# أثر تجربة التعلم الإلكتروني في الفيزياء على اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي العلمي في المدارس الثانوية الأردنية لمهارات التفكير العلمي

**د. حسن علي بني دومي**
قسم المناهج والتدريس - كلية العلوم التربوية
جامعة مؤتة - الأردن

**د. قسيم محمد الشناق**
قسم المناهج وطرق التدريس - كلية التربية
جامعة الإمارات العربية المتحدة

## ملخص

**هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر تجربة التعلم الإلكتروني في اكتساب طلبة الصف الأول الثانوي العلمي لمهارات التفكير العلمي. وتكونت عينة الدراسة من (١١٨) طالباً موزعين على خمس مجموعات في ثلاث مدارس ثانوية للذكور في محافظة الكرك؛ أربعة من هذه المجموعات تجريبية (الإنترنت، القرص المدمج، الإنترنت مع القرص المدمج، المعلم مع جهاز عرض البيانات) ومجموعة ضابطة (الطريقة العادية). ولتحقيق أهداف هذه الدراسة، تم استخدام مقياس مهارات التفكير العلمي (الطرق العلمية) المعدل للبيئة الأردنية بعد التأكد من صدقه وثباته. ولمعالجة البيانات إحصائيا تم استخدام المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وتحليل التباين الأحادي. وتوصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:**

*** يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط علامات طلبة طريقة القرص المدمج على اختبار التفكير العلمي ومتوسط علامات كل من طلبة طريقة الإنترنت، وطلبة طريقة المعلم مع جهاز عرض البيانات، لصالح طريقة القرص المدمج. كما وجد فرق دال إحصائيا بين متوسط علامات طلبة طريقة الإنترنت ومتوسط علامات طلبة طريقة الإنترنت مع القرص المدمج لصالح طريقة الإنترنت مع القرص المدمج. بينما لم تكن المقارنات الثنائية الأخرى دالة إحصائيا بين الطرق المختلفة.**

## المقدمة

يتسم هذا العصر بثورة تكنولوجية ومعلوماتية هائلة جداً أثرت في مختلف ميادين الحياة، وأكسبتها خاصية التطور السريع والمستمر مما عمق

المشكلات والتحديات التي تواجه العملية التربوية، ومن هذه المشكلات: التزايد الهائل في أعداد الطلبة، ومشكلة عدم مراعاة الفروق الفردية بينهم، ونقص المعلمين المدربين والمؤهلين علمياً وتربوياً، والانفجار المعرفي. وتعد مشكلة الانفجار المعرفي من أبرز هذه المشكلات حيث جعلت الإنسان لا يتعمق في شيء، ولا يستطيع متابعة المعرفة الجديدة أو جمعها في كتاب مدرسي، أو استدعاءها عند الحاجة إليها، مما يحتم على المؤسسات التربوية والتعليمية الاستعانة بالوسائل التكنولوجية الحديثة لمواجهة هذه التحديات والتخفيف من أثرها (الشناق وبني دومي، ٢٠٠٦، أ).

ويعتبر الحاسوب من أهم الوسائل التكنولوجية الحديثة في عمليتي التعليم والتعلم، فهو يجمع مزايا الكثير من التقنيات التعليمية في تقنية واحدة، إذ يوفر الحركة والصورة والموسيقى والألوان والتفاعل مع المتعلم (Caffarell, 1987). فالمميزات التي يتمتع بها الحاسوب من سرعة ودقة، وتنويع المعلومات المعروضة، والمرونة في الاستخدام، والتحكم في ظروف العرض تجعله أكثر فاعلية من أجهزة عرض المعلومات المختلفة من كتب ووسائل سمعية بصرية (الفار، ٢٠٠٢)، والميزة الواضحة التي تميز الحاسوب عن الوسائل الأخرى هي قدرته على التفاعل والحوار مع الطالب (المغيرة، ١٩٩٣).

وتعد مادة العلوم من أكثر المواد التي يمكن استخدام التقنية الحديثة المحوسبة في تدريسها، فهذه التقنية تساعد في تطوير طرق تدريس العلوم وأساليبه، وتحويل غرفة الصف إلى مختبر لمراعاة الفروق الفردية بين الطلبة، وقد تكون بديلاً للمختبرات في حالة التجارب التي يتعذر إجراؤها داخل المدرسة، أو التي تتطلب أجهزة أو مواد عالية التكلفة، وتسبب خطورة ما أثناء إجرائها؛ كما وتقوم بتبسيط الحقائق ومحاكاة الطبيعة، وخصوصاً في الحالات التي يتعذر مشاهدتها مباشرة، كذلك تساعد في تنمية القدرة على التحليل والتركيب وحل المشكلات، وتوفر التفاعل الشخصي بين الحاسوب والطالب، وتقديم التغذية الراجعة.

فالتكنولوجيا بأشكالها المختلفة، من حواسب وبرمجيات ومؤتمرات فيديو والربط بالشبكات، تلعب دوراً في الارتقاء بمستوى التفكير لدى الطلبة. فمن خلال البرامج الحاسوبية يمكن تشجيع المتعلم على التطبيق والتحليل والتركيب من مهارات التفكير العليا، وباستخدام الحاسوب وبرامجه يكون الطالب قادراً على تمييز الأشياء ومقارنتها بغيرها من الأشياء، أي يكون قادراً على إطلاق الأحكام وتقييم الأشياء. ولعل لعب الشطرنج مع الحاسوب من أكثر الألعاب تطبيقاً على أن الحاسوب يعلم التفكير والقدرة على التخطيط واختبار البدائل واتخاذ القرارات وتلعب المحاكاة دوراً كبيراً في هذا المجال. ويلعب الحاسوب دوراً في تنمية مهارات الابتكار والقدرة على الإتيان بالجديد ومخالفة المألوف، ويبدو ذلك جلياً من خلال تنشيط ذاكرة المتعلم ووضعه في ظروف تتحدى المتعلم وتحثه على توليد أفكار جديدة لحل المسألة. ويبدو ذلك من خلال ألعاب الذكاء واتخاذ القرارات، فعملية البحث في الحاسوب والإنترنت عملية تخطيط لدمج التكنولوجيا بالمادة التعليمية (المناهج)، وكل ذلك يظهر إبداع المتعلم وقدرته على التفكير. ويستطيع المتعلم أن يرتقي بمهارات تفكيره وإبداعه، وذلك من خلال تأمله في المادة التعليمية التي قام بتعلمها أو باستخدام التكنولوجيا في عرضها أو دراستها. وعملية البحث باستخدام الحاسوب تزيد من سعة أفق المتعلم وتثري معرفته وتفتح عيونه على علوم متعددة ومعارف جديدة، فيحدث عنده الفضول لمعرفة المزيد والتفكير في الجديد من البحث. ويتباين الإثراء والتنمية من شخص لآخر حسب طريقة استخدام الحاسوب، فتنمية المستخدم النهائي للحاسوب تختلف عن المبرمج والمصمم...الخ (المجالي والجراح والشناق واليونس والعياصرة والنسور، ٢٠٠٥).

ويشجع الحاسوب الطلاب على اكتساب مهارات التفكير، حيث يوفر لهم بيئة مرنة إذ يستطيع التلاميذ أن يختاروا الإجابة التي يتوقعون أنها صحيحة بحرية، وأن يجربوا الأفكار الجديدة دون خوف من تأنيب على ارتكاب أي خطأ. ويوفر التعلم عن طريق الحاسوب هذه البيئة المرنة عن طريق الأسلوب التفاعلي الذي يقدمه لعملية التعليم والتعلم، فهو يعطي التلاميذ تغذية راجعة مباشرة

لاستجاباتهم في كل خطوة في التسلسل التعليمي الذي يسيرون عليه، فإذا أجاب التلميذ إجابة صحيحة فإن الحاسوب يقوم بشكل مباشر بتقديم التغذية الراجعة، ثم يقدم التعزيز المناسب مباشرة ويوجه التلميذ إلى خطوة ملائمة في التسلسل التعليمي (عبدالله، ١٩٨٥).

وفي عصر الحاسوب والإنترنت بدأ التحول من التعليم التقليدي الذي يقوم على تلقين المعلومات وحفظها، واعتبار المعلم محور العملية التعليمية، والمصدر الوحيد للمعرفة، إلى التعلم الإلكتروني الذي يقوم على التعلم الذاتي، ومراعاة الفروق الفردية بين الطلبة، وجعل الطالب محور العملية التعليمية، ويرى الخطيب (٢٠٠٣) أن المبدأ الأساسي الذي يقوم عليه التعلم الإلكتروني هو توفير بيئة تفاعلية بين المتعلم والمادة التعليمية.

