أثر استخدام أسلوب المحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم على التحصيل والاحتفاظ لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن

إعداد

فاطمة فالح محمد العتوم

ملخص

هدفت الدراسة الحالية التعرف إلى أثر استخدام أسلوب المحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم على التحصيل والاحتفاظ لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، كما تم استخدام الاختبار كأداة للدراسة. وتم اختيار عينة عشوائية بلغت (٦٢) طالبة، من محافظة جرش، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين أداء طالبات المجموعتين على اختبار التحصيل لصالح طالبات المجموعة التجريبية اللواتي خضعن للتدريس باستخدام طريقة المحاكاة الحاسوبية. وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين أداء طالبات المجموعتين على الاختبار الآجل لصالح طالبات المجموعة التجريبية اللواتي خضعن للتدريس باستخدام طريقة المحاكاة الحاسوبية.

الكلمات المفتاحية: المحاكاة الحاسوبية، التحصيل، الاحتفاظ، الأردن.

The Impact of Computer Simulations in Teaching Science on the Achievement and Retention of Students in Elementary Students Stage in Jordan

This study aimed at identifying the impact of computer simulations in teaching science on the achievement and retention of students in elementary students stage in Jordan, the study used the Semi-experimental method, and the test was used as a study tool, a random sample of (62) students of Jerash Governorate was selected.

The study findings showed that there are statistically significant differences between the performances of the students of the two groups on the achievement test in favor of the students of the experimental group who were taught using the computer simulation method. And the study findings showed that there are statistically significant differences between the performances of the students of the two groups on the retention test in favor of the students of the experimental group who were taught using the computer simulation method.

Key words: Computer simulation, achievment, retention, Jordan..

مقدمة الدراسة

اهتمت الأنظمة التربوية الحديثة بتطوير طرق واستراتيجيات التدريس بما يواكب عصر المعلوماتية، ومراعاة واقع حياة الطالب ومستقبله، وتهيئة البيئة التعليمية المناسبة التي تساعده على اكتساب المفاهيم العلمية، لذا أصبح اختيار استراتيجيات وطرائق ونماذج التدريس الملائمة لطبيعة المادة العلمية وللتطور التكنولوجي والمعرفي، والتي تناسب حاجات الطلبة وقدراتهم، وتساعدهم على التفاعل مع المعرفة واكتسابها، وتحسين مستوى التحصيل، والاحتفاظ بالمعرفة، ضرورة ملحة.

ولقد سعت الأنظمة التربوية المتقدمة في المجتمعات المعرفية إلى تغيير دور المعلم والمتعلم في ضوء فلسفة المنهاج الحديث الذي يقوم على استخدام الاستراتيجيات التدريسية المناسبة، لا سيما أن المنهاج الحديث اتصف بالتفاعلية، وإشراك الطالب في الموقف التعليمي، وتقبل التطورات التي تحدث في المجتمع والتكيف معها، إذ غَيَّر منهاج القرن الحادي والعشرين دور المعلم إلى مرشد وموجه للعملية التعليمية، ومنحه فرصة اختيار طرائق واستراتيجيات ونماذج التدريس الأكثر ملاءمة لطبيعة المتعلمين وما بينهم من فروق فردية. ويقوم دور المعلم على تنظيم تعلم الطلبة، وإرشادهم لكيفية الوصول إلى مصادر المعرفة، وليس على التلقين أو التعليم المباشر؛ فدور المعلم متغير ومتجدد، بعدما كان دور المعلم في المنهاج التقليدي دوراً ثابتًا. ويأتي المنهاج الحديث مؤكداً على استخدام الاستراتيجيات الحديثة في التدريس، والذي من شأنه أن يجعل التعليم محسوساً وأكثر ثباتاً، ويتيح فرصة التعلم الذاتي للطالب، ويعزز التشاركية، ويتيح الفرصة للمتعلم ليختار ما يناسبه من الأنشطة والخبرات التعليمية ووفق قدراته، وهذا يفرض استخدام

الطرائق والاستراتيجيات ونماذج التدريسية الملائمة لطبيعة العصر التكنولوجي (مرعي والحيلة، ٢٠٠٩).

وبسبب التقدم المعرفي والتكنولوجي الهائل، أصبح تعليم المفاهيم أمرًا بالغ الأهمية؛ بهدف بلوغ مرحلة اكتساب المفهوم العلمي حيث يعد تعليم المفاهيم أكثر فاعلية من تعليمهم الحقائق بشكل مجزأ، كما يساعد الطلبة على تكوين الصورة الكلية للحقائق والمفاهيم العلمية، وتكوَن لديهم انطباعات حول أهمية المواضيع، كونها تُقدم بشكل يرتبط بواقع حياتهم، ويُطلب إليهم تقديم أمثلة على هذه المفاهيم مرتبطة بواقع حياتهم، وهذا يساعدهم على التعلم أكثر حول المفاهيم ويصبحون أكثر اتصالاً بها، ويعزز قدراتهم على الاحتفاظ بالمعلومات، وتصبح أسهل للتذكر، والاستخدام، وقياس الخبرات الجديدة على الخبرات السابقة وربطها بها، وتكوين خبرة جديدة أوسع وأكثر دقة (The National Academies, 2014).

فتعزيز تعليم المفاهيم العلمية وبخاصة المجردة منها للطلبة أمرًا بالغ الأهمية، لا سيما أن اكتساب المفاهيم العلمية يُمثل العملية العقلية المدركة التي يُرشد فيها المتعلم للوصول إلى خبرة أو معنى لما يتفاعل معه في الواقع، ويتم ذلك بالتفاعل مع المحتوى المعرفي بشكل مباشر كما هو على الواقع، أو بتعريض الطلبة لخبرة افتراضية، كمشاهدة صور، أو فيدو، وبهذا ازداد الاهتمام باستخدام المحاكاة الحاسوبية في التعليم (قطامي وعمور، ٢٠٠٥).

