فاعلية المحاكاة التعليمية التفاعلية في تنمية الدافعية والتحصيل الدراسي في الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية

د. الطيب أحمد حسن هارون - أستاذ تقنيات التعليم المشارك- كلية التربية -جامعة الزعيم الأزهري

مستخلص

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية المحاكاة التعليمية في الدافع للتعلم والتحصيل الدراسي في الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية بمحلية الخرطوم. تم تطبيق المنهج شبه التجريبي باستخدام تصميم المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة. تكونت عينة الدراسة من اثنين وثلاثين طالباً من الصف الثاني في ثانوية الشجرة تم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين. مجموعة تجريبية من 16 طالبًا ومجموعة ضابطة من 16 طالبًا. درست المجموعة التجريبية وحدة دراسية في مقرر الكيمياء باستخدام برامج المحاكاة التعليمية، بينما درست المجموعة الضابطة نفس الوحدة بالطريقة التقليدية. تكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي في الكيمياء، ومقياس الدافعية للتعلم من إعداد الباحث. تم تطبيق اختبار التحصيل الدراسي ومقياس الدافعية على المجموعتين قبل وبعد التدريس. أظهرت نتائج اختبار (T) للعينات المستقلة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في متوسط الدرجات للقياس البعدي للتحصيل الدراسي والدافعية لصالح المجموعة التجريبية. وكشفت نتائج اختبار كوهين أيضًا عن مقادير كبيرة لكلا المتغيرين. أوصت الدراسة بتصميم وإنتاج برامج تعليمية تعتمد على المحاكاة التفاعلية واستخدامها في تدريس الكيمياء.

The Effectiveness of Interactive Instructional Simulation on Motivation and Achievement in Chemistry for Secondary School Students

Abstract

The study aimed to identify the effectiveness of instructional simulation on motivation and achievement in chemistry among secondary school students in Khartoum locality. The quasi-experimental approach was applied using experimental and the control group design. The sample of the study consisted of thirty-two students from the second grade of Al Shajara Secondary School, who randomly divided into two groups; an experimental group of 16 students, and a control group of 16 students. The experimental group studied unit in chemistry using instructional simulation courseware, while the control group studied the

same unit in the traditional method. The study tools consisted of chemistry achievement test, and a motivation scale prepared by the researcher and applied to the both research groups before and after teaching. The independent samples (T) test results revealed statistically significant differences between the two groups in the mean scores for the post-measurement of achievement and batch in favor of the experimental group. The results of Cohen's test also revealed significant magnitudes for both variables.

Keywords: Instructional Simulation, Motivation, Achievement.

أولاً: الإطار العام للدراسة

مقدمة

تعنى مواد العلوم بدراسة الظواهر والعمليات التي تحدث في الطبيعة، وتقدم فهماً للبيئة التي نعيش فيها، ذلك الفهم الذي يحول الظواهر والعمليات المختلفة إلى أفكار ومبادئ ومعلومات لها انتظاميات معينة ومميزة وتلك هي المفاهيم التي تتابع وترابط مع بعضها وتحمل من المعاني مالا تحمله الحقائق المنفردة. ويساعد الفهم الصحيح للظواهر على تفسيرها والتنبؤ بها وبالتالي التحكم فيها.

تتضمن مناهج العلوم معلومات علمية متنوعة، يتعين عليها أن تتخذ من تلك المعلومات وسيلة لتحقيق الأهداف المرجوة، وأن يتم ربط تلك المعلومات ربطا وظيفيا بحاجات ومشكلات المتعلم قلادة، (1979، ص150)، إضافة إلى أن تدريس العلوم يرمي إلى تزويد المتعلم بالمعلومات العامة والخاصة، وتمكينه من فهم لغة العلوم، والمدخل العلمي الصحيح لدراسة العلوم، وعلى ذلك يتعين وضع المتعلم في مواقف تعليمية تمكنه على قدر الإمكان أن يندفع للبحث عن التفسيرات للظواهر الطبيعية من حوله (McFadden,1980,p:165).

يكتسب العمل المختبري أهمية بالغة في دراسة العلوم لكونه علما يقوم على إجراء بعض التجارب المختبرية متخذا من استخدام الأدوات والأجهزة والوسائل التطبيقية وكفاية مناسبة من المهارات العملية والذهنية المتكاملة لأداء العمل المختبري سبيلاً لذلك.

فالعمل المختبري من شأنه أن يؤدي إلى رفع كفاية تعلم العلوم إذا ما أحسن استخدام طرائق تدريسية مناسبة، مما يعني إدراك الطلاب نفع المفاهيم والمبادئ والنظريات في حياتهم العملية، وأخذهم لتلك المعلومات بوساطة العمل والتطبيق، وتقريب الأفكار النظرية بوسائل التحسس بها لترسيخها في أذهانهم، وكيفية استثمارها في مجالات الحياة المختلفة.

وقد أشار (Olsted, 1992) لأهمية التجارب في تدريس المواد العلمية، بوصفها منبع المعرفة الناتجة عن تفاعل الفرد المباشر مع البيئة الطبيعية، كما عدّها موقفاً مصطنعاً مضبوطاً لدراسة أبعاد الظاهرة العلمية وتحري أسبابها تحت ظروف معينة فالتجربة أعظم ركيزة للاكتشاف والاستقصاء، فالمتعلم يحدد فيها المشكلة المعروضة ويضع الفرضية ذات العلاقة بالمشكلة وبالتالي

يقترح وينفذ فعلياً الطريقة الخاصة باختبارها (زيتون، 2004، ص:96).

تحتل التجارب مكاناً بارزاً في تدريس مواد العلوم، فالتجربة العلمية بمعناها السليم وسيلة أساسية لجمع البيانات واختبار صحة الفرضيات والوصول إلى حل مشكلة ما (لبيب، 1986، ص174) فالعمل المختبري يدرب الطلاب على استخدام الأجهزة وتعرفهم بتركيبها والنظريات التي بنيت عليها، وتعويدهم العناية والمحافظة عليها، والتخطيط لأجراء التجارب، واستخدام أجهزة المختلفة، واستخلاص المعلومات.

تنبع أهمية العمل المختبري بناءً على نتائج العديد من الأبحاث بقوله إنه أعطى نتائج مؤكدة في إثارة الدافعية للتعلم، وتعلم المهارات، وتعزيز التعلم المفاهيمي، وأنه جوهر الطريقة العلمية فضلاً عن تنمية الاتجاهات العلمية للطلاب (Harlen 1999,p:7)).

إن الكثير من الأساليب والأدوات المستخدمة في المختبر التقليدي لم تعد تفي بحاجة المتعلمين لأسباب عديدة، لذا ظهرت الحاجة إلى تفعيل واستغلال أحدث تقنيات العصر للوصول إلى تعلم وتعليم فعال وذلك من خلال استخدام المستجدات على مستوى التقنيات والاتصالات واستغلالها لتطوير تدريس العلوم عملياً، ومن هذه المستجدات إمكانات الحاسوب الفنية بما يوفره من مميزات تعليمية كثيرة لذا انصب الاهتمام على الاستفادة من تطبيقات الحاسوب في إيجاد بيئة تعليمية تفاعلية نشطة آمنه تحاكي الواقع ومن هذه التطبيقات مختبرات المحاكاة الافتراضية والتي تعد مكتبة من البرمجيات التي تضم مجموعة من تجارب المحاكاة التفاعلية تغطي معظم موضوعات مناهج العلوم الحديثة كما تسهل عملية الفهم يجعل الأشياء مرئية فضلا عن كونها تفاعلية، فمن خلال تجارب المحاكاة الافتراضية يتمكن المتعلم من تطوير قدراته ومهاراته الإدراكية إذ تسمح له بالملاحظة العلمية الدقيقة واستخدام العمليات المعرفية والإدراكية في الاستنتاج (William & Edward, 1988,p23).

وتتمثل أهمية مختبر المحاكاة الافتراضي في إمكانية محاكاة التجارب الخطرة أو التجارب التي تحتاج إلى أجهزة معقدة، ومن خلاله يمكن التغلب على الكثير من الصعوبات في إجراء التجارب وتقديمها بشكل يحاكي الواقع دون مشاكل في عملية إجرائها (Martinez&et.al, 2003,p:346)). لذا يتجه العمل المختبري حاليا إلى تكنولوجيا الواقع الافتراضي (Virtual Reality) في محاولة للتغلب على مشكلات الواقع الحقيقي، وتعتبر المحاكاة التجريبية الافتراضية كبيئة تفاعلية أحد المجالات الرائدة في الأخذ بتكنولوجيا الواقع الافتراضي وتطويعها للتغلب على مشكلات الواقع التعليمي.

انطلاقاً مما سبق وانطلاقاً مما أوصت به العديد من الدراسات السابقة كدراسة (العريشي، 1430هـ والديك، 2010م وزرد، 1431هـ والقرني، 2006) ومن خلال الدراسة الاستطلاعية لبعض معلمي العلوم التي قام بها الباحث والتي أظهرت الحاجة لإيجاد أنشطة تجريبية لبعض الموضوعات في الكيمياء ومن خلال معايشته للمادة ومن خلال نتائج بعض الاختبارات كاختبار TIMSS العالمي للتحصيل وجد أن هناك حاجة لإجراء دراسة تعمل على تيسير المفاهيم لبعض العمليات الحيوية كوظائف الأعضاء في الكائنات الحية والعمليات الموجودة في الطبيعة كالدورات الطبيعية (الكربون والأكسجين والنيتروجين) باستخدام تقنيات الحاسب الآلي وبرامجه.

مشكلة الدراسة:

تنبثق مشكلة الدراسة الحالية من الحاجة الملحة إلى تنويع وتجديد أساليب وطرائق التدريس المستخدمة، وذلك لمراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين كاستخدام الحاسب الآلي وبرمجياته التعليمية بوصفها تقنيات مساعدة في التدريس، وخاصة أنه أصبح واسع الانتشار في مجالات الحياة المختلفة بما فيها مجال التعليم. جاءت هذه الدراسة للكشف عن التغير في التحصيل الدراسي في الكيمياء ودافعية الطلاب الناتج عن استخدام طريقتين مختلفتين لعرض مادة تعليمية واحدة وهي "وحدة المعادلات الكيميائية» نفّذ إحداهما وفق البرمجية القائمة على المحاكاة التفاعلية والثانية وفق الطريقة الاعتيادية.

