أثر برنامج حاسوبي لمادة العلوم الفيزيائية في تحسين مهارات التفكير العلمي لتلاميذ السنة الثانية ثانوي علوم تجريبية

أ.وليد بخوش
أد.مصمودي زين الدين
جامعة العربي بن مهيدي بأم البواقي(الجزائر)

Abstract:

The purpose of this study is to examine the impact of software based teaching in Physics in improving scientific thinking skills for the student of the Second Year "Secondary School" Experimental Sciences Branch. To achieve this aim we adopted the experimental method to design an experiment based on a single group. Which underwent a pre-test and a post-test. And the analysis of the data gave us the following (findings/results):

1- There is *statistically significant differences* between the results of the pre-test and to post-test in the *"skills of scientific thinking"* in favour of the pre-test.
   1-1- there is *statistically significant differences* between the results of the pre-test and to post-test in the *"skill of memorisation"* in favour of the pre-test.
   1-2- there is *statistically significant differences* between the results of the pre-test and to post-test in the *"skill of collection of information"* in favour of the pre-test.
   1-3- there is *statistically significant differences* between the results of the pre-test and to post-test in the *"skill of organisation"* in favour of the pre-test.
   1-4- there is *statistically significant differences* between the results of the pre-test and to post-test in the *"skill of analysis"* in favour of the pre-test

I – تحديد وصياغة مشكلة الدراسة:

إن العصر الّذي نعيش فيه اليوم يتسم بالانفجار التكنومعرفي الّذي أحدث تغيرات جذرية مست كل ميادين الحياة وأُعتبر فيها الحاسوب أداة للتغيير، فبموجبه انتقلت البشرية من مرحلة الثورة الصناعية إلى مرحلة الصناعة الرقمية،حيث تمكن مجال تكنولوجيا المعلومات في العشرية الأولى من القرن الحادي والعشرين من إحداث تطورات لم يشهدها العالم من قبل مما أثّر بشكل عميق على طبيعة المسيرة العلمية وممارستها ،هذا من جهة ومن جهة أخرى فقد عرف مجال التربية العلمية إصلاحات ونقلات عميقة شملت كل عناصر عملية التدريس بدءا من الأهداف وانتهاءا بالتقويم.

فأصبح يطلق على المعلم المسهل"Facilitator" بدلاً من المدرس، وأخذ مهاما جديدة منها تصميم بيئة التعلم وتشخيص مستويات المتعلمين، وإرشادهم وتوجيههم وتسهيل عملية التعلم حتى تتحقق الأهداف التعليمية والتربوية التي تم تخطيطها، أما بالنسبة للمتعلم فبعد أن كان الهدف هو النقل والتلقي للمعارف وبالتالي كان يؤدي دور المسجل والمستظهر أصبح الهدف موجهاً إلى تنمية وتحسين العمليات المعرفية العقلية والمهارات بكل أنواعها، إلى جانب انتهاج مفهوم فلسفة التفكير، وأصبح بذلك مسؤولا عن عملية تعلميه وفقا لمبدأ التعلُّم الذاتي، إذ أثبت Payne

(1999) في دراسته أنّ المتعلمين الذين يتلقون تعلّمًا ذاتيًا يتوافق مع ميولهم وقدراتهم العقلية قد حقّقوا تعلّمًا أفضل ونتائج عالية واتجاهات إيجابية نحو المادة التي يدرسونها .

كما عرف مجال التدريس تجديداً في الطرائق والوسائل بفضل المستحدثات التكنولوجية التي أُدخلت إلى المجال التعليمي فأصبحت عملية تحقيق الأهداف بكل مستوياتها (المعرفية والوجدانية والمهارية) وتجسيدها في سلوك المتعلم مقروناً بنوع الوسائل ومدى مواكبتها للتطورات الجارية في ميدان التكنولوجيا، فقد بات مجال العلوم الفيزيائية يعتمد في دراسته وأبحاثه للبنية الذرية والجزيئية وحالات المادة المعقدة على الحاسوب إلى حد كبير، وتعتمد العلوم البيولوجية في دراستها لإعادة بناء الجين على الحواسيب العالية السرعة لتحديد المتواليات لأنّ هذه الأخيرة تولّد أجزاء عشوائية من الشفرة الوراثية التي ينبغي جمعها وعليه فإن تلك الوسائل القديمة التي كانت تُستخدم في المجال العلمي آن أوان رحيلها بدون رجعة، حيث أكدت العديد من الدراسات هذا الحكم .ومن أهمها دراسة – دراسة تحليلية تقويمية– كرايستمن وبادجيت(Christmann and Badgett,1999)، التي أثبتت مدى تأثير الحاسوب في التحصيل العلمي لطلاب العلوم (علم الحياة والكيمياء والفيزياء) في ثلاث بيئات تربوية حيث شملت الدراسة إحدى عشر بحثا، وتوصل الباحثان إلى أن التعليم بمساعدة الحاسوب له فعالية أكثر من التعليم التقليدي في تعزيز تحصيل العلوم، وأكد ماكنزي(Mackenzie,1988) أن المختبرات القائمة على الحاسوب الإلكتروني تمثل الأرضية الوسطى بين نهايتين قصوتين في مختبرات العلوم. فالأولى هي أن المختبر العلمي التقليدي غير دقيق ونطاقه محدود ويستغرق الكثير من الوقت، والثانية عمليات المحاكاة بالحاسوب تجريدية وتلغي المشاركة الحسية الحركية المباشرة للمتعلم في الظواهر التي يجري بحثها.