ولقد أوضح كل من لياني ونيجرين (Laine & Nygren, 2016, 509)، وجري (٢٠١٤، ٣٥)، وحسون وعلي (٢٠٠٩، ٢٥)، و تشامبيون (Chapman,

2014) أن استخدام المحاكاة الحاسوبية يعزز التعامل مع المعلومات من خلال التجسيم الافتراضي للأشكال والحركات والتفاعلات، فالمحاكاة الحاسوبية تساعد الطلبة على استخدام اكثر من حاسة في التعلم، الأمر الذي يزيد من غدراك الطلبة للمفاهيم العلمية، كما تتيح الفرصة للطلبة للتعلم الذاتي، واكتساب المعرف من خلال التفاعل معها. كما بين النجدي وراشد وعبد الهادي (٢٠٠٢) أن التدريس باستخدام المحاكاة الحاسوبية يرمي إلى مساعدة الطلاب على اكتساب المفاهيم العلمية المستهدفة من ناحية، وتنويرهم تقنيًا من ناحية أخرى، من خلال تزويدهم بمعلومات مناسبة وظيفية في مجال التكنولوجيا، ومساعدتهم على فهم محيطهم الذي اصبح يتسم بالتكنولوجيا وإثارة اهتماماتهم نحوه، وإدراك مزايا الحاسوب عمليًا، وكيفية الاستفادة منها في تطوير واقع الحياة، ومساعدتهم على التعرف إلى البرمجيات الحاسوبية وآليات الاستفادة منها في الغرفة الصفية، وتزويدهم بالمعلومات التي تنمي وعيهم لاستغلال الثروة التكنولوجية الاستغلال الأمثل.

ويعد استخدام المحاكاة الحاسوبية في التعلم والتعليم من أهم صور التعليم المدمج، ويعد نقلة نوعية هائلة في مجال التعلم والتعليم؛ إذ سهل تجسيد الواقع، وتوضيح المفاهيم. إلى جانب إتاحة استخدام الإنترنت وتطبيقاته في التعلم والتعليم، انعكاس هذا التوجه على ضرورة إعداد المعلم الكفء القادر على استخدام التقنية بصورة إيجابية، والقادر على استخدام الطرق والأساليب التعليمية المعاصرة. لأن التقنية التعليمية تعتمد بشكل مباشر على المعلم في أدائها لأهدافها، وبدونه تلك الوسائل التقنية تظل عديمة الجدوى مهما كانت درجة تطورها أو حداثتها. الأمر الذي فرض على المعلم امتلاك القدرة على استخدام التقنيات بصورة صحيحة، حتى يستطيع

تصميم دروس تعليمية لتدرس باستخدام المحاكاة الحاسوبية، وخاصة تلك القائمة على استخدام الإنترنت في التعلم والتعليم (مرزوق، ٢٠١٣).

وأكد زاهو (Zhao, 2014) على أن استخدام المحاكاة الحاسوبية في التدريس يسهم في إحداث نقلة نوعية في العملية التعليمية، ويعزز التعلم الذاتي، ويؤكد دور التلميذ أكثر من دور المعلم، ويعزز بناء المعرفة وتشكيلها أكثر من حفظها. وإن البرامج المصممة بالاعتماد على المحاكاة الحاسوبية المحمولة تحقق أهداف التعلم المعرفية مثل التحليل والتركيب والتقويم بشكل عالٍ.

فالمحاكاة الحاسوبية تؤدي دوراً كبيراً في التعلم والتعليم؛ كونها تعمل على إثراء التعليم وتوسيع خبرات المتعلم، وتيسير بناء المفاهيم السليمة، وحل المشكلات، ومراعاة الفروق الفردية لدى المتعلمين؛ وعرض المادة بأساليب مفيدة وجذابة، واستثارة دافعية المتعلم وإشباع رغبته في التعلم، وفي جعل المتعلم أكثر استعداداً للتعلم، وفي زيادة خبرة التعلم، الأمر الذي يؤدي إلى إشراك حواس المتعلم جميعها وترسيخ تعلم وتعميقه، حيث أن الإنسان يستطيع أن يتذكر ما يرى أكثر ما يسمع، ويتعمق التعلم عندما يتفاعل مع المعرفة ذاتها (عيادات، ٢٠٠٤).

كما أن المحاكاة الحاسوبية تُعد وسيط تعليمي يتكون من الصورة والكلمة، ويقصد من استخدامه تسريع التعليم وتسهيله؛ فقد تكون الكلمات مطبوعة أو مسموعة والصور ثابتة أو متحركة، وبالتالي فإن المحاكاة الحاسوبية تشمل طيفاً واسعاً من أشكال الوسائل المستخدمة في التعلم والتعليم (Mayer, 2001). كما تعزز المحاكاة الحاسوبية من نص

ورسومات متحركة وصور وملفات صوت وفيديو التعليم والتعلم، وإتاحة هذه الوسائط في المادة التعليمية يساعد على تنمية جوانب ذكاء متعددة، وتقدم لكل متعلم المادة التي تناسب نمط تعلمه المفضل (طلبه، ٢٠٠٨).

كما أن المحاكاة الحاسوبية تعتمد في تقديم المادة التعليمية المزج ما بين النصوص المكتوبة والرسومات الثابتة والمتحركة والصور الثابتة والمتحركة والأصوات والموسيقى، وتصميم برنامج يسمح للمتعلمين بالتعامل مع المادة التعليمية بشكل تفاعلي وطبقاً لاحتياجاتهم وقدراتهم الذاتية (النابلسي، ٢٠٠٤).

ولقد ازداد الاهتمام باستخدام المحاكاة الحاسوبية في تدريس المفاهيم العلمية، نظرًا لأهميتها في جعل الطالب في مركز العملية التربوية، ومراعاة الفروق الفردية، والاستفادة من ميزات الحاسوب في تخزين البيانات واسترجاعها إضافة إلى استخدام الإنترنت والتطبيقات المتعلقة به، والانفتاح على العالم الخارجي، والاستفادة من القدرات العالية للحواسيب في معالجة البيانات وتصنيفها، وحل المشكلات، كل هذه الميزات شكلت دافعًا قويًا لتدريس المفاهيم العلمية باستخدام المحاكاة الحاسوبية (عيادات، ٢٠٠٤).