كما تعد مشكلة تدني الدافعية للتعلم الصفي من المشكلات التربوية التي تواجه المنظرين التربويين وعلماء النفس المعنيين بقضايا التعلم، حيث شكلت تحدياً للمعنيين بالتعلم الصفي لدى الطلب (العلوان، والعطيات، 2010م). لذلك يشكّل بناء المواقف التعليمية الفاعلة بهدف جعل الصف بيئة محببة مثيرة لدافعية التعلم، تحدياً أمام المهتمين بالأحداث الصفية ونتاجاتها، وقد اهتم دويك، (1986) منذ السبعينيات من القرن الماضي ببناء برامج لزيادة الدافعية للتعلم مما أثار الانتباه إلى أهمية هذا المتغير.

يرى ديسي، ورايان (1990) أن إثارة الدافعية لدى الطلاب تجعل عملية تعلمهم أكثر فاعلية، وعملية تفاعلهم المدرسي والصفي أكثر إيجابية، وتزيد من حماسهم للاشتراك في مواقف التعلم الصفية. والدافعية لها أهمية في زيادة انتباه الطالب، وزيادة اندماجه (Engagement) في الأنشطة التعليمية وتركيز عزوه في نجاحه وفشله إلى عوامل داخلية، وسيطرته على العوامل المؤثرة في إنجاز مهمة التعلم، ويسهم ذلك في زيادة جهده وسيطرته على خبرات التعلم ويزيد دافعيته.

لا شك أن استخدام التقنيات الحديثة تسهل عملية التعلم، وتجعل الموقف التعليمي أكثر متعة وعمقاً من غيرها، لذا كان من أبرز أهداف التربية المستدامة توظيف هذه التقنيات، والوسائل في الموقف التعليمي، وهذا يتطلب دفعا للطلاب لتوليد مستوى عال من الدافعية نحو استخدامها.

لقد تبلورت مشكلة الدراسة من الملاحظات والخبرة التدريسية وتبادل الآراء مع الزملاء في إن طلاب المرحلة الثانوية يواجهون صعوبة في استيعاب المفاهيم العلمية الأساسية في الكيمياء، وقلة دافعيتهم نحوها، مما دفع الباحث للإسهام في معالجة هذه الصعوبات عن طريق اعتماد المحاكاة التفاعلية، والكشف عن فاعليتها في التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الثاني في الكيمياء وفي تنمية دافعيتهم نحو تعلم الكيمياء.

أسئلة الدراسة:

تسعى الدراسة للإجابة عن السؤال التالي:

ما فاعلية تطبيقات المحاكاة التعليمية في الدافعية والتحصيل الدراسي في الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

ويتفرع السؤال الرئيس إلى الأسئلة الفرعية التالية:

1- مـا فاعليـة تطبيقـات المحـاكاة التعليميـة في التحصيـل الـدراسي في الكيميـاء لـدى طـلاب المرحلـة الثانويـة؟

2- ما فاعلية تطبيقات المحاكاة التعليمية في الدافعية لدى طلاب المرحلة الثانوية في الكيمياء؟

أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

1- الكشـف عـن فاعليـة تطبيقـات المحـاكاة التعليميـة في التحصيـل الـدراسي في الكيميـاء لـدى طـلاب المرحلـة الثانويـة.

2- الكشف عن فاعلية تطبيقات المحاكاة التعليمية في الدافعية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

أهمية الدراسة

كما تتمثل أهمية الدراسة فيما يلي:

1- تعتمد الدراسة على تقديم برنامج حاسوبي تفاعلي قد يستفيد منه المعلمون في المستقبل.

2- البرنامـج الحاسـوبي التفاعـلي المقـترح قـد يسـاعد في تيسـير التعلـم لموضوعـات كيميائيـة وعلميـة متنوعـة.

3- يمكـن أن يسـتفيد الباحثـون والقائمـون عـلى التقنيـات التربويـة بـوزارة التربيـة والتعليـم مـن نتائـج هـذه الدراسـة بعمـل برامـج حاسـوبية تفاعليـة لتحقيـق أهـداف تعليميـة أخـرى.

4- أوصـت بإجـراء دراسـات تطبـق فيهـا برامـج حاسـوبية تفاعليـة بإجـراء مزيـد مـن البحـوث والدراسـات عـلى برامـج المحـاكاة بالحاسـوب عـلى مراحـل تعليميـة مختلفـة (الديـك، 2010م؛ والعريـشي 1431هـ). كـما أوصـت دراسـات أخـرى مثـل دراسـة «مـاكآدم» (McAdam, 2010) ودراسـة "كولمـان وبيشـوف" (Kullmann & Bischof, 2007) ودراسـة "الـتركي" (Alturki, 2004) ودراسـة "كوربيـت" (Corbit, 2002) ودراسـة "ماكجاوغـي" (McGaughey, 1997) ودراسـة "تايلـور" (Taylor, 1996) ودراسـة "هاكيريـم" (Hakerem et al., 1993) ودراسـة "فريـار" (Frear, 1997) ودراسـة "ليبدينيسـكي" (Libidinsky, 2002) بتفعيـل اسـتخدام برمجيـات المحـاكاة التفاعلية عـلى نطـاق واسـع لمـا لهـا مـن أهميـة في تنميـة الجوانـب المعرفيـة، والوجدانيـة، والمهاريـة لتعلـم العلـوم لـدى الطـلاب في مختلـف المراحـل والصفـوف الدراسـية مـع التركيـز بشـكل خـاص عـلى الاسـتفادة منهـا في تنميـة المهـارات العمليـة ذات الصبغـة التطبيقيـة في العلـوم.

حدود الدراسة:

تم إجراء الدراسة الحالية في إطار المحددات التالية:

1- اقتصرت الدراسة على دراسة فاعلية تطبيقات المحاكاة التعليمية في مستوى التحصيل الدراسي والدافعية لتعلم الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية بمحلية الخرطوم.

2- تم تطبيق الدراسة على طلاب الصف الثاني الثانوي بمدرسة الشجرة في محلية الخرطوم.

3- تم تطبيق هذه الدراسة على أفراد العينات المختارة خلال الفصل الدراسي الأول للعام 2015-2016

4- جميع طلاب الصف الثاني الثانوي الدارسين بمحلية الخرطوم في الفصل الدراسي الأول لعام 2015-2016

مصطلحات الدراسة:

المحـاكاة التفاعليـة: عرّفـت المحـاكاة في معجـم التقنيـات التربويـة الصـوفي (1997م)، بأنهـا نظـام بديـل

يستعمل لتعليم الأنشطة، بحيث تجعل المواد والتدريبات المستخدمة أقرب ما يكون إلى الوضع الطبيعي الذي تمارس فيه هذه العمليات. وعرّفت في معجم المصطلحات التربوية بأنها تقنية تعليمية تتم بمحاكاة موقف من الحياة الحقيقية، حيث يقوم الطلاب والمعلمون بأداء مواقف تدريسية كمحاولة تهدف إلى جعل النظرية موجهة عملياً وواقعياً (حنا، 1998). كما تعرف المحاكاة بأنها كل ما يمد الطلاب ببيئة تسمح لهم باكتشاف النظام، ومعالجة المتغيرات، ويمكن أن تستخدم كوسيلة تساعد المعلم في توضيح المفاهيم، ويمكن استخدامها بواسطة الطلاب أنفسهم، وذلك لتفسير الظواهر التي لا يمكن فهمها في الظروف الطبيعية .(Windschile & Ander, 1998)

التحصيل الدراسي: التحصيل الدراسي أيضاً هو مقدار ما يتحقق فعلياً من الأهداف التعليمية، ويقاس التحصيل الدراسي بواسطة اختبارات التحصيل الدراسي صبري (2002، ص171). ويعرف التحصيل الدراسي إجرائيا بالدرجات التي يتم الحصول عليها في اختبار التحصيل الدراسي الذي تم تطويره لأغراض الدراسة الحالية.

الدافعية: تعرف بأنها " الحالة التي تسيطر على الطلاب في أثناء مشاركتهم في مواقف تعلم خبرات، أنشطة صفية ومدرسية، بقصد تحقيق هدف، يعده هؤلاء الطلاب من الأهمية لا يهدؤون ولا يستقرون حتى يتسنى لهم تحقيقه وإشباعه" (قطامي، 1993، ص233). هي حالة داخلية في الفرد تستثير سلوكه وتعمل على استمرار هذا السلوك وتوجيهه نحو تحقيق هدف معين. ويعبر عنها إجرائيا بأنها استعداد طلاب عينة البحث نحو المشاركة والتفاعل في تنفيذ الدرس والاستثارة الذهنية نحو تعلم الكيمياء مقاسة بالدرجة الكلية التي يتم الحصول عليها في مقياس الدافعية نحو تعلم مادة الكيمياء الذي تم تطويره لأغراض الدراسة الحالية.

ثانيا: الإطار النظري والدراسات السابقة

تطبيقات المحاكاة التفاعلية

وعلى المستوى الاصطلاحي هناك عدة تعريفات لمفهوم المحاكاة بشكل عام نذكر منها: تعرفها الديك (2010م) "المحاكاة هي عملية تقليد محكم لظاهرة، أو لسلوك، أو لموقف، أو لحالة، أو لمشكلة، أو لنظام حقيقي، ويتم تقديم ذلك عن طريق النمذجة المحاكي بشكل يتيح لكل مشارك فيها دوراً معيناً، يستهدف تدريبه على حل المشكلات، واكتساب المهارات، وأنها تستخدم للتغلب على عاملي الزمان والمكان وتعطي نتائج مشابهه للواقع. أما الموسوعة العربية لمصطلحات التربية وتكنولوجيا التعليم فتعرّف المحاكاة بأنها عبارة عن عمل نموذج أو مثال لموقف من المواقف الواقعية ويسند لكل من يساهم فيها دور خاص محدد يواجه فيه ظروف صعبة معينة وعليه أن يقوم بتقديم الحلول للمشكلات التي تواجهه في هذه الظروف أو اتخاذ القرارات المناسبة. صبري 2002)).