أما على مستوى معايير الجودة التعليمية فقد أصبح الأداء المتقن هو المعيار الأول لجودة نُظم التعليم. وقد أفرزت ثورة صناعة الحواسيب جملة من المفاهيم التربوية والتعليمية الحديثة كالتعليم بمساعدة الحاسوب والتعليم المبرمج ومراكز مصادر التعلم ،والجامعة الكونية ،وغيرها من المفاهيم المرتبطة بالمستحدثات التكنولوجية في مجال التعليم.

وجاءت هذه الدّراسة لتحاول– باستخدام المنهج التجريبي– دراسة أثر استخدام برنامج حاسوبي لمادة العلوم الفيزيائية – من إعداد وتصميم الباحثان – في تحسين بعض مهارات التفكير العلمي لتلاميذ السنة الثانية ثانوي علمي، وعليه صيغت مشكلة الدراسة في السؤال الآتي:

هل تعليم مادة العلوم الفيزيائية باستخدام برنامج حاسوبي له أثر في تحسين مهارات التفكير العلمي لتلاميذ السنة الثانية من التعليم الثانوي شعبة العلوم التجريبية ؟

I I- فرضيات الدراسة:

اهتمت الدّراسة باختبار الفرضيات الآتية:

1- للبرنامج الحاسوبي أثر في تحصيل مادة العلوم الفيزيائية لتلاميذ السنة الثانية ثانوي شعبة علوم تجريبية.

2- البرنامج الحاسوبي يحسنُ مهارات التفكير العلمي لتلاميذ السنة الثانية من التعليم الثانوي شعبة علوم تجريبية في مادة العلوم الفيزيائية .

2-1- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة(0.01) بين متوسطي درجات تحصيل التلاميذ في المجموعة التجريبية قبل وبعد التطبيق في مهارة التذكر لصالح التطبيق البعدي.

2-2- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.01) بين متوسطي درجات تحصيل التلاميذ في المجموعة التجريبية قبل وبعد التطبيق في مهارة جمع المعلومات لصالح التطبيق البعدي.

2-3- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.01) بين متوسطي درجات تحصيل التلاميذ في المجموعة التجريبية قبل وبعد التطبيق في مهارة التنظيم لصالح التطبيق البعدي.

2-4- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.01) بين متوسطي درجات تحصيل التلاميذ في المجموعة التجريبية قبل وبعد التطبيق في مهارة التحليل لصالح التطبيق البعدي.

III- هدف الدراسة:

سعت الدراسة إلى معرفة الفروق في تحصيل تلاميذ السنة الثانية ثانوي علوم تجريبية الذين استخدموا برنامج الحاسوب في مقرر مادة العلوم الفيزيائية من خلال البرنامج الذي صممه الباحثان وكذا الفروق في مهارات التفكير العلمي.

IV- أهمية الدراسة:

تكتسب الدراسة الحالية أهميتها من وجوه عدة نذكر منها:

1- قد تسهم هذه الدراسة في تحسين طرائق تدريس المواد العلمية في المؤسسات التربوية.

2- قد تسهم هذه الدّراسة في لفت انتباه الباحثين للقيام بالمزيد من الدّراسات والأبحاث في مجال التّعليم والتّدريس بالحاسوب ليشمل جميع المواد الدّراسية.

3- قد تُسهم هذه الدراسة في تأسيس قاعدة معرفية حول جدوى إدخال الحاسوب في التّعليم بشكل عام ، وفي المرحلة الثّانوية بشكل خاص.

V- حدود الدراسة

تقتصر هذه الدراسة على:

1- دراسة أثر استخدام برمجة الحاسوب على تحصيل التلاميذ في مهارات التفكير العلمي.

2- تلاميذ الثانية ثانوي شعبة علوم تجريبية.

3- إجراء الدّراسة في مادة العلوم الفيزيائية في الثّلاثي الدراسي الثاني (2011-2012).

4- البرمجة المستخدمة في هذه الدّراسة من إعداد الباحثان.

VI- التّعاريف الإجرائية للدّراسة:

1. **الحاسوب التّعليمي :**

يُعرّف الباحث الحاسوب التعليمي على أنّه :" نوع من التعليم الذّاتي يتمّ بواسطة الحاسوب حيث تُصمم المادة التعليمية (الوحدات الدراسية التي اختارها الباحث من مقرر المواد العلمية) في برنامج حاسوبي، وذلك بعد تقسيمها إلى أجزاء صغيرة ، ومن ثمة ترتيبها وتنظيمها بشكل يتدرّج من السهل إلى الصّعب، ثم تُقَدّم إلى المتعلّم (التلميذ) في خطوات متتالية على هيئة إطارات (frames) وتنتهي كل خطوة (إطار) بأسئلة تقييمية، يُطلب فيها تقديم إجابة ليتلقى على إثرها تعزيزا فوريا، يسمح إمّا بالانتقال إلى الإطار التالي من البرنامج (هذا عندما يقدّم المتعلّم إجابة صحيحة) وإمّا بالتوقف ويطلب منه إعادة الإطار الذّي لم ينجح فيه المتعلم . ويتمّ التّعلم في هذا البرنامج حسب قدرة وسرعة كل متعلم"

2. **الطريقة التقليدية:**

عرّفها الباحثان إجرائيا بأنّها:" تلك الطريقة أو الأسلوب الذي يقوم على الإلقاء – المحاضرة– والمناقشة ويتّخذها المعلّم لشرح درسه وتوصيل المعارف والمعلومات لتلاميذه .حيث يكون هو المحور الأساسي في العملية التّعليميّة إلى جانب أنّه يستخدم بعض الوسائل التعليمية وبشكل أساسي السبورة والطباشير ،والمختبر بمعنى أن التلميذ في هذه الحالة يكون سلبيا في العملية التعليمية وما عليه إلا القيام بتلقي المعلومات وتسجيلها واستحضارها يوم الامتحان".