ويعرّف التعلم الإلكتروني بأنه التعلم بوساطة الإنترنت أو الشبكات أو جهاز حاسوب منفصل. وتتضمن تطبيقات التعلم الإلكتروني أنماطاً متعددة مثل التعلم المبني على الموقع الإلكتروني (الويب)، والتعلم المبني على الحاسوب، والصفوف الافتراضية والتعلم الرقمي. ويقدم المحتوى من خلال الإنترنت والشبكات الداخلية والخارجية والأشرطة السمعية أو البصرية والتلفاز المربوط بالستلايت والأقراص المضغوطة CDs (العتيبي، ٢٠٠٣).

ويعرف بوسمان (Bosman, 2000) التعلم الإلكتروني بأنه التعلم الذي يقدم إلكترونيا من خلال الإنترنت أو الشبكة الداخلية (الإنترانت) أو عن طريق الوسائط المتعددة مثل الأقراص المدمجة أو أقراص الفيديو الرقمية (DVD).

ويعد التعلم الإلكتروني من أهم أساليب التعلم الحديثة؛ فهو يساعد في حل مشكلة الانفجار المعرفي والطلب المتزايد على التعليم (العبادي، ٢٠٠٢). كما يساعد في حل مشكلة ازدحام قاعات المحاضرات إذا ما استخدم كوسيلة للتعلم عن بعد، وتوسيع فرص القبول في التعليم، والتمكن من تدريب العاملين وتعليمهم وتأهيلهم دون ترك أعمالهم وتعليم ربات البيوت؛ مما يسهم في رفع نسبة المتعلمين والقضاء على الأمية (المبيريك، ٢٠٠٢). فالتعلم الإلكتروني يزيد من

فعالية التعلم إلى درجة كبيرة، ويقلل من الوقت اللازم للتدريب، ومن تكلفة التدريب (Guckel & Ziemer, 2002)؛ ويوفر بيئة تعلم تفاعلية، ويسمح للطالب بالدراسة في الوقت والمكان الذي يفضله (عضابي، ٢٠٠٤). ويتيح عمل مقابلات ومناقشات حية على الشبكة، ويوفر معلومات حديثة تنسجم مع احتياجات المتعلمين، ويوفر برامج المحاكاة والصور المتحركة، وتمارين تفاعلية، وتطبيقات عملية (Al-Karam & Al-Ali, 2001).

ومن فوائد التعلم الإلكتروني أيضاً القدرة على تلبية احتياجات المتعلمين الفردية، بحيث يتعلم الأفراد حسب سرعتهم الذاتية، وتوفير تكلفة التدريب (الإقامة، السفر، الكتب)، وتحسين الاحتفاظ بالمعلومات، والوصول إلى المعلومات في الوقت المناسب، وسرعة تحديث المعلومات في الشبكة، وتوحيد المحتوى والمعلومات لجميع المستخدمين، وتحسين التعاون، والتفاعلية بين الطلاب، ويقلل من شعور الطالب بالإحراج أمام زملائه عند ارتكابه خطأ ما (Codone, 2001).

وللتعلم الإلكتروني فوائد ومزايا عديدة في مجال تعلم وتعليم العلوم (الفيزياء) منها (عبد الجواد وآخرون، ٢٠٠٣):

١ - يساعد المعلمين على إيجاد أفكار جديدة لشرح دروس الفيزياء وتبسيط مبادئ الفيزياء الصعبة أو المعقدة مما يسهل عملية استيعابها على الطالب.

٢ - يساعد المعلمين على إيجاد وسيلة جديدة لتدريس الفيزياء، وهي وسيلة التعلم الإلكتروني التي تساعد الطلبة على التعلم بطريقة مغايرة للدراسة في الصفوف التقليدية إذ إن استخدام الأمثلة التصويرية ونماذج المحاكاة المتوافرة في النظام تعزز مهارة حل المشكلات عند الطلبة وتساعد على تسهيل تذكر المعلومات الفيزيائية المجردة التي تم استذكارها أو تعزيزها باستخدام هذه الأمثلة.

٣ - يساعد المعلمين على مراعاة الفروق الفردية وصعوبات التعلم الموجودة لدى بعض الطلبة.

٤ - يساعد المعلمين على عرض تجارب فيزيائية قد يصعب أو يستحيل أجراؤها في مختبر المدرسة كرسم مسار قنبلة تنطلق من مدفع بسرعة أولية معينة وتكون زاوية ما مع الأفق؛ مما يساعد على تنمية مهارات التفكير العلمي عند الطلبة.

٥ - يمكن تجديد المحتوى الموجود على الإنترنت في أي وقت وفقاً للتغيرات التي قد تطرأ على مادة الفيزياء محلياً أو عالمياً.

ومن فوائد التعلم الإلكتروني أيضا في مجال الفيزياء مساعدة الطلاب على تقريب المفاهيم الفيزيائية المجردة والمعادلات الفيزيائية إلى أذهانهم عن طريق تمثيلها بواسطة رسوم وأشكال مسطحة أو ثلاثية الأبعاد، بالإضافة إلى تمثيل الظواهر الطبيعية كالبراكين والزلازل وحركة النجوم (الشناق وبني دومي، ٢٠٠٦،أ).

ولتطبيق التعلم الإلكتروني لابد من توافر المتطلبات التالية (الفليح، ٢٠٠٤):

١ - بناء رؤية وخطة للتعلم الإلكتروني وفق فلسفة المنهج والإمكانات.

٢ - تجهيزات البنية التحتية من حاسبات، وبرمجيات، وشبكات اتصال مثل: شبكة الإنترنت، والشبكة المحلية (LAN) local area network.

٣ - تطوير العنصر البشري من حيث تأهيل المشرفين، والمديرين، والمعلمين، والطلاب، والفريق التنفيذي في المدرسة.

٤ - تطوير محتوى رقمي تفاعلي وفق معايير التعلم الإلكتروني.

٥ - تطوير بوابة تعليمية تفاعلية على الإنترنت تحتوي على: نظم إدارة تعليمية، نظم إدارة مدرسية، محتوى رقمي تفاعلي منسجم مع المحتوى الوطني، ونظم تأليف، وتصميم الوحدات التعليمية، ونظم اختبارات وقياس، ونظم دعم.

وللتعلم الإلكتروني استراتيجيات عديدة منها (الخطيب، ٢٠٠٣): ١- التعلم الذاتي. ٢- التعلم عن بعد. ٣- التعلم الذاتي بمساعدة المعلم. ٤- المزاوجة بين التعلم عن بعد والتعلم الإلكتروني. ٥- التعلم باستخدام الأسلوب التقليدي بمساعدة الحاسوب كوسيلة إيضاح.

ونظرا لأهمية التفكير العلمي في دراسة العلوم وتركيز وثيقة الخطوط العريضة لمناهج العلوم على تنمية مهارات التفكير العلمي، تأتي هذه الدراسة لاستقصاء أثر التعلم الإلكتروني على تنمية مهارات التفكير العلمي عند الطلبة.

## مشكلة الدراسة

تواجه عملية تدريس مباحث العلوم المختلفة (فيزياء، كيمياء، أحياء، علوم الأرض) في مدارسنا صعوبات معينة بسبب عدم توافر الإمكانيات المادية في إجراء التجارب العملية التي تساعد في إثراء المنهاج لدى الطلاب، وبسبب افتقار مدارسنا للوسائل السمعية والبصرية الثابتة منها أو المتحركة، يسود طابع الجانب النظري في تدريس مناهج العلوم، مما يؤثر سلبا في نوعية التعليم (حسن، ١٩٩٥) ومن أجل تحسين نوعية تعليم وتعلم العلوم كان لابد من التفكير بوسائل وأدوات وأساليب حديثة أقل تكلفة وتساعد على تلبية احتياجات المتعلمين؛ فكان من أبرزها التعلم الإلكتروني الذي يساعد على تحسين عمليتي التعلم والتعليم بما يوفره من برامج محاكاة، وصور ثابتة ومتحركة، ولقطات فيديو، ومؤثرات صوتية وتمارين تفاعلية وتطبيقات عملية.

ونظراً لأهمية التعلم الإلكتروني بدأت وزارة التربية والتعليم في الأردن باتخاذ إجراءات عملية لإرساء قواعد التعلم الإلكتروني، وتوفير المصادر التعليمية والمناهج عبر شبكات المعرفة، كما تم ربط ما يزيد على ألف مدرسة بشبكة إلكترونية متوسطة السعة لغاية الآن، وتم تزويد معظم مدارس المملكة بأجهزة حاسوب زاد عددها على ستين ألفا. ولضمان استخدام هذه التقنيات الحديثة، فقد بدأت الوزارة منذ عام ٢٠٠٢ بتدريب جميع معلمي وموظفي

الوزارة على استخدام تقنيات المعلومات والاتصالات واستغلالها لتحسين العملية التعليمية (الفيومي، ٢٠٠٣).