ويقصد بالنموذج تجريد لنظام واقعي أو حقيقي والذي يمكن عن طريقة الحصول على التنبؤات وصياغة استراتيجيات التحكم، فالنماذج تستخدم لتحليل واحد أو أكثر من التغيرات في المظاهر المتنوعة لنظام النمذجة والذي يمكن أن يؤثر على جوانب أخرى من النظام ولكي يكون النظام مفيداً يجب أن يتسم بالواقعية والبساطة معاً. وبعبارة أخرى المحاكاة تمثل عملية استخدام

نموذج مصمم وفق خصائص المشكلة الحقيقية لغرض إعطاء صور جوهرية عن المشكلة الحقيقية، ثم تطور هذا الأسلوب ليتناول الأنظمة الحقيقية سواء كانت تكنولوجية أو إنسانية أو اقتصادية تم تحاول عمل صورة لأداء هذا النظام (الحمداني، 2002، ص58).

المبررات لاستخدام المحاكاة الحاسوبية: من المبررات التي تدعو إلى استخدام المحاكاة الحاسوبية والتي أشار إليها توفيق 2003 م، 253-256) وتتمثل هذه المبررات في التطور المعرفي وإزالة فجوة المعرفة، والتقدم التكنولوجي التزايد السكاني: إن تعداد السكان في العالم يزيد بسرعة مذهلة وإن كان هناك تفاوت في نسبة الزيادة من بلد إلى آخر وهذه الزيادة انعكست بدورها على التعليم حيث أدى إلى زيادة ازدحام الفصول الدراسية واكتظاظها بالدارسين ومن هنا تبرز أهمية المحاكاة وإسهاماتها في تعليم أعداد متزايدة من المتعلمين. نمو الاتجاه العلمي: ما نعيشه الآن من اتجاهات، وما يسيطر على أفكارنا من فلسفات قد تأثرت كثيراً بالعلم وتطبيقاته ومن هنا وبفضل الحركة العلمية وما كونته لدى الأفراد من اتجاهات أصبحت الخبرة الحسية هي المادة الأولى للتعليم والتعلم وبذلك تستجيب المحاكاة إلى ما يؤكده الاتجاه العلمي من أساليب ومناهج للتعليم كما تعد المحاكاة إلى ما يؤكده الاتجاه العلمي من أساليب ومناهج للتعليم كما تعد المحاكاة من أكثر الصيغ استجابة لمفهوم الخبرة الشاملة المتكاملة التي تتفاعل مع النشاط الإنساني بمختلف جوانبه تزخر الأدبيات التربوية بأنماط عديدة للمحاكاة فقد قسم كونينجهام المحاكاة إلى أربعة أنواع أساسية هي: المحاكاة التجريبية: وتعتمد الطريقة التقليدية في التجريب العملي والمحاكاة التوقعية: وتقوم عادة على نماذج من النظم تسعى إلى توقع النتائج أكثر من تدقيق البيانات. والمحاكاة التقويمية: وتستخدم عادة في التدريب، بهدف تقويم استجابات الفرد أو المجموعة، أو المؤسسة للمشكلات الواقعية التي تمت محاكاتها. والمحاكاة التعليمية وهي أساساً لتعليم الفرد والمجموعة، وتؤدي إلى تغيير السلوك والمواقف المصاحبة له (آلن شوفيلد، 1995، ص 17-19).

وقسم لوكارد وماني المحاكاة إلى أربعة أنواع أخرى فيزيائية مادية بغرض استخدامها أو التعرف على طبيعتها. محاكاة فيزيائية. ومحاكاة إجرائية. ومحاكاة موقفية ومحاكاة عملية ومن ثم يتعلم بالاكتشاف الحر الفار (2002، ص118-119) وفي هذا السياق قسم أليسي وآخرون (2001، ص 215-222) المحاكاة إلى الأنواع التالية: المحاكاة الحسية أو الملموسة. والمحاكاة التكرارية، المحاكاة الإجرائية، والمحاكاة الوقفية أو محاكاة الأوضاع: ويتعامل هذا النوع من المحاكاة مع سلوكيات واتجاهات الأفراد أو الجماعات في المواقف المختلفة أكثر من تعامله مع قياس مستوى مهارة الأداء في هذه المواقف، فهو يركز على التفاعل والتواصل مع الأفراد أو الجماعات الأخرى.

تتكون المحاكاة المنفذة من خلال الحاسوب من ثلاثة عناصر رئيسية هي: النموذج Model: وهو الذي يصف الظاهرة محل الدراسة من خلال تحديد:المتغيرات: وهي التي تحدد الحالات المختلفة للظاهرة.العلاقات المتداخلة بين هذه المتغيرات والقوانين التي تحكمها والتعبير عنها في شكل خوارزميات.-2 التحكم The Control: وهو الذي يحدد الخطوات التي يستطيع الطالب أداءها في المحاكاة.-3 الشكل The View: وهو الذي يوضح التمثيل البياني للحالات المختلفة للظاهرة، وهذا التمثيل يمكن تقديمه من خلال شكل حقيقي أو تخطيطي وغالباً يفضل أن يحتوي

الشكل على الملامح الأساسية للظاهرة (Esquembre,2004, p200) وأغلب برامج المحاكاة الحاسوبية تحتوي على عنصر التفاعلية والتي تعني أن المستخدم يمكنه تعديل البرنامج أو التفاعل معه عن طريق النقر بالفارة مثلاً على أحد الرموز الموجودة في واجهة التفاعل، وفي هذه الحالة يستخدم المظهر الخاص بالبرنامج كتحكم أيضا فيه (القرني، 2006م).

خصائص حول المحاكاة الحاسوبية في التعليم:

تتميز المحاكاة في التعليم بالعديد من الميزات، وقد حدد توفيق (2003، ص 278 280-) أهم ميزات وفوائد المحاكاة في التعليم فيما يلي: متعة التعلم. والتمثيل المرئي للمعلومات. واستخدام مدخل الحواس المتعددة فاستخدام أكثر من حاسة في التعليم في نفس الوقت يؤدي إلى تعلم أفضل وأكثر فعالية وأبقى أثراً وأقل احتمالاً للنسيان. وتقليل وقت التعلم فالوقت المتطلب لتعلم كمية مواد دراسية معينة باستخدام المحاكاة يقل بحوالي 30-50 % بالمقارنة بالطرق التعليمية الأخرى. والتعلم التفاعلي التعلم بواسطة المحاكاة هو عملية تفاعلية تشبه إلى حد كبير التخاطب والحوار التعليمي. وزيادة الدافعية وذلك لأن المتعلمين عند استخدامهم لبرامج المحاكاة لا يشعرون بالملل لأنها بيئة مشوقة وذلك لا يشعرون بصعوبة المادة التعليمية المقدمة إليهم مما يزيد من فاعلية التعليم من حيث الفهم والاستيعاب والتحليل والتركيب وهذا من الأهداف العليا للتربية. الفردية في التعلم وتشجيع التعلم الذاتي لتباين القدرات والاستعدادات بين المتعلمين والمتدربين وللتعلم الذاتي فوائد كبيرة منها: الاعتماد على النفس – إزالة الخوف والرهبة عند المتعلم – الرغبة في البحث وحب الاستطلاع. التعلم التعاوني. تفريد التعليم، التقويم الذاتي، التعليم الراسخ، التعليم الوظيفي.

تعتبر مواد العلوم من المجالات الخصبة لتطبيق برامج المحاكاة الحاسوبية عليها فبواسطة المحاكاة يمكن تمثيل الكثير من الظواهر العلمية. ويشير اليسي وآخرون (2001، ص 214) إلى أن الغرض الرئيس من برامج المحاكاة هو مساعدة المتعلمين على تكوينهم لنماذجهم العقلية عن ظاهرة أو عملية ما، ومنحهم مزيداً من فرص الفحص والممارسة. وهذا الغرض يتحقق من خلال تطبيق برامج المحاكاة من خلال تطبيق برامج المحاكاة في تدريس العلوم، ويؤكد المحيسن (1999، ص 144) على أنه نظراً لطبيعة مواد العلوم الديناميكية وقدرتها على تمثيل واقع الكثير من الظواهر العلمية فهي تعتبر مجالاً خصباً لاستخدام برامج المحاكاة الحاسوبية.

يعد استخدام المحاكاة طريقة فعالة في عملية التعلم إذ يتم التعلم بطريقة الاكتشاف Discovery، والذي أكد عليه جيروم برونر (Bruner,1983) كأحد أهم الطرائق في تدريس العلوم والرياضيات، ففي هذا الأسلوب يسير المتعلم من نقطة إلى أخرى من خلال الملاحظات والأمثلة التي يشاهدها، ثم يربط بينهما في النهاية ليصل إلى الاستنتاج الذي اكتشفه نتيجة لمروره بموقف المكتشف الأول، ومن هنا فالوصول إلى النتيجة لم يكن إلا لبذل المتعلم وكذلك لإدراكه للعلاقة بين السبب والنتيجة، ومروره كذلك بحالة المحاولة والخطأ مما يسبب انغماسه الكامل في المشكلة محاولاً الوصول إلى النتيجة عن طريق ملاحظة الظواهر وصياغة الفروض الصحيحة (الفار، 2004، ص233)، لذلك تم استخدام أسلوب المحاكاة كإحدى صور أو أنماط التعليم المساعد بواسطة الحاسوب، وذلك لتحقيق أهداف معينة تتعلق بفهم الأنظمة المختلفة والعمليات المعقدة.

الدراسات السابقة

دراسة الإربط (2008): وهدفت إلى اختبار فاعلية برمجية تعليمية في تحصيل طلاب الصف السابع الأساسي بالجمهورية اليمنية، وأظهرت النتائج وجود فرق في تحصيل الطلاب تعزى إلى الطريقة، ولصالح المجموعة التجريبية.

دراسة الديك (2010): وهدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية المحاكاة بالحاسوب على التحصيل الدراسي الآني والمؤجل لطلاب الصف الحادي عشر العلمي واتجاهاتهم نحو تعلم الميكانيكا ونحو معلمها. وتمثلت النتائج في وجود فرق ذي دلالة إحصائية في متوسطات التحصيل الدراسي لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة القرني (2006): وهدفت لدراسة أثر برنامج المحاكاة الحاسوبية على تحصيل المفاهيم العلمية في الكيمياء للصف الثاني المتوسط بمحافظة بيشة في السعودية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل الدراسي عند المستويات المعرفية الثلاثة" الفهم، التذكر، التطبيق" وفي الاختبار ككل لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

دراسة السكجي (2006): وهدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية مختبر تخيلي في تدريس وحدة الضوء لطلاب الصف العاشر الأساسي في اكتسابهم لمهارات عملية العلم مقارناً مع المختبر الحقيقي. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اكتساب مهارات عمليات العلم يعزى لاختلاف طريقة التدريس لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة أبو ماضي (1432هـ): وهدفت إلى الكشف عن فاعلية المحاكاة الحاسوبية على اكتساب المفاهيم والمهارات الكهربية بالتكنولوجيا لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة. وتمثلت النتائج في وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الضابطة في الاختبار المعرفي للمفاهيم والمهارات الكهربية وفي بطاقة الملاحظة للمهارات الكهربية لصالح المجموعة التجريبية. وعن وجود علاقة ارتباطيه موجبة بين درجات طالبات المجموعتين في الاختبار المعرفي للمفاهيم والمهارات الكهربية وبطاقة الملاحظة للمهارات الكهربية.