3. **مادة العلوم الفيزيائية:**

هي أحد المواد الدّراسية الأساسية لأقسام السنة الثانية من التّعليم الثّانوي شعبة العلوم التجريبية، ومعاملها أربعة ويُقصد بها في الدّراسة الحالية المجال التعليمي الثاني والمعنون بمجال الظواهر الكهربائية والّذي يحتوي على وحدتين وفقا للكتاب المدرسي الموجّه لتلاميذ السّنة الثانية ثانوي شعبة العلوم التجريبية للسنة الدراسية (2011-2012).

4. **مهارات التفكير العلمي:**

هي عبارة عن جملة من المهارات العقلية التي نستخدمها عن قصد في معالجة المعلومات والبيانات معتمدين في ذلك على الأسس العلمية والبرهان المقنع، وتتكون من المهارات الآتية:

- ✓ **مهارة جمع المعلومات:** وهي القاعدة العريضة لهرم مهارات التفكير العلمي، وهي الطاقة التي تتوقف عليها عملية إنتاج التفكير العلمي، وتضم كل من الملاحظة والتي تعتبر مهارة فكرية تستخدم من أجل اكتساب المعلومات وذلك باستخدام الحواس، ومهارة صياغة الأسئلة التي تعتبر إستراتيجية تعليمية تمكن من إعداد متعلمين معتمدين على أنفسهم.
- ✓ **مهارة التذكر:** وهي عملية اختيارية متعلمة مقصودة يتم عن طريقها تسجيل المعلومات وحفظها ومن ثمة استرجاعها.
- ✓ **مهارة التنظيم:** هي إستراتيجية معرفية تمّكن المتعلم من ترتيب ومقارنة وتصنيف المعارف المكتسبة في نظام معين وهذا وفقا لما بينهما من علاقات متبادلة مما يساعد على فهمها.

✓ **مهارة التحليل:** وتعرف بأنها نشاط عقلي متعلم مكتسب يمكن من تجزئة ظاهرة أو محتوى ما إلى مكوناته الجزئية وتحديد العلاقات بين هذه الأجزاء ثم استنباط الأفكار الرئيسية وإدراك الأسس والقواعد التنظيمية المستخدمة.

VII- منهج الدراسة:

استخدم الباحث المنهج التّجريبي لدراسة أثر المتغيّر المستقل (برنامج الحاسوب لمادة العلوم الفيزيائية) على المتغيّر التّابع والمتمثل في مهارات التفكير العلمي ، حيث تمّ الاعتماد على التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة.

VIII- عيّنة الدراسة:

تكوّنت عيّنة الدراسة من ست وثلاثون تلميذا من تلاميذ السنة الثانية ثانوي شعبة العلوم التجريبية بإحدى ثانويات ولاية خنشلة – الجزائر- تمّ اختيارهم بطريقة عشوائية، واختيرت العيّنة من المستوى الثانية ثانوي لأنها سنة لا يخضع فيها التلاميذ إلى امتحانات رسمية مصيرية كما هو الحال بالنسبة لتلاميذ الثالثة ثانوي – امتحان البكالوريا- وتم استبعاد تلاميذ السنة الأولى ثانوي لأنهم ملتحقين جدد بالتعليم الثانوي . وخضعت المجموعة لاختبار تحصيلي قبلي وبعدي في مادة العلوم الفيزيائية.

IX- أداة الدراسة:

IX – 1- بناء برنامج حاسوبي في مادة العلوم الفيزيائية :

اختار الباحثان المجال الثاني الموسوم بمجال الظواهر الكهربائية لمادة العلوم الفيزيائية والموجه لتلاميذ السنة الثانية من التعليم الثانوي لمعرفة مدى فاعلية و مساهمة هذا البرنامج في تحسين التفكير العلمي للمتعلمين في هذه المادة، وقد اعتمد أثناء بناء البرنامج على مصادر منها:

* الدراسات والبحوث التي أجريت في هذا المجال.
* الطرائق والمناهج الحديثة المقترحة لتدريس مادة العلوم الفيزيائية.
* مبادئ ومتطلبات التعليم الذاتي.
* أُسس تصميم وبناء البرامج التعليمية بواسطة الحاسوب.

ولقد مرت عملية إعداد وبناء البرنامج المحوسب بعدة خطوات ومراحل تمثلت في:

أ- تحديد أهداف البرنامج الحاسوبي:لقد تم اختيار المجال الثاني الموسوم بمجال الظواهر الكهربائية لمادة العلوم الفيزيائية لتصميم البرنامج التعليمي الالكتروني، ويتوقع بعد الانتهاء أن يكون أفراد عينة الدراسة قادرين على إجراء سلسلة من الأنشطة التعليمية والتطبيقية بنجاح والجدول أدناه يوضح هذه الأهداف.