كما أن باستخدام المحاكاة الحاسوبية في تدريس المفاهيم العلمية يُعد توظيف للتقنيات الحديثة في التعلم والتعليم؛ وهذا من أهم مرتكزات العملية التربوية، لا سيما أن الحاسوب يُعد أكثر أنظمة المعلومات تأثيرًا بالحياة البشرية (Stalling, 2004).

وقد أصبح تدريس مادة العلوم باستخدام المحاكاة الحاسوبية ضرورة للتخلص من النمط التقليدي في التعليم، وترسخ المنهجية العلمية التحليلية والتجريبية كأسلوب لحل المشكلات المختلفة، إذ أن التقدم في الأنظمة التعليمية مرتبط بالتقدم العلمي والتكنولوجي ارتباطاً وثيقاً (صبح والعلجوني، ٢٠٠٣).

لذا ترى الباحثة أن مادة العلوم باستخدام المحاكاة الحاسوبية يوسع آفاق ومدركات الطالب لأن هذا النوع من التدريس يرتبط ارتباطاً وثيقاً بواقع حياة الطالب، ويغرس بذور الطرق العلمية في نفوس الطلبة؛ مثل التعرف إلى الواقع الافتراضي، والربط بين ما يشاهده من صور ثابتة ومتحركة بواقع الحياة العملية، وتحليل المعلومات والتحقق من صحتها، وإبداء الرأي فيها، والمساعدة في البحث العلمي، والانفتاح على العالم، وتنمية القدرات العقلية والمهارات المختلفة لدى الطالب، وتحقيق الاستيعاب المفاهيمي للمفاهيم العلمية، والارتقاء بتفكير الطالب وقدرته على التخيل والإبداع، واستناداً إلى ما تقدمه المحاكاة الحاسوبية من مزايا في التعليم؛ واستجابةً لمتطلبات عصر المعرفة، جاءت هذه الدراسة الحالية لفحص أثر استخدام أسلوب المحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم على التحصيل والاحتفاظ لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

إن مسألة إكساب الطلبة المفاهيم العلمية بالاعتماد على أحدث طرق واستراتيجيات ونماذج التدريس تفرض نفسها بقوة في هذا العصر، لذا تطمح الأنظمة التربوية إكساب الطلبة المفاهيم العلمية لمواجهة التحديات التي يفرضها عصر المعلومات. وبما أن مفهوم التعلم باستخدام المحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم مازال جديدًا على المناهج العربية– بحسب اطلاع الباحثة، وبما أن مناهج العلوم تتضمن العديد من المفاهيم المجردة التي يغلب عليها الطابع النظري، وفي ضوء ملاحظة الباحثة كمعلمة أن تعليم المفاهيم في العلوم يشوبه العديد من أوجه القصور وخاصة المتعلقة باختيار طريقة التدريس المناسبة لإكساب الطلبة المفاهيم العلمية، وفي ضوء نتائج بعض الدراسات السابقة التي أظهرت نتائجها أهمية استخدام المحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم في إكساب الطلبة المهارات

المتنوعة مثل دراسة كارين وقاسكو وبالانت وليي (Karen, Gasca, Pallant & Lee, 2018)، وويرت (Wear, 2018)، و ليو (Lue, 2018)، والمسعودي والمزروع (٢٠١٥)، و المحمادي (٢٠١٤)؛ جاءت الدراسة الحالية لتقصي أثر استخدام أسلوب المحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم على التحصيل والاحتفاظ لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن.

وعليه؛ تحاول الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام أسلوب المحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم على التحصيل لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن؟

ما أثر استخدام أسلوب المحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم على الاحتفاظ بالمعرفة لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن؟

وفي ضوء السؤال الرئيسي، يمكن تحديد أهداف الدراسة بالآتي:

– التعرف إلى أثر استخدام أسلوب المحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم على التحصيل لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن.

– التعرف إلى أثر استخدام أسلوب المحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم على الاحتفاظ بالمعرفة لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن.

أهمية الدراسة

تستمد الدراسة الحالية أهميتها من نتائجها، ومدى تأثير هذه النتائج في القائمين على عمليات تخطيط المناهج وبنائها، ويمكن عرض أبرز النتائج المتعلقة بأهمية هذه الدراسة في الجوانب (النظرية، والعملية) الآتية:

الأهمية النظرية

– في ضوء قلة الدراسات– على قدر اطلاع الباحثة– التي هدفت التعرف إلى أثر استخدام أسلوب المحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم على التحصيل والاحتفاظ لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن. وعليه؛ فإنَ الإجابة عن أسئلة الدراسة تُمثل (ربما) إضافة معرفية نظرية في فهم مشكلة البحث بدرجة أكبر نسبيَاً.

– تتوافق مع احتياجات عصر المعرفة التي تؤكد ضرورة الاستفادة من الطرق الحديثة في إكساب الطلبة المفاهيم العلمية.

– تسهم الدراسة في تطوير تدريس وحدة دراسية وفق أحد الأساليب التدريسية الحديثة وهي أسلوب المحاكاة الحاسوبية.

– تأمل الباحثة أن تسهم نتائج هذه الدراسة في إثراء المكتبة العربية بالدراسات المتعلقة بموضوع البحث ومجالاته.

– تقديم أنموذجًا للقائمين على بناء المناهج لتطوير مناهج العلوم.

– تقدم تصوراً مقترحاً للمختصين في إعداد مناهج العلوم وتطويرها حول بعض الطرق والأساليب المناسبة لإكساب الطلبة المفاهيم العلمية.

– تقدم أيضاً لمعلمي العلوم تصوراً لتدريس منهج العلوم وفق مبادئ النظرية البنائية والتعلم البنائي، ليحسنوا كفاءاتهم المهنية، وأداء طلبتهم.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

المحاكاة الحاسوبية: يعرف فانوفا (Vanova, 2011, p.178) استخدام الصور والرموز والرسومات المصممة باستخدام الرموز لتجسيد المفاهيم وتمثيل الواقع.

وتعرفها الباحثة إجرائياً:.

مستوى التحصيل في العلوم: ويعرف إجرائياً في هذه الدراسة بالدرجة الكلية (العلامة) التي ستحصل عليها طالبات الصف الخامس في الاختبار المعد لهذه الغاية.