دراسة الجوير (1429هـ): وهدفت إلى التعرف على فاعلية المختبرات المحوسبة وبرامج المحاكاة الحاسوبية على التحصيل الدراسي للطلاب واتجاهاتهم نحو الكيمياء، واتجاهاتهم نحو المختبرات المحوسبة وبرامج المحاكاة الحاسوبية، واستخدم المنهج التجريبي، وبلغت عينة البحث51 طالباً، تم توزيعهم إلى ثلاث مجموعات مجموعة ضابطة ومجموعتين تجريبيتين إحداهما للمختبرات المحوسبة والأخرى للمحاكاة الحاسوبية. وتمثلت النتائج في وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة وطلاب المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام المختبرات المحوسبة وطلاب المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام المحاكاة في الاختبار التحصيلي وفي مقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء لصالح مجموعة المحاكاة. كما كشفت عن وجود اتجاهات إيجابية نحو استخدام المختبرات المحوسبة وبرامج المحاكاة الحاسوبية في تعلم الكيمياء.

دراسة الزعانين (2007): وهدفت إلى الكشف عن فعالية وحدة محوسبة في العلوم على تنمية التحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف التاسع الأساسي بفلسطين واتجاهاتهم نحو التعليم

المحوسب، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث وحدة محوسبة وحدة أجهزة جسم الإنسان كما قام الباحث ببناء اختبار تحصيلي ومقياس الاتجاهات نحو التعليم المحوسب، وقد كشفت نتائج الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائياً في التحصيل الدراسي بين متوسطي درجات التحصيل الدراسي التلاميذ بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مستويات التذكر والفهم والتحليل والتطبيق في اختبار التحصيل الدراسي البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة الراضي (2008): وهدفت إلى التعرف على فاعلية المعامل الافتراضية في التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء بمنطقة القصيم السعودية، وقد استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وقد تكونت عينة الدراسة من عدد 85 طالبا طلاب الصف الثالث الثانوي بمنطقة القصيم السعودية تم تقسيمهم إلى مجموعتين؛ تجريبية 43 درست باستخدام تقنية المعامل الافتراضية وضابطة 42 طالبا درست بالطريقة التقليدية. توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة بين القياسين القبلي والبعدي في التحصيل لدى المجموعتين لصالح البعدي، وعدم وجود فروق ذات دلالة في التحصيل البعدي بين المجموعتين.

دراسة الحربي (2007): وهدفت لمعرفة فاعلية تدريس الكيمياء باستخدام المعامل المحوسبة على تنمية المستويات العليا للتحصيل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بالمدينة المنورة. واستخدم المنهج التجريبي، وبلغت عينة البحث 84 طالبة ووزعن بالتساوي على مجموعتين تجريبية وضابطة، قيس بعدها تحصيل الطالبات باستخدام اختبار تحصيلي في المستويات العرفية العليا، وكشفت نتائج الدراسة عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعين في مستوى التحليل والتقويم، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التطبيق والتركيب، وفي مجموع درجات التحصيل الدراسي الكلي لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة أبو زعرور (2003): وهدفت إلى قياس فاعلية التعليم بمساعدة التعليم.بلغة فيجوال بيسك على التحصيل الدراسي في الرياضيات ودافع الإنجاز الآني والمؤجل لطلاب الصف السابع الأساسي في مدينة نابلس وقد أجريت الدراسة على 140 طالباً وطالبة من طلاب الصف السابع الأساسي في المدارس الحكومية بمدينة نابلس واختيرت العينة من مدرستين للطلاب ومدرستين للطالبات وطبقت البرمجية على المجموعة التجريبية42) طالبا و38طالبة (وتم تدريس بقية الطلاب والطالبات بالطريقة العادية وقد أجريت الدراسة بعد التأكد من تكافؤ المجموعات الضابطة والتجريبية بواسطة اختبار المعرفة والتحصيل الدراسي ودافع الإنجاز وكانت نتائج الدراسة وجود فرق ذو دلالة إحصائية في التحصيل الدراسي ودافع الإنجاز لصالح المجموعة التجريبية.

- دراسة «ماكآدم» (McAdam, 2010): هدفت إلى الكشف عن فاعلية استخدام برمجيات المحاكاة التفاعلية في تنمية مستويات تحصيل الطلاب، وقدرتهم على فهم موضوع نظم الديناميكا الحرارية في مادة العلوم. استخدم المنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين. وطبق على عينة مؤلفة من 56 من طلاب إحدى المدارس العليا بمدينة سيدني بأستراليا قسمت بالتساوي بين مجموعتين: إحداهما تجريبية (تدرس باستخدام برمجيات المحاكاة التفاعلية)، والأخرى ضابطة (تدرس بالطريقة التقليدية). وأبرزت النتائج فاعلية استخدام برمجيات المحاكاة التفاعلية في تنمية التحصيل الدراسي المعرفي، وقدرة الطلاب على الفهم والاستيعاب للموضوع الدراسي المطلوب في مادة العلوم.

- دراسة «كولمان وبيشوف» (Kullmann & Bischof, 2007): هدفت إلى تناول الكشف عن فاعلية استخدام برمجيات المحاكاة التفاعلية في تنمية قدرة الطلاب على فهم موضوعات الكهربية والمغناطيسية في العلوم. استخدم المنهج شبه التجريبي ذي المجموعتين. تمثلت العينة في 44 طالباً بإحدى المدارس العليا الواقعة بمدينة ويرز بيرج بألمانيا قسمت بالتساوي إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية (تدرس باستخدام برمجيات المحاكاة التفاعلية)، والأخرى ضابطة (تدرس بالطريقة التقليدية). وأبرزت النتائج النهائية للدراسة فاعلية استخدام برمجيات المحاكاة التفاعلية في تنمية مستويات التحصيل الدراسي للطلاب في موضوعات الكهربية والمغناطيسية. كما أوضحت النتائج- أيضاً- تمتع البرمجية المستخدمة بقدرة كبيرة على دعم قدرة الطلاب على ما يلي: (1) تعلم العلوم. (2) تكوين التصورات البصرية للظواهر العلمية. (3) حل المشكلات من منظور إبداعي. (4) تنمية مهارات العلم الأساسية (وبخاصة: الملاحظة، وصياغة الفروض، وتفسير النتائج، والاستقصاء، والاكتشاف).

- دراسة «التركي» (Alturki, 2004): هدفت الدراسة إلى تحديد مدى فاعلية استخدام برمجيات المحاكاة التفاعلية القائمة على الوسائط الفائقة في تدريس مقررات مادة الأحياء بمرحلة المدارس العليا من التعليم. واستخدم المنهج شبه التجريبي. واستعان الباحث بعينة من 23 من طلاب الصف الدراسي التاسع الذين بالأكاديمية الإسلامية السعودية بمدينة واشنطن الأمريكية يم، فضلاً عن 6 من معلميهم خلال النصف الثاني من العام الدراسي (2003-2004) م. وتم جمع البيانات اللازمة للدراسة باستخدام الأدوات التالية: (1) تحليل نتائج الطلاب المفحوصين في الاختبارات الدراسية لمادة الأحياء. (2) إجراء سلسلة من مقابلات مجموعات التركيز مع الطلاب. (3) تطبيق استبيان مسحي مقنن على عينة الطلاب المفحوصين، والحصول منهم على تغذية راجعة حول مدى فاعلية الاستراتيجية المستخدمة في دعم قدرتهم على التعلم. (4) إجراء سلسلة من المقابلات الشخصية مع معلمي هؤلاء الطلاب. وأبرزت النتائج النهائية للدراسة تمتع الغالبية العظمى من الطلاب والمعلمين المشاركين فيها بتصورات إيجابية حول فاعلية استخدام برمجيات المحاكاة التفاعلية القائمة على الوسائط الفائقة في تدريس وتعلم مقررات الأحياء بمرحلة المدارس العليا. وبشكل أكثر تحديداً، أكدت النتائج على قدرة برمجيات المحاكاة التفاعلية القائمة على الوسائط الفائقة في تنمية الجوانب التالية لتعلم الطلاب في مادة الأحياء، وهي: (1) تزويد الطلاب ببيئات تعلم بنائية فعالة مرتكزة على دعائم التكنولوجيا المتطورة. (2) الربط بين المعرفة السابقة، والمعلومات الجديدة المقدمة أثناء التعلم. (3) تنمية قدرة الطلاب على التفاعل مع المحتوى العلمي المقدم لهم أثناء التدريس. (4) الأخذ بعين الاعتبار الفروق الفردية، وتباين أساليب تعلم الطلاب في مادة الأحياء.

- دراسة «كوربيت» (Corbit, 2002): هدفت الدراسة إلى الوقوف على فاعلية استخدام إحدى برمجيات المحاكاة التفاعلية للعوالم الافتراضية في دعم الأنشطة غير الصفية لتعلم العلوم. تم استخدام المنهج شبه التجريبي ذي المجموعتين. تكونت العينة من 58 من طلاب جامعة كورنيل الأمريكية الذين يدرسون أحد المقررات التخصصية في العلوم خلال النصف الثاني من العام الجامعي (2001-2002م). وانقسمت عينة الدراسة بالتساوي بين مجموعتين إحداهما

تجريبية (تدرس بإحدى برمجيات المحاكاة التفاعلية للعوالم الافتراضية)، والأخرى ضابطة (تدرس بالطريقة التقليدية). وأبرزت النتائج فاعلية استخدام البرمجية المقترحة للمحاكاة التفاعلية للعوالم الافتراضية في دعم الأنشطة غير الصفية لتعلم العلوم. وأوضحت النتائج- بشكل خاص- فاعلية البرمجية المستخدمة فيما يلي: (1) تنمية قدرة الطلاب على الاستقصاء، والاكتشاف العلمي. (2) تنمية مهارات التعلم الموجه ذاتياً. (3) أداء الأنشطة والمهام المعملية. (4) إقامة مجتمعات ممارسة إلكترونية فعالة لتعلم العلوم. (5) تعزيز خبرات تعلم الطلاب، ومساعدتهم في فهم المشكلات والظواهر العلمية المعقدة. (6) تنمية مهارات حل المشكلات. (7) تنمية قدرة الطلاب على تكوين التصورات البصرية- المكانية في العلوم.