ولمعرفة مدى نجاح خطط التربية والتعليم وبرامجها في التعلم الإلكتروني كان لابد من تقويم ما تم تحقيقه من أجل التعرف على الإيجابيات ودعمها، وتلافي السلبيات عن طريق معرفة مسبباتها، مما يساعد بالتالي على توظيف الجهود والطاقات والأموال توظيفا يحقق الأهداف التي تتطلع إليها الخطط والبرامج التعليمية والتربوية. ونظرا لقلة عدد الدراسات الموجهة إلى تقويم التعلم الإلكتروني وأثره في تنمية مهارات التفكير العلمي عند الطلبة جاءت هذه الدراسة لتحقيق هذا الهدف. وبالتحديد فإن هذه الدراسة تحاول الإجابة عن السؤال الآتي:

هل توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha$= ٠,٠٥) بين متوسطات درجات اكتساب طلبة الصف الأول الثانوي العلمي لمهارات التفكير العلمي تعزى إلى طريقة التعلم (الإنترنت، القرص المدمج، الإنترنت مع القرص المدمج، المعلم مع جهاز عرض البيانات، الطريقة التقليدية)؟

## هدف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى استقصاء أثر تجربة التعلم الإلكتروني في اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي العلمي في المدارس الثانوية الأردنية لمهارات التفكير العلمي.

## أهمية الدراسة

نظرا لصعوبة تعلم وتطبيق المفاهيم الفيزيائية وعزوف الطلبة عن اختيار مبحث الفيزياء في الثانوية العامة (الشياب، ١٩٩٨)، كان لا بد من البحث عن طرق وبرامج جديدة تساعد الطلبة على تعلم المفاهيم الفيزيائية، فظهر التعلم الإلكتروني الذي يمكن أن يساعد الطلبة على تعلم المفاهيم الفيزيائية وتنمية

مهارات التفكير العلمي؛ لما يوفره من برامج محاكاة وألوان وصوت وصور متحركة ولقطات فيديو تسهل تعلم المفاهيم الفيزيائية وتبسطها، لذلك جاءت هذه الدراسة لمعرفة أثر طرق التعلم الإلكتروني في تنمية مهارات التفكير العلمي.

ونظرا لأهمية التفكير العلمي في دراسة العلوم وتركيز وثيقة الخطوط العريضة لمناهج العلوم على تنمية مهارات التفكير العلمي، تأتي هذه الدراسة لاستقصاء أثر التعلم الإلكتروني على تنمية مهارات التفكير العلمي عند الطلبة. وتعد هذه الدراسة من أوائل الدراسات - حسب إطلاع الباحثين- التي تحاول استقصاء أثر تجربة التعلم الإلكتروني في الأردن على اكتساب الطلبة لمهارات التفكير العلمي في الفيزياء.

ويأمل الباحثان أن تقدم نتائج هذه الدراسة معلومات لمطوري مناهج العلوم عامة والفيزياء خاصة حول مدى فاعلية منهاج الفيزياء المحوسب في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة من أجل تطويرها في المستقبل. كما يأمل البحثان من هذه الدراسة مساعدة معلمي العلوم على تحسين طرق تدريس مواد العلوم من خلال دمج التكنولوجيا في التدريس وتوجيه الاهتمام إلى توظيف التعلم الإلكتروني في تدريس العلوم. وكذلك التعرف على أفضل أنماط التعلم الإلكتروني في تدريس العلوم.

ويتوقع لهذه الدراسة أن تفتح المجال أمام الباحثين لإجراء دراسات جديدة في موضوعات جديدة وعلى متغيرات جديدة في هذا المجال.

## فرضيات الدراسة:

لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha$= ٠,٠٥) في اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي العلمي لمهارات التفكير العلمي تعزى إلى طريقة التعلم (الإنترنت، القرص المدمج، الإنترنت مع القرص المدمج، المعلم مع جهاز عرض البيانات، الطريقة التقليدية).

## مصطلحات الدراسة

فيما يلي تعريف لبعض المصطلحات المستخدمة في الدراسة:

التعلم الإلكتروني: تعلم الطلبة لمادة الفيزياء من خلال الوسائل الإلكترونية مثل الإنترنت والأقراص المدمجة وجهاز عرض البيانات (Data Show).

طريقة التعلم الذاتي باستخدام برمجية الفيزياء المحوسبة (القرص المدمج): وتعني استخدام الطالب لبرمجية الفيزياء المحوسبة المقرة من وزارة التربية والتعليم، المخزنة على القرص المدمج لدراسة محتوى مادة الفيزياء للفصلين التاسع والعاشر من كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي العلمي المقرر في المدارس الأردنية في العام الدراسي ٢٠٠٣/٢٠٠٤، دون أي تدريس من قبل المعلم للمادة، ويكون دور المعلم هنا مشرفا، وموجها، ومتابعا للطلبة في مراحل الدرس المختلفة، والإجابة عن أسئلة الطلبة وتسجيل ملاحظات عن أدائهم. وللاختصار تسمى طريقة (القرص المدمج).

طريقة التعلم الذاتي باستخدام الإنترنت: في هذه الطريقة يقوم المتعلم بالحصول على أية معلومات بخصوص موضوع محدد من خلال المواقع التعليمية المتوافرة على الإنترنت، ويمكن الوصول إليها من خلال إحدى محركات البحث المعروفة بشكل ذاتي. ويكون دور المعلم في هذه الطريقة تدريب الطلبة على عملية البحث عن المواقع التعليمية، وتزويدهم ببعض المواقع التعليمية الجيدة، ومتابعة الطلبة ومراقبتهم. وللاختصار تسمى طريقة (الإنترنت).

طريقة التعلم الذاتي باستخدام برمجية الفيزياء المحوسبة (القرص المدمج) والإنترنت: في هذه الطريقة يقوم الطالب بدراسة برمجية الفيزياء المحوسبة ذاتيا، كما في الطريقة الأولى (طريقة التعلم الذاتي باستخدام برمجية الفيزياء المحوسبة)، وفي حالة إنهاء المادة المخصصة للدرس قبل انتهاء الحصة يقوم الطالب باستخدام الإنترنت للبحث عن مواقع تعليمية تتعلق بموضوع

الدرس، وتصفح ودراسة هذه المواقع. ويكون دور المعلم موجها، ومرشدا، ومراقبا للطلبة. وللاختصار تسمى طريقة (القرص المدمج مع الإنترنت).

طريقة التعلم من خلال المعلم وجهاز عرض البيانات (Data Show): في هذه الطريقة يقوم المعلم بتدريس محتوى المادة بالطريقة التقليدية والاستعانة بقائمة المعلم في برمجية الفيزياء المحوسبة من خلال جهاز عرض البيانات لتوضيح المفاهيم الفيزيائية ثم المتابعة بشكل تقليدي. ويكون دور الطالب في هذه الطريقة الاستماع للمعلم والتفاعل معه من خلال المناقشة ومتابعة محتويات قائمة المعلم المعروضة، والإجابة عن الأسئلة المطروحة على الدرس. وللاختصار تسمى طريقة (المعلم مع جهاز عرض البيانات).

الطريقة التقليدية: هي طريقة التدريس التي يقوم المعلم من خلالها بعرض المادة التعليمية بأية وسيلة يريد (مناقشة، محاضرة، عروض عملية،...) ما عدا استخدام الوسائط الإلكترونية.

مهارات التفكير العلمي: أداء الطالب على اختبار فهم الطرق العلمية المعدل للبيئة الأردنية، الذي ترجمه وعدّله للبيئة الأردنية (ملكاوي، ١٩٧٨) عن الاختيار Processes of Science Test (POST) ويتناول الاختبار المهارات التالية: اختيار عينة التجربة، محاكمة التصميم التجريبي وملاءمته للمشكلة، وتمييز معايير رفض أو قبول الفرضيات، وتمثيل البيانات واستخدامها، وصياغة الاستنتاجات، وتفسير البيانات، وتحديد معايير للثقة بالبيانات، وفهم طبيعة العلم واحترامه، وفهم خصائص عمل العلماء، وفهم أسلوب العلم ومستويات الدراسة العلمية، وتحديد متطلبات التخصص العلمي.