الجدول(أ) أهداف البرنامج الحاسوبي لمادة العلوم الفيزيائية

المجال التعليمي	الوحدة	الكفاءات المستهدفة
الثاني: مجال الظواهر الكهربائية	الأولى:مفهوم الحقل المغناطيسي	– يعرف الطابع الشعاعي للحقل المغناطيسي و يمثله. – يقدر رتبة قيم بعض الحقول المغناطيسية. – يوظف المغناطيسية في الحياة اليومية.
	الثانية: مقاربات الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية	– يفسر اشتغال جهاز كهروميكانيكي. – يعرف مبدأ تشغيل المحركات الكهربائية.
	الثالثة:التحريض الكهرومغناطيسي	– يفسر ظهور القوة المحركة الكهربائية عن طريق التغير في التدفق المغناطيسي. – يفسر بقانون لنز تغير جهة التيار الكهربائي المتناوب المتولد. – يفسر مبدأ المنوب. – يقيس ذاتية و شيعة. – يعرف مبدأ تشغيل المنوبات.

ب – تحليل محتوى البرنامج: تتمثل أهداف تحليل البرنامج فيما يلي:

– اشتقاق الأهداف التعليمية التعلُّمية.

– اختيار الاستراتيجيات المناسبة.

– بناء الاختبارات الفصلية وفق الخطوات العلمية.

– الكشف عن مواطن الضعف والقوة في محتوى البرنامج.

– اختيار الوسائل التعليمية والتقنيات المناسبة.

ج – أساليب التقويم: لقد تضمن البرنامج أسلوبين من أساليب التقويم هما:

* أسلوب التقويم البنائي: حيث يتخلل كل درس تقويم بنائي يكون على مجموعة من التمارين. ومن خلال إجابة التلميذ على هذه التمارين يتم تحديد نسبة الإجابة عليها و لا يتم الانتقال من درس إلى آخر إلا بعد التأكد من وصول التلميذ إلى المستوى المحدد و قد قدر بنسبة مئوية تساوي (80).

* أسلوب التقويم النهائي: ويتمثل في الاختبارات و التمارين العامة التي توجد في نهاية البرنامج .و ذلك لقياس مدى تحصيل التلاميذ بعد الانتهاء من دراسة البرنامج.

د – تصميم وبناء البرنامج: لقد تم بناء البرنامج وفق نمط التدريس الشامل وذلك تبعا للمراحل الأربع الأساسية لإنتاج البرمجيات التعليمية، والتي تشمل كل من مرحلة الإعداد ومرحلة كتابة سيناريو، تليها مرحلة إنتاج الوحدة، وأخيرا مرحلة تطوير الوحدة (إبراهيم الفار،1998،20).

IX– 2– بناء الاختبار التحصيلي في مادة العلوم الفيزيائية:

تمّ بناء اختبار تحصيلي في مادة العلوم الفيزيائية ، وكما أشرنا فقد اختار الباحث المجال التعلّمي الثاني والمعنون بـ : "مجال الظواهر الكهربائية للمادة " معتمدا في ذلك على الكتاب المدرسي(بوشافع،2006) ، ودليل الأستاذ الخاص بمادة العلوم الفيزيائية للمستوى السنة الثانية ثانوي شعبة العلوم التجريبية . وتمّ اختيار ثلاثة محاور

كونها مبرمجة في الثلاثي الثاني، حيث قام الباحث بإجراء الدراسة الاستطلاعية والقياس القبلي خلال الثلاثي الدراسي الأول. ومرت عملية بناء الاختبار التحصيلي وفق الآتي:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** و يتمثل في قيّاس الفروق في تحصيل تلاميذ المجموعة التّجريبية في مادة العلوم الفيزيائية وكذا الفروق في مهارات التفكير العلمي.
- **صياغة بنود الاختبار:** تمّ اختيار نمط الاختبار المتعدد الاختيار والذي يُعتبر من أكثر الأنماط الاختبارية موضوعية في التّصحيح(Luce, 1994)، وقد صيغت بنود الاختبار بحيث تكون:

✓ ملائمةً للأهداف السلوكية المراد قياسها.
✓ سلامة الأسئلة من النّاحية اللّغوية والعلمية.
✓ محددة وواضحة ولا يكتنفها غموض حتى لا تؤدّي إلى التّشتت.
✓ تساير محتوى المجال التعليمي.
✓ تنتهج الطّريقة العشوائية في توزيع بنود الاختبار.
✓ تخصص لكلِّ بند (سؤال) أربع إجابات، حيث يتضمّن إجابة واحدة صحيحة فقط.
✓ تتماشى ومهارات التفكير العلمي.

- **الصورة الأوّلية للاختبار:**

تكوّن الاختبار في صورته الأولية من خمسة وأربعين (45) بندا أو سؤالا، لكل سؤال أربعة بدائل ،واحد منها فقط صحيح، وبعد عمليّة كتابة الاختبار وطبعه تم توزيعه على مجموعة من المحكّمين من ذوي الاختصاص في القياس النّفسي وبناء الاختبارات ،ومن ذوي الاختصاص في المناهج وطرائق التدريس، وكذلك على المختصين في تدريس مادة العلوم الفيزيائية لأخذ آرائهم في بنود الاختبار ومدى صلاحيتها لقياس الأهداف المرجو تحقيقها، وهذا بهدف تعديل أو استبعاد بعض الفقرات غير المناسبة.