- دراسة «ماكجاوغي» (McGaughey, 1997): هدفت الدراسة إلى الوقوف على فاعلية استخدام إحدى برمجيات المحاكاة التفاعلية المتداولة تجارياً في الارتقاء بتعلم العلوم، وتنمية مهارات التنور العلمي لدى طلاب المدارس الثانوية. واعتمدت منهجية الدراسة على استخدام إحدى أدوات البحوث الكمية، وهو: المنهج الوصفي- التحليلي. واستعان الباحث في إجراء دراسته بعينة عشوائية مؤلفة من 86 من المعلمين، والطلاب، والإداريين العاملين بـ 14 مدرسة ابتدائية مختلفة تقع في شرق ولاية إلينوي الأمريكية. وأبرزت النتائج النهائية للدراسة تمتع الغالبية العظمى من الطلاب، والمعلمين، والإداريين المشاركين بتصورات إيجابية حول فاعلية استخدام البرمجية المقترحة في الارتقاء بتعلم العلوم، وتنمية مهارات التنور العلمي لدى طلاب المدارس الثانوية. وبشكل أكثر تحديداً، كشفت النتائج عن فاعلية هذه البرمجية في تنمية جوانب التعلم التالية لدى الطلاب: (1) الاستخدام الفعال للأدوات والمهارات المعملية. (2) توليد حلول متنوعة للمشكلات المختلفة. (3) الاستخدام العملي الصحيح للمفاهيم والمصطلحات العلمية المتخصصة. (4) التنمية العقلية العلمية. (5) تطوير فهم الطلاب للمفاهيم، والمبادئ، والظواهر العلمية. (5) فهم واستيعاب الأحداث التاريخية ذات الصبغة العلمية. (6) معرفة وممارسة استخدام المنهج العلمي. (7) الربط والتكامل بين العلم والتكنولوجيا. (8) فهم الارتباط الوثيق والاعتمادية المتبادلة بين مواد العلوم والرياضيات، والتكنولوجيا فضلاً عن تطبيقاتهم ذات الصلة بالقضايا المجتمعية والأخلاقية المختلفة. (9) تنمية قدرة الطلاب على صياغة التساؤلات، والفهم والاستيعاب، وتطبيق المعلومات المتاحة، وجمع وتفسير البيانات، والاستنتاج المنطقي. (10) الارتقاء ببلورة معالم الفهم المشترك، وحل المشكلات من منظور تعاوني، وتكوين رؤية علمية مشتركة.

- دراسة «تايلور» (Taylor, 1996): هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية استخدام برمجيات المحاكاة التفاعلية في تنمية قدرة الطلاب على تعلم مادة العلوم- مقارنة بالتجارب المعملية التقليدية. واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي ذي المجموعتين. واستعانت الباحثة بعينة مؤلفة من 26 من طلاب الصف الدراسي السادس الملتحقين بإحدى المدارس الثانوية بولاية تكساس الأمريكية موزعين بالتساوي إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية (تدرس باستخدام برمجيات المحاكاة التفاعلية)، والأخرى ضابطة (تدرس بالطريقة التقليدية). وتم جمع البيانات اللازمة للدراسة عبر التطبيق القبلي والبعدي لأحد اختبارات التحصيل الدراسية المقننة الذي يقيس مستويات تحصيل الطلاب في درس الكهرباء المغناطيسية من تصميم «جوستين» (1992)

م. وأبـرزت النتائـج النهائيـة للدراسـة فاعليـة اسـتخدام برمجيـات المحـاكاة التفاعليـة في تنميـة قـدرة الطـلاب المفحوصـين في المجموعـة التجريبيـة عـلى تعلـم مـادة العلـوم، مقارنـة بالتجـارب المعمليـة التقليديـة. وبشـكل أكـثر تحديـداً، أكـدت النتائـج عـلى فاعليـة اسـتخدام هـذه البرمجيـات في تنميـة الجوانـب التاليـة لـدى الطـلاب: (1) فهـم واسـتيعاب المفاهيـم العلميـة. (2) التعامـل مـع خـبرات تعلـم واقعيـة مـن الحيـاة اليوميـة. (3) تنميـة مهـارات حـل المشـكلات، والتعلـم في إطـار فريـق. (4) تنميـة مهـارات التنـور العلمـي. (5) صقـل مهـارات التعلـم الموجـه ذاتيـاً. (6) تنميـة قـدرة الطـلاب عـلى الفهـم والاسـتيعاب العلمـي.

- دراسـة «هاكيريـم وآخـرون» (Hakerem et al., 1993): هدفـت الدراسـة إلى الكشـف عـن فاعليـة برمجيـات المحـاكاة التفاعليـة الثلاثيـة الأبعـاد في تنميـة تصـورات المفاهيـم لـدى الطـلاب حـول موضـوع البنيـة الجزيئيـة للـماء. واعتمـدت الدراسـة منهجيـة دراسـة الحالـة. وطبقـت عـلى عينـة مؤلفـة مـن 10 مـن طـلاب إحـدى المـدارس العليـا الواقعـة بمدينـة بوسـطن الأمريكيـة. أبـرزت النتائـج تمتـع الغالبيـة العظمـى مـن الطـلاب المشـاركين بـآراء إيجابيـة حـول فاعليـة اسـتخدامهم لبرمجيـات المحـاكاة التفاعليـة الثلاثيـة الأبعـاد في تنميـة التصـورات المفاهيميـة في موضـوع التعلـم، ومسـاعدتهم في محاكاتـه عقليـاً مـن منظـور بـصري دينامـي يتميـز بمسـتويات مرتفعـة مـن التفاعليـة. وبشـكل أكـثر تحديـداً، أبـرزت النتائـج فاعليـة اسـتخدام البرمجيـة المقترحـة الثلاثيـة الأبعـاد فيـما يـلي: (1) تصحيـح المفاهيـم الخاطئـة أو المغلوطـة لـدى الطـلاب في العلـوم. (2) دعـم قـدرة الطـلاب عـلى صياغـة واختبـار صحـة الفـروض العلميـة. (3) الارتقـاء بمسـتويات التغـير المفاهيمـي لـدى الطـلاب في العلـوم.

ثالثاً: منهجية الدراسة والإجراءات

منهج الدراسة:

تـم اسـتخدام المنهـج شـبه التجريبـي تصميـم المجموعتـين التجريبيـة والضابطـة مـع القيـاس القبـلي والبعـدي. وذلـك للكشـف عـن فاعلية اسـتخدام تطبيقـات المحـاكاة التفاعليـة في تدريـس الكيمياء لطـلاب الصـف الثـاني بالمرحلـة الثانويـة في كل مـن الدافعيـة لتعلـم الكيميـاء والتحصيـل الـدراسي.

فرضيات الدراسة:

تسعى الدراسة لاختبار الفرضيات الصفرية التالية:

1- لا توجـد فـروق ذات دلالـة إحصائيـة عنـد مسـتوى دلالـة (α=0.05) بـين متوسـطات درجـات المجموعـة التجريبيـة التـي درسـت وحـدة «المعـادلات الكيميائيـة « في الكيميـاء باسـتخدام برمجيـة تعليميـة قائمـة عـلى المحـاكاة التفاعليـة، ومتوسـطات درجـات المجموعـة الضابطـة التـي درسـت نفـس الوحـدة بالطريقـة الاعتياديـة في الاختبـار التحصيـل الـدراسي البعـدي لـدى طـلاب المرحلـة الثانويـة.

2- لا توجـد فـروق ذات دلالـة إحصائيـة عنـد مسـتوى دلالـة (α=0.05) بـين متوسـطات درجـات المجموعة التجريبيـة التـي درسـت وحـدة «المعـادلات الكيميائيـة « في الكيميـاء باسـتخدام برمجيـة تعليميـة قائمـة عـلى المحـاكاة التفاعليـة، ومتوسـطات درجـات المجموعـة الضابطـة التـي درسـت نفـس الوحـدة بالطريقـة الاعتياديـة في التطبيـق البعـدي لمقيـاس الدافعيـة لـدى طـلاب المرحلـة الثانويـة.

مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من طلاب الصف الثاني الثانوي الدارسين بمحلية الخرطوم للعام الدراسي 2015-2016.

عينة الدراسة:

تم اختيار العينة بطريقة قصدية حيث تم اختيار مدرسة الشجرة الثانوية وذلك لتوفر متطلبات تطبيق الدراسة الميدانية المتمثلة في توفر معمل حاسب آلي به أجهزة بمواصفات مناسبة وعدد مناسب حيث تم اختيار 32 طالباً، وتم تقسيمهم بطريقة عشوائية إلى مجموعتين؛ مجموعة تجريبية ب عدد16 طالبا تم تدريسها وحدة المعادلات الكيميائية باستخدام تطبيقات المحاكاة التعليمية ومجموعة ضابطة بعدد 16 طالباً تم تدريسها ذات الوحدة بالطريقة الاعتيادية.

إعداد أدوات الدراسة

تم جمع البيانات باستخدام أدوات الدراسة المتمثلة في التالي

: 1) اختبار التحصيل الدراسي في مقرر الكيمياء،

و2) مقياس الدافعية لتعلم الكيمياء.

1- اختبار التحصيل الدراسي

تم اتباع الإجراءات التالية في إعداد اختبار التحصيل الدراسي:

أ- تحديد الهدف من الاختبار

ب- اختيار الوحدة الدراسية

ج- تحليل محتوى الوحدة

د- إعداد جدول المواصفات وتحكيمه

هـ- كتابة مفردات الاختبار

و- تم عرض الاختبار على المحكمين

ز- تم كتابة الاختبار وإخراجه بصورته النهائية

ح- تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة خارج العينة. وقد تم التطبيق على عدد 20 طالباً من الصف الثالث بمدرسة الشجرة، وتم تحليل البيانات لاستخراج معاملات السهولة التمييز لفقرات الاختبار، ومعاملات الصدق والثبات للاختبار، وتحديد زمن الاختبار. وقد جاءت دلالات الاختبار بدرجة مناسبة لإجراءات الدراسة.