برمجية الفيزياء المحوسبة: هي برمجية تعليمية تم إعدادها بالتعاون بين خبراء فريق الوكالة اليابانية للتعاون الدولي، ومديرية المناهج في وزارة التربية والتعليم، وشركة منهاج للتقنيات التعليمية. وتضم هذه البرمجية فصلين دراسيين من مادة الفيزياء للصف الأول الثانوي العلمي هما: الفصل التاسع (خصائص بصرية للمادة)، والفصل العاشر (الحركة التذبذبية والموجات)، ويحتوي كل فصل

على ١٢ درسا مطوراً باللغتين العربية والإنجليزية. وتحتوي هذه البرمجية على نصوص وصور ووسائل شرح مساعدة كالأمثلة التصويرية، والأمثلة المتحركة، وأمثلة النمذجة، والمحاكاة، وتجارب فيزيائية، بالإضافة إلى الأمثلة المحلولة والأسئلة على كل درس. ويتكون الدرس من عدة مفاتيح تساعد كلا من الطالب والمعلم على التحكم في سير الدرس وفقا لاحتياجاتهم. كما تحتوي هذه البرمجية على قائمة المعلم، وهي قائمة تحتوي على خبرات تربوية مختلفة يمكن للمعلم استخدامها بهدف تدعيم الشرح الشفهي للدرس؛ إذ تشتمل هذه الخبرات على أمثلة تصويرية، وأمثلة متحركة، وأمثلة النمذجة والمحاكاة.

## محددات الدراسة

هناك بعض المحددات التي يمكن أن تقلل من إمكانية تعميم نتائج الدراسة وهي:

- اقتصرت الدراسة على طلبة الصف الأول الثانوي العلمي الذكور في المدارس التابعة لمديريات التربية والتعليم في محافظة الكرك للعام الدراسي ٢٠٠٣/٢٠٠٤.

- اقتصرت الدراسة على الفصلين التاسع والعاشر من كتاب الفيزياء المقرر للصف الأول الثانوي العلمي خلال العام الدراسي ٢٠٠٣/٢٠٠٤.

## الدراسات السابقة

يتناول هذا الجزء عرض مجموعة من الدراسات والبحوث ذات العلاقة بأثر التعلم الإلكتروني على اكتساب الطلبة لمهارات التفكير، وفيما يأتي عرض لهذه الدراسات متسلسلة من الأحدث إلى الأقدم.

أجرى الشناق وأبو هولا والبواب والحوراني (٢٠٠٣) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام استراتيجية المختبر الجاف (Dry Lab) في تحصيل طلبة كلية العلوم واتجاهاتهم ومدى اكتسابهم لمهارات عمليات العلم مقارنة بالطريقة العادية. وتكونت عينة الدراسة من ١٤٢ طالباً وطالبة مسجلين بمادة الكيمياء

العامة العملية ١٠٦ موزعين على مجموعتين: تجريبية (٨٤) طالباً وطالبة وضابطة (٥٨) طالباً وطالبة. وأظهرت نتائج الدراسة أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha$=٠,٠٥) في تحصيل الطلبة واتجاهاتهم العلمية، وامتلاكهم لمهارات عمليات العلم تعزى لطريقة التدريس ولصالح استراتيجية التدريس بالمختبر الجاف.

وأجرى كلا من (Dimitrov, McGee & Howard, 2002) دراسة هدفت إلى اكتشاف التغير في قدرات الطلبة العلمية باستخدام بيئة التعلم القائمة على الوسائط التعليمية الإلكترونية. وتكونت عينة الدراسة من (٨٣٧) طالباً وطالبة من طلبة المرحلة الإعدادية ممن درسوا مفاهيم بيولوجية وفيزيائه وعلوم الأرض والفضاء من خلال مشروع قرية الفضاء الافتراضي القائم على الوسائط التعليمية الإلكترونية. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن جميع مجموعات الدراسة أظهرت تحسن في قدرات الطلبة العلمية، بما فيها المجموعة التقليدية، وقد عزى الباحثون ذلك إلى قصر فترة الدراسة التي امتدت ثلاثة أسابيع. ولكن الدراسة أظهرت قدرة المادة التعليمية الإلكترونية في إكساب الطلبة مهارات حل المشكلة.

وطبق حسنين (١٩٩٤) المشار إليه في الشناق وآخرين (٢٠٠٣) دراسة هدفت إلى تقصي أثر تدريس العلوم بمصاحبة الحاسوب على تنمية التفكير العلمي والتحصيل لدى متعلمي المرحلة الثانوية. طبقت هذه الدراسة على عينة من طالبات الصف الأول الثانوي بمدرسة المعادي للبنات في مصر، واستغرق تطبيق هذه الدراسة شهرين. وأظهرت نتائج الدراسة تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في التفكير العلمي (مجموعة المهارات اللازمة لحل مشكلة معينة بطريقة موضوعية) والتحصيل بفرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha$=٠,٠٥).

وهدفت دراسة ليزروايتز وهوبرت (Lazarowitz & Huppert, 1993) إلى معرفة أثر التعليم بمساعدة الحاسوب متمازجاً مع التعليم الصفي المخبري

بالمقارنة مع العمل الصفي المخبري وحده على تحصيل الطلاب وإتقان مهارات عمليات العلم. تكونت عينة الدراسة من (١٨١) طالباً موزعين على خمس شعب في الصف العاشر. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن المعرفة الأولية للطلاب في مجال الأحياء الدقيقة كانت متكافئة لدى المجموعتين التجريبية والضابطة. وفي الاختبار البعدي حققت المجموعة التجريبية متوسط علامات أعلى بشكل دال إحصائياً في التحصيل الأكاديمي. وقدمت المجموعة التجريبية أداءً أفضل في ثلاث مهارات لعمليات العلم هي: (أ) الاتصال عن طريق الرسوم (graph communication)، (ب) تفسير البيانات، (ج) ضبط المتغيرات.

وأجرى جيبان وعسكر وأوزكان (Geban, Askar & Ozkan, 1992) دراسة هدفت إلى معرفة أثر تجارب المحاكاة الحاسوبية (CSE) وأسلوب حل المشكلات على تحصيل الطلاب في الكيمياء، ومهارات عمليات العلم، والاتجاهات نحو الكيمياء في المرحلة الثانوية، ولتحقيق ذلك تمت المقارنة بين مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة تستخدم الطريقة التقليدية، وتألفت عينة الدراسة من (٢٠٠) طالب في الصف التاسع، وشملت أدوات الدراسة اختبار التحصيل في الكيمياء واختبار مهارات عمليات العلم ومقياس الاتجاهات نحو الكيمياء واختبار القدرة على التفكير المنطقي. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن الطريقة المستندة إلى المحاكاة الحاسوبية وطريقة حل المشكلات قدمتا تحصيلاً أعلى بصورة دالة إحصائياً في الكيمياء ومهارات عمليات العلم مما قدمته الطريقة التقليدية، وقدمت الطريقة المستندة إلى تجارب المحاكاة الحاسوبية اتجاهات أكثر إيجابية نحو الكيمياء بالمقارنة مع طريقة حل المشكلات والطريقة التقليدية، حيث كانت الطريقة التقليدية هي الأقل تأثيراً.

ولمعرفة تأثير التعليم بمساعدة الحاسوب على النواتج المعرفية أجرى ليو (Liao, 1992) تحليلاً بعدياً (Meta Analysis) لعينة من (٣١) دراسة، وأظهرت نتائج التحليل أن (٧٤٪) من الدراسات كانت إيجابية وتفضل التعليم بمساعدة الحاسوب لصالح المجموعة التجريبية، الأمر الذي يوحي أن الطلبة في المجموعة

التجريبية الذين تعلموا بمساعدة الحاسوب حققوا نسبة نقاط أعلى في اختبارات القدرة المعرفية المتنوعة بمقدار (١٨٪) من الطلبة الذين لم يمارسوا التعليم بمساعدة الحاسوب. كما أظهرت نتائج الدراسة أن التعليم بمساعدة الحاسوب له تأثيرات إيجابية متوسطة على النواتج المعرفية والإدراكية للطلبة، حيث استطاع الطلبة في المجموعة التجريبية (CAI) اكتساب بعض المهارات المعرفية ومهارات التفكير المنطقي ومهارات حل المشكلات. وأظهرت نتائج الدراسة أيضا أن التعليم بمساعدة الحاسوب منهج فعال نسبياً لتعليم الطلبة المهارات المعرفية في البيئة الصفية.

وطبق وايت (White, 1984) دراسة استخدمت برمجية محاكاة بلغة لوغو في تعليم الفيزياء لطلبة المرحلة الثانوية. وأظهرت نتائج الدراسة أن الطلبة الذين استخدموا برمجية المحاكاة في مواقف لدراسة قوانين نيوتن في الحركة يتفوقون في حل المسائل المرتبطة بالقوة والحركة على أقرانهم الذين لم يستخدموا المحاكاة في تعلم تلك المفاهيم.

