات نحو الأحياء القبلي، ونتيجة للتكافؤ القبلي بين أداء طلاب المجموعتين على الاختبارين القبليين، ومقياس الاتجاهات القبلي، تمت التحليلات الإحصائية المناسبة والمترتبة على التكافؤ، وفيما يلي عرض نتائج إجابات أسئلة الدراسة.

النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى:

نصت هذه الفرضية على أنه: لا توجد فروق بين متوسطات درجات تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي العلمي في موضوع البناء الضوئي الذين دُرّسوا المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب، والذين دُرِّسوا بالطريقة التقليدية.

ولاختبار هذه الفرضية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لكل مستوى من مستويات بلوم الثلاثة (المعرفة والاستيعاب والتطبيق)، والتحصيل الكلي، وذلك على الاختبار التحصيلي في البناء الضوئي البعدي، ويبين الجدول (٣) هذه الإحصائيات.

جدول (٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على مجموعة فقرات الاختبار التحصيلي في البناء الضوئي حسب مستويات بلوم

المستويات	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة	
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المعرفة	٣,٧٣	٠,٧٨	٣,٦٢	٠,٩٠
الاستيعاب	٨,٦٢	١,٩٤	٦,٥٩	٢,٢٦
التطبيق	٦,٥	١,٦٣	٤,٨٣	١,٩٥
التحصيل العام	١٨,٨٥	٣,٩٢	١٤,٩٦	٤,٦٦

يلاحظ من الجدول (٣) اختلاف متوسطات درجات طلاب كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على مستويات بلوم المعرفية الثلاثة (المعرفة والاستيعاب والتطبيق)، والتحصيل العام في اختبار تحصيل البناء الضوئي البعدي، ولاختبار الفروق بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبية

والضابطة على اختبار تحصيل البناء الضوئي البعدي تم استخدام تحليل التباين متعدد التغير (MANOVA)، ويبين الجدول (٤) هذه النتائج.

الجدول (٤)

تحليل التباين متعدد التغير لدرجات كل من مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) على تحصيل الطلاب في مستويات بلوم الثلاثة والتحصيل العام في الاختبار التحصيلي في البناء الضوئي

مصدر التباين	الاختبارات	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة الإحصائي (ف)	مستوى الدلالة
طريقة التدريس	المعرفة	٠,١٦٦	٠,١٦٦	٠,٢٣٢	٠,٦٣٢
	الاستيعاب	٥٦,٤٤٨	٥٦,٤٤٨	*١٢,٦١٣	٠,٠٠١
	التطبيق	٣٨,٣٤٤	٣٨,٣٤٤	*١١,٧٧٢	٠,٠٠١
	التحصيل العام	٢٠٦,٤٥٠	٢٠٦,٤٥٠	*١١,٠٤٨	٠,٠٠٢

يلاحظ من الجدول (٤) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طلاب كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على مستوى المعرفة(التذكر) للاختبار التحصيلي في البناء الضوئي البعدي، وقد بينت النتائج أن قيمة "ف" المحسوبة (٠,٢٣٢) غير دالة إحصائياً، ويلاحظ من الجدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين درجات طلاب كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على مستوى الاستيعاب للاختبار التحصيلي في البناء الضوئي البعدي، كما بينت النتائج أن قيمة "ف" المحسوبة قد بلغت (١٢,٦١٣)، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠,٠٠١) لصالح طلاب المجموعة التجريبية، كما يلاحظ من الجدول (٤) أيضاً وجود فروق دالة إحصائياً بين درجات طلاب كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على مستوى التطبيق للاختبار التحصيلي في البناء الضوئي البعدي، وقد بلغت قيمة "ف" المحسوبة(١١,٧٧٢) ، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠,٠٠١) ويتبين أيضاً من الجدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين درجات طلاب كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التحصيل العام لاختبار مفاهيم البناء الضوئي البعدي، كما بلغت قيمة "ف" المحسوبة (١١,٠٤٨) وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠,٠٠٢)، وهذه النتيجة تعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي العلمي في البناء الضوئي تعزى لطريقة التدريس، لصالح الطلاب الذين تعلموا بمساعدة الحاسوب، وعليه ترفض الفرضية الصفرية الأولى، والتي تنص على أنه: لا توجد فروق في تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي العلمي في موضوع البناء الضوئي الذين دُرّسوا بمساعدة الحاسوب والذين دُرّسوا بالطريقة التقليدية.

النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية:

نصت هذه الفرضية على أنه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تحصيل المفاهيم لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي لمفاهيم البناء الضوئي، الذين دُرّسوا المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب والذين دُرّسوا بالطريقة التقليدية.