2- مقياس الدافعية

تم إعداد مقياس الدافعية من خلال الإجراءات التالية:

أ- تمت مراجعة الأدب التربوي للاطلاع على بعض المقاييس المستخدمة في قياس الدافعية.

ب- تم اختيار مقياس الدافعية المناسب من دراسة أجنبية وهي دراسة (نج وآخرين، 2010).

ج- تمت ترجمة المقياس إلى اللغة العربية

د- تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين المختصين

هـ- تمت مراجعة المقياس وفقاً لملاحظات المحكمين المختصين

و- قام الباحث بكتابة مفردات المقياس وإخراجه بصورته النهائية

ز- طبق المقياس على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة مكونة من 20 طالبا من مدرسة ابن القيم وتم تحليل النتائج.

تطوير مواد المعالجة التجريبية:

تم تطوير مادة المعالجة التجريبية المتمثلة في البرمجية التعليمية القائمة على المحاكاة التفاعلية حيث اطلع الباحث على العديد من نماذج التصميم التعليمي لبرامج المحاكاة مثل نموذج (شريف، 2002م)، ونموذج (البغدادي، 1998م)، ونموذج آليسي وترولب (Alessi& Trollop,2001) ونموذج (Cryer,1987) واستخلص منها النموذج الذي تم في ضوئه برنامج المحاكاة في الدراسة الحالية وفقاً للخطوات التالية:

أولاً: مرحلة التحليل: وتشمل: أ) تحديد الأهداف التعليمية وهي أولى خطوات بناء البرامج التعليمية. وب) تحديد حاجات وخصائص المتعلمين حيث تم مراعاة مستوى قدراتهم وميولهم واتجاهاتهم كذلك تمت مراعاة العوامل الجسمية لدى المتعلمين. وج) إعداد بيئة التعلم حيث تم التأكد من جاهزية معمل الحاسب الآلي وصلاحية الأجهزة المتوفرة وكذلك ملحقاتها قبل تنصيب البرمجية عليها.

ثانياً: مرحلة التصميم: مرت هذه المرحلة بالخطوات التالية: أ- تحديد موضوع التعلم باختيار وحدة المعادلات الكيميائية من كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي الفصل الدراسي الأول. وب- كتابة النص التنفيذي (السيناريو) وهو وصف تفصيلي للشاشات التي سيتم تصميمها وما تتضمنه من نصوص ومعلومات وصور وأصوات وأنشطة تفاعلية، وهو تنفيذ مرئي ينقل الأهداف التعليمية ومعانيها ومحتواها في شاشات متتابعة ومتكاملة تحتوي على عوامل الجذب والتشويق بالصور والأنشطة والأصوات، وبناءً على ما سبق من أهداف تعليمية وتحليل للمحتوى التعليمي للوحدة قام الباحث ببناء النص التنفيذي، وقد روعي عند صياغة هذا النص المواصفات مثل: التسلسل المنطقي في عرض المادة وترابطها، وارتباط المادة المقدمة بحاجات الطلاب بحيث تثير تفكيرهم وتشجعهم على الابتكار وحل المشكلات، مناسبة المادة المقدمة لمستوى الطلاب العقلي.

ثالثاً: مرحلة التطوير: اشتملت هذه المرحلة على الخطوات التالية: أولا: بالنسبة للبرمجة تمت بلغة ميكروسوفت فيجوال ستوديو دوت نت الإصدار 2012، (Microsoft Visual Studio 2012). وقد روعي عند بناء البرنامج 1- البساطة وعدم الاكثار من المعلومات التي تؤدي إلى تشتيت الانتباه. و2- مراعاة التوازن للعناصر على الشاشة.

رابعا: مرحلة التقويم: مرت هذه المرحلة بالخطوات التالية: تم عرض البرمجية التفاعلية على مجموعة من المحكمين المختصين في مجال تكنولوجيا التعليم، تم تجريب البرمجية على عينة استطلاعية مكونة من 15 طالبا من مدرسة الخالدية بمحلية الخرطوم ولم يكن هناك أي ملاحظة حول تطبيق التجربة أو أي صعوبة في استخدام البرمجية من قبل الطلاب.

إجراءات الدراسة الميدانية

بعد الانتهاء من تطوير أدوات الدراسة المتمثلة في الاختبار التحصيلي ومقياس الدافعية، وتطوير مواد المعالجة التجريبية المتمثلة في البرمجية التعليمية القائمة على المحاكاة التفاعلية في الكيمياء؛ تم تطبيق إجراءات الدراسة الميدانية التي اشتملت على توزيع العينة إلى مجموعتين؛ تجريبية وضابطة، ثم التطبيق القبلي لأدوات الدراسة على المجموعتين، وبعدها تم تدريس الوحدة التعليمية لمجموعتي الدراسة من قبل مدرس المقرر بالمدرسة تحت إشراف ومعاونة الباحث، حيث درست المجموعة التجريبية باستخدام برمجية المحاكاة التفاعلية في حين درست المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية. وقد استمر التدريس للمجموعتين لمدة أربعة أسابيع بواقع حصتين أسبوعيا. وبعد الانتهاء من التدريس تم التطبيق البعدي لأدوات الدراسة على المجموعتين. تم رصد نتائج التطبيق القبلي والبعدي، واستخدامها للتحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة قبل بدء التدريس، وللإجابة عن الفرضيات بعد التطبيق البعدي.

للتحقق من تكافؤ مجموعتي البحث في التحصيل القبلي تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في القياس القبلي للاختبار التحصيلي والجدول التالي يوضح النتائج.

جدول 1 نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في القياس القبلي لاختبار التحصيل

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	ت	الدلالة
التجريبية تحصيل قبلي	16	10.13	3.6	31	0.292	0.775
الضابطة تحصيل قبلي	16	9.81	3.0			

يتضح من الجدول أن قيمة (ت) (0.292) لدلالة الفرق بين متوسطي التحصيل القبلي غير ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) مما يعني تكافؤ المجموعتين في مستوى التحصيل القبلي.

وللتحقق من تكافؤ مجموعتي البحث في التحصيل القبلي تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في القياس القبلي للاختبار التحصيلي والجدول التالي يوضح النتائج.

جدول 2 نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في القياس القبلي لمقياس الدافعية

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	ت	الدلالة
التجريبية للدافعية قبلي	16	116.19	8.9	31	1.48	0.160
الضابطة للدافعية قبلي	16	110.88	9.7			

كما يتضح من الجدول أن قيمة (ت) (1.48) لدلالة الفرق بين متوسطي الدافعية القبلي غير ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) مما يعني تكافؤ المجموعتين في مستوى الدافعية القبلي.

الأساليب الإحصائية:

لأغراض صدق وثبات أدوات الدراسة وكذلك لأغراض الإجابة عن تساؤلات الدراسة والتأكد من فروضها تم استخدام عدد من الأساليب الإحصائية المتمثلة في المتوسطات، والانحرافات المعيارية، اختبار (ت) T-test للعينات المرتبطة، للتحقق من تكافؤ مجموعتي البحث في القياس القبلي، وكذلك لاختبار فرضيات البحث. بالإضافة إلى استخدام اختبار مربع إيتا ($\eta 2$).

رابعاً: عرض ومناقشة نتائج الدراسة

عرض النتائج

التحقق من الفرضية الصفرية الأولى ونصها: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية التي درست وحدة «المعادلات الكيميائية » في الكيمياء باستخدام برمجية تعليمية قائمة على المحاكاة التفاعلية، ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة التي درست نفس الوحدة بالطريقة الاعتيادية في الاختبار التحصيل الدراسي البعدي لدى طلاب المرحلة الثانوية. تم استخدام اختبار (ت) لدلالة الفرق بين المتوسطين لدرجات التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي والجدول أدناه يوضح النتائج.

جدول 3 نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في القياس البعدي للاختبار التحصيلي

المجموعة	العدد	المتوسط	فرق المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	ت	الدلالة
التجريبية	16	14.69	4.63	14.69	٣١	2.84	0.012
الضابطة	16	10.06		10.06			

يتضح من الجدول أن قيمة (ت) (2.84) لدلالة الفرق بين المتوسطين (4.63) ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05). مما يدل على رفض الفرضية الصفرية. وبما أن متوسط المجموعة التجريبية (14.69) أكبر من متوسط المجموعة الضابطة (10.06). يتم قبول الفرضية

البديلة ونصها: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية التي درست وحدة «المعادلات الكيميائية « في الكيمياء باستخدام برمجية تعليمية قائمة على المحاكاة التفاعلية، ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة التي درست نفس الوحدة بالطريقة الاعتيادية في الاختبار التحصيل الدراسي البعدي لدى طلاب المرحلة الثانوية، لصالح المجموعة التجريبية.

للتحقق من فاعلية البرنامج ومعرفة حجم التأثير Effect Size للمتغير المستقل على المتغير التابع تم استخدام اختبار مربع إيتا (2h) ((أبو حطب وصادق، 1991، 443). والجدول التالي يوضح النتائج:

جدول 4 يوضح إحصاءات 2 يوضح وحجم الأثر الناتج من فروق المتوسط بين التجريبية والضابطة تحصيلي بعدي

المجموعة	العدد	المتوسط	فرق المتوسط	درجة الحرية	قيمة (ت)	مربع إيتا 2η	d	حجم الأثر
التجريبية	16	14.69	4.63	٣١	2.84	0.35	1.77	كبير
الضابطة	16	10.06						

يتضح من الجدول أن قيمة مربع إيتا (0.35) أكبر من (0.15) مما يدل على أن حجم الأثر كبير وفقا لمعيار كوهين.

التحقق من الفرضية الصفرية الثانية ونصها: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية التي درست وحدة «المعادلات الكيميائية « في الكيمياء باستخدام برمجية تعليمية قائمة على المحاكاة التفاعلية، ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة التي درست نفس الوحدة بالطريقة الاعتيادية في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية لدى طلاب المرحلة الثانوية. تم استخدام اختبار (ت) لدلالة الفرق بين المتوسطين لدرجات التطبيق البعدي لمقياس الدافعية والجدول أدناه يوضح النتائج.