حدود الدراسة ومحدَداتها

تم إجراء الدراسة في ضوء الحدود والمحدَدات الآتية:

الحدود المكانية: تم تطبيق هذه الدراسة على عينة من طالبات الصف الخامس الأساسي من مدرسة نفيسة بنت الحسن الأساسية المختلطة كونها يوجد بها شعبة واحدة تدرسها الباحثة، ومدرسة معاذ الكساسبة الأساسية للبنات كونها تحتوي شعبتين وقريبة من مدرسة الباحثة في مدينة جرش.

الحدود الزمانية: تم تطبيق هذه الدراسة في الفصل الدراسي الثاني ٢٠١٦/٢٠١٧.

الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة الحالية على وحدة من كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي في الأردن.

الحدود البشرية: طالبات الصف الخامس الأساسي من مدرستي: نفيسة بنت الحسن، ومعاذ الكساسبة الأساسية للبنات في مدينة جرش.

الدراسات السابقة

تاليًا عرض لمجموعة من الدراسات السابقة التي تناولت أثر المحاكاة الحاسوبية على اكتساب المفاهيم والتحصيل والاحتفاظ، والتي تم ترتيبها من الأحدث إلى الأقدم، وكالآتي:

أجرى كارين وقاسكو وبالانت وليي (Karen, Gasca, Pallant & Lee, 2018) دراسة هدفت التعرف إلى أثر استخدام برنامج قائم على المحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم لدى طلبة المرحلة الأساسية في مدينة كامبردج في الولايات المتحدة الأمريكية، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي، كما تم استخدام الاختبار كأداة لدراسة، وتم اختيار مجموعتين الأولى ضابطة تكونت من (٢١) طالبًا وتدرس وحدة مقررة من منهاج العلوم للصف السابع بالطريقة الاعتيادية الموصوفة في دليل المعلم، وهي وحدة "الأرض والعلوم البيئية"، والثانية تجريبية تكونت من (٢٤) طالبًا وتدرس نفس الوحدة باستخدام المحاكاة الحاسوبية، وبتحليل نتائج الاختبار التحصيلي أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات طلبة المجموعة التجريبية، ومتوسطات طلبة المجموعة الضابطة، تعزى لمتغير طريقة التدريس، لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

أجرى ويرت (Wear, 2018) دراسة هدفت التعرف إلى أثر استخدام برنامج قائم على المحاكاة الحاسوبية في تدريس مفاهيم علوم الغلاف الجوي والمناخ في كتاب العلوم لدى طلبة الصف السادس في البرتغال على التحصيل والاحتفاظ بالمعلومات، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي، كما تم استخدام الاختبار كأداة لدراسة، وتم اختيار مجموعتين الأولى ضابطة تكونت من (١٨) طالبًا وتدرس الوحدة المقررة مدار البحث بالطريقة الاعتيادية الموصوفة في دليل المعلم، والثانية تجريبية تكونت من (١٩) طالبًا وتدرس نفس الوحدة باستخدام المحاكاة الحاسوبية، وبتحليل نتائج الاختبار التحصيلي أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات طلبة المجموعة التجريبية، ومتوسطات طلبة المجموعة الضابطة، تعزى لمتغير طريقة التدريس، لصالح طلبة المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات طلبة المجموعة التجريبية، ومتوسطات طلبة المجموعة الضابطة في الاختبار الآجل تعزى لمتغير طريقة التدريس، لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

أجرى ليو (Lue, 2018) دراسة هدفت التعرف إلى أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية القائمة على الألعاب التعليمية في تدريس العلوم على إنجاز الطلبة في الصين، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي، كما تم استخدام الاختبار كأداة لدراسة، لتقييم مستوى إنجاز الطلبة، وتم اختيار (١١٠) طلا، موزعين إلى مجموعتين؛ الأولى ضابطة تكونت من (٥٤) طالبًا وطالبة، وتدرس وحدة مقررة من منهاج العلوم للصف السابع بالطريقة الاعتيادية الموصوفة في دليل المعلم، والثانية تجريبية تكونت من (٥٦) طالبًا وتدرس نفس الوحدة باستخدام المحاكاة الحاسوبية، وبتحليل نتائج الاختبار التحصيلي أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات طلبة المجموعة

التجريبية، ومتوسطات طلبة المجموعة الضابطة، تعزى لمتغير طريقة التدريس، لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

هدفت دراسة المسعودي والمزروع (٢٠١٥) إلى دراسة فاعلية المحاكاة الحاسوبية وفق الاستقصاء في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الفيزياء، فقد استخدمت الباحثتان التصميم شبه التجريبي، وتألفت عينة البحث من (٦٣) طالبة من طالبات الصف الثالث الثانوي العلمي في الرياض. ولقياس الأداء البعدي في مجموعات البحث أعدت الباحثتان اختبار الاستيعاب المفاهيمي الذي يقيس الجوانب الستة للفهم. وقد ظهر وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن دوائر التيار الكهربائي المستمر باستخدام طريقة المحاكاة الحاسوبية وفق الاستقصاء، وبين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن باستخدام الطريقة الاستقصائية في اختبار الاستيعاب المفاهيمي الكلي وفي جوانب الفهم الستة، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

أجرى المحمادي (٢٠١٤) دراسة هدفت التعرف إلى أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في مادة العلوم على التحصيل الفوري و المؤجل لدى طلاب المرحلة المتوسطة في المدينة المنورة، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي، كما تم استخدام الاختبار كأداة لدراسة، وتم اختيار مجموعتين الأولى ضابطة تكونت من (٥٠) طالبًا وتدرس الوحدة المقررة من منهاج العلوم للصف السابع المتوسط العلوم بالطريقة الاعتيادية الموصوفة في دليل المعلم، والثانية تجريبية تكونت من (٢٤) طالبًا وتدرس نفس الوحدة باستخدام المحاكاة الحاسوبية، وبتحليل نتائج الاختبار التحصيلي أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات طلبة المجموعة التجريبية، ومتوسطات