ولاختبار هذه الفرضية تم استخراج البيانات الإحصائية المتمثلة بالمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختبار مفاهيم البناء الضوئي البعدي، كما هو مبين في الجدول (٥).

الجدول (٥)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختبار مفاهيم البناء لضوئي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
المجموعة التجريبية	٢٦	٦,٨٤	٢,١٧	٣,٦٤*	٠,٠٠١
المجموعة الضابطة	٢٩	٤,٩	١,٨٠		

يلاحظ من الجدول (٥) أن هناك زيادة ملحوظة في متوسط الأداء البعدي لأفراد المجموعة التجريبية على اختبار مفاهيم البناء الضوئي البعدي نتيجة لاستخدام التدريس المدعم بالحاسوب، إذ بلغ متوسط أداء أفراد المجموعة التجريبية (٦,٨٤)، بينما بلغ متوسط أداء أفراد المجموعة الضابطة (٤,٩٠)، أي بفارق مقداره (١,٩٤) لصالح أفراد المجموعة التجريبية.

واستخدم اختبار (ت) لمقارنة متوسطات درجات طلاب كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختبار مفاهيم البناء الضوئي البعدي، ويبين الجدول (٥) هذه النتائج.

يلاحظ من الجدول (٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختبار مفاهيم البناء الضوئي البعدي، حيث بلغت قيمة "ت" (٣,٦٤)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠,٠٠١)، وهذه النتيجة تعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تغيير المفاهيم واكتساب الفهم العلمي السليم لمفاهيم البناء الضوئي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي تعزى لطريقة التدريس، لصالح الطلاب الذين تعلموا باستخدام المواد التعليمية المحوسبة.

ولمعرفة انتشار الفهم الخاطئ لمفاهيم البناء الضوئي، قبل المعالجة التجريبية وبعدها لدى طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة، جرى تحليل الإجابات لكل فقرة من فقرات الاختبار الثلاثة عشرة في اختبار مفاهيم البناء الضوئي المطبق قبل المعالجة التجريبية وبعدها، بهدف استخراج النسب المئوية لطلاب كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة الذين اختاروا الفهم السليم والخاطئ لكل مفهوم من مفاهيم البناء الضوئي.

وقد بينت النتائج ازدياد نسبة الطلاب الذين يمتلكون الفهم العلمي السليم من ٣٣,١٥٪ إلى ٥٢,٦٩٪ لدى طلاب المجموعة التجريبية، إلا أن هذه النسبة لم ترتفع بالمقدار نفسه لدى طلاب المجموعة الضابطة إذ ارتفعت من ٣١,٣١٪ إلى ٣٧,٦٩٪ بعد التدريس بالطريقة التقليدية.

هذا، وقد دل حساب النسب المئوية للفهم العلمي السليم والخاطئ لدى طلاب المجموعة التجريبية والضابطة على وجود فروق جوهرية بين المجموعتين، فعلى سبيل المثال بينت نتائج تحليل إجابات الطلاب

المتعلقة بأشكال الفهم الخاطئ المتصلة بعملية البناء الضوئي أن الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة يحملون الفهم الخاطئ المتعلق بالبناء الضوئي في الفقرات(١أ،١ب، و١ج) (الجدول ٦) بنسبة ١٥٪،٥٤٪،٨٪ بالترتيب في المجموعة التجريبية، وبنسبة ٣١٪،٣٨٪،١٧٪ بالترتيب، في المجموعة الضابطة، وبعد المعالجة التجريبية انخفضت هذه النسب إلى ٨٪، ١٥٪، وصفر٪ في المجموعة التجريبية، والى ٢٤٪، ٣١٪، و ١٣٪ في المجموعة الضابطة.

جدول (٦)

أشكال الفهم الخاطئ والنسب المئوية لشيوعها لدى أفراد عينة الدراسة قبل المعالجة التجريبية وبعدها

أشكال الفهم الخاطئ	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
	المجموعة التجريبية(٪)	المجموعة الضابطة(٪)	المجموعة التجريبية(٪)	المجموعة الضابطة(٪)
١– البناء الضوئي				
أ– النباتات الخضراء تنتج الطاقة أثناء قيامها بعملية البناء الضوئي.	١٥	٣١	٨	٢٤
ب– البناء الضوئي عملية تبادل الغازات.	٥٤	٣٨	١٥	٣١
ج– البناء الضوئي هو عملية تحويل الطاقة الضوئية إلى غذاء.	٨	١٧	صفر	١٣
٢– التنفس في النباتات				
أ– البناء الضوئي هو التنفس	٣٤	٢١	٨	١٤
ب– يحدث التنفس في الرئات، وهو عملية تبادل غازات.	١٢	١٩	صفر	١٤
ج– تتنفس الحيوانات بأخذ الأكسجين وتنفس ثاني أكسيد الكربون، بينما تتنفس النباتات بأخذ ثاني أكسيد الكربون والأكسجين.	٣٥	٣٨	٣١	٢٨
٣– غذاء النبات غذاء النباتات هو الماء، وضوء الشمس، الهواء، المخصبات، والمعادن.	٧٣	٩٠	١٢	٦٩
٤– تغذية النبات تحصل النباتات على غذائها من التربة عبر الجذور.	٩٦	٩٣	١٩	٧٢
٥– مصادر الطاقة للنبات تحصل النباتات على الطاقة اللازمة لها من الماء. الهواء، التربة، الديدان والحشرات، والمخصبات.	١٠٠	٩٧	١٩	٧٨
٦– مصادر الطاقة للإنسان يحصل الإنسان على الطاقة اللازمة له من الهواء والماء، والشمس، والتمارين الرياضية.	٧٧	٨٦	١٢	٥٩