جدول 5 نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في القياس البعدي لمقياس الدافعية

المجموعة	العدد	المتوسط	فرق المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	ت	الدلالة
التجريبية	16	118.94	11.313	9.71	31	3.019	0.009
الضابطة	16	107.63		9.29			

يتضح من الجدول أن قيمة (ت) (3.019) لدلالة الفرق بين المتوسطين (11.313) ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05). مما يدل على رفض الفرضية الصفرية. وبما أن متوسط المجموعة التجريبية

(118.94) أكبر من متوسط المجموعة الضابطة (107.63ذ). يتم قبول الفرضية البديلة ونصها: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية التي درست وحدة «المعادلات الكيميائية « في الكيمياء باستخدام برمجية تعليمية قائمة على المحاكاة التفاعلية، ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة التي درست نفس الوحدة بالطريقة الاعتيادية في مقياس الدافعية للتعلم البعدي لدى طلاب المرحلة الثانوية، لصالح المجموعة التجريبية.

للتحقق من فاعلية البرنامج ومعرفة حجم التأثير Effect Size للمتغير المستقل على المتغير التابع تم استخدام اختبار مربع إيتا (η^2) (أبو حطب وصادق، 1991، 443). والجدول التالي يوضح النتائج:

جدول 6 يوضح إحصاءات 2 يوضح وحجم الأثر الناتج من فروق المتوسط بين التجريبية والضابطة تحصيلي بعدي

المجموعة	العدد	المتوسط	فرق المتوسط	درجة الحرية	قيمة (ت)	مربع إيتا 2η	d	حجم الأثر
التجريبية	16	118.94	11.313	31	3.019	0.38	1.90	كبير
الضابطة	16	107.63						

يتضح من الجدول أن قيمة مربع إيتا (0.38) أكبر من (0.15) مما يدل على أن حجم الأثر كبير وفقا لمعيار كوهين.

مناقشة نتائج الدراسة:

نتائج الفرضية الأولى: على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية حيث كانت قيمة ت =2.84 مع مستوى دلالة 0.012 لصالح المجموعة التجريبية والتي خضت لتأثير العامل المستقل "البرمجية القائمة على المحاكاة التفاعلية" وبفارق 4.63 عن متوسط المجموع الضابطة بعدي والتي لم تخضع لتأثير العامل المستقل، وبناءً على هذه النتائج تم رفض الفرض الصفري والذي يدعي عدم وجود فروق بين المجموعتين في التطبيق البعدي وتم قبول الفرضية البديلة بوجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 0.05 وهي بالتأكيد دلالة على أن " البرمجية القائمة على المحاكاة التفاعلية" أدت إلى تحسين مستوى الطلاب في مجال التحصيل الدراسي على نطاق المجموعة التجريبية بعدي، وهي نتائج تتفق مع دراسة أبو عزوز 2003م؛ ودراسة الراضي،2008م ؛الحربي،2007م، وأبو ماضي،1432هـ والديك 2010م، والقرني 2006م.

نتائج الفرضية الثانية:

بالمثل فقد أكدت النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 0.01حيث كانت قيمة ت =3.019 مع مستوى دلالة 0.009 لصالح المجموعة التجريبية والتي خضت أيضاً لتأثير العامل المستقل" البرمجية القائمة على المحاكاة التفاعلية" وبفارق في المتوسط بواقع 11.313 عن المجموعة الضابطة المقارنة والتي كانت تدرس بالصورة التقليدية والمغايرة لما خضعت له المجموعة التجريبية مما دعا لرفض نص الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة بوجود فروق كبيرة وذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية والتي

خضت للبرنامج، وهي نتائج بالتأكيد تضع " البرمجية القائمة على المحاكاة التفاعلية " ذات أهمية كبيرة بسبب الأثر الذي تركته في الرفع من مستوى الدافعية لدى الطلاب بصورة كبيرة اختلفت عما كان عليه الحال في المجموعة الضابطة والتي حرمت من تأثيره. (المغربي، 2003م) ، ودراسة الغامدي 1430هـ/2009م، ودراسة (زرد 1431هـ2010-م) ، ودراسة (الديك 2010م) ودراسة (القرني، 2006) ، ودراسة كريري 1432هـ وتختلف مع دراسة (الجوير1429هـ) الراضي، 2008م ودراسة أبو ماضي 1432هـ.

تفسير النتائج:

يعزو الباحث هذا التحسن في التحصيل الدراسي إلى استخدام البرمجية التعليمية التفاعلية الذي تلقاه الطلاب. كما يعزو الباحث ظهور هذه النتائج إلى أن المجموعة قد تلقت توضيحا وافيا للمعلومات من خلال البرمجية المستخدمة ساعدت على استيعاب وتلقي المعلومات عند الطلاب في المجموعة التجريبية. كما يعزو الباحث هذه النتائج إلى تطبيق الطالب العملي في تلقيه للمعلومات. يعزو الباحث هذا التحسن في الدافعية إلى استخدام البرمجية التعليمية التفاعلية الذي تلقاه الطلاب في المجموعة التجريبية.

خامساً: الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات

الاستنتاجات:

تتلخص نتائج الدراسة في وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيل الدراسي وذلك لصالح المجموعة التجريبية. ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي مقياس الدافعية وذلك لصالح المجموعة التجريبية. يمكن تضمين عدد من الاستنتاجات هي:

1. المحاكاة التفاعلية تساعد على تشجيع المتعلمين في البقاء أكثر في بيئة التعلم وتزيد من دافعيتهم للتعلم كما أنها تساعد على بناء تفاعل أكثر حيث تعطيهم تجارب حية لا يتمكنون من الحصول عليها عن طريق المدرس أو الكتاب.
2. تقدم المحاكاة التفاعلية خبرات يكتسبها الطلاب في بيئات آمنة والحصول على تغذية مرتدة سريعة لنشاطاتهم.
3. إمكانية إنشاء بيئات تعلم تفاعلية يمكن تشغيلها كتطبيقات مستقلة على الأقراص المدمجة أو نشرها على شبكة الإنترنت.
4. يمكن ترسيخ المفاهيم العلمية وزيادة التحصيل الدراسي والدافعية من خلال تجارب المحاكاة التفاعلية.

التوصيات:

بناءً على نتائج الدراسة يمكن تقديم بعض التوصيات ومنها:

- الاستفادة من تقنيات الحاسب وخصوصاً التقنيات المتطورة مثل برامج المحاكاة التفاعلية في تدريس مواد العلوم.
- إنتاج برامج تقوم على المحاكاة التفاعلية واستخدامها في تدريس الكيمياء لزيادة التحصيل والدافعية للتعلم.
- 2. يمكن الاستفادة من تقنية المحاكاة التفاعلية لتجاوز بعض المشكلات والعوائق التي تواجه المعلمين والطلاب في تدريس مواد العلوم كعدم توفر الوسائل والأدوات والمواد اللازمة لتوضيح بعض المفاهيم والعمليات.
- العمل على تصميم برمجيات المحاكاة التفاعلية لجميع فروع العلوم وفق مبادئ وأسس التصميم التعليمي.
- العمل على تنمية الوعي لدى المعلمين بأهمية برامج المحاكاة التفاعلية وبيان دورها الإيجابي في التعلم.

المقترحات:

في ضوء ما ورد من نتائج فقد تم وضع بعض المقترحات:

1. إجراء دراسات مشابهة للكشف عن فاعلية برامج المحاكاة التفاعلية على متغيرات مختلفة وفي مقررات العلوم الأخرى.
2. إجراء دراسة لتصميم مقياس لتقويم برامج المحاكاة التفاعلية المتاحة والمقارنة فيما بينها والتعرف على أكثرها فاعلية وإيجابية.
3. إجراء دراسات متعمقة حول المتغيرات التصميمية لبرامج المحاكاة التعليمية وربطها بالنظريات الحديثة في التعليم والتعلم.
4. إجراء دراسات لاستخدام تطبيقات المحاكاة في بيئات التعلم باستخدام الأجهزة المحمولة.

المصادر والمراجع:

أولاً: المراجع العربية:

(1) أبـو مـاضي، سـاجدة كامـل (2011م). أثـر اسـتخدام المحـاكاة الحاسـوبية عـلى اكتسـاب المفاهيـم والمهـارات الكهربيـة بالتكنولوجيـا لـدى طـلاب الصـف التاسـع الأسـاسي بغـزة، رسـالة ماجسـتير، كليـة التربيـة، الجامعـة الإسـلامية، غـزة، فلسـطين.

(2) أبـو زعـرور، رنـا حمـد اللـه درويـش(2003م). أثـر اسـتخدام التعلـم بمسـاعدة الحاسـوب بلغـة فيجـوال بيسـك عـلى التحصيـل الـدراسي في الرياضيـات ودافـع الإنجـاز الآني والمؤجـل لطـلاب الصـف السـابع الأسـاسي في مدينـة نابلـس، رسـالة ماجسـتير، جامعـة النجـاح، فلسـطين: نابلـس.

(3) أحمـد، زاهـر. (1997م). تكنولوجيـا التعليـم، تصميـم وإنتـاج الوسـائل التعليميـة (الجـزء الثـاني)، القاهـرة. المكتبـة الأكاديميـة.

(4) أحمـد، نجـاح (2000م). العوامـل المؤثـرة عـلى تنميـة الدافعيـة لـدى الطـلاب في المـدارس الأساسـية في منطقـة عـمان الكـبرى، رسـالة ماجسـتير غـير منشـورة، كليـة التربيـة، الجامعـة الأردنيـة: عـمان، الأردن.

(5) الإربط، نايف علي صالح (2008). أثر برمجية تعليمية للكيمياء في تحصيل طلاب الصف السابع الأساسي بالجمهورية اليمنية، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة ذمار- جامعة دمشق.

(6) إسكندر كمال، وغزاوي محمد (1994). مقدمة في التكنولوجيا التعليمية. مكتبة الفلاح، الكويت.

(7) إسماعيل، الغريب زاهر (2001م). تكنولوجيا المعلومات وتحديث التعليم، علم الكتب، القاهرة.

(8) آلـن شـوفلد، (1995م). المحـاكاة في التدريـب الإداري، ترجمـة محمـد حـري حسـن وإخـلاص عبـد اللـه، المنظمـة العربيـة للتنميـة الإداريـة، القاهـرة.

