

تاريخ الإرسال (2019-10-15)، تاريخ قبول النشر (2019-12-29)

غيصوب محمد البدراسوي

اسم الباحث:

الجامعة الإسلامية - غزة - فلسطين

1 اسم الجامعة والبلد:

\* البريد الإلكتروني للباحث المرسل:

E-mail address: [Ghaysob.elbadrasawi@yahoo.com](mailto:Ghaysob.elbadrasawi@yahoo.com)

## أثر استخدام تقنيات فيت (PhET) لمحاكاة التفاعلية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التحليلي في العلوم لدى طلبة الصف السابع بغزة

### المخلص:

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام تقنيات فيت "PhET" لمحاكاة التفاعلية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التحليلي في العلوم لدى طلبة الصف السابع الأساسي بغزة، ولتحقيق الهدف من البحث استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم مجموعتين تجريبية وضابطة مع قياس قبلي وبعدي. وعينة الدراسة تكونت من (85) طالبة تم اختيارهن بطريقة قصدية، وتم توزيعهن لمجموعتين ضابطة وتكونت من (43) طالبة والتي درست باستخدام تقنيات "PhET" وتجريبية تكونت من (42) طالبة درست بالطريقة التقليدية وذلك لوحدة الحركة وقوانين نيوتن خلال الفصل الأول من العام الدراسي (2018-2019)، واستخدم الباحث أدوات ( اختبار تحصيلي، واختبار تفكير تحليلي) كأدوات قياس، ولقد تم فحص فرضيات البحث باستخدام اختبار t-test للعينات المستقلة، واختبار t-test للعينات المستقلة المرتبطة، وحساب مربع إيتا  $\eta^2$ ؛ لقياس حجم أثر المحاكاة التفاعلية، وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 0.05 بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية اللواتي تعلمن باستخدام المحاكاة التفاعلية "PhET" في التطبيق القبلي والبعدي لاختباري قياس التحصيل ومهارات التفكير التحليلي لصالح القياس البعدي، وأشارت النتائج بأن حجم الأثر على مهارات التفكير التحليلي واختبار التحصيل لوحدة الحركة وقوانين نيوتن في العلوم العامة للصف السابع الأساسي كان مستواها كبير حيث كانت قيمة مربع إيتا  $\eta^2$  للدرجة الكلية أكبر من 0.8 لكلا الاختبارين.

كلمات مفتاحية: المحاكاة التفاعلية "PhET"، مهارات التفكير التحليلي، التحصيل الدراسي.

### The Effect of Using PhET Techniques for Interactive Simulation in Achievement Development and Some Analytical Thinking Skills in Science among the Seventh Graders in Gaza

#### Abstract:

This research aims to investigate the effectiveness of using interactive simulation "PhET" in developing achievement and some analytical thinking skills of seventh grade in Gaza.

To achieve the objectives of the study, the quasi-experimental approach, based on designing two groups (experimental & control) with pre and post measurement was used. The sample was (85) students were chosen purposively, the experimental group (43 student) studied by using interactive simulation method, The control group (42 student) studied by traditional method during the 1<sup>st</sup> semester of the scholastic year of (2018-2019).

To collect data the researcher prepared two tools, the achievement test and the analytical thinking exam. And two other tools to facilitate the application which are student work sheets and teacher guide.

The hypothesis were checked using t-test for independent samples, t-test for paired samples, eta square to measure the effectiveness of interactive simulation.

The results indicated that there were statistically significant differences at the significance level of 0.05 among the average scores of the experimental group students who were taught by the PhET interactive simulation in the pre and post application of the measurement of achievement and analytical thinking skills for the benefit of post application.

The results also indicated that the magnitude of the impact on analytical thinking skills and the achievement test of the unit of motion and the laws of Newton in the general sciences of the seventh grade was significantly high, where the value of ETA square  $\eta^2$  for the total score was greater than 0.8 for both tests.

Key words: Interactive simulation "PhET", analytical thinking skills, level of achievement.