طلبة المجموعة الضابطة، تعزى لمتغير طريقة التدريس، لصالح طلبة المجموعة التجريبية. كما أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات طلبة المجموعة التجريبية، ومتوسطات طلبة المجموعة الضابطة في الاختبار الآجل لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

أجرى الديك (٢٠١٣) دراسة هدفت التعرف إلى أثر استخدام المحاكاة باستخدام الحاسوب على التحصيل الآني والمؤجل لطلبة الصف الحادي عشر العلمي واتجاهاتهم نحو مادية الميكانيكا ومعلمهم، في المدارس الحكومية التابعة لمديرية جنوب نابلس، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي، كما تم استخدام الاختبار كأداة لدراسة لقياس التحصيل، ومقياس الاتجاه نحو العلوم، وتم تطبيق أدوات الدراسة على عينة تكونت من (١١٧) طالباً وطالبة، موزعين على أربع شعب في أربع مدارس مختلفة (مدرستان للذكور، ومدرستان للإناث) واختيرت شعبتان (شعبة للذكور وشعبة أخرى للإناث) بطريقة عشوائية تمثلان الشعبتين التجريبيتين، ودرستا باستخدام محاكاة الحاسوب كطريقة تدريس، وكان عدد أفرادها (٦٤) ، أما الشعبتان الأخريان فقد درسا بطريقة التدريس التقليدية، وكان عدد أفرادها(٥٣)، وبتحليل نتائج الاختبار التحصيلي أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات طلبة المجموعة التجريبية، ومتوسطات طلبة المجموعة الضابطة، تعزى لمتغير طريقة التدريس، لصالح طلبة المجموعة التجريبية. كما أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات طلبة المجموعة التجريبية، ومتوسطات طلبة المجموعة الضابطة في الاختبار الآجل لصالح طلبة المجموعة التجريبية. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات إجابات الطلبة على مقياس الاتجاه نحو تعلم العلوم.

تعقيب على الدراسات السابقة

يلاحظ من خلال استعراض الدراسات السابقة تناولها لمجتمعات عربية وأجنبية متنوعة، ويلاحظ أن الدراسة الحالية تتشابه مع جميع الدراسات السابقة بتناولها عينة من طلبة المدارس، كما ويلاحظ تشابها من حيث المنهجية، وهي استخدام المنهج شبه التجريبي، كما ويلاحظ تشابه أداة الدراسة وهو اختبار تحصيلي.

ويلاحظ أن الدراسة الحالية تختلف عن جميع الدراسات السابقة من حيث مجتمع الدراسة وعينتها، سيما أن الدراسة الحالية هدفت التعرف إلى أثر استخدام أسلوب المحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم على التحصيل والاحتفاظ لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن . وقد استفاد الباحث من الاطلاع إلى الدراسات السابقة في بناء أداة لراسة الحلية، والاطلاع على مراجعها، وتحديد الأساليب الإحصائية المناسبة.

منهج الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة استخدم المنهج شبه التجريبي الذي يقوم على استخدام مجموعتين متكافئتين؛ الأولى ضابطة وتدرس الوحدة ."الصوت" من كتاب الصف الخامس الابتدائي "بالطريقة الاعتيادية" الموصوفة في دليل المعلم المقرر، والثانية تجريبية وتدرس ذات الوحدة باستخدام المحاكاة الحاسوبية، كما واستُخدم التطبيق القبلي والبعدي لأداة الدراسة لتحديد أثر طريقة التدريس (المحاكاة الحاسوبية) في المتغير التابع وهو التحصيل.

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الخامس الابتدائي في محافظة جرش والبالغ عددهن (١٧٤١) طالبة.

عينة الدراسة

تكوَّنت عينة الدراسة من (٦٢) طالبة من طالبات الصف الخامس الابتدائي من مدرسة نفيسة بنت الحسن الأساسية، ومدرسة معاذ الكساسبة في جرش التي وقع عليها الاختيار قصديًا، بسبب أن الباحثة تعمل في نفس المدرسة، وتعاون مديرة المدرسة، لذا تم اختيار شعبتين عشوائيًا من شعب المدرستين الثلاثة بطريقة القرعة، الأولى ضابطة وتدرس الوحدة "الصوت" موضع التجربة، من منهج العلوم للصف الخامس الابتدائي "بالطريقة الاعتيادية" الموصوفة في دليل المعلم المقرر، والثانية تجريبية وتدرس الوحدة المقررة باستخدام "المحاكاة الحاسوبية"، والجدول (١) يبين توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير المجموعة.

جدول (١)

توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير المجموعة

المجموعة	المجموع
الضابطة	٣٢
التجريبية (المحاكاة الحاسوبية)	٣٠
المجموع	٦٢

أداة الدراسة

استخدمت الباحثة في جمع البيانات عن عينة الدراسة اختبار يقيس تحصيل الطالبات، وفيما يلي تعريف به وبكيفية بنائه:

صدق اختبار التحصيل

تكون الاختبار بصورته الأولية من (٢٥) فقرة، وتم التحقق من صدق الاختبار ككل، بعرضه على (١٠) من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس في المناهج وأساليب تدريسها، ومن معلمي العلوم، ومشرفي العلوم، حيث طلب إليهم إبداء الرأي فيه من حيث:

١. كفاية الفقرات لقياس تحصيل الطالبات.

٢. مدى مناسبة الفقرات للفئة العمرية المستهدفة.

٣. مدى ملاءمة الصياغة اللغوية، والفنية لكل نوع من هذه الفقرات.

٤. شمولية فقرات الاختبار للمفاهيم العلمية.

٥. إجراء أي تعديل سواء بالحذف أو الإضافة.

وتم إعادة صياغة الفقرات وفق ما وافق عليه (٨٠%) من المحكمين، وتم تصويب الأخطاء اللغوية والنحوية في بعض الفقرات، كما تم تعديل خيارات بعض الفقرات، وفي ضوء ذلك بقي عدد فقرات الاختبار بصيغتها النهائية (٢٥) فقرة تقيس تحصيل الطالبات. وقد عُدَّ الأخذ بآراء وملاحظات المحكمين، وإجراء التعديلات اللازمة بمثابة الصِّدق المنطقي للاختبار. وهكذا أصبح الاختبار صالحًا للتطبيق.