(9) توفيـق، صـلاح الديـن (2003م). المحـاكاة وتطويـر التعليـم، مجلـة مسـتقبل التربيـة العربيـة المجـل د11، العـدد 29، ص ص 245-311.

(10) الجويـر، يوسـف فـراج (2008م). أثـر اسـتخدام المختـبرات المحوسـبة وبرامـج المحـاكاة عـلى تحصيـل طـلاب المرحلـة الثانويـة واتجاهاتهـم نحـو مـادة الكيميـاء، رسـالة ماجسـتير، كليـة التربيـة، جامعـة الملـك سـعود.

(11) الحـربي، مهـا عبـد اللـه (2007م). المعامـل المحوسـبة وأثرهـا عـلى المسـتويات العليـا لتحصيـل طالبـات الصـف الثـاني المتوسـط في مقـرر العلـوم بالمملكـة العربيـة السـعودية، رسـالة ماجسـتير، كليـة التربيـة، جامعـة طيبـة.

(12) الحمداني، رفاه شهاب (2002م). المحاكاة الحاسوبية، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

(13) حمدان، محمد زياد (2006م). مؤشرات التعلم النشط في القرن الواحد والعشرين.

(14) حنا، رمزي كامل (1998م). معجم المصطلحات التربوية، بيروت: مكتبة لبنان.

(15) الحيلـة، محمـد محمـود (1998م). تكنولوجيـا التعليـم بـين النظريـة والتطبيـق، دار المسـيرة للنـشر والتوزيـع، عـمان، الأردن.

(16) الحيلة، محمد محمود (2003م). تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق. ط، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
(17) الديك، سامية عمر (2010م). أثر المحاكاة بالحاسوب على التحصيل الدراسي الآني والمؤجل لطلاب الصف الحادي عشر العلمي واتجاهاتهم نحو وحدة الميكانيكا ومعلمها، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة النجاح الوطنية، نابلس.
(18) الراضي، أحمد صالح (2008) أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضية على تحصيل طلاب الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء في منطقة القصيم التعليمية، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم وسائل وتكنولوجيا التعليم، كلية التربية، جامعة الملك سعود.
(19) زرد، سعدية بنت حسن علي (1431هـ/2010م). فاعلية استخدام برمجية تعليمية مقترحة على التحصيل الدراسي في مقرر الأحياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة مكة المكرمة، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، السعودية: مكة المكرمة.
(20) الزعانين، رائد حسين عبد الكريم.(2007) فعالية وحدة محوسبة في العلوم على تنمية التحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف التاسع الأساسي بفلسطين واتجاهاتهم نحو التعليم المحوسب، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس- جامعة الأقصى.
(21) زغلول، عاطف حامد (2003). فاعلية المحاكاة باستخدام الكومبيوتر في تنمية المفاهيم العلمية لدى الأطفال الفائقين بمرحلة رياض الأطفال، المؤتمر السابع للجمعية المصرية للتربية العملية، كلية التربية بجامعة عين شمس، القاهرة.
(22) زيتون، حسن (2005م). رؤيا جديدة في التعليم ــ التعليم الإلكتروني، المفهوم القضايا - التطبيق - التقييم، المملكة العربية السعودية: الدار الصولتية للنشر والتوزيع.
(23) زيتون وعايش. (2004م). أساليب تدريس العلوم، عمان: الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.
(24) السكجي، عمر عواد (2006م). أثر استخدام مختبر تخيلي في تدريس وحدة الضوء لطلاب الصف العاشر الأساسي في اكتسابهم لمهارات عمليات العلم، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.
(25) صبري، ماهر إسماعيل (2002م). الموسوعة العربية لمصطلحات التربية وتكنولوجيا التعليم، مكتبة الرشد، الرياض، المملكة العربية السعودية.
(26) صبري، ماهر وتوفيق، صلاح الدين (2005م). التنوير التكنولوجي وتحديث التعليم، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.
(27) الصوفي، عبد الله إسماعيل (1997م). معجم التقنيات التربوية عربي – إنجليزي.
(28) العريشي، أيمن بن علي (1430-1431هـ). أثر توظيف الوسائط المتعددة في تدريس الكيمياء على تحصيل تلاميذ الصف الثاني الثانوي في مدينة جازان، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، السعودية: مكة المكرمة.
(29) العلوان، أحمد فلاح، العطيات، خالد عبد الرحمن2010) م.(العلاقة بين الدافعية الداخلية

الأكاديمية والتحصيل الدراسي الأكاديمي لدى عينة من طلاب الصف العاشر الأساسي في مدينة معان الأردن. مجلة الجامعة الإسلامية) سلسلة الدراسات الإنسانية.18، 2، 717-683.
(30) الغامدي، عبد المنعم حسن محمد الذيبة (1430هـ/2009م). أثر تدريس وحدة دراسية في الكيمياء بواسطة التعليم المبرمج على التحصيل الدراسي والاتجاه نحو المادة لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، السعودية: مكة المكرمة.
(31) الفار، إبراهيم عبد الوكيل (2002م). استخدام الحاسب في التعليم، دار الفكر، عمان، الأردن.
(32) الفار، إبراهيم عبد الوكيل (2004م). تربويات الحاسوب وتحديات مطلع القرن الحادي والعشرين. دار الفكر العربي.
(33) القرني، مسفر خفير (2006م). أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم على تحصيل المفاهيم العلمية لدى طلاب الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك خالد.
(34) قطامي، يوسف (1993م). الدافعية للتعلم الصفي لدى طلاب الصف العاشر في مدينة عمان، مجلة دراسات (للعلوم الإنسانية، المجلد (20أ)، العدد (20)، الأردن.
(35) قطامي، يوسف، وقطامي، نايفة (2000م). سيكولوجية التعلم الصفي. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
(36) قلادة، فؤاد سليمان.(1979) أساسيات المناهج، ط2، الإسكندرية، دار المطبوعات الجديدة.
(37) كريري، إبراهيم علي (2011م). فعالية برنامج حاسوبي مقترح لتدريس الرياضيات في التحصيل الدراسي واختزال القلق الرياضي لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك خالد.
(38) لبيب، رشدي.(1986) معلم العلوم – مسؤولياته – أساليب عمله – أعداده – نموه العلمي والمهني، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
(93) المحيسن، إبراهيم عبد الله (1999م). تدريس العلوم، تأصيل وتحديث، مكتبة العبيكان، الرياض.
(40) نشواتي، الرابعة. جيد. (2003م). علم النفس التربوي. الطبعة الرابعة. عمان: دار الفرقان.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

(1) Alessi, S., & Trollip, S. (2001). Multimedia for Learning: Methods and Development (3rd ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.

(2) Alturki, U.T. (2004). Development of interactive hypermedia software for high school Biology: A research and development study. PhD dissertation, Kansas State University, United States--Kansas. Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses: Full Text. (Publication

(3) Cohen, S., Portney, K., Rehberger, D., & Thorsen, C. (2006). Virtual

Decisions: Digital Simulations for Teaching Reasoning in the Social Sciences and Humanities. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

(4) Corbit, M. (2002). Building virtual worlds for informal Science learning (SciCentr and SciFair) in the Active Worlds Educational Universe (AWEDU). Presence: Teleoperators & Virtual Environments, 11 (1), 55-67.

(5) Esquembre, F. (2004). Easy Java simulations: A software tool to create scientific simulations in Java. Computer Physics Communications, 156, 199-204.

(6) Figueiredo, A.D., & Afonso, A.P. (2006). Managing Learning in Virtual Settings: The Role of Context. Hershey, PA: Idea Group Inc.

(7) Frear, V. (1997). The effects of students' involvement with the content of Science-based interactive multimedia on achievement, attitudes, and higher level thinking skills. PhD dissertation, The University of Akron, United States--Ohio. Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses: Full Text. (Publication No. AAT 9803677).

(8) Hakerem, G. (1993). The effect of interactive, three dimensional, high speed simulations on high school Science students' conceptions of the molecular structure of water. Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, April 15-19th, 1993, Atlanta-GA.

(9) Hannus, M., & Hyönä, J. (1999). Utilization of illustrations during learning of Science textbook passages among low- and high-ability children.

(10) Harlen, Wynne (1999). Effective Teaching of Science- A Review of Research, the Scottish Council for Research in Education, Glasgow Contemporary Educational Psychology, 24, 95-123.

(11) Kullmann, W.H., & Bischof, T. (2007). Interactive software system for bio-electric and bio-magnetic simulation, current density reconstruction, and visualization. International Congress Series, 1300, 145-148.

(12) Libidinsky, L.J. (2002). An analysis of integrated Science and Language Arts themes in software at the elementary school level. PhD dissertation, Florida Atlantic University, United States--Florida. Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses: Full Text. (Publication No. AAT 3041963).

(13) Martinez-Jimenez, P.& Pontes-Pedrajas, A.; Polo, J.; Climent-Bellido, M.S. (2003). Learning in chemistry with virtual laboratories. Journal of Chemical Education, 80, (3).

(14) McAdam, R.J. (2010). Continuous interactive simulation: Engaging the human sensory-motor system in understanding dynamical systems. Procedia-Computer Science, 1, 1691-1698.

(15) McClelland, D. (1985). Human motivation. Glenview, lL: Scott freeman.

(16) McFadden, Charles P. (1980). World Trends in Science Education. Nova, Scotia, Canada, National School Services, Ltd.

(17) McGaughey, J.A. (1997). The impact of a commercially prepared Science program on Science education and scientific literacy among elementary students. PhD dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign, United States--Illinois. Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses: Full Text. (Publication No. AAT 9717308).

(18) Olsted, M.P (1992). Chemistry Teacher's Guide. Parker Co., New York.

(19) Taylor, V.J. (1996). The effect of computer simulations and experiments on sixth-grade students learning in Science. MA thesis, Texas Woman's University, United States--Texas. Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses: Full Text. (Publication No. AAT 1382876).

(20) William M MacDonald, Edward F. Redish and Jack M. Wilson. (1988). The M.U.P.P.E.T Manifesto, Computer in Physics education July/ Aug. 23.

(21) Wilson, B., & Cole, P. (1996). Cognitive teaching models. In D. Jonassen (Ed.), Handbook of Research on Educational Communications and Technology. New York, NY: Simon & Schuster.