٧– العلاقة بين البناء الضوئي والتنفس في النباتات				
أ– البناء الضوئي والتنفس عكس بعضها البعض.	٤٦	٣٧	١٥	٣١
ب–كلا العمليتين عبارة عن تبادل غازات.	٣١	٣١	٤	١٧
٨– التغذية الذاتية				
أ– تدعى النباتات بالمنتجات لأنها تزودنا بالفواكه والخضروات.	١٩	٢٨	صفر	٢٨
ب– تدعى النباتات بالمنتجات لأنها تعد مصدراً للغذاء والأكسجين.	٣١	٤٥	صفر	٣١
٩– التفاعلات الكيميائية للبناء الضوئي				
أ– $6H_2o+6Co_2$ ← $6O_2+6C_6H_{12}O_6$ + طاقة	١٥	٢٨	صفر	٢١
ب– $6Co_2$ + $6H_2o$ + طاقة ← $O_2+6C_6H_{12}O_6$	١٢	١٠	٤	١٠
ج– Co_2 ← O_2 + طاقة	٤	٣	صفر	٣
١٠– التفاعلات الكيميائية للتنفس				
أ– $O_6+C_6H_{12}O_6$ ← $6H_2o + 6Co_2$ + طاقة	١٩	١٧	صفر	١٠
ب– O_2+ غذاء+ طاقة ← $H_2o + Co_2$	١٢	١٠	٤	٣
ج– غلوكوز+ O_2 ← Co_2 + طاقة	٤	٣	صفر	٣

وبينت نتائج تحليل إجابات الطلاب المتصلة بأشكال الفهم الخاطئ المتعلق بالعلاقة بمصادر الطاقة للنباتات (الجدول ٦) أن الطلاب يحملون الفهم الخاطئ المتضمن حصول النباتات على الطاقة من الماء، والهواء، والتربة، والمخصبات، والديدان والحشرات، وبلغ معدل هذا الفهم الخاطئ حوالي ١٠٠٪ في المجموعتين، وبعد المعالجة التجريبية انخفضت نسبة هذا الفهم الخاطئ إلى ١٩٪ في المجموعة التجريبية، و٧٢٪ في المجموعة الضابطة.

كما بينت نتائج تحليل إجابات الطلاب حول أشكال الفهم الخاطئ المتعلقة بالعلاقة بين البناء الضوئي والتنفس في النباتات التي تم تصنيفها في فئتين هما: ٧أ و ٧ب في الجدول (٦)، أن الطلاب في المجموعتين يحملون هذين النمطين من الفهم الخاطئ بنسبة ٤٦٪، ٣١٪ في المجموعة التجريبية، و٣٧٪، ٣١٪ في المجموعة الضابطة، وبعد المعالجة التجريبية انخفضت هذه النسب إلى ١٥٪، ٤٪ في المجموعة التجريبية، و٣١٪، ١٧٪ في المجموعة الضابطة.

النتائج المتعلقة بالفرضية الثالثة:

نصت هذه الفرضية على انه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات اتجاهات طلاب الصف الأول الثانوي العلمي نحو الأحياء الذين دُرسوا المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب والذين دُرسوا بالطريقة التقليدية.

ولاختبار هذه الفرضية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات كل من المجموعة

التجريبية والمجموعة الضابطة على مقياس الاتجاهات نحو الأحياء البعدي، كما هو مبين في الجدول (٧).