يتضح مما سبق قلة الدراسات العربية التي تناولت أثر التعلم بمساعدة الحاسوب على تنمية مهارات التفكير عند الطلبة، لذلك تأتي هذه الدراسة لدراسة هذه الجانب من أجل تطوير وتحديث طرق التعليم في بلادنا العربية.

كما يلاحظ أن البرامج التعليمية المحوسبة التي استخدمت في الدراسات السابقة هي إما من إعداد الباحث أو من برامج تجارية، وكانت تطبق على عينة بسيطة من المدارس. بينما سعت هذه الدراسة إلى تقييم تجربة التعلم الإلكتروني في الأردن خاصة في مادة الفيزياء المحوسبة للصف الأول الثانوي العلمي، التي سيتم تطبيقها في غالبية المدارس الأردنية تمهيداً لحوسبة بقية مناهج العلوم في الصفوف الأخرى، وحوسبة المواد التعليمية الأخرى، ولذلك قد تعود نتائج هذه الدراسة بالفائدة على أصحاب القرار في مديرية المناهج ومديرية تكنولوجيا المعلومات، وعلى المعلمين في وزارة التربية والتعليم، ومطوري برامج تربية المعلمين.

## الإجراءات

### منهج الدراسة

استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي في الكشف عن أثر تجربة التعلم الإلكتروني في الفيزياء على اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي العلمي لمهارات التفكير العلمي، حيث تكونت عينة من خمس مجموعات، أربعة منها تجريبية (الإنترنت، القرص المدمج، الإنترنت مع القرص المدمج، المعلم مع جهاز عرض البيانات) ومجموعة ضابطة (الطريقة التقليدية).

### مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف الأول الثانوي العلمي في المدارس الحكومية التابعة لمديريات التربية والتعليم في محافظة الكرك، البالغ عددهم (٣٩١) طالباً والمنتظمين في المدارس للعام الدراسي ٢٠٠٣/٢٠٠٤ موزعين على ١٦ مدرسة.

### عينة الدراسة

قام الباحثان باختيار عينة الدراسة بالطريقة القصدية من ثلاث مدارس ثانوية للذكور في محافظة الكرك (مدرسة الأمير الحسن الثانوية للبنين، مدرسة الثنية الثانوية للبنين، مدرسة الربة الثانوية للبنين)، التي يتوافر فيها إمكانية تطبيق الدراسة من حيث توافر مختبرات الحاسوب والإنترنت، وتكونت عينة الدراسة من (١٢٠) طالباً، وقد أسقطت استجابات طالبين منهم لعدم اكتمال إجراءات المعالجة عليها، وبقي (١١٨) طالباً موزعين على خمس شعب في ثلاث مدارس، أربع منها تجريبية وواحدة ضابطة.

### أداة الدراسة

اختبار مهارات التفكير العلمي (الطرق العلمية) المعدل للبيئة الأردنية: والاختبار الأصلي Processes of Science Test (POST) جزء من برنامج تقويم

مشروع منهاج العلوم البيولوجية الأمريكي (BSCS)، ويمكن له أن يقيس الأساسيات في الطرق العلمية والتفكير العلمي، وينصب اهتمام واضعي الاختبار على أساليب العلم وأسس محاكمة الحقائق والمبادئ والمفاهيم، ويقيس المدى الذي حققه الطالب في تطوير مقاييس المحاكمة وتقييم البيانات، والقدرة على تفسير البيانات الوصفية الكمية ومحاكمة تصميم التجارب. ويقيس أيضاً قدرة الطالب على تمييز المعايير لرفض أو قبول الفرضيات، وتقييم التصميم التجريبي في العلوم، وما يتضمنه ذلك من حاجة إلى الضبط والإعادة والاختبار المناسب للعينة والقياس الدقيق.

ويتألف الاختبار (POST) من أربعين فقرة من نوع الاختيار من متعدد، لكل فقرة أربعة بدائل، ويستغرق تطبيقه مدة (٤٥) دقيقة، وتدور فقرات الاختبار جميعها حول محتوى علم الأحياء.

ولحساب صدق الاختبار الأصلي (POST) تم إيجاد معامل الارتباط بين الأداء على الاختبار لعينة من الطلبة عددهم (١٦٠٢) طالباً ممن يدرسون منهاج (BSCS)، وبين نتائجهم على الاختبار التخصصي الشامل الخاص بهذه المناهج، فكان معامل الارتباط (٠,٦٢).

أما معامل ثبات الاختبار الأصلي (POST) فقد تم إيجاده بطريقتين:

١ - طريقة إعادة الاختبار، حيث كان معامل الثبات المحسوب بهذه الطريقة ٠,٧٢.

٢ - طريقة التجزئة النصفية، حيث كان معامل الثبات المحسوب بهذه الطريقة ٠,٨٢.

وقام ملكاوي (١٩٧٨) بترجمة الاختبار وتعديله للبيئة الأردنية، حيث تألف الاختبار من (٤٠) فقرة تشمل موضوعات من الفيزياء والكيمياء والجيولوجيا بالإضافة إلى الأحياء. ويطبق الاختبار في زمن مقداره (٥٠) دقيقة. وحدد ملكاوي مجموعة الأهداف التي يقيسها الاختبار، وربط كل فقرة بالهدف الذي تقيسه، واستعان في ذلك بعدد من المختصين في الجامعة الأردنية

ووزارة التربية والتعليم والجمعية الملكية، ويبين جدول رقم (١) الطرق والمهارات العلمية التي تكشف عنها فقرات الاختبار، ويمكن تصنيفها في ثلاثة مجالات رئيسة يمثل كل منها اختباراً جزئياً.

**جدول رقم (١)**

**المجالات الثلاثة في اختبار فهم الطرق العلمية وفقرات كل مجال وعناصره**

| المجالات | عناصر المجال | عدد الفقرات | أرقامها |
|---|---|---|---|
| التجريب العلمي | اختيار عينة التجربة،معرفة المتغير والثابت منها، تحديد أسئلة التجربة، محاكمة التصميم التجريبي وملاءمته للمشكلة، تمييز معايير رفض أو قبول الفرضيات. | ١٦ | ١، ٦، ٧، ٨، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٨، ٣٦، ٣٧، ٣٨، ٣٩. |
| معالجة البيانات | تمثيل البيانات واستخدامها، صياغة الاستنتاجات، تحديد معايير الثقة بالبيانات، تفسير البيانات. | ١٠ | ٣، ٤، ٥، ١٠، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ٢٠، ٢٩. |
| طبيعة العلم وأهدافه وسلوك العلماء | فهم طبيعة العلم وأهدافه، فهم خصائص عمل العلماء، فهم أسلوب العلم ومستويات الدراسة العلمية، تحديد متطلبات التخصص العلمي، فهم الترابط بين التقدم العلمي وتقدم أساليب البحث وأدواته. | ١٤ | ٢، ١١، ١٦، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٧، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٥، ٤٠. |

وللتأكد من خصائص الاختبار المعدل، حسب ملكاوي (١٩٧٨) معامل الثبات باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون (٢٠)، حيث طبقت هذه المعادلة باستخدام نتائج عينة من (١٥٠) طالبا وطالبة، وبلغ معامل ثبات الاختبار ٠,٧٦. أما صدق الاختبار البنائي (التمييزي) فقد قدر من خلال قدرته على التمييز بين أداء طلبة الصف الثالث الثانوي الأدبي، وأداء طلبة الصف الثالث الثانوي العلمي، باعتبار أن الأداة الصادقة تكوينيا لا بد أن تميّز بين طلبة هذين الصفين، وتبين أن الاختبار يميّز بينهما. كما حسب صدق الاختبار بطريقة أخرى من خلال قدرته على التَمييز بين أداء عينة من طلبة كل من

الصف الثالث الثانوي العلمي، والصف الثاني الثانوي العلمي والصف الأول الثانوي الأكاديمي، وقد تبين أن الاختبار يميز بين طلبة الصفوف الثلاثة.

وحسب الباحثان معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة كرونباخ ألفا للاتساق الداخلي،حيث طبق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من (٢٨) طالباً، وبلغ معامل الثبات (٠,٨١).

## إجراءات الدراسة

تم إجراء تطبيق الدراسة وفق الخطوات الآتية:

١ - التحقق من ثبات أداة الدراسة "اختبار التفكير العلمي".