**Keywords:** "PhET" interactive simulation, analytical thinking skills, achievement.

## المقدمة:

تعددت الاجتهادات والتصورات حول أفضل الطرق والممارسات التي تسهم في اكتساب المعرفة العلمية وبنائها لدى المتعلم ، ولا أدل على ذلك من تنوع طرائق التدريس وتصنيفاتها في عصر التكنولوجيا والوسائط المتعددة ، مما استدعى الأمم والشعوب للبحث عن أفضل السبل لبناء المعارف والمهارات والقدرات لدى النشء أملاً في إنسان مفكر ومبدع ، وتزايد الاهتمام باستراتيجيات التدريس في العصر الحديث ، جنباً إلى جنب ، مع تزايد الاهتمام بالمحتوى المعرفي للمناهج الدراسي ، وارتفعت الأصوات في الأوساط التربوية التي تنادي بضرورة تفعيل دور الطالب في أثناء تعلمه . وبحثت الدراسات في أفضل الاستراتيجيات التي يجب أن يستخدمها المعلم لمساعدة الطلبة على اكتساب نتائج تعلمية ذات جودة؛ فيزيد من مستوى فهمهم للمفاهيم العلمية ويحسن من اتجاهاتهم نحو العلم، ويساعدهم على ممارسة حياتهم وتفسير الظواهر المختلفة المحيطة، ويحسن من قدراتهم الذاتية على اكتساب مفاهيم جديدة، ويمهد لهم ليكونوا مفكرين ومبدعين وعلماء. ويواجه التربويون في العصر الحديث مشاكل عديدة منها تعقد الحياة التي ترتبط بما يتعلمه الطلبة والزيادة الهائلة للخبرات التي ترتبط بطريقة تعلمهم، ويتم التغلب على الأولى في المجال التربوي بإعادة تنظيم المناهج وتطوير طرائق التدريس ووسائل تحقيق أهداف التعلم، أما الثانية فتقع المسؤولية فيها على المعلمين والطرائق التي يستخدمونها في تدريس موادهم التعليمية ( اليتيم ، 2015 : 11). إن فهم معنى تكامل التكنولوجيا مع التعليم يبدو أمراً مهماً للتخطيط لدمج التكنولوجيا في التعليم وإنتاج تعليم معزز بالحاسوب على وجه التخصيص. حيث يوظف المعلمون الأكفاء في أثناء استخدام الحاسوب في التعليم ثلاثة أنواع من المعارف: معرفة المحتوى Content Knowledge؛ وهي معرفة الموضوعات التي يدرسونها . والمعرفة التربوية Pedagogical Knowledge (Shulman,1986)، والمعرفة بالتكنولوجيا Technological knowledge التي تتضمن فهم الخصائص الفريدة لأنواع محددة من التقنيات التي تقيد موضوعات معينة من عملية التعليم والتعلم (Pierson,2001) ، وإن الدرس المعزز بالحاسوب يحتاج إلى أن يكتسب المعلمون المعرفة بالمحتوى ، ويعرفوا كيفية الاستفادة من مصادر التكنولوجيا الخاصة بإيصال المحتوى للطلبة، بالإضافة للمعرفة التربوية في استخدام الأساليب المناسبة لإدارة وتنظيم استخدام الحاسوب في التعليم . ( Gary & Melisa ، 2007: 154) ومن أبرز التطبيقات الحاسوبية المحاكاة Simulation التي هي عملية تقليد لحالة أو غرض حقيقي من خلال مجموعة من المعادلات الرياضية . ويمكن لبرامج المحاكاة Simulation application تمثيل الأحوال الجوية ، والتفاعلات الكيميائية ، والحوادث النووية ، والتقنيات الطبية ، والتكاليف المطلوبة لإنتاج تصميم معين، والعمليات البيولوجية ، وأنظمة سفن الفضاء ، ومقصورات قيادة الطائرات ، واختبارات الأمان ، وغيرها الكثير. تفرض بعض حالات المحاكاة صعوبات في تمثيلها أكثر من غيرها فيما يتعلق باحتمالية اختصارها إلى معادلات بيانية رياضية. ومن أهم العوامل في وضع برامج المحاكاة تحديد الحالة بوضوح وتعيين العامل الأكثر أهمية. وتستعمل برمجيات المحاكاة في اختبار نظريات العلاقات العرضية غير الرسمية، وأورد ( Henderson,Leon,&Eshet,2000 ) كيف يستطيع المعلم دمج برامج المحاكاة بالمنهاج ؟ إن المهمة الأساسية هي دمج برمجيات المحاكاة كجزء حيوي من المنهاج وليس كملحق، وهذا يعني أن يستخدم الطلبة برمجيات المحاكاة لفترة زمنية طويلة ، مع تشجيعهم على أنشطة ممتدة مبنية على مهارات التفكير المتضمنة في برمجيات المحاكاة ، ويمكن استخدام برمجيات الحاسوب على نطاق واسع في : إظهار ما خفي من الأشياء ،ومعالجة المتغيرات ، وملاحظة النتائج ، ورسم الاستنتاجات ،وتسهيل الأدوار، كما يمكن إنشاء برمجيات المحاكاة عبر صفحات الإنترنت Web Bages المبرمجة بلغة HTML ، ولغة المخطوطات Javascript، وبيئات الرسوم المتحركة مثل Flash ، ولغة البرمجة

Java . أما البرمجيات التجارية مثل KidSim و Microsoftwords ، فهي تسمح للطلبة بخلق برامج المحاكاة الخاصة بهم . إن العوالم التشبيهية التي يخلقها الطلبة فيها شخصيات لها قواعد وظهور وخصائص ( Bitter&Pierson ، 2007: ص309 ) .

وذكر (Bradford,1990) إن برامج المحاكاة الحاسوبية هي من أكثر الأنماط شيوعاً واستخداماً ؛ إذ يجد الطلبة صعوبة كبيرة عند تناول بعض الموضوعات التي تحتاج إلى قدر كبير من التخيل ، لوقائع يصعب على الطالب التواجد في بيئتها الحقيقية؛ مثل أجهزة جسم الإنسان أو أعماق البحار . كما أن المحاكاة تضع المتعلم في بعض المشاكل العلمية ثم تطلب منه تقديم الحلول المناسبة، حيث يكون دور البرنامج هو التفاعل مع استجابات المتعلم والتي غالباً ما تكون رقمية (من لوحة المفاتيح )، وتشير إلى الاستجابة التي يراها المتعلم . لذلك تعد برامج المحاكاة أكثر برامج الحاسوب استخداماً في حصص العلوم ، وهذا يرجع لطبيعتها الديناميكية ، وقدرتها الفائقة على تمثيل الواقع لكثير من الظواهر العلمية ( الطباع، 2017: 2)، ويرى (Ally,2002) أن التعلم الإلكتروني لا يعتمد على المدرسة البنائية فقط وإنما يستفيد من المدرستين المعرفية والسلوكية أيضاً، فقد يتضمن تصميم المواد التعليمية في التعليم الإلكتروني مبادئ من المدارس الثلاث ؛ فيمكن للاستراتيجيات السلوكية أن تستخدم في تدريس المعارف، "ماذا"، وللإستراتيجيات المعرفية لتدريس المبادئ والعمليات، "كيف"؛ والاستراتيجيات البنائية لتدريس المهارات التفكيرية العليا التي تنشط المعاني الفردية والتعلم السياقي ، "لماذا". (اليتيم،2015: 272) .