جدول (٧)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على مقياس الاتجاهات نحو الأحياء البعدي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
المجموعة التجريبية	٢٦	١٤٥,٨٥	٢٤,٥٦	٢,٥٤*	٠,٠١٤
المجموعة الضابطة	٢٩	١٢٨,٧٩	٢٥,١٨		

ويبين الجدول (٧) أن هناك زيادة ملحوظة في متوسط الأداء البعدي لصالح أفراد المجموعة التجريبية على مقياس الاتجاهات نحو الأحياء البعدي نتيجة استخدام التدريس بمساعدة الحاسوب؛ إذ بلغ متوسط أداء أفراد المجموعة التجريبية (١٤٥,٨٥)، بينما بلغ متوسط أداء أفراد المجموعة الضابطة (١٢٨,٧٩)، أي بفارق (١٧,٠٦) لصالح أفراد المجموعة التجريبية، واستخدم اختبار (ت) لمقارنة متوسطات علامات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة على مقياس الاتجاهات نحو الأحياء البعدي، ويبين الجدول (٧) هذه النتائج.

ويلاحظ من الجدول (٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على مقياس الاتجاهات البعدي، حيث بلغت قيمة "ت" المحسوبة (٢,٥٤)، وهي قيمة دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠١٤)، وهذا يعني أن تدريس المواد المدعم بالحاسوب قد تفوق على التدريس التقليدي في تحسين الاتجاهات نحو الأحياء، وهذه النتيجة تعني رفض الفرضية الصفرية الثالثة والتي تنص على انه: لا توجد فروق في اتجاهات طلاب الصف الأول الثانوي العلمي نحو الأحياء الذين دُرِّسوا بمساعدة الحاسوب والذين دُرِّسوا بالطريقة التقليدية، وبالتالي قبول الفرضية البديلة المتضمنة وجود فروق في الاتجاهات نحو الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي تعزى لطريقة التدريس.

٩-١- مناقشة النتائج والاستنتاجات:

أشار العديد من الباحثين في دراساتهم إلى أن التدريس بمساعدة الحاسوب أكثر تأثيراً في تحصيل الطلاب الأكاديمي مقارنة بالتدريس التقليدي (شبر،٢٠٠٣؛ محمد والعجلوني، ٢٠٠٣؛ شديفات وارشيد، ٢٠٠٧؛ Cepni et al,, 2006; Chang, 2001; Lee, 2001; Powell et al,, 2003; Tjaden, & Martin, 1995; Tsai & Chou, 2002; Kara & Kahrman, 2008; Ozmen, 2008)، وتتفق نتائج هذه الدراسة فيما يتعلق بأثر التدريس بمساعدة الحاسوب في التحصيل الأكاديمي مع نتائج الدراسات المذكورة سابقا، فقد بينت نتائج الدراسة تفوق الطلاب في المجموعة التجريبية في التحصيل الأكاديمي على نظرائهم الطلاب في المجموعة الضابطة بعد المعالجة التجريبية،

وفيما يتعلق بالمستويات المعرفية لتحصيل المفاهيم، كان هناك بعض الاختلافات بين مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة، إذ أشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة بمستوى المعرفة (التذكر) في الاختبار التحصيلي في البناء الضوئي،

كما أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة بمستوى الاستيعاب، والتطبيق في الاختبار التحصيلي في البناء الضوئي، لصالح طلاب المجموعة التجريبية،

ففي هذا الصدد، أشار شانغ (Chang, 2001) إلى أن التدريس بمساعدة الحاسوب يعزز التحصيل عند مستويي الاستيعاب والتطبيق وفقاً لتصنيف بلوم للأهداف التربوية، وأشار تاجدن ومارتن (1995) Tjaden & Martin إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة بالمستويات العقلية العليا وفقاً لتصنيف بلوم للأهداف التربوية عند التدريس بمساعدة الحاسوب. وما أثار اهتمام الباحثين هو أن التدريس بمساعدة الحاسوب لم يكن أكثر فاعلية من طريقة التدريس التقليدية في التحصيل عند مستوى المعرفة (التذكر) في الاختبار التحصيلي في البناء الضوئي، وقد يعزى ذلك إلى عدم كفاية المواد التعليمية عند مستوى المعرفة، ويدعم هذا، ما أشار إليه اوزوبل (1968) Ausbel من أن الأفراد يتعلمون المعرفة النظرية بشكل مناسب في وقت قصير باستخدام المناحي التقليدية في التدريس، يضاف إلى ذلك اختلاف التحصيل العلمي لدى الطلاب باختلاف العديد من المتغيرات مثل الظروف الاجتماعية والاقتصادية، ونوعية الطلاب، وخبرات المعلمين Soyibo & (2000) Hudson.

ومن الضروري عند إعداد المواد التعليمية المحوسبة، مراعاة إعداد الأنشطة التعليمية والأسئلة التقويمية بما يتلاءم والمستويات العقلية العليا، كما يجب الاهتمام بإثارة الدافعية لبناء المفاهيم من خلال التفاعل المستمر مع المواد التعليمية، وعدم اقتصارها على القراءة وحفظ المعلومات العلمية فقط، وفي النهاية التركيز على مناقشة ما تم اكتسابه من معرفة ومفاهيم ضمن المجموعات.