٢ - أخذ الموافقة لتطبيق الدراسة بالتنسيق مع وزارة التربية والتعليم، ومديريات التربية والتعليم في محافظة الكرك، والمدارس التابعة لهذه المديريات لغايات تسهيل الدراسة.

٣ - زيارة المدارس المعنية والتحدث مع مدير المدرسة ومعلم الحاسوب ومعلم الفيزياء حول الدراسة وأهدافها لتقديم التسهيلات اللازمة بخصوص استخدام مختبر الحاسوب في حصص الفيزياء لتطبيق الدراسة.

٤ - تحديد عينة الدراسة واختيار المجموعات التجريبية والضابطة بالطريقة القصدية.

٥ - الاتفاق مع معلم الفيزياء في مدارس عينة الدراسة على آلية تنفيذ الدروس، والاتفاق على الوقت المناسب للبدء في عملية التطبيق.

٦ - تطبيق اختبار التفكير العلمي على مجموعات الدراسة الخمس التجريبية والضابطة قبل البدء بالمعالجة التجريبية؛ للتأكد من تكافؤ مجموعات الدراسة.

٧ - تطبيق الدراسة في منتصف الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٠٣/٢٠٠٤بتدريس المجموعات التجريبية والضابطة حسب الطرق الآتية:

المجموعة التجريبية الأولى (القرص المدمج): إذ يقوم الطالب في كل حصة فيزياء بالذهاب إلى مختبر الحاسوب والدخول إلى برمجية الفيزياء التي تم تخزينها على جهاز الحاسوب، واستعراض الدرس ذاتيا بما فيه من محتوى ووسائط متعددة وأمثلة محلولة، والإجابة عن الأسئلة المتعلقة بكل درس ذاتيا، واستعراض التجارب المتعلقة بالدرس، ثم إجرائها، وحل الأسئلة الإضافية، وإجراء الأنشطة الإثرائية. ويكون دور المعلم هنا مشرفا، وموجها، ومتابعا للطلبة في مراحل الدرس المختلفة، والإجابة عن أسئلة الطلبة وتسجيل ملاحظات عن أدائهم.

المجموعة التجريبية الثانية (الإنترنت): في هذه الطريقة يقوم المتعلم بالحصول على أية معلومات بخصوص موضوع محدد من خلال المواقع التعليمية المتوافرة على الإنترنت، وذلك باستخدام برنامج المتصفح اكسبلورر (Explorer)، وإحدى محركات البحث مثل (Google،Yahoo ،...)، إذ يقوم الطالب بإدخال الكلمة أو الكلمات المفتاحية التي تحدد الموضوع المطلوب البحث عنه، ثم ينتظر ظهور قائمة عناصر نتيجة البحث، وبعد ذلك يختار العنصر الذي يراه ملائما لما يبحث عنه، ويؤشر عليه فيتم عرض صفحة المعلومات التي تتضمن ما يريده المستخدم بالتفصيل. وبعد ذلك يقوم المتعلم بدراسة هذه المعلومات، أو تخزينها على الأقراص المرنة، أو طباعتها، ثم ينتقل إلى موقع آخر، وهكذا حتى يحصل على معلومات تغطي موضوع الدرس، ويكون دور المعلم في هذه الطريقة تدريب الطلبة على عملية البحث عن المواقع التعليمية، وتزويدهم ببعض المواقع التعليمية الجيدة، ومتابعة الطلبة ومراقبتهم.

المجموعة التجريبية الثالثة (الإنترنت مع القرص المدمج): في هذه الطريقة يقوم الطالب بدراسة برمجية الفيزياء المحوسبة ذاتيا، كما في الطريقة الأولى (طريقة القرص المدمج)، وفي حالة إنهاء المادة المخصصة للدرس قبل انتهاء الحصة يقوم الطالب باستخدام الإنترنت للبحث عن مواقع تعليمية تتعلق بموضوع الدرس، وتصفح ودراسة هذه المواقع. ويكون دور المعلم موجها، ومرشدا، ومراقبا للطلبة.

المجموعة التجريبية الرابعة (المعلم مع جهاز عرض البيانات): في هذه الطريقة يقوم المعلم بتدريس محتوى المادة بالطريقة التقليدية والاستعانة بقائمة المعلم في برمجية الفيزياء المحوسبة من خلال جهاز عرض البيانات لتوضيح المفاهيم الفيزيائية ثم المتابعة بشكل تقليدي. ويكون دور الطالب في هذه الطريقة الاستماع للمعلم والتفاعل معه من خلال المناقشة ومتابعة محتويات قائمة المعلم المعروضة، والإجابة عن الأسئلة المطروحة على الدرس.

المجموعة الضابطة (الطريقة التقليدية): وفي هذه الطريقة يقوم المعلم بعرض المادة التعليمية بأية وسيلة يريد (مناقشة، محاضرة، عروض عملية،...) ما عدا استخدام الوسائط الإلكترونية.

٨ - وبعد الانتهاء من عملية التدريس للمجموعات الخمس تم تطبيق اختبار التفكير العلمي البعدي. ومن ثم تصحيح الاختبار ورصد النتائج لأغراض التحليل الإحصائي.

## الأساليب الإحصائية

للإجابة عن سؤال الدراسة تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعات الدراسة الخمس، واستخدام تحليل التباين الأحادي (ANOVA) لمعرفة ما إذا كانت هناك فروق دالة إحصائيا في متوسط أداء مجموعات الدراسة على اختبار التفكير العلمي، واختبار توكي للمقارنة بين المتوسطات الحسابية لمعرفة أي من تلك المجموعات يكون الفرق لصالحها.

## نتائج الدراسة ومناقشتها

فيما يلي عرض لنتائج سؤال الدراسة "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha$=٠,٠٥) بين متوسطات علامات طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في اكتسابهم لمهارات التفكير العلمي تعزى إلى طريقة التعلم؟".

للتأكد من تكافؤ مجموعات الدراسة قبل البدء بالتجربة تم حساب

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد مجموعات الدراسة الخمس على اختبار التفكير العلمي القبلي، كما هو مبين في الجدول رقم (٢).

**الجدول رقم (٢)**
**المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعات الدراسة الخمس على اختبار التفكير العلمي القبلي وفقاً لطريقة التعلم**

| طريقة التعلم | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري |
|---|---|---|---|
| الإنترنت | ٢١ | ١٨,٩٥ | ٤,٩٣ |
| الإنترنت مع القرص المدمج | ١٨ | ٢٠,٦٧ | ٢,٨٧ |
| القرص المدمج | ٢٣ | ١٩,٧٤ | ٥,٦٨ |
| المعلم مع جهاز عرض البيانات | ٢٧ | ٢٠,١٥ | ٤,٥٨ |
| تقليدية | ٢٩ | ١٩,٤٥ | ٥,٦٢ |

يلاحظ من الجدول رقم (٢) وجود فروق ظاهرية في متوسط أداء مجموعات الدراسة الخمس على اختبار التفكير العلمي القبلي، ولمعرفة ما إذا كانت هذه الفروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha$=٠,٠٥)، فقد تم إجراء تحليل التباين الأحادي (ANOVA). والجدول رقم (٣) يوضح نتائج هذا التحليل.

**الجدول رقم (٣)**
**نتائج تحليل التباين الأحادي لأداء أفراد عينة الدراسة على اختبار التحصيل القبلي للمفاهيم الفيزيائية**

| مصدر التباين | درجات الحرية | مجموع المربعات | متوسط المربعات | قيمة ف | مستوى الدلالة (٠,٠٥) |
|---|---|---|---|---|---|
| بين المجموعات | ٤ | ٣٥,٣٨٩ | ٨,٨٤٧ | ٠,٣٦١ | غير دالة |
| داخل المجموعات | ١١٣ | ٢٧٦٧,٩٦٧ | ٢٤,٤٩٥ | | |
| المجموع | ١١٧ | ٢٨٠٣,٣٥٦ | | | |

يتضح من الجدول رقم (٣) عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات أداء طلبة مجموعات الدراسة الخمس على اختبار التحصيل القبلي، مما يعني تكافؤ أداء طلبة مجموعات الدراسة الخمس على اختبار التحصيل القبلي.

للإجابة عن هذا السؤال، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعات الدراسة الخمس على اختبار التفكير العلمي البعدي وفقا لطريقة التعلم، كما هو مبين في الجدول رقم (٤).