ويعتبر دمج التكنولوجيا في التعليم من الموضوعات الأكثر أهمية حالياً بالنسبة للمهتمين بالتربية والتعليم حيث نشهد الآن طفرة هائلة في هذا المجال وظهور ما يسمى المدارس الذكية، ولذلك أصبح من الحتمي أن يواكب المدرس هذا التطور؛ ولتحقيق ذلك هناك متطلبات مادية، وبرمجية، وتدريبية. (الخرجي،2011: 241)

وللمحاكاة الحاسوبية أهمية خاصة يمكن توضيحها في الآتي : توفر جو من التشويق والإثارة بالموقف التعليمي عند دراسة المادة التعليمية ، وتمكن المتعلمين من اكتساب مهارات حل المشكلات واستخدام قدرات تفكيرية متنوعة ،وتزودنا بإطار محدد لتنفيذ أو تطبيق أسلوب الاكتشاف للمعلومات بطريقة تفاعلية ديناميكية ؛ مما يسهم في تجاوز المعرفة السابقة للمتعلمين، تساعد على تعلم مفاهيم جديدة من خلال إعادة الصياغة الدقيقة للتصورات الخاطئة، وتسمح للمتعلمين بالتحكم في متغيرات الأنظمة المعقدة ومعالجتها والحصول على تغذية راجعة مباشرة لتلك التغيرات ؛مما يزيد ويحسن الاستيعاب المفاهيمي لديهم، ومن دافعيتهم للتعلم ، وتحسين كفاءة عملية التعلم، وتنمي الاتجاهات نحو عملية التعلم ،دراسة المعلومات والمواقف التي يصعب أو يستحيل على واقعها الحقيقي لخطورتها أو ارتفاع تكلفتها ،وتنشط التفكير الابتكاري وتعطي الفرصة للطلبة للإلمام بكيفية وقوع الأحداث بوضعها تحت الملاحظة والدراسة، وتوفير الوقت وكذلك خبرات تعلم بديلة وفعالة، وبعض المفاهيم العلمية مجردة ويعاني الطلاب من صعوبات فهمها، وبرامج المحاكاة الحاسوبية تتيح الفرصة لجعل المفاهيم محسوسة وسهلة الفهم للطلاب (الغزال،2015: 21) وأفادت العديد من الدراسات أهمية المحاكاة الحاسوبية في مجالات تربوية منها تنمية مهارات التعلم الذاتي في المفاهيم الكيميائية وبعض مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الثانوية وهذا يتفق مع دراسة ( الغزال،2015)، وتنمية مهارات التحصيل الأني والمؤجل ، وهذا ما يتفق مع دراسة ( الديك، 2010 )، وتنمية مهارات التفكير الإبداعي في مساق المبادئ الكهربائية وهذا ما نتج من دراسة (أبو بشير،2016)

ويتضح مما سبق الأثر البالغ للمحاكاة الحاسوبية في إغناء بيئة التعلم، وتبسيط المفاهيم المعقدة والجافة، وإتاحة الفرصة لاكتشاف المفاهيم الخاطئة، وإعادة التحقق من التصورات الذهنية وصولاً للمعنى.

ويطمح الباحث لتوظيف استراتيجيات فيت (PhET) التفاعلية في تدريس المفاهيم الميكانيكية الواردة في الوحدة الثالثة من كتاب العلوم للصف السابع بغزة ، وقياس أثرها في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التحليلي .

والتفكير في أبسط صورة له عبارة عن سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريق واحدة أو أكثر من الحواس الخمسة، للمس والبصر والسمع والشم والتذوق. والتفكير بمعناه الواسع عملية البحث عن المعنى في الموقف أو الخبرة، وقد يكون المعنى ظاهراً أحياناً وغامضاً أحياناً أخرى، ويتطلب التوصل إليه تأملاً وإمعان نظر في مكونات الموقف أو الخبرة (Barell,1991). وعندما نفكر، فإننا نقوم بمخاطرة محسوبة قد تكون ناجحة وقد تنتهي بإخفاق (Ryle,1979) . ونبدأ التفكير عادة عندما لا نعرف ما الذي يجب عمله بالتحديد. (جروان،2007: 40) .

وينكر ( Huang,2008:5) أن التفكير التحليلي هو المقدرّة العقلية التي تمكن الفرد من الفحص الدقيق للوقائع ، والأفكار ، والحلول ، والأشياء ، والمواقف ، وتفتيتها إلى أجزائها، أو تقسيمها إلى مكوناتها الفرعية وهو ما يؤدي إلى فهم أجزاء الموقف محل الاهتمام، وتجزئته إلى مكوناته الأصغر ، كما يسمح بإجراء عمليات أخرى على هذه الأجزاء كالتصنيف؛ والتنظيم ؛ والترتيب ( السندي، 2017: 33 ) ويعتبر التفكير التحليلي نمط من التفكير يقوم فيه الفرد بتجزئة المادة التعليمية إلى عناصر ثانوية أو فرعية. وإدراك ما بينها من علاقات أو روابط، مما يساعد على فهم بنيتها، والعمل على تنظيمها في مرحلة لاحقة. (Wikipedia: 2018/4/21 ، PM 11:43 ) وتبنى الباحث بعض المهارات الأساسية للتفكير التحليلي وهي : تحديد السمات والخصائص ، والتعرف إلى أوجه الشبه والاختلاف ، والتتابع ، والتنبؤ ( التوقع)، ومعرفة السبب والنتيجة، وذلك من خلال بعض برمجيات فيت (PhET) للمحاكاة في الميكانيكا ومبادئ الحركة والتي تشمل البرمجيات التالية : برمجية الرجل المتحرك، وبرمجية المنحدر، وبرمجية القوة والحركة ، وبرمجية الفعل ورد الفعل.