- **تجريب الاختبار على عيّنة استطلاعية:**

بعد الانتهاء من عملية الإعداد والتعديل للاختبار تم تطبيقه على عيّنة استطلاعية بلغ عدد أفرادها خمسة وعشرون (25) تلميذا من تلاميذ السّنة الثانية من التعليم الثانوي شعبة العلوم التجريبية، حيث اُختيروا من خارج عيّنة الدراسة، وتَمثل الهدف من تجريب الاختبار في:

أ- **تحليل بنود الاختبار:** ويحوي ما يلي:

✓ **معاملات السّهولة:** كان الهدف من حساب معامل السهولة هو حذف الفقرات التي تقلّ درجة سهولتها عن 20 % أو تزيد عن 80%، وبعد عملية الحساب تم حذف أربع بنود وقد أعاد الباحث حساب متوسط معاملات السهولة لثلاثين(30) بندا حيث قدّر متوسط معامل سهولة الاختبار ككل بـ (0.60).
✓ **معامل التمييز:** ولحساب معامل تمييز كل فقرة من فقرات الاختبار تمّ تقسيم التلاميذ إلى مجموعتين ،الأولى تمثّل المجموعة العليا حيث ضمّت 27% من مجموع التلاميذ ،وهم الّذين حصلوا على أعلى الدرجات في الاختبار،والثانية تمثل المجموعة الدنيا وضمت 27% من مجموع التّلاميذ الّذين حصلوا على أدنى الدّرجات في

الاختبار. وبعد عملية حساب معامل تمييز كل فقرة من فقرات الاختبار قام الباحث بحساب متوسّط معاملات التّمييز الكلّي للاختبار وقدّر بـ(0.65) وهو معامل مقبول.

ب- حساب صدق الاختبار وثباته:

- صدق الاختبار:

يقصد بصدق الاختبار مدى قدرته على قيّاس ما وضع لقياسه وقد تمّ حسابه بالطّرق التالية:

- ✓ **صدق المحتوى:** ويقصد به معرفة مدى تمثيل فقرات الاختبار للموضوع المراد دراسته، وقد تحقّق هذا النّوع من الصّدق من خلال الإجراءات التّي اُتّبعت في بناء وإعداد الاختبار ،ومدى تمثيله للمحتوى المراد قياسه وللأهداف التعلمية التعليمية كما تمّ التأكّد من ذلك باتفاق المحكّمين.
- ✓ **صدق الاتّساق الداخلي:** ويقصد به قوّة الارتباط الداخلي بين درجات كل مستوى من مستويات الأهداف ودرجة الاختبار الكلّية، وكذلك درجة ارتباط كل فقرة من فقرات الاختبار بمستوى الهدف الكلّي الّذي تنتمي إليه، والجدول أدناه يوضّح ذلك.

جدول(02) معاملات الارتباط بين كل مهارة من مهارات التفكير العلمي والدّرجة الكلّية من الاختبار

المهارة	معامل الارتباط مع الدرجة الكلية	مستوى الدلالة
التذكر	0.93	دال عند 0.01
جمع المعلومات	0.88	دال عند 0.01
التطبيق	0.84	دال عند 0.01
التحليل	0.77	دال عند 0.01

يتضح من الجدول رقم(2) أن جميع معاملات الارتباط بين كل مستوى من المستويات المعرفية والدرجة الكلية من الاختبار دالة إحصائياً، وبعد التّطبيق قدر الصّدق الكلّي للاختبار (0.85)

- ثبات الاختبار:

ويقصد به أن يعطي الاختبار النتائج نفسها تقريبا إذا أعيد تطبيقه على نفس أفراد عينة الدّراسة مرة ثانية .ولقد تمّ حساب معامل الثبات بطريقتين هما:

*** طريقة التّجزئة النّصفية:**

تمّ تقسيم الاختبار إلى نصفين (فقرات فردية وفقرات زوجية) حيث تمّ حساب الارتباط بين درجات تلاميذ العيّنة الاستطلاعية على الفقرات الفردية والزّوجية باستخدام معادلة بيرسون (Pearson) فكان معامل الثبات يساوي (0.83). وبعد التصحيح باستخدام معادلة سبيرمان- براون (Spearman Brown) بلغ معامل الثّبات الكلي (0.91) ،وهذه القيمة تبيّن وتؤكد بأنّ الاختبار يتميّز بثبات مرتفع.

الصورة النّهائية للاختبار:

بعد التأكّد من صدق الاختبار التحصيلي وكذلك التأكّد من قدراته على التمييز أصبح يتكون في صورته النهائية من واحد وأربعون(41) فقرة موزّعة على أربعة مهارات من مهارات التفكير العلمي وهي موضّحة في الجدول الموالي:

جدول (03) توزيع فقرات الاختبار التحصيلي على مهارات التفكير العلمي

مهارات التفكير العلمي	عدد الأسئلة	النسبة المئوية
مهارة التذكر	16	%38
مهارة جمع المعلومات	11	%27
مهارة التنظيم	9	%22
مهارة التحليل	5	%13
المجموع	41	%100

X- المعالجة الإحصائية المستخدمة في الدّراسة:

استخدم الباحث في دراسته المعالجة الإحصائية التالية:

1- المتوسط الحسابي.

2- الانحراف المعياري.

3- اختبار (ت – T-test) لاختبار الفروق بين الأداء القبلي والبعدي للمجموعة.

4-معامل الارتباط.

5-حجم التأثير.