**الجدول رقم (٤)**
**المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء طلبة مجموعات الدراسة الخمس على اختبار التفكير العلمي البعدي وفقاً لطريقة التعلم**

| طريقة التعلم | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري |
|---|---|---|---|
| الإنترنت | ٢١ | ١٧,٩٠ | ٣,٥٦ |
| الإنترنت مع القرص المدمج | ١٨ | ٢٢,١٧ | ٣,٨٥ |
| القرص المدمج | ٢٣ | ٢٢,٦٥ | ٤,٥٥ |
| المعلم مع جهاز عرض البيانات | ٢٧ | ١٨,٨٥ | ٥,٥١ |
| تقليدية | ٢٩ | ٢٠,١٠ | ٤,٦٤ |

يظهر من الجدول رقم (٤) وجود فروق ظاهرية في متوسط أداء مجموعات الدراسة الخمس على اختبار التفكير العلمي البعدي. ولمعرفة ما إذا كانت هذه الفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha$=٠,٠٥)، تم إجراء تحليل التباين الأحادي (ANOVA). والجدول رقم (٥) يوضح نتائج هذا التحليل.

**الجدول رقم (٥)**
**نتائج تحليل التباين الأحادي لأداء أفراد عينة الدراسة على اختبار التحصيل المباشر للمفاهيم الفيزيائية**

| مصدر التباين | درجات الحرية | مجموع المربعات | متوسط المربعات | قيمة ف | مستوى الدلالة (٠,٠٥) |
|---|---|---|---|---|---|
| بين المجموعات | ٤ | ٣٦٧,٧٣٢ | ٩١,٩٣٣ | ٤,٤١٤ | دالة |
| داخل المجموعات | ١١٣ | ٢٣٥٣,٦٢٤ | ٢٠,٨٢٩ | | |
| المجموع | ١١٧ | ٢٧٢١,٣٥٦ | | | |

يتضح من الجدول رقم (٥) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات أداء طلبة مجموعات الدراسة الخمس على اختبار التفكير العلمي البعدي تعزى لطريقة التعلم. ولمعرفة أي من المجموعات الخمس تكون هذه الفروق لصالحها، أجريت المقارنات بين المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار توكي (Tukey) Test كما هو مبين في الجدول رقم (٦).

**الجدول رقم (٦)**

**نتائج اختبار توكي للمقارنات البعدية بين متوسطات علامات الطلبة في المجموعات الخمس على اختبار التفكير العلمي البعدي**

| الطريقة | الإنترنت | الإنترنت مع القرص المدمج | القرص المدمج | المعلم مع جهاز عرض البيانات | تقليدية |
|---|---|---|---|---|---|
| الإنترنت | - | -٤,٢٦* | -٤,٧٥* | -٠,٩٥ | -٢,٢٠ |
| الإنترنت مع القرص المدمج | | - | -٠,٤٩ | ٣,٣١ | ٢,٠٦ |
| القرص المدمج | | | - | ٣,٨٠* | ٢,٥٥ |
| المعلم مع جهاز عرض البيانات | | | | - | -١,٢٥ |
| تقليدية | | | | | - |

* دالة إحصائياً عند α=٠,٠٥

يظهر من الجدول رقم (٦) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) بين طريقة القرص المدمج وكل من طريقة الإنترنت وطريقة المعلم مع جهاز عرض البيانات لصالح طريقة القرص المدمج. كما يوجد فرق دال إحصائيا بين طريقة الإنترنت وطريقة الإنترنت مع القرص المدمج لصالح طريقة الإنترنت مع القرص المدمج. بينما لم تكن المقارنات الثنائية الأخرى دالة إحصائياً بين الطرق المختلفة.

وهذا يدل على عدم وجود فرق بين طرق التعلم الإلكتروني والطريقة التقليدية، أي أن طرق التعلم الإلكتروني لم تحسن من مهارات التفكير العلمي

لدى الطلبة مقارنة بالطريقة التقليدية، ويعزو الباحثان هذه النتيجة إلى أنه على الرغم من جودة برمجية الفيزياء المحوسبة واحتوائها على الرسوم والصور والألوان والصوت والحركة ولقطات الفيديو، إلا أنها لا تختلف كثيرا عن كتاب الفيزياء المقرر من حيث محتوى الأنشطة والأسئلة والاختبارات، حيث تضمنت نفس الأنشطة والأسئلة تقريبا، ولم تتضمن مواقف تعليمية لتنمية مهارات التفكير، ولم تتضمن أسئلة تثير التفكير عند الطلبة أيضا. وهذا يتفق مع تقديرات الطلبة لبرمجية الفيزياء المحوسبة والمواقع الإلكترونية، حيث أشارت نتائج دراسة الشناق وبني دومي (٢٠٠٦، ب) إلى ضعف المواقع الإلكترونية والبرمجية في مساعدة الطالب على تنمية مهارات التفكير العلمي. وقد أكد ذلك القادري (٢٠٠٤) بأن التربية الفيزيائية في الوقت الحاضر تتعرض إلى انتقادات حادة تتمثل في تركيزها على حفظ الحقائق والمفاهيم والقوانين دون التركيز على فهمها وتطبيقاتها العملية، إضافة إلى ضعف كتب الفيزياء في تنمية مهارات التفكير العلمي للمتعلمين. وكذلك فإن المعلم في الطريقة التقليدية يتقيد غالبا بالكتاب المقرر، ولم يقدم مواقف وأسئلة تثير التفكير، وهذا يتفق مع القول بأن الممارسات التدريسية في الفيزياء تركز على استظهار الحقائق والمفاهيم والقوانين حتى أصبحت هدفا بحد ذاته (القادري، ٢٠٠٤)، مما أدى إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين طرق التعلم الإلكتروني والطريقة التقليدية. وقد يعزى السبب أيضا إلى صعوبة تنمية مهارات التفكير خلال فترة زمنية قصيرة (Dimitrov, McGee & Howard, 2002).

وقد اختلفت نتائج هذه الدارسة مع نتائج دراسة جيبان وعسكر وأوزكان (Geban, Askar &Ozkan, 1992) حيث أشارت نتائج الدراسة إلى أن الطريقة المستندة إلى المحاكاة الحاسوبية وطريقة حل المشكلات قدمتا تحصيلاً أعلى بصورة دالة إحصائياً في الكيمياء ومهارات عمليات العلم مما قدمته الطريقة التقليدية. واختلفت أيضا مع نتائج دراسة حسنين (١٩٩٤) المشار إليه في الشناق وآخرون (٢٠٠٣)، حيث أظهرت نتائج الدراسة تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في التفكير العلمي بفرق ذي دلالة

إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥). كما اختلفت مع نتائج دراسة الشناق وآخرين (٢٠٠٣) التي أشارت إلى وجود فرق دال إحصائيا في امتلاك الطلبة لمهارات عمليات العلم تعزى لطريقة التدريس ولصالح استراتيجية التدريس بالمختبر الجاف. وقد يعود السبب إلى اختلاف ظروف التطبيق وطريقة تصميم التجربة، واختلاف عينة الدراسة.

## التوصيات

بالاعتماد على نتائج هذه الدراسة يوصي الباحثان بما يأتي:

**أ - توصيات لوزارة التربية والتعليم:**

- ضرورة تضمين مناهج الفيزياء المحوسبة أنشطة ومواقفَ تعليمية تنمي التفكير العلمي عند الطلبة.
- عقد دورات تدريبية للمعلمين في وزارة التربية والتعليم بحيث يتم تدريبهم على كيفية استخدام الحاسوب والإنترنت في التعليم، وكيفية تنفيذ التعليم الإلكتروني.
- توفير مختبر حاسوب خاص بالمواد العلمية في المدرسة ومشرف مختبر حاسوب لمساعدة المعلمين والطلبة أثناء تنفيذ التعلم الإلكتروني، وصيانة أجهزة الحاسوب بشكل مستمر.
- العمل على حوسبة مناهج العلوم، ووضعها على أقراص مدمجة، وتوزيعها على الطلبة مع الكتاب المقرر في بداية العام الدراسي.

**ب - توصيات للباحثين:**

- بما أن الدراسة أظهرت عدم وجود أثر دال إحصائيا لطرق التعلم الإلكتروني على اكتساب مهارات التفكير العلمي، وبما أن مهارات التفكير العلمي تحتاج إلى وقت طويل لتنميتها؛ لذلك يمكن إجراء دراسة مماثلة على أن تكون الفترة الزمنية أطول مما هو في هذه الدراسة.

- إجراء المزيد من الدراسات المتعلقة باستخدام وسائط التعلم الإلكتروني في مواضيع جديدة مثل: الكيمياء والأحياء والرياضيات، وعلى متغيرات جديدة مثل: التحصيل، الاتجاهات، التفكير الإبداعي، التفكير الناقد، ولمختلف المراحل.