#### مشكلة الدراسة:

يواجه الطلبة في الصف السابع الكثير من الصعوبات خلال دراستهم لمبحث العلوم العامة لاسيما في وحدة الميكانيكا حيث تحتوي على مفاهيم معقدة ومجردة، وعلاقات متنوعة، وقوانين نيوتن الثلاثة المتعلقة بوصف حالة الجسم الحركية. فمن هنا تتولد صعوبات في الإدراك والفهم والتحليل مما يضطر التلاميذ للحفظ والاستظهار ويتعذر التوظيف وحل المشكلات المنتمية للموضوع، فمن هنا وجد الباحث ومن خلال توظيف التكنولوجيا المتاحة لتوظيف تقنيات فيت (PhET) للمحاكاة التفاعلية التعليمية محاولة لحل المشكلة وتنمية مهارات التفكير التحليلي ، ورفع مستويات الفهم والتحصيل لديهم ، ووتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما أثر توظيف تقنيات فيت (PhET) للمحاكاة التفاعلية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التحليلي في العلوم لدى طلبة الصف السابع بغزة ؟

وينفرد من السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

1- ما تقنيات المحاكاة التفاعلية المراد تطبيقها لتنمية مهارات التفكير التحليلي لدى طلاب الصف السابع في مادة العلوم العامة؟

2- ما مهارات التفكير التحليلي المتضمنة لدى طلاب الصف السابع ؟

3- ما أثر التدريس بالمحاكاة في تنمية التحصيل لدى طلاب الصف السابع في العلوم مقارنة بالطريقة المعتادة؟

4- ما أثر التدريس بالمحاكاة في تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى طلاب الصف السابع ؟

5- ما فاعلية استخدام برمجيات المحاكاة التفاعلية (PhET) في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التحليلي لدى طلاب الصف السابع في العلوم؟

فرضيات الدراسة:

فرضيات منبثقة عن السؤال الثالث:

الفرضية الأولى يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسطات درجات التلاميذ بالمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل لصالح طلاب المجموعة التجريبية .

الفرضية الثانية يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الذين تعلموا باستخدام المحاكاة التفاعلية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار قياس التحصيل

فرضيات منبثقة عن السؤال الرابع :

الفرضية الأولى يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الذين تعلموا باستخدام المحاكاة التفاعلية، ومتوسط درجات أقرانهم طالبات المجموعة الضابطة الذين تعلموا بالطريقة التقليدية ، وذلك على اختبار مهارات التفكير التحليلي في القياس البعدي .

الفرضية الثانية توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الذين تعلموا باستخدام المحاكاة التفاعلية، في القياس القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي لصالح القياس البعدي .

فرضية منبثقة عن السؤال الخامس :

الفرضية الخامسة أثر استخدام المحاكاة التفاعلية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التحليلي لدى طالبات الصف السابع في مادة العلوم يزيد عن (0.8) وفق معامل مربع إيتا .

أهداف الدراسة :

- التوصل لفيدويوهات المحاكاة التفاعلية المراد تطبيقها لتنمية مهارات التفكير التحليلي لدى طلبة الصف السابع في العلوم .

- تحديد مهارات التفكير التحليلي اللازمة لطلبة للصف السابع في العلوم.

- الكشف عن أثر التدريس بالمحاكاة في تنمية التحصيل لدى طلبة الصف السابع

- الكشف عن أثر التدريس بالمحاكاة التفاعلية في تنمية بعض مهارات التفكير التحليلي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في مبحث العلوم العامة .

- وقياس أثر فاعلية استخدام البرمجيات التفاعلية في التدريس على تنمية بعض مهارات التفكير التحليلي والتحصيل لدى طلاب الصف السابع .

أهمية الدراسة :

تتلخص أهمية الدراسة في النقاط التالية :

- تعيد القائمين على مؤسسات التربية والتعليم في توظيف التقنيات المتاحة وبخاصة في مجال المحاكاة التفاعلية " PhET " في العملية التعليمية / التعليمية في الموضوعات ذات التعقيد والصعوبة.
- تنمية القدرة على التحليل والإدراك والفهم وتنمية التفكير التحليلي.
- تنمية بعض مهارات التفكير التحليلي لدى طلبة الصف السابع في مادة العلوم.
- التغلب على الصعوبات التي تواجه المعلمين في تحديد وتكييف الفيديوهات التفاعلية لخدمة المحتوى الدراسي.
- تقديم دليل لمعلم العلوم يوضح استخدام برمجيات المحاكاة في تنمية مهارات التفكير التحليلي.
- تقديم اختبار في مهارات التفكير التحليلي في العلوم، وتقديم اختبار آخر لقياس التحصيل في العلوم.
- إعداد دليل للمعلم لتسهيل توظيف البرمجيات، وكراسة أنشطة وأوراق عمل للطلاب.
- تعطي للمعلمين نافذة واسعة لتوظيف التعلم الذاتي وتكليف الطلبة بأنشطة إثرائية مثيرة للتفكير، وتساعد في سد الفجوات الناتجة عن ضعف الموارد في المختبرات المدرسية، وإغناء بيئة التعلم.
- تشير لضرورة دمج المستحدثات في المناهج وإعلان الروابط الدالة على الشبكة، وتسهم في تعديل المفاهيم الخاطئة، وتفريد التعلم.