XI- عرض نتائج الدراسة ومناقشتها:

بعد الانتهاء من تطبيق التّجربة قام الباحث بإجراء الاختبار البعدي ثم تحليل نتائج الدّراسة للتأكّد من صحة فرضياتها، وجاءت النّتائج على النّحو الآتي:

- نتائج الفرضية الأولى:

تنصّ الفرضية الأولى على أنّه :" للبرنامج الحاسوبي أثر في تحصيل مادة العلوم الفيزيائية لتلاميذ السنة الثانية ثانوي شعبة علوم تجريبية ". وللإجابة عن هذا السؤال كان لابد من التحقق من صحة الفرضية الأساسية الثانية والتي تتكون بدورها من أربعة فرضيات جزئية وفيما يلي نتائج اختبار هذه الفرضية:

- عرض نتائج الفرضية الأساسية الثانية:

والتي تنص على أنه: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.01) بين متوسطي درجات تحصيل التلاميذ في المجموعة التجريبية قبل وبعد تطبيق الاختبار التحصيلي، لصالح التطبيق البعدي" .وللتّحقق من صحة الفرضية تمّ استخدام اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين وذلك للتعرف على دلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي للمجموعة التجريبية، والجداول الموالية توضح النتائج المتحصل عليها حيث سيتم عرض نتائج كل محور على حدا ومناقشته.

- عرض ومناقشة نتائج الفرضية الجزئية الأولى:

الجدول رقم (04) نتائج دلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مهارة التذكر

المهارة	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة " ت "	مستوى الدّلالة
التذكر (ن:36)	القبلي	2.61	1.76	-22.80	دالة إحصائيا
	البعدي	12.92	2.06		

يتضح من خلال الجدول أعلاه أنّه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيق القبلي والبعدي في مهارة التذكر،حيث قدّرت قيمة "ت" المحسوبة بـ :(-22.80) أي أنها أكبر من قيمة "ت" الجدولية، وقدر المتوسط الحسابي في التطبيق البعدي بـ :(12.94) وانحراف معياري يساوي (2.07)، في حين بلغت قيمة المتوسط الحسابي في القياس القبلي(2.61) وانحراف قدره (1.76) وهي قيمة أقل من قيمة القياس(التطبيق) البعدي، مما يدل على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى ($\alpha \geq 0.01$) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية قبل وبعد تطبيق الاختبار التحصيلي في مهارة التذكر لصالح التطبيق القبلي، ويعتقد الباحث أنّ وجود هذه الفروق قد يعزى إلى الطّريقة التي صُمّم بها البرنامج الالكتروني، وإلى فعالية الحاسوب التّعليمي ،لأنّ المتعلم يبذل مجهودا ذاتيا لأجل الانتباه والحفظ والاسترجاع والّذي يعتبر في الحقيقة أدنى مهارة تعليمية، وتتّفق هذه النّتيجة مع بعض الدّراسات ومنها دراسة (العمر،2001) وتختلف مع عدد من الدّراسات منها: (الجريوي، 1999) ، (Yildirim.2001)

- عرض ومناقشة نتائج الفرضية الجزئية الثانية:

الجدول رقم (05) نتائج دلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مهارة جمع المعلومات

المهارة	**التطبيق**	**المتوسط الحسابي**	**الانحراف المعياري**	**قيمة " ت "**	**مستوى الدّلالة**
جمع المعلومات	القبلي	2.88	1.46	12.21	دالة إحصائيا
	البعدي	8.08	2.27		

يتضح من خلال الجدول أعلاه أنّه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيق القبلي والبعدي في مهارة جمع المعلومات . حيث قدّرت قيمة المتوسط الحسابي في التطبيق البعدي بـ :(8.08) وانحراف معياري يساوي (2.27) ،في حين بلغت قيمة المتوسط الحسابي في القياس القبلي (2.88) وانحراف قدره (1.76) ،أما قيمة"ت" المحسوبة فكانت تساوي (12.21) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية .مما يدل على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى ($\alpha \geq 0.01$) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية قبل وبعد تطبيق الاختبار التحصيلي في مهارة جمع المعلومات لصالح التطبيق القبلي، وترجع هذه الفروق إلى فعالية الحاسوب التّعليمي لأنّ المتعلم يبذل مجهودا ذاتيا لأجل الانتباه والحفظ والاسترجاع والّذي يعتبر في الحقيقة أدنى مهارة تعليمية، وتتّفق هذه النّتيجة مع

بعض الدّراسات ومنها دراسة (العمـــر،2001) وتختلف مع عـــدد مـــن الدّراســـات منهـــا: (الجريـــوي، 1999)، (Audrey C. Rule, 2002) .

- عرض ومناقشة نتائج الفرضية الجزئية الثانية:

الجدول رقم (06) نتائج دلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مهارة التنظيم

المهارة	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة " ت "	مستوى الدّلالة
التنظيم	القبلي	1.75	1.13	15.51	دالة إحصائيا
	البعدي	6.44	1.42		

يتضح من خلال الجدول أعلاه أنّه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيق القبلي والبعدي في مهارة التنظيم حيث قدّرت قيمة المتوسط الحسابي في التطبيق البعدي بـــ :(6.44) وانحراف معياري يساوي(1.42) ،فـــي حين بلغت قيمة المتوسط الحسابي في القياس القبلي (1.75) وانحراف قدره (1.13) .أما قيمة"ت" المحسوبة فكانت تساوي (15.51) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية مما يدل على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مســـتوى ($\alpha \geq 0.01$) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية قبل وبعد تطبيق الاختبار التحصيلي في مهارة التنظيم لصالح التطبيق القبلي، ويعتقد الباحث أنّ الفروق عائدة إلى كون البرنامج عُرض بأسلوب مشوّق ومختلف نوعًا مـــا عـــن الكتاب المدرسي ، كما أن البرنامج تمّ تصميمه بطريقة يراعى فيها جميع مهارات التفكير العلمي ،و مســـتفيدا مـــن تكنولوجيا الوسائط المتعدّدة التي تسمح للمتعلّم أن يستخدم كل حواسه في العملية التعليمية، وقد تعززت هذه النتيجـــة مـــع بعـــض الدراســـات والّتـــي منهـــا: (Audrey,C. Rule, 2002)و (الـــدريوش،2004) ،و (Lee and Homer,2006).