ثبات اختبار التحصيل

"تم التأكد من ثبات أداة الدراسة (الاختبار) باستخدام معامل التجزئة النصفية جيتمان، وباستخدام كودر- ريتشاردسون (KR-20) لحساب الاتساق الداخلي للفقرات، وجدول (٢) يوضح ذلك.

جدول (٢)

الثبات لأداة الدراسة باستخدام معامل التجزئة النصفية جيتمان، وكودر-ريتشاردسون (KR-20) لحساب الاتساق الداخلي للفقرات

الرقم	الأداة	معامل التجزئة النصفية جيتمان	وكودرر-يتشاردسون ٢٠
1	اختبار التحصيل	0.82	٠.84

يتضح من الجدول (٢) أن ثبات اختبار التحصيل بلغ (٠.٨٢) بحسب معامل التجزئة النصفية جيتمان. كما تم التحقق من ثبات أداة الدراسة بطريقة كودر-ريتشاردسون (KR-20) لحساب الاتساق الداخلي للفقرات فبلغت قيمة معامل الثبات الكلي (٠.٨٤)، وتعد هذه القيمة مقبولة لغايات هذه الدراسة.

معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات اختبار التحصيل: حُسبت معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات اختبار التحصيل بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية، ولقد تراوحت معاملات الصعوبة بين (0.39-64 .0) وتراوحت معاملات التمييز ما بين (0.41- 0.61) وهي معاملات مقبولة تشير إلى ملاءمة وقدرة تمييزية للاختبار.

تصحيح الاختبار: تم تصحيح الاختبار من قبل الباحثة؛ لضمان الدقة في التصحيح، إذ تم رصد درجة واحدة لكل فقرة، حيث بلغت الدرجة العليا (٢٥) درجة.

أسلوب تحليل البيانات

للإجابة عن أسئلة الدراسة، استخدمت المعالجات الإحصائية الآتية:

٢. تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد عينة الدراسة، طالبات الصف الخامس الابتدائي، القبلي والبعدي على اختبار التحصيل، تبعاً لمتغير: طريقة التدريس (الطريقة الاعتيادية وطريقة المحاكاة الحاسوبية).

٣. تحليل التباين الأحادي المصاحب، والمتوسطات الحسابية المعدلة، لمعرفة الدلالة الإحصائية للفروق الظاهرية في اختبار التحصيل، تبعاً لمتغير: طريقة التدريس (الطريقة الاعتيادية، وطريقة المحاكاة الحاسوبية).

استنادًا إلى ما تقدم، وبعد تحديد منهجية ومجتمع الدراسة وعينتها، وبعد بناء أداة الدراسة (اختبار التحصيل)، والتأكد من صدقه وثباته، والقدرة التمييزية للفقرات، والتدرب على تنفيذ التدريس بالمحاكاة الحاسوبية، وإجراءات الدراسة، تطلب تحقيق هدف الدراسة إجراء التحليل الإحصائي المناسب، لاستخلاص النتائج وتحليلها، وتقديم التفسير المرتبط بالواقع، وكالآتي:

نتائج الدراسة:

تاليًا عرض لنتائج الدراسة والتي تم تناولها مرتبة وفق أسئلة الدراسة:

السؤال الأول، ونصه: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في متوسطات تحصيل طالبات الصف الخامس تعزى إلى استخدام أسلوب المحاكاة الحاسوبية مقارنة بالطريقة الاعتيادية؟".

للإجابة عن هذا السؤال تم التحقق من وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لأداء أفراد عينة الدراسة– طالبات الصف الخامس الابتدائي – القبلي والبعدي على اختبار التحصيل، وذلك تبعًا لمتغير طريقة التدريس المستخدمة (الاعتيادية، والمحاكاة الحاسوبية، وذلك كما هو مبين في الجدول (٣).

جدول (٣)

المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لأداء أفراد عينة الدراسة – طالبات الصف الخامس الابتدائي – القبلي والبعدي على اختبار التحصيل وذلك تبعًا لمتغير طريقة التدريس (الاعتيادية، والمحاكاة الحاسوبية).

المتغير المستقل	مستويات المتغير المستقل	العدد	الأداء القبلي		الأداء البعدي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
طريقة التدريس	الاعتيادية	32	٩.٣٣	٢.١١	١٥.٨٧	٢.٦٤
	المحاكاة الحاسوبية	٣٠	٨.٤٧	٢.٣٨	٢٠.٠٢	٢.٩٤
	الكلي	٦٢	٨.٩١	٣.٠١	17.88	٢.٩٥

* العلامة القصوى على اختبار التحصيل (٢٥)

يتبين من الجدول (٣) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية القبلية والبعدية لأداء أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام طريقة (المحاكاة الحاسوبية) على اختبار التحصيل، حيث كانت المتوسطات الحسابية البعدية أعلى من المتوسطات

الحسابية القبلية. وكذلك وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية البعدية لأداء أفراد المجموعتين (الضابطة والتجريبية) على اختبار التحصيل، حيث كانت المتوسطات الحسابية البعدية لأداء أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام طريقة (المحاكاة الحاسوبية) أعلى من المتوسطات الحسابية البعدية لأداء أفراد المجموعة الضابطة.

ولمعرفة الدلالة الإحصائية للفروق الظاهرية البعدية وفقًا لمتغير طريقة التدريس (الضابطة والتجريبية)، بعد عزل (حذف) الفروق في أداء أفراد عينة الدراسة– طالبات الصف الخامس الابتدائي– في الاختبار القبلي على اختبار التحصيل؛ فقد تم استخدام تحليل التباين المصاحب الأحادي (ANCOVA)، وذلك كما هو مبين في الجدول (٤).