#### حدود الدراسة:

الحد المكاني: تم التطبيق في مدرسة بنات بني سهيلا الإعدادية في منطقة شرق خان يونس التعليمية بوكالة الغوث الدولية بميدان غزة،

**الحد الزمني:** الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (2018-2019) في الفترة من (2018/10/27م) إلى (2018/12/8م). والحد البشري: طالبات الصف السابع الأساسي في المدرسة ، وطالبات الصف الثامن كعينة استطلاعية

**الحدود الموضوعية:** استخدام برمجيات جامعة كولورادو "PhET" المصممة والملائمة لتدريس مفاهيم الحركة وقوانين نيوتن ، وتشمل برمجية الرجل المتحرك، وبرمجية المنحدر، وبرمجية القوة والحركة، وبرمجية الفعل ورد الفعل.

ووحدة الحركة وقوانين نيوتن من مقرر الصف السابع الأساسي في العلوم في الفصل الأول من العام (2018-2019م)، واختبار مهارات التفكير التحليلي المتعلقة بالمحتوى وتشمل: تحديد السمات والخصائص ، التعرف إلى أوجه الشبه والاختلاف ، التتابع، التنبؤ ( التوقع)، معرفة السبب والنتيجة ، واختبار تحصيلي يشمل مستويات بلوم المعرفية من نمط الاختيار من متعدد وتشمل المعرفة والتذكر ، والفهم، والتطبيق، والاستدلال.

#### مصطلحات الدراسة :

##### 1- المحاكاة التفاعلية

أورد الموسى( الموسى ،2001: 582 ) أن المحاكاة هي عملية تمثيل أو نمذجة أو إنشاء مجموعة من المواقف تمثيلاً أو تقليداً لأحداث من واقع الحياة حتي يتيسر عرضها والتعمق فيها لاستكشاف أسرارها والتعرف إلى نتائجها عن قرب .

وسيتبنى الباحث التعريف الإجرائي التالي:

1- المحاكاة التفاعلية : برمجيات محوسبة يتم فيها تقليد نظام حقيقي باستخدام واقع افتراضي يتيح للمتعلم التحكم في المتغيرات وملاحظة الأثر وقياسه.

2- مهارات التفكير التحليلي: أورد (Huang,2008:5) أن التفكير التحليلي هو المقدرة العقلية التي تمكن الفرد من الفحص الدقيق للوقائع ، والأفكار ، والحلول ، والأشياء ، والمواقف ، وتفكيكها إلى أجزائها، أو تقسيمها إلى مكوناتها الفرعية وهو ما يؤدي إلى فهم أجزاء الموقف محل الاهتمام، وتجزئته إلى مكوناته الأصغر ، كما يسمح بإجراء عمليات أخرى على هذه الأجزاء كالتصنيف؛ والتنظيم ؛ والترتيب ( السندي، 2017: 33 )

وسيتبنى الباحث التعريف التالي للتفكير التحليلي " قدرات عقلية تسهم في تجزئة الموقف لمكوناته مما يسهم في الفهم وإجراء العمليات " وسيتبنى الباحث المهارات الأساسية للتفكير التحليلي وهي : تحديد السمات والخصائص ويعرفها القدرة على تحديد السمات العامة للأشياء، واستنباط الوصف الجامع، والتعرف إلى أوجه الشبه والاختلاف أي القدرة على تحديد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين بعض المواقف في مجال محدد ، والتتابع القدرة على ترتيب الحوادث أو المحتويات بشكل منظم ودقيق، والتنبؤ ( التوقع) القدرة على استخدام المعرفة النمطية أو المقارنة أو التباين ،ومعرفة السبب والنتيجة القدرة على تفسير الظاهرة وتحديد النتيجة وسببها .

#### دراسات سابقة:

#### دراسات تناولت المحاكاة .

دراسة (أبو حليلة،2018): هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية بيئة تعليمية قائمة على المحاكاة في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية في مادة العموم لدى طلبة الصف التاسع الأساسي واتبعت الدراسة المنهج الوصفي والتجريبي، وعينة الدراسة شملت (62) من الطلبة (31) منهم في المجموعة التجريبية (البيئة التعليمية القائمة على المحاكاة )، و(31) من الطلبة في المجموعة (الضابطة) الطريقة التقليدية. استخدمت الدراسة أداة اختبار معرفة مفاهيمية ، واختبار معرفة إجرائية وكانت النتائج تشير لوجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية لصالح المجموعة التجريبية.