وفي مجال الاتجاهات نحو العلوم، تم تنفيذ العديد من الدراسات التي تناولت آثار التدريس القائم على الحاسوب في اتجاهات الطلاب، ولكن هناك تضارب في نتائج هذه الدراسات، فقد أشار عدد من هذه الدراسات إلى أن التدريس بمساعدة الحاسوب يؤدي إلى إحداث تغييرات إيجابية في اتجاهات الطلاب نحو العلوم ودروسها ا(Francisa, Katzb, Susan & Jonesc, 2000; Mitra, 1998)، فعلى سبيل المثال أشار كل من سلوين (Selwyn, 1999) وأرتيبينار و دمركاوغلو وجيبان و يافز (Ertepinar, Demircioglu, Geban & Yavus, 1998) إلى أن التدريس بمساعدة الحاسوب يؤدي إلى تطوير الاتجاهات إيجابياً نحو العلوم، وفي المقابل بين ساو ومارلو (Shew & Marlow, 1999) أن التدريس بمساعدة الحاسوب لا يؤدي إلى آثار إيجابية في اتجاهات الطلاب، كما أشار كل من كوليتا وشابيتا (Colletta & Chiappetta, 1989) إلى أن اتجاهات الطلاب نحو العلوم كانت سلبية عند استخدام طرائق التدريس التقليدية.

وفي هذه الدراسة، وجدت فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على مقياس الاتجاهات نحو الأحياء، لصالح المجموعة التجريبية، وقد يعزى هذا التحسن في الاتجاهات نحو الأحياء لدى الطلاب في المجموعة التجريبية إلى إتاحة الفرصة لهم للتعامل مع أجهزة

الحاسوب، الأمر الذي لم يكن مألوفاً بدرجة كبيرة في المدارس، مما أثار اهتمامهم، وأتاح الفرصة لهم لاكتساب الخبرات في بيئة غنية بالرؤية، والعمل، والتفسير والتفاعل مع الحاسوب فردياً وضمن المجموعات، مما جعل موضوع البناء الضوئي يبدو لهم سهلاً وليس صعباً كما كانوا يعتقدون، وقد يعزى التحسن في اتجاهات الطلاب ببساطة في جزء منه إلى الاستمتاع بالتدريس بمساعدة الحاسوب، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج عدد من الدراسات السابقة في هذا المجال التي أشارت إلى تحسن اتجاهات الطلاب نحو العلوم باستخدام التدريس بمساعدة الحاسوب (محمد والعجلوني ،٢٠٠٣؛ Ozmen, 2008; Tas et al,, 2006; Yesilyurt & Kara, 2007; Cepni et al, 2006).

من جهة أخرى، يعد الفهم الخاطئ من الأمور الهامة جداً أثناء عملية تعلم الفرد، ومن المعلوم أنه من الصعوبة بمكان التخلص من الفهم الخاطئ باستخدام طرائق التدريس التقليدية وحدها، ومن الطرائق البديلة للتخلص من هذا الفهم، تطوير المواد التعليمية المحوسبة في تدريس العلوم واستخدامها وفي هذه الدراسة وفر استخدام المواد المحوسبة إسهاماً فعالاً في فهم الطلاب لعملية البناء الضوئي، ولم يتبقَ لديهم عدد كبير من أشكال الفهم الخاطئ في المجموعة التجريبية (الجدول ٦)، ومع ذلك أشارت نتائج الدراسة إلى بقاء عدد من أشكال الفهم الخاطئ لدى الطلاب في المجموعة التجريبية حتى بعد المعالجة، وبشكل عام تعود هذه الأشكال من الفهم الخاطئ إلى الطبيعة المجردة لهذه المفاهيم مثل مصادر الطاقة للنباتات، وتغذيتها، التي يعد تصورها وفهمها من الصعوبة بمكان لدى الطلاب، (Karamustafaoglu, Sevim, Mustafaoglu & Cepni, 2003; Cepni et al,, 2006)، لهذا، فإنه من الضروري إعداد المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب بمستويي الاستيعاب والتطبيق من المجال المعرفي، كما أن التقليل من الفهم الخاطئ يعتمد على مناحي تدريس هذه المواد، وقد يكون التفاعل مع المواد التعليمية المحوسبة ضمن مجموعات متعاونة، وليس فردياً، أحد الطرق التي يمكن أن تقلل من الفهم الخاطئ لدى الطلاب.

وفي ضوء ما سبق يمكن الاستنتاج أن التدريس بمساعدة الحاسوب يزيد من التحصيل العلمي لدى الطلاب، ويعمل على تغيير المفاهيم الخاطئة المتعلقة بالبناء الضوئي، ويحسن من اتجاهات الطلاب نحو الأحياء، إذا ما أخذ بعين الاعتبار الحاجات التعلمية للطلبة.