جدول (٤)

تحليل التباين المصاحب الأحادي للمتوسطات الحسابية لأداء أفراد عينة الدراسة البعدي على اختبار التحصيل وفقًا لمتغير طريقة التدريس

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية	حجم الأثر
الاختبار القبلي	1.324	1	1.324	3.492	0.26	.09
طريقة التدريس	14.681	1	14.681	38.72	.0000	.408
الخطأ	22.3694	59	0.3791			
المجموع المُعَدَّل	38.9744	61				

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)

وبالنظر إلى نتائج تحليل التباين المبينة في الجدول (٤) يتبين ما يلي:

وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين المتوسطين الحسابيين لأداء أفراد عينة الدراسة – طالبات الصف الخامس– البعدي على اختبار التحصيل يُعزى لمتغير طريقة التدريس، حيث كانت قيمة الدلالة الإحصائية أقل

من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq$ ٠.٠٥)، إذ بلغت قيمة (ف) الناتجة من تحليل التباين المصاحب (٣٨.٧٢)، وبمستوى دلالة (.0000). ولمعرفة لصالح من ذلك الفرق الدال إحصائيًا؛ تم حساب المتوسطات الحسابية المعدلة لعلامات أفراد عينة الدراسة على اختبار التحصيل البعدي، وذلك كما هو مبين في الجدول (٥).

جدول (٥)

المتوسطات الحسابية المعدلة لعلامات أفراد عينة الدراسة– طالبات الصف الخامس– على اختبار التحصيل البعدي

المجموعة	عدد أفراد المجموعة	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
الضابطة	٣٢	١٥.٦٦	0.10
التجريبية	٣٠	٢٠.١٣	0.10

* العلامة القصوى على اختبار التحصيل (25)

يتبين من الجدول (٥) وجود فرق دال إحصائيًا في اختبار التحصيل بين أداء طالبات المجموعة الضابطة اللواتي خضعن للتدريس باستخدام الطريقة الاعتيادية مقارنة بأداء طالبات المجموعة التجريبية اللواتي خضعن للتدريس باستخدام طريقة (المحاكاة الحاسوبية)، لصالح أداء طالبات المجموعة التجريبية بمتوسط حسابي معدل (٢٠.١٣)، مقابل متوسط حسابي معدل (١٥.٦٦) لأداء طالبات المجموعة الضابطة. وتتفق نتيجة الدراسة احالية مع نتيجة دراسة كل من كارين وقاسكو وبالانت وليي (Karen, Gasca, Pallant & Lee, 2018)، وويرت (Wear, 2018)، و ليو (Lue, 2018)، والمسعودي والمزروع (٢٠١٥)، و المحمادي (٢٠١٤) والتي أظهرت نتائجها وجود فروق

ذات دلالة إحصائية بين أداء طلبة المجموعتين التجريبيتين، لصالح طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام المحاكاة الحاسوبية.

ولإيجاد فاعلية متغير طريقة التدريس على اختبار التحصيل فقد تم إيجاد حجم الأثر (Effect Size) باستخدام مربع إيتا (Eta Square)، حيث وجد أنه يساوي (0.408) وهذا يعني أن (٤٠.٨%) من التباين في أداء أفراد عينة الدراسة– طالبات الصف الخامس– البعدي على اختبار التحصيل عائد لمتغير طريقة التدريس.

وقد تُعزى هذه النتيجة إلى الميزات التي قدمتها طريقة المحاكاة الحاسوبية في التدريس مقارنة مع الطريقة الاعتيادية، إذ أتاحت الفرصة للطالبات للتفاعل مع البرامج الحاسوبية كبرمجية بوربوينت، وبرمجية عارض الأفلام (Move maker)، وجعل الطالبات تتفاعل مع واقع افتراضي، إذ ساعدت المحاكاة الحاسوبية على عرض الصور كما لو كانت على الواقع، كما ساعدت على توضيح التفاصيل التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، وإبراز الأشكال بأحجام وألوان مختلفة، مما كان له أبرز الأثر في زيادة مقدرة الطالبات في جمع البيانات وتحليلها، وبالتالي استيعاب المفاهيم العلمية المستهدفة بالوحدة المقررة، وخاصة أن مفهوم "الصوت" بحد ذاته هو مفهوم مجرد، إذا لا نستطيع رؤية الأمواج الصوتية، لذا يحتاج توضيح هذا المفهوم، وما يرتبط به من معادلات إلى رسومات، ونماذج، ومحاكاة تبين طريقة انتشار الصوت؛ مما جعل للمحاكاة الحاسوبية أبرز الأثر في توضيح هذه المفاهيم، وتصويب المفاهيم الخاطئة لدى الطلبة.

السؤال الثاني، ونصه: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في متوسطات الاحتفاظ بالمعلومات لدى طالبات الصف الخامس الأساسي تعزى إلى استخدام أسلوب المحاكاة الحاسوبية مقارنة بالطريقة الاعتيادية؟.

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب التباين المصاحب لاختبار الفروق بين نتائج الاختبار المؤجل للاحتفاظ بالمعرفة للطالبات اللواتي درسن باستخدام أسلوب المحاكاة الحاسوبية والطالبات اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية، والجدول (٦) يبين ذلك.

الجدول (٦)

نتائج الاختبار المؤجل للاحتفاظ بالمعرفة للطالبات اللواتي درسن باستخدام أسلوب المحاكاة الحاسوبية والطالبات اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية

المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة الإحصائية
الاختبار القبلي	1.6215	1	1.6215	3.624	.019
طريقة التدريس	17.3674	1	17.3674	38.815	.0000
الخطأ	26.3987	59	0.4474		
المجموع المعدل	٤٥.٦٤٧٦	61			

يتبين من الجدول رقم (٦) وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات تحصيل الطالبات في الاختبار الآجل، إذ بلغت قيمة الدلالة الإحصائية (٠.٠٠٠) وهي أقل من

(٠.٠٥) ولمعرفة اتجاه الفروق تم حساب الأوساط الحسابية المعدلة للاحتفاظ بالمعرفة لمجموعتي الدراسة على الاختبار الآجل، والجدول (٧) يبين ذلك.