بينما دراسة الطباع (2017): هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر تدريس الأحياء بالأنشطة العلمية والمحاكاة الحاسوبية في التفكير التنبؤي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن . وطبقت الدراسة على (66) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي في العام الدراسي 2014 . تم توزيعهن على مجموعتين تجريبيتين. درست إحداهما بواسطة الأنشطة العلمية ودرست الأخرى بواسطة المحاكاة الحاسوبية .وقد تم بناء مقياس للتفكير التنبؤي (اختبار) اشتمل على (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد. وتم التأكد من صدق الأداة بواسطة المحكمين وثباتها بطريقة كرونباخ ألفا اتي تراوحت بين (0.87- 0.95) وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (  $\alpha = 0.05$  ) بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين على مقياس التفكير التنبؤي لصالح التي درست باستخدام الأنشطة العلمية ، مما يعني أفضلية الأنشطة العملية على المحاكاة الحاسوبية في تحسين التفكير التنبؤي .

وإلى دراسة ( المالكي ، 2017) هدف البحث إلى التحقق من فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية الفائقة في تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة ، حيث تم استخدام المنهج التجريبي ، وتم إعداد اختبار مهارات التفكير التحليلي ، وإعداد دليل استخدام البرنامج التعليمي للمعلم والتلميذ ، وتم اختيار عينة البحث من فصلين من مدرسة شهر بمحافظة الطائف وتوزيعهما عشوائياً على مجموعتين ، وتم التدريس للمجموعة التجريبية الأولى بالخرائط الذهنية الإلكترونية ، والتدريس للمجموعة

التجريبية الثانية بالخرائط الذهنية الإلكترونية الفائقة ، وتم التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي على المجموعتين، وقد أشارت النتائج إلى تفوق المجموعة التجريبية الثانية على المجموعة الأولى ، وأكدت فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية الفائقة في تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة .

دراسة (2017،Malak,AbuFaour&ZalphaAyoubi)

بحثت هذه الدراسة في أثر استخدام المعامل الافتراضية (VL) على الفهم المفاهيمي لطلاب الصف العاشر للدوائر الكهربائية المستمرة واتجاهاتهم نحو الفيزياء. استخدم البحث مقارنة تجريبية كمية. تكونت عينة الدراسة من 50 طالباً من الصف العاشر، تتراوح أعمارهم بين 14 و 16 سنة، من مدرسة ثانوية نظامية في جبل لبنان. تم تعيين المشاركين عشوائياً في مجموعتين من 25 طالباً لكل منهما. تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام VL ، حيث تم تدريس وإجراء الأنشطة للمجموعة التجريبية من خلال مجموعة أدوات الدارة التي وضعتها محاكاة (PhET) ، بينما تم تدريس مجموعة الضابطة من خلال العروض التفاعلية باستخدام معدات المختبرات الحقيقية. كلتا المجموعتين كانت قبل وبعد اختبارها من خلال اثنتين من الأدوات ت: اختبار التحديد والتفسير للمقاومة والتيار الكهربائي المستمر و اختبار الاتجاهات نحو الفيزياء. أظهر تحليل بيانات درجات اختبار (التحديد والتفسير للمقاومة والتيار الكهربائي المستمر مفاهيمياً) أنه بعد 10 أسابيع ، يوجد تحسن في الفهم النظري للدائرة الكهربائية والتيار المستمر بشكل ملحوظ في كلا المجموعتين. ومع ذلك ، فإن متوسط درجات المجموعة التجريبية كان أعلى بكثير من المجموعة الضابطة. من ناحية أخرى، لم يكن هناك اختلاف كبير في مواقف الطلاب تجاه الفيزياء بين المجموعتين.

كما قدمت دراسة ( M.Vijaya Bhaskara Reddy&Phyu Phyu Mint ، 2017 ) الهدف من الدراسة هو تحديد تأثير أساليب المحاكاة في تعليم العلوم على الطلاب في التحصيل الأكاديمي ل(70 طالب) (35) مجموعة ضابطة (35 طالب) مجموعة تجريبية في كلية سرينيفاسا للتعليم . جامعة SV في قسم التربية . حيث شارك طلاب السنة الدراسية 2015-2016 في هذه المحاكاة التعليمية الاستراتيجية القائمة على البحوث وشملت منهجية وأساليب مختلطة نوعية وأساليب كمية . وأدرجت الأساليب الاستراتيجية التعليمية من العلوم البيولوجية في موضوع تكرار الحمض النووي والنسخ . النتائج الإحصائية للبيانات التي تم الحصول عليها بعد إظهار التطبيق أن طلاب المجموعة التجريبية الذين تم تدريسهم بالمحاكاة كانوا أكثر نجاحاً من طلاب المجموعة الضابطة الذين تم تدريسهم بالنهج التقليدي . وكذلك تبين أن جميع طلاب المجموعة التجريبية كانوا راضين عن طريقة التعليم القائم على المحاكاة، وخاصة في مجال العلوم .

دراسة ( 2017،Uğur Sari & others ) التي هدفت لدراسة أثر نموذج الباءات الخمسة  $5 E'S$  مع المحاكاة التفاعلية على التحصيل الأكاديمي للطلاب وتم تحديد آرائهم حول استخدام المحاكاة في تدريس الفيزياء. شارك في البحث شبه التجريبي 80 طالب من الصف الحادي عشر باستخدام مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة. حيث استخدمت  $5 E'S$  والمحاكاة التفاعلية في تدريس المجموعة التجريبية واستخدمت مع المجموعة الضابطة الطريقة التقليدية من المعلم نفسه، وتم جمع البيانات الكمية باستخدام اختبار التحصيل ومقياس اتجاه من خلال نموذج مقابلة منظمة. واستخدم اختبار t لتحليل البيانات النوعية ، وتم تحليل المحتوى . وكشفت النتائج أن عمليات المحاكاة التفاعلية المتكاملة مع نموذج  $5 E'S$  في التدريس أدت لاكتساب وفهم أفضل للمفاهيم العلمية المتعلقة بالمحتوى الذي تم تدريسه ، وكذلك على الاتجاهات الإيجابية نحو الفيزياء . وقد أظهرت النتائج أن طريقة

التدريس بالبيئات الخمسة بالتكامل مع المحاكاة التفاعلية التي استخدمت مع المجموعة التجريبية أدت لتحسن اكتساب المفاهيم والاتجاهات الفيزيائية لطلبة الصف الحادي عشر وأن هذه الطريقة لها فاعلية.