# The Effect of e-learning in Physics of Eleventh Grade Scientific Branch Students Acquisition of Scientific Thinking Skills

**Dr. Hassan A. Bani-domi**
Dept. Curricula & Instruction
College of Ed.Sciences Mu'ta University
H.K.J.

**Dr. Qseem A. Al-Shonaq**
Dept. Curricula & Instruction
College of Education
UAE University

## Abstract

**This study aimed at investigating the effect of e-learning of eleventh grade scientific branch students acquisition of scientific thinking skills. The study sample consisted of (118) male students distributed into five groups at three secondary schools for boys in Al-Karak governorate. Four of these groups are experimental (internet, CD, internet + CD, the teacher + Data Show) and one control group (traditional method). In order to achieve the objectives of the study, a measure of scientific thinking skills (scientific method) altered to suit the Jordanian environment was used after confirming its validity and reliability. The mean scores, standard deviations, ANOVA were used in the statistical analysis. Results showed the following:**

*** A statistically significant difference was detected between the students scores on the scientific thinking post test attributed to the method of teaching; the students who studied by the CD method outperformed those who studied by the internet and the teacher and data show method. Another statistically significant difference was detected between the students scores on the scientific thinking measure in favor of the internet and the CD compared with those who studied by the internet other comparisons were not significant.**

# المراجع


١ - حسن، محمد (١٩٩٥). التعلم الذاتي والوسائل التعليمية. **مجلة التربية/** قطر، ٢٤ (١١٢)، ٦٧-١٠٩.

٢ - الخطيب، قاسم (٢٠٠٣). الورشة التدريبية لحوسبة الفيزياء والتعلم الذاتي الرقمي. المنعقدة يومي الخميس والجمعة (٢٢، ٢٠٠٣/٥/٢٣).

٣ - الشناق، قسيم وأبو هولا، امفضي والبواب، عبير والحوراني، محمد، (٢٠٠٣). تأثير استخدام الحاسوب ذو الوسائل المتعددة والتجارب الحرة في تعلم طلبة العلوم في الجامعة الأردنية. المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا، عمان، الأردن.

٤ - الشناق، قسيم وبني دومي، حسن (٢٠٠٦، أ). أثر تجربة التعلم الإلكتروني في المدارس الثانوية الأردنية على تحصيل الطلبة المباشر والمؤجل في مادة الفيزياء. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، ٢(٣)، ١٢٩- ١٤٢.

٥ - الشناق، قسيم وبني دومي، حسن (٢٠٠٦، ب). تقويم مواد التعلم الإلكتروني لمنهاج الفيزياء في المدارس الثانوية الأردنية من وجهة نظر المعلمين والطلبة. مقدم للنشر في مجلة جامعة الطيبة: العلوم التربوية.

٦ - الشياب، معن (١٩٩٨). مشكلات تعليم مادة الفيزياء للصف الثاني الثانوي العلمي من وجهة نظر المعلمين. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

٧ - العبادي، محسن (٢٠٠٢). التعليم الإلكتروني والتعليم التقليدي ما هو الاختلاف. **المعرفة**، ٣٦ (٩١)، ١٨-٢٣.

٨ - عبد الجواد، زياد وظاظا، مخلد والدويكات، محمد والخطيب، قاسم والأشقر، نجوى (٢٠٠٣). الورشة التدريبية لحوسبة الفيزياء والتعلم الذاتي الرقمي، المنعقدة يومي الخميس والجمعة (٢٢، ٢٠٠٣/٥/٢٣). عمان، وزارة التربية والتعليم.

٩ - عبد الله، عبد الرحيم صالح (١٩٨٥). الميكرو كمبيوتر وأدواره التربوية. **تكنولوجيا التعليم**. ١٥، ٧٧-٨٠.

١٠ - العتيبي، ختام (٢٠٠٣). استراتيجيات تطبيق التعلم الإلكتروني في وزارة التربية والتعليم. **رسالة المعلم**، ٤١(١)، ٢٤-٣٠.

١١ - عضابي، حمد إبراهيم (٢٠٠٤). مميزات نظام التعلم الإلكتروني. جامعة الحديدة: شبكة التعلم الإلكتروني. متوفر على الموقع:
http://www.odhabi.net/hodct/mod/forum/discuss.php = 51

١٢ - الفار، إبراهيم عبد الوكيل (٢٠٠٢). **استخدام الحاسوب في التعليم**. عمان: دار الفكر.

١٣ - الفليح، خالد بن عبد العزيز (٢٠٠٤). التعليم الإلكتروني. اللقاء الثاني لتقنية المعلومات والاتصال في التعليم. جدة: مركز التقنيات التربوية. متوافر على الموقع:
http://www.jeddahadu.gov.sa/etc/2nd-etc/papers.htm

١٤ - الفيومي، نبيل (٢٠٠٣). التعلم الإلكتروني في الأردن: خيار استراتيجي لتحقيق الرؤية الوطنية، التحديات، الإنجازات، وآفاق المستقبل. الندوة الإقليمية حول استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعلم الإلكتروني - الاتحاد الدولي للاتصالات، دمشق، تاريخ الدخول إلى الموقع: ٢٠٠٤/٣/٧، متوافر على الموقع:

١٥ - القادري، سليمان (٢٠٠٤). معيقات تعلم الطلبة للمفاهيم الفيزيائية من وجهة نظر معلمي الفيزياء في شمال الأردن. **المنارة للبحوث والدراسات (العلوم الإنسانية)**، ١٠(٤)، ٢١٧-٢٥٤.

١٦ - المبيريك، هيفاء (٢٠٠٢). التعلم الإلكتروني: تطوير طريقة المحاضرة في التعليم الجامعي باستخدام التعليم الإلكتروني مع نموذج مقترح. ورقة عمل مقدمة إلى ندوة مدرسة المستقبل في الفترة ١٦-١٤٢٣/٨/١٧، جامعة الملك سعود. متوافر على الموقع:

١٧- المجالي، محمد والجراح، عبد المهدي والشناق، قسيم واليونس، يونس والعياصرة، أحمد والنسور، زياد (٢٠٠٥). **المساعد العربي في تدريس انتل التعليم للجميع، دليل المدرب**. وزارة التربية والتعليم، عمان.

١٨- المغيرة، عبد الله بن عثمان (١٩٩٣). **الحاسوب والتعليم**. الرياض: النشر العلمي.

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

٢٠- ملكاوي، فتحي (١٩٧٨). مستوي فهم الطرق العلمية عند طلبة الصف الثالث الثانوي العلمي في الأردن، رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

٢١- الموسى، عبدالله بن عبد العزيز (٢٠٠٢). التعلم الإلكتروني: مفهومه، خصائصه، فوائده، عوائقه. ورقة عمل مقدمة إلى ندوة مدرسة المستقبل في الفترة ١٦-١٧ آب، متوفر على الموقع:

http://www.ksu.edu.sa/seminars/futureschool/Abstracts/AlmosaAbstract.htm

22 - Al- Karam, A. M.; & Al- Ali, N. M.(2001). E- learning: the new breed of education. In V. Billeh, & A. Ezzat. (Eds.), **Education development through utilization of technology**: UNESCO Regional Office for Education in the Arab States (pp. 49-63).

23 - Bosman, K. (2002)**. Simulation-based E-learning**.Syracuse university

24 - Caffarell, E. (1987). Evaluating the new generation of computer based instructional software, **Educational Technology**, 22(4), 19-24.

25 - Codone, S. (2001).An E-Learning Primer. Retrieved, March 22, 2004 from:

26 - Dimitrov, D.; McGee, S.; & Howard, B. (2002). Changes in Students' Science ability Produced by Multimedia Learning Environments: Appli-

cation of the Linear Logistic Model for Change**. School Science and Mathematics**, 102 (1), 15-24.

27 - Geban, O.; Askar, P.; & Ozkan, I. (1992). Effects of computer simulations and problem - solving approaches on high school students. **Journal of Educational Research**, 86(1), 5-10.

28 - Guckel, K.; & Ziemer, Z. (2002). E- learning. Seminar: the training of cross -cultural competence and skills. University hlidesheim. http:// www.uni-hildesheim.de/˜beneke/WS01-02/meth/

29 - Lazarawitz, R.; & Huppert, J. (1993). Science process skills of 10th - Grade Biology students in a computer - Assisted Learning setting. **Journal of Research on Computing in Education, 25** (3), p367.

30 - Liao, Yuen-Kuang (1992).The Effects of computer - assisted instruction on cognitive outcomes: A Meta - analysis. **Journal of Research on computing in Education**,.24 (3), 367-413

31 - White, B. (1984). Designing Computer Games to the physics students understanding Newton's laws of motion. **Cognition and Instruction**, 1(1), 69-108.