هذا، ويقترح البحث إعداد المواد التعليمية المحوسبة بطريقة تلائم عمل المجموعات المتعاونة والعمل الفردي، فقد أشار شاشاني وخليلي (Shashaani & Khalili, 2001) إلى وجود عدد من العوامل التي تؤثر في اتجاهات الطلاب نحو العلوم منها، مستويات اهتمام اسر الطلاب بالتكنولوجيا، والتطورات التكنولوجية، والتشجيع الذي يلقاه الطلاب من أسرهم ومعلميهم للتعامل مع المواد المحوسبة، والالتزام بالمبادئ الأساسية لتدريس العلوم (نظريات التعلم).

وفي الخلاصة، يمكن القول: إن تدريس المواد بمساعدة الحاسوب يزيد من تحصيل الطلاب العلمي، ويغير إلى حد ما مفاهيمهم الخاطئة، ويحسن من اتجاهات الطلاب نحو الأحياء، إذا ما أخذ بعين الاعتبار الحاجات التعلمية للطلبة.

١٠- التوصيـــات:

بناءً على نتائج الدراسة واستنتاجاتها، يمكن تقديم التوصيات الآتية:

١- من الأهمية بمكان أن يبحث المعلمون عن طرائق وأنماط جديدة في التدريس للفهم، ويوفر تدريس المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب نمطاً جديداً وفعالاً في تدريس العلوم للفهم، وربما موضوعات أخرى.

٢- ضرورة تدعيم نتائج الدراسة الحالية من خلال دراسات وأبحاث أخرى ينفذها الباحثون في مجال تدريس العلوم تتناول هذه الدراسات والأبحاث:

- طلبة في صفوف ومراحل التعليم المختلفة.
- فترات زمنية أطول تنفذ فيها هذه الدراسات.
- أثر استخدام تدريس المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب في إحداث التغيير المفاهيمي لدى الطلاب في المستويات المختلفة: التحصيل العالي، والتحصيل المتوسط، والتحصيل المتدني لكل نوع حدة.

٣- تدريب معلمي العلوم على تطوير أساليب تدريسهم باستخدام أنماط تدريسية جديدة مثل تدريس المواد التعليمية بمساعدة الحاسوب.

المراجع

المراجع العربية:

– جابر، رويده. (٢٠٠٤). *أثر طريقة التعليم باستخدام الحاسوب على إحداث التغير المفهومي لدى طلبة الصف الثامن في موضوع الضوء في مبحث العلوم*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك ، اربد، الأردن.

– الخوالده، سالم. (٢٠٠٨). فاعلية التدريس القائم على الجمع بين نصوص التغيير المفاهيمي وخرائط المفاهيم في فهم طالبات الصف الأول الثانوي العلمي لمفاهيم التنفس. (بحث مقدم للنشر)، *المجلة التربوية*/ الكويت.

– شبر، خليل. (٢٠٠٣). أثر استخدام الحاسوب في تعليم مفهوم المول. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٤(٢)، ١٤٣-١٧٤.

– شديفات، يحيى وأرشيد، طارق. (٢٠٠٧). أثر استخدام الحاسوب والإنترنت في تحصيل طلاب الصف الثامن الأساسي في مبحث العلوم مقارنة بالطريقة التقليدية في محافظة المفرق. *مجلة جامعة الشارقة للعلوم الشرعية والإنسانية*، ٤(٢)، ١٠٩-١٤٢.

– الشرهان، جمال. (٢٠٠٢). أثر استخدام الحاسوب في تحصيل الصف الأول الثانوي العلمي في مقرر الفيزياء. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٣(٣)، ٦٩-٨٧.

العمر، محمد. (٢٠٠٢). *أثر استخدام الحاسوب التعليمي في التحصيل المباشر والمؤجل لطلبة الصف الأول الثانوي العلمي في الكيمياء*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن،

– محمد، صلاح والعجلوني، خالد. (٢٠٠٣). أثر استخدام الحاسوب كطريقة تعلم في تحصيل طلبة الصف العاشر في مبحث الأحياء واتجاهاتهم نحو الحاسوب. *مؤتة للبحوث والدراسات*، ١٨(٦)، ١٢٥-١٥١.

– المصطفى، نسرين. (٢٠٠٠). *أثر طريقة التدريس بالحاسوب في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في مبحث الفيزياء واتجاهاتهم نحوها*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

– ملاك، حسن. (١٩٩٥). ***أثر*** *استخدام التعلم بالحاسوب في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مبحث الكيمياء واتجاهاتهم نحو الحاسوب*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

– وزارة التربية والتعليم. (٢٠٠٦). *العلوم الحياتية للمرحلة الثانوية*/ الفرع العلمي (المستويان الأول والثاني). الأردن، عمان: إدارة المناهج والكتب المدرسية.