الجدول (٧)

الأوساط الحسابية المعدلة للاحتفاظ بالمعرفة بمادة العلوم لمجموعتي الدراسة على الاختبار المؤجل

المجموعة	الوسط الحسابي المعدل	الانحراف المعياري
الضابطة	١٣.٨٧	٠.١٤
التجريبية	١٩.٩٨	٠.١٤

يتبين من الجدول (٧) أن الفروق كانت لصالح طلبة المجموعة التجريبية بمتوسط حسابي معدل (١٩.٩٨) مقابل متوسط حسابي معدل (١٣.٨٧) للمجموعة الضابطة، وتعني هذه النتيجة أن الفروق لصالح المجموعة التجريبية، وربما تعزى هذه النتيجة إلى أن طالبات المجموعة التجريبية أتيحت لهن الفرصة في الوصل لمصادر المعرفة، كما أن استخدام المحاكاة الحاسوبية أتاح للطالبات الاطلاع على الصور ومقاطع الفيديو وبالتالي تم إشراك أكثر من حاسة في التعلم؛ وهذا جعل التعلم أدوم، وأكثر رسوخًا في الذاكرة. وتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع نتيجة دراسة ويرت (Wear, 2018) والتي أظهرت

النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات طلبة المجموعة التجريبية، ومتوسطات طلبة المجموعة الضابطة في الاختبار الآجل تعزى لمتغير طريقة التدريس، لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

التوصيات

– الاهتمام باستخدام المحاكاة الحاسوبية في التدريس من قبل وزارة التربية والتعليم الأردنية بتخصيص حصص مدرسية ضمن الجدول المدرسي للمرحلة الأساسية للممارسة التدريس باستخدامها.

– توجيه اهتمام مؤلفي مناهج العلوم إلى أهمية استخدام المحاكاة الحاسوبية، في تعليم مفاهيم العلوم.

– تبني وزارة التربية عقد دورات تدريبية تؤهل المعلمين لاستخدام المحاكاة الحاسوبية كطريقة تدريس.

– إجراء المزيد من الدراسات بهدف التعرف إلى أثر المحاكاة الحاسوبية على التحصيل والاحتفاظ بالمعرفة في مادة العلوم مطبقة على مجتمعات أخرى ومقارنة نتائجها مع نتائج الدراسة الحالية.

المراجع:

حسون، رجاء وعلي، فياض (٢٠٠٩)، "التعلم الإلكتروني والتعليم التقليدي، دراسة تحليلية مقارنة". **مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية ١٩**(٣)، ٣٤٢-٣٥٨.

الديك، سامية (٢٠١٣)، أثر **استخدام المحاكاة باستخدام الحاسوب على التحصيل الآني والمؤجل لطلبة الصف الحادي عشر العلمي واتجاهاتهم نحو مادية الميكانيكا ومعلمهم**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة نابلس، فلسطين.

صبح، يوسف والعجلوني، خالد (٢٠٠٣): "أثر استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات لطلبة الصف الأول الثانوي العلمي على تحصيلهم واتجاهاتهم نحو الحاسوب"، **مجلة دراسات**، ٣٠(١)، ص١٦٦-١٨٦.

طلبه، أحمد (٢٠٠٨). **التعلم الإلكتروني في التعليم العام**. عمان: الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعلم عن بعد، ط١.

عيادات، يوسف (٢٠٠٤). الحاسوب التعليمي وتطبيقاته التربوية. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عيادات، يوسف احمد. (٢٠٠٤). **الحاسوب التعليمي وتطبيقاته التربوية**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

قطامي، يوسف؛ وعمور، أميمة (٢٠٠٥)، **عادات العقل و التفكير النظرية والتطبيق**. عمان: دار الفكر.

المحمادي، سليمان (٢٠١٤)، أثر **استخدام المحاكاة الحاسوبية في مادة العلوم على التحصيل الفوري و المؤجل لدى طلاب المرحلة المتوسطة**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طيبة، المملكة العربية السعودية.

مرزوق، سماح (٢٠١٣). **تكنولوجيا التعليم لذوي الاحتياجات الخاصة**. عمان: دار المسيرة للنشرة والتوزيع.

مرعي، توفيق والحيلة، محمد (٢٠٠٩)، **المناهج التربوية الحديثة**، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

المسعودي، عبير؛ والمزروع، هيا (٢٠١٥). **علية المحاكاة الحاسوبية وفق الاستقصاء في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية**. مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود.

النابلسي، ليلى (٢٠٠٤). **التعلم بالوسائط المتعددة**. الرياض: مكتبة العبيكان.

النجدي، أحمد؛ والراشد، علي؛ وعبد الهادي، منى (٢٠٠٢). **تدريس العلوم في العالم المعاصر المدخل في تدريس العلوم**. القاهرة: دار الفكر العربي.

Chapman, j. (2014). YALSA and Best Partnership Rings Digital Literacy to Teen age. **Academic Search Complete**, **12(3)**, 6-7.

Karen, M., Gasca, S., Pallant, A. & Lee, H. (2018), Teaching with interactive computer-based simulation models: Instructional dilemmas and opportunities in the High-Adventure Science project, **School Science & Mathematics**, 118(5), p190-200.

Laine, T. & Nygren, E. (2016), Science Spots AR: A Platform for Science Learning Games with Augmented Reality, **Educational Technology Research and Development**, 64(3), p507-531.

Lue, T, (2017), Using educational games and simulation software in a computer science course: **learning achievements and student flow experiences**, **Interactive Learning Environments**, 24(4), p724-744.

Mayer, E. (2001), **multimedia learning**, Cambridge University.

Stallings, W. (2004). **Computer Networking with Internet Protocols and Technology**. New Jersey: Prentice Hall.

The National Academies (2014), **Conceptual Understanding National Academy of Sciences**. Fifth St. N.W., Washington, D.C

Vanova, M. (2011). Enhancement of Learning and Teaching in Computer Graphics Through Marker Augmented Reality Technology, International Journal on New **Computer Architectures and Their Applications , IJNCAA**, 1(1), pp. 176-184.

Wear, C. (2018), Preface of the 3rd Symposium on Modeling and Simulation in Computer Sciences and Engineering, **AIP Conference Proceedings**. 1863(1), 136- 148.

Zhao, X. (2014). Computer aided design application in animation design. **Journal of Chemical and Pharmaceutical Research**, 6(6), 2219-2222.