- عرض ومناقشة نتائج الفرضية الجزئية الثانية:

الجدول رقم (07) نتائج دلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مهارة التحليل

المهارة	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة " ت "	مستوى الدّلالة
التحليل	القبلي	1.53	0.94	7.63	دالة إحصائيا
	البعدي	3.47	1.21		

يتضح من خلال الجدول أعلاه أنّه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيق القبلي والبعدي في مهـــارة التحليل حيث قدّرت قيمة المتوسط الحسابي في التطبيق البعدي بـــ : (3.47) وانحراف معياري يساوي (1.21) ،في حين بلغت قيمة المتوسط الحسابي في القياس القبلي (1.53) وانحراف قدره (1.21) .أما قيمة"ت" المحسوبة فكانت تساوي (7.63) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية مما يدل على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى (α

≤ 0.01) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية قبل وبعد تطبيق الاختبار التحصيلي في مهارة التحليل لصالح التطبيق القبلي، ويعتقد الباحث أنّ الفروق عائدة إلى كون البرنامج عرض بأسلوب مشوّق ومختلف نوعًا ما عن الكتاب المدرسي ،أي عن الطّريقة التّقليدية في عرض الدّرس، وتتفق هذه النتيجة مع عدة دراسات منها: (الدريوش 2004) (الشرهان،2000) (Audrey C. Rule, 2002) .

- عرض ومناقشة نتائج الفرضية الجزئية الثانية(الكلية):

الجدول رقم (08) نتائج دلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مهارات التفكير العلمي

المهارة	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة " ت "	مستوى الدّلالة
م التفكير العلمي	القبلي	8.53	3.38	22.20	دالة إحصائيا
	البعدي	30.94	5.03		

يتضح من خلال الجدول أعلاه أنّه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيق القبلي والبعدي في مهارات التفكير العلمي حيث قدّرت قيمة المتوسط الحسابي في التطبيق البعدي بـ :(30.94) وانحراف معياري يساوي (5.03) ،في حين بلغت قيمة المتوسط الحسابي في القياس القبلي (8.53) وانحراف قدره (3.38) .أما قيمة"ت" المحسوبة فكانت تساوي (22.20) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية مما يدل على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية قبل وبعد تطبيق الاختبار التحصيلي في مهارات التفكير العلمي لصالح التطبيق القبلي.

- حساب حجم التأثير:

لقد تم حساب حجم تأثير المتغير المستقل – وهذا بهدف توضيح مدى مساهمته في التأثير على نتائج التجربة من جهة وأن الفروق ليست وليدة الصدفة من جهة أخرى – والذي قدر بـ :(1.83) وهو يعبر عن درجة تأثير مرتفعة للمتغير المستقل على المتغير التابع، و دُعمت هذه النتيجة المتوصل إليها بالنّتائج التي حقّقتها بعض الدراسات ومنها : دراسة (liao, 1998) و(Siegle and Foster,2001) ،(Joy, 2000) ،ودراسة بادي (جودت والسرطاوي 2003) ، (خليل،2001) و(مصعب،2000) وتختلف مع عدد من الدّراسات منها :(نجاة،2000)، وبالتالي فقد تمت الإجابة على نص الفرضية الأولى.

يعتقد الباحث أن قبول الفرضيتين الأولى والثانية وهذا من خلال استقراء نتائج الدراسة التي تؤكد وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيق القبلي والبعدي في مهارات التفكير العلمي ، حيث أنها تعزى إلى طريقة تصميم البرنامج وإلى أثر العامل التجريبي (المتغير المستقل) وهو التّدريس باستخدام الحاسوب مقارنة بالطريقة التّقليدية في عرض المادة الدراسية (مادة العلوم الفيزيائية). وعلى أية حال فالحاسوب له دور مهم في كونه يتيح الفرصة للمتعلم لإعادة عرض المادة التعليمية عدة مرات في حالة عدم فهمه للجزئيات الخاصة بالدرس بينما لا تتاح له – في الكثير من الأحيان – الفرصة في إعادة الشرح من قبل المعلم في الطريقة التقليدية، بالإضافة إلى أن استخدام البرمجيات الحاسوبية تتيح للتّلميذ الرّجوع إلى موضوع الدّرس عدة مرات وفقًا لاحتياجاته و لقدراته

وسرعته الذاتية للتّغلب على المشكلة التي تواجهه في مادة الدّرس من خلال حلّ التمارين، وتلقّي التّغذية الراجعة ،وإعادة المحاولة وهذا في حالات الاستجابة للحالة الخاطئة.

نستخلص مما سبق ذكره مدى أهمّية إدراج الحاسوب في العملية التّعليمية بصفة عامة وفي تحسين التحصيل الدّراسي وتنمية مهارات التفكير العلمي للمتعلمين في مادة العلوم الفيزيائية لتلاميذ المرحلة الثانوية بصفة خاصة.