المراجع الأجنبية:

-Amir, R., & Tamir, P. (1994). In-depth analysis of misconceptions as a basis for developing research-based remedial instruction: the case of photosynthesis. *The American Biology Teacher*, 56(2), 94–100.

-Anderson, C. W., Sheldon, T. H., & DuBay, J. (1990). The effect of instruction on college nonmajors_ conceptions of photosynthesis and respiration. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(8), 761–776.

-Ausubel, D. (1968). *Educational psychology: a cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

-Bahar, M., Johnstone, A. H., & Hansell, M. H. (1999). Revisiting learning difficulties in biology. *Journal of Biological Education*, 33(2), 84–86.

-Baki, A. (2000). Preparing student teachers to use computers in mathematics classroom through a long-term pre-service course in Turkey. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 9(3), 343–362.

-Balci, S., Cakiroglu, J., & Tekkaya, C . (2006). Engagement, exploration, explanation, extension and evaluation (5E) learning cycle and conceptual change text as learning tools. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 34(6), 199-203.

-Barker, M., & Carr, M. (1989). Teaching and learning about photosynthesis. Part 1: an assessment in terms of students prior knowledge. *International Journal of Science Education*, 11(1), 49–56.

-Bayraktar, S. (2000). A meta-analysis on the effectiveness of computer-assisted instruction in science education, Unpublished Master Dissertation, Ohio University, US.

-Capa, Y. (2000). *An analysis of 9th grade student's misconceptions concerning photosynthesis and respiration in plants*. Unpublished Master dissertation, Middle East Technical University, Turkey.

-Cepni, S., Tas, E., & Kose, S. (2006). The effect of computer-assisted material on students' cognitive levels, misconceptions and attitudes towards science. *Computer and Education*, 46, 192-205.

-Chang, C.-Y. (2001). Comparing the impacts of a problem-based computer-assisted instruction and the direct-interactive teaching method on student science achievement. *Journal of Science Education and Technology*, 10(2), 2001.

-Colleta, A. T. & Chiappetta, E. L. (1989). *Science introduction in the middle and secondary school* (second ed.). Ohio, USA: Merrill publishing Company.

-Coye, R. W., & Stonebraker, P. W. (1994). The effectiveness of personal computers in operations management education. *International Journal of Operations & Production Management*, 14(12), 35– 46.

-Eisen, Y., & Stavy, R. (1992). Material cycles in nature, a new approach to teaching photosynthesis in junior high school. *The American Biology Teacher*, 54(6), 339-342.

-Ekici, F., Ekici, E., & Aydin, F. (2007). Utility of concept cartoons in diagnosing and overcoming misconceptions related to photosynthesis. International journal of Environmental & Science Education. 2(4), 111-124.

-Ertepınar, H., Demircioğlu, H., Geban, Ö ., & Yavuz, D. (1998). The effect of assimilation and computer based instruction to understand mole concept. III. National Science Education Symposium, Karadeniz Technical University, Turkey.

-Ferguson, N. H., & Chapmen, S. R. (1993). Computer-assisted instruction for introductory genetics. *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education*, 22, 145–152.

-Francisa, L. J., Katzb, Y. J., Susan, H., & Jonesc, S. H. (2000). The reliability and validity of the Hebrew version of the Computer Attitude Scale. *Computers & Education*, 35, 149–159.

-Griffard, P., & Wandersee, J. (2001). The two- tier instrument on photosynthesis: what does it diagnose? *International journal of science Education*, 23, 1039-1052

-Hazel, E., & Prosser, M. (1994). First-year university students_ understanding of photosynthesis. Their Study Strategies and Learning Context. *The American Biology Teacher*, 56(5), 274–279.

-Huppert, J, Yaakobi, J., & Lazarowitz, R. (1998). Learning microbiology with computer simulations: students' academic achievement by method and gender. *Research in Science and Technology Education*, 16(2), 215-231.

-Kara, I., & Kahrman, O. (2008). The effect of computer assisted instruction on the achievement of students on the instruction of physics topic of 7th grade science course at a primary school. *Journal of Applied Science*, 8(6), 1067-1072.

-Karamustafaoğlu, S., Sevim, S., Mustafaoğlu, O., & Cepni, S. (2003). Analysis Turkish high-school chemistry examination questions according to bloom_ taxonomy. *Chemistry Education: Research and Practice*, 4(1), 25–30.

-Lawson, A. E., & Thompson, L. D. (1988). Formal reasoning ability and biological misconceptions concerning genetics and natural selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 25, 733–746.

-Lee, S.C. (2001). Development of instructional strategy of computer application software for group instruction. Computers & Education, 37, 1–9.