التوصيات والمقترحات:

في ضوء كل من أدبيات الموضوع والنتائج التي تم التوصل إليها، يمكن الخروج بالتوصيات التالية:

- تشجيع الباحثين على إجراء دراسات حول أثر البرمجيات التعليمية في المواد الدراسية كالرياضيات والتاريخ والجغرافيا.
- إجراء المزيد من الدراسات تتناول فاعلية البرمجيات الالكترونية التعليمية في تنمية أنواع التفكير كالتفكير الناقد والتفكير الإبداعي.
- الإسراع في دمج تقنيات تكنولوجيا التعليم في التعليم الثانوي، خاصة في تعليم المواد العلمية.
- تعاون وزارة التربية والتعليم مع المختصين في مجال تقنيات التعليم ومجال تصميم البرامج الالكترونية التعليمية وباحثين في مجال علم النفس التربوي حتى يتسن الوصول إلى أعلى درجات الجودة في إنتاج هذه البرمجيات.
- إعادة النظر في عملية بناء أسئلة الاختبارات، والتأكيد على قياسها لجميع مهارات التفكير العلمي لأجل القضاء على المهارات الدنيا.
- إجراء دراسة تقويمية لتجربة استخدام الجزائر للحاسوب في التعليم (تحديد المعوقات،المطالب...).

قائمة المراجع

المراجـــع العربيـــــة

1-الجريوي، عبد المجيد عبد العزيز(1999) أثر الوسائط المتعددة على تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي في مادة الرياضـــيات بمدينـــة الرياض، المملكة العربية السعودية.

2-الدريوش، أحمد بن عبد الله بن إبراهيم (2004) أثر استخدام الوسائط المتعددة على تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط فـــي مـــادة العلوم بمدينة الرياض (مذكرة ماجستير غير منشورة) جامعة الملك سعود،المملكة العربية السعودية.

3- الشرهان، جمال بن عبد العزيز (2000) **أثر استخدام الحاسوب على تحصيل الطلاب الصف الأولى الثانوي فـــي مقـــرر الفيزيـــاء** (مذكرة ماجستير غير منشورة) جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية .

4-العمر، محمد أمين حسين(2001) **أثر استخدام الحاسوب التعليمي في التحصيل المباشر والمؤجل لطلبة الصف الأول الثانوي العلمي في الكيمياء** (رسالة ماجستير غير منشورة) جامعة اليرموك ،الأردن..

5-الفار،إبراهيم عبد الوكيل(2002م) **استخدام الحاسوب في التعليم** ،ط1، دار الفكر عمان،الأردن.

6- جودت ،أحمد سعادة وعادل، فايز السرطاوي (2003) **استخدام الحاسوب والانترنت في ميادين التربية والتعليم**، الطبعة الأولـــى ، دار الشروق عمان ، الأردن.

7- خليل، إبراهيم الشبر(2001) **أثر استخدام الحاسوب في تعلم مفهوم المول**،مجلة العلوم النفسية والتربوية بجامعة البحـــرين، المجلـــد4 ،العدد2، الصادرة في جوان2003.

8- محمد، فايز (1994) **فاعلية برنامج لتدريس التفاضل باستخدام الكمبيوتر في تنمية المستويات المعرفية و انتقال التعلم لـــدى طـــلاب التعليم الثانوي العام** (رسالة دكتوراه غير منشورة) جامعة القاهرة، جمهورية مصر العربية.

9-مصعب، محمد جمال محسن عبوشي (2002) **أثر استخدام الحاسوب التعليمي على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الهندســـة الفضائية واتجاهاتهم نحوه** (رسالة ماجستير) جامعة النجاح فلسطين.

10- مصطفى، بوشافع وآخرون(2006) **العلوم الفيزيائية** – الكتاب المدرسي- ط1، الديوان الوطني للمطبوعات المدرسية، الجزائر.

11- نجاة، محمد الهرميسي الهاجري(2003)فعالية برنامج تعليمي لتدريب والمران بالحاسوب في تحصيل وحدة الكسور لـــدى تلميـــذات الصف الابتدائي، مجلة العلوم النفسية والتربوية لجامعة البحرين، المجلد4، العدد1، البحرين.

المراجع الأجنبيـــــة:

12- Joy F.(2000). ***Integrating Technology into Instruction in an Inclusive Classroom for Diverse Learners***. Rowan University. *U.S.A.*

13- Lee, Hyunjeong and Homer,Bruce(2006) ***Optimizing Cognitive Load For learning From Computer-Based Science Simulation***,Journal of Educationel Psycholog,V4,N98.

14- Liao,Y(1998)***Effects of hypermedia versus traditional instruction on students' achievement :a meta-analysis***, Journal of Research on Computing in Educational, V30-N4.

15-Luce, R .G (1994***) Questions Every First-Time Learning Biology Should Ask: With Answers From Begining Subjects Around Content To The End***, Kelly and Harled Publisher London.

16- Mackenzie,I(1988)*Issuse* ***and Methods in the Microcomputer-based lab*** Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching,V7-N3.

17- Payne, S (1999): *Microcomputers In Education* , the Harvester press, Britain 16- Christmann,E,and Badgett,Lucking(1997)***Microcomputer based Computer assisted Instruction Within differing Subject areas:Astatical Eduction***, Journal of Research on Computing in Educational, V3-N3.

18- Siegle,Del and Foster Theresa(2001) ***Laptop Computers and Multimedia and Presentation Software:Their Effects on Student Achievement in Anatomy and Physiology***,Journal of Research on Technology in Education, V34,N1.

19- Yildirim, Ozden and Aksu(2001) ***Comparison of hypermedia Learning and traditional instruction on knowledge acquisition and retention***, Journal of Educationnel Research,V94-N4.