-Mikkila, E. (2001). Improving conceptual change concerning photosynthesis through text design. *Learning and Instruction*, 11, 241–257.

-Mitra, A. (1998). Categories of computer use and their relationships with attitudes toward computers. *Journal of Research on Computing in Education*, 30(3), 281–294.

-Morrell, P. (1992). The effect of computer assisted instruction on student achievement in high school biology. *School Science and Mathematics*, 92(4), 177-181.

-Ozay, E., & Oztas, H. (2003). Secondary students' interpretation of photosynthesis and plant nutrition. *Journal of Biological Education*, 37(2), 68-70.

-Ozmen, H. (2008). The influence of computer-assisted instruction on students' conceptual understanding of chemical bonding and attitude toward chemistry: A Case for Turkey. *Computers and Education*, 51, 423-438.

-Powell, J. V., Aeby, V. G., Jr., & Carpenter-Aebyc, T. (2003). A comparison of student outcomes with and without teacher facilitated computer-based instruction. *Computers & Education*, 40, 183–191.

-Ramjus, H. (1990). Intervention strategies to improve the self esteem of achievers in high school science class. *ERIC Document Reproduction Service* No: ED 329, 432.

-Rowe, G. W., & Gregor, P. (1999). A computer based learning system for teaching computing: implementation and evaluation. *Computer & Education*, 33, 65–76.

-Rutherford, D.P. (1999). The effect of computer simulation and the learning cycle on students conceptual understanding of Newton's three laws of motion (Sir Isaac Newton concept mapping). *Dissertation Abstract International*, 60, p.1505 A.

-Schraer, W. D., & Stoltze, H. J. (1990). *Biology*. Massachusetts: allyan and Bacon, Inc.

-Selwyn, N. (1999). Students_ attitudes towards computers in sixteen to nineteen education. *Education and Information Technologies*, 4(2), 129–141.

-Shasaani, L., & Khalili, A. (2001). Genders and computers: similarities and differences in Iranian college students' attitudes towards computers. *Computers & Education*, 37, 363-375.

-Shaw, G., & Marlow, N. (1999). The role of student learning styles, gender, attitudes and perceptions on information and communication technology assisted learning. *Computer & Education*, 33, 223–234.

-Shute, Y., & Bonar, J. (1986). Intelligent Tutoring Systems for Scientific Inquiry Skills. ERIC *Document Reproduction Service* No. 299, 134.

-Simpson, M., & Arnold, B. (1982). Availability of prerequisite concept for learning biology at certificate level. *Journal of biological Education*, 16(1), 65–72.

-Soyibo, K., & Hudson, A. (2000). Effects of computer assisted instruction (CAI) on 11th graders_ attitudes to biology and understanding of reproduction in plants and animals. *Research in Science and Technological Education*, 18(2), 191–199.

-Stein, J., Nachmias, R., & Friedler, Y. (1990). An experimental comparison at two science laboratory environments: traditional and microcomputer. *Journal of Educational Computing Research*, 6(2), 183-202.

-Sterling, J., & Gray, M. (1991). The effect of simulation software on students attitudes and understanding in introductory statistics. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 10(4), 51-55.

-Storey, D. R. (1989). Textbook errors & misconceptions in biology: photosynthesis. The *American Biology Teacher*, 51(5), 271–274.

-Tas, E., Kose, S., & Cepni, S. (2006). Te effect of computer-assisted instruction material on understanding photosynthesis subject. *Journal of Environmental and Science Education*, 1(2), 163-171.

-Tjaden, B. J., & Martin, C. D. (1995). Learning effects of computer-assisted instruction on college students. *Computer Education*, 24(4), 221–277.

-Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students_ misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159–169.

-Tsai, C.-C. (2000). Enhancing science instruction: the use of _conflict maps. *International Journal of Science Education*, 22(3), 285–302.

-Tsai, C.-C., & Chou, C. (2002). Diagnosing students_ alternative conceptions in science. *Journal of computer assisted learning*, 18, 157–165.

-Wainwright, C. L. (1989). The effectiveness of a computer-assisted instruction package in high school chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 26, 275–290.

-Yenilmez, A., & Tekkaya, C. (2006). Enhancing understanding of photosynthesis and respiration in plant through conceptual change approach. *Journal of science Education& Technology*, 15(1), 81-87.

-Yesilyurt, S., & Kara. Y. (2007). The effects of tutorial and edutainment software programs on students' achievements, misconceptions and attitudes toward biology on the cell division. *Journal of Baltic Science Education*, 6(2), 5-15.

<< وصل هذا البحث إلى المجلة بتاريخ ٢٠٠٩/٧/١٥، وصدرت الموافقة على نشره بتاريخ ٢٠١٠/١/٢٤>>