كما قامت دراسة ( Jessica Gale، 2016 ) توضح هذه الدراسة استخدام منهجية تقييم الأداء القائم على المحاكاة في دراسة حديثة لفهم طلاب الصف الثامن لمفاهيم العلوم الفيزيائية. تم تطوير مجموعة من أربع مهام تستند إلى المحاكاة بشكل متكرر لتقييم فهم الطلاب لمجموعة من مفاهيم العلوم الفيزيائية، بما في ذلك القوة الصافية، والتسارع ، والسرعة ، والجمود. توضح الأمثلة التوضيحية المستمدة من إدارة المهام القائمة على المحاكاة على عينة من طلاب الصف الثامن (العدد = 74) وقدرة المهام القائمة على التقييم بالمحاكاة للكشف عن الفهم النظري لمفاهيم العلوم وللتعرف على كيفية تطوير المناهج في سياق بحث التنفيذ القائم على تصميم التدريس. تصف الورقة أيضًا مجموعة متنوعة من التحديات التي تمت مواجهتها أثناء تطوير وإدارة وتحليل بيانات التقييم بالمحاكاة التي قد تكون مفيدة للباحثين والمعلمين أثناء نظرتهم في تنفيذ التقييم المستند إلى المحاكاة.

#### دراسات تناولت التفكير التحليلي:

دراسة (الأشقر، 2018): هدفت لدراسة أثر استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية الفكر التحليلي وتقدير الذات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي ، واستخدمت المنهج شبه التجريبي من مجموعتين تجريبية عددها (48) وضابطة وعددها (49) من طلاب الصف الثالث بمدرسة دقهلة الإعدادية بنين بإدارة السرو بمحافظة دمياط ، وكانت أداتي الدراسة ( اختبار تفكير تحليلي، ومقياس تقدير الذات) كتطبيق قبلي وبعدي ، وأظهرت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التفكير التحليلي ومهاراته لصالح التطبيق البعدي

كما قامت دراسة (Laksono . Ad'hiya , 2018 ) : يركز البحث على تطوير والتحقق من أداة تقييم متكامل لمهارات التفكير التحليلي لدى الطلاب ومحو الأمية في الاتزان الكيميائي . يتكون البحث من 5 مراحل هي التحليل ، والتصميم والتطوير والتنفيذ والتقييم. المشاركون في البحث كانوا 174 طالبًا من المدارس الثانوية العليا في الصف الثاني عشر في يوجياكارتا بإندونيسيا. وتم اختيار المشاركين باستخدام العينة العشوائية الطبقية. أداة التقييم المتكاملة لمهارات التفكير التحليلي لدى الطلاب والمؤشرات الكيميائية تتكون من معرفة القراءة والكتابة من 20 سؤال متعدد الخيارات مفتوح الخيارات تم تطويرها من 12 مؤشر متكامل. وأظهرت نتيجة التحقق من صحة الخبراء أنه تم إعلان 20 سؤالًا صالحة. وتم تجميع النتيجة وترميزها. وتم تحليل الأداة حسب نموذج راش . وشملت 3 عناصر (15 %) في فئة صعبة للغاية ، وأدرجت 3 بنود (15 %) في الفئة الصعبة ، 8 بنود تم تضمينها (40%) في الفئة المعتدلة ، وتم إدراج 5 بنود (25%) في فئة سهلة ، وأدرج سؤال واحد (5 %) في فئة سهلة للغاية. وبذلك أصبحت الأداة قادرة على قياس مهارة التفكير التحليلي لدى الطلاب ومحو الأمية الكيميائية.

في حين دراسة (إسماعيل، 2017) هدفت لمعرفة أثر إستراتيجية جالين للتخيل الموجه على تنمية بعض مهارات التفكير التحليلي في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وقد اتبعت الباحثة المنهج شبه التجريبي من مجموعتين تجريبية وضابطة على عينة من تلاميذ الأول الإعدادي ، وكان عدد أفراد العينة (32) ، وأداة الدراسة المستخدمة هي اختبار تفكير تحليلي في ست مهارات، واتبعت منهج التطبيق القبلي والبعدي ، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية .

دراسة (رمضان، 2014): هدف لدراسة التفاعل بين استراتيجيات قبعات التفكير الست والنمو العقلي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية وتنمية التفكير التحليلي واتخاذ القرار لدى طلاب الصف الأول الثانوي. واختيرت المجموعتين (تجريبية وضابطة)، وتم تطبيق أدوات الدراسة وهي (اختبار المفاهيم الفيزيائية واختبار مهارات التفكير التحليلي واختبار اتخاذ القرار) قبلي وبعدي وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة (السنيدي، 2017): هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية إستراتيجية المجموعات التعاونية الصغيرة المعتمدة على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية التفكير التحليلي والتفكير الشمولي في تدريس مقرر التوحيد بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية. واستخدم الباحث المنهج الوصفي وشبه التجريبي وكانت العينة من (70) طالب من طلاب الصف الأول متوسط في المملكة العربية السعودية وقد تم تقسيمهم إلى مجموعة تجريبية وضابطة واستخدم الباحث بعض الأدوات التي تمثلت في البرنامج القائم على إستراتيجية المجموعات التعاونية الصغيرة اعتماداً على مقرر التوحيد للصف الأول متوسط ومعتمداً على نظرية التعلم المعتمد على الدماغ وكذلك مقياس التفكير التحليلي والتفكير الشمولي (القبلي والبعدي). وأوضحت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التفكير الشمولي والتحليلي في مادة التوحيد بين المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح أفراد المجموعة التجريبية، حيث أثبتت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية على أقرانهم في المجموعة الضابطة في متوسط درجات مقياس التفكير الشمولي البعدي والتفكير التحليلي البعدي تفوقاً دالاً إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.05).

دراسة (Siribunnam & Tayraukham, 2009) : كان الغرض من هذا البحث هو المقارنة بين التفكير التحليلي ، وقياس التحصيل والاتجاه نحو تعلم الكيمياء من قبل طلاب الذين تعلموا باستخدام دورة التعلم E 7-، طريقة التعلم KWL والنهج التقليدي. وتكونت عينة الدراسة من 154 طالباً من طلاب ماثايومسوكسا الذين حضروا الفصل الدراسي الأول العام الدراسي 2008 ، مدرسة Phayakkhaphumwittayakhan ، Phayakkhaphumphisai ، تم استخدام مقاطعة Mahasarakham، تقنية أخذ العينة العنقودية العشوائية. تم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبيتين تعلمتا باستخدام دورة التعلم E 7- وأنشطة التعلم KWL و مجموعة تحكم واحدة تعلمت باستخدام الطريقة التقليدية.

وأدوات البحث كانت: (1) خطة درس لتنظيم دورة التعلم E 7-، و 12 خطة درس لتنظيم طريقة التعلم KWL و 12 خطط الدروس لتنظيم الطريقة التقليدية ؛ (2) أ 30 فقرة اختبار التفكير التحليلي (3) اختبار إنجاز من 40 بنداً لإنجاز تعلم العلوم و (4) أ 20 بند من المواقف تجاه تعلم الكيمياء. الإحصاءات المستخدمة لتحليل البيانات التي تم جمعها كانت تعني ، الانحراف المعياري F-test اتجاه واحد (MANOVA ، Hotelling's T2 و Univariate اختبار t) أظهرت نتائج الدراسة أن الطلاب الذين تعلموا باستخدام دورة التعلم E 7-، تعلم KWL مقارنة مع الطريقة والأسلوب التقليدي لديهم فروق دالة عند مستوى 0.05 لصالح دورة التعلم E7 في التفكير التحليلي. والطلاب الذين تعلموا باستخدام دورة التعلم E 7-أظهروا المزيد من التحصيل العلمي من الطلاب الذين تعلموا باستخدام طريقة التعلم KWL. والطلاب الذين تعلموا باستخدام دورة التعلم E 7-أظهروا في التحصيل العلمي والمواقف تجاه الكيمياء دلالة أعلى من فعل الطلاب الذين تعلموا باستخدام النهج التقليدي. بالإضافة إلى ذلك ، الطلاب الذين تعلموا باستخدام طريقة التعلم KWL أعلى من الطلاب الذين تعلموا باستخدام النهج التقليدي في مستوى 0.05 في التفكير التحليلي الخلاصة: في الختام ، أظهر الطلاب الذين تعلموا باستخدام دورة التعلم E 7- في التفكير التحليلي ،

والتعلم التحصيل العلمي و المواقف تجاه تعلم الكيمياء أعلى من الطلاب الذين تعلموا باستخدام KWL و النهج التقليدي. لذلك ،  
يجب دعم المعلمين لتنفيذ دورة التعلم 7-E- في تدريس العلوم في المستقبل .

### الطريقة والإجراءات:

اعتمد الباحث على نموذج ( ADDIE ) للتصميم والذي يتكون من خمس خطوات كما يلي :

1- التحليل ( Analysis ) : حيث قام الباحث بتحديد المشكلة ودور البرمجيات في حلها، وإعداد دليل لتحليل الأهداف التعليمية وتصنيفاتها ومستوياتها ملحق رقم (2) .

2- التصميم (Design) : حيث قام الباحث بإعداد دليل إرشادي مفصل للمعلم يشمل توضيح الأهداف ودور المعلم ودور الطالب والاستراتيجيات المستخدمة ، وتحديد نوع البرمجية واستخدامها ، وتحديد بيئة التعلم من خلال مختبر الحاسوب في المدرسة ، وكذلك كراسة الأنشطة للطلقات.

4- التنفيذ (Implementation) : حيث قام الباحث بتزويد المعلمة المطبقة للدراسة بكافة المتطلبات

للتجربة البحثية وتشمل دليل إعداد الدروس ، كراسات الأنشطة ،

تنصيب البرمجيات على الحواسيب في المختبر ، تنسيق الحصص

مع إدارة المدرسة لاستخدام مختبر الحاسوب .

5- التقييم ( Evaluation ) : حيث تم توظيف تقييم قبلي لكل حصة من

خلال القياس الوارد في دليل إعداد الدروس ، وتقييم بنائي من خلال كراسة

الأنشطة والأسئلة التي تقيس مدى التقدم في المهمات التعليمية وإنجازها ،

وتقييم ختامي من خلال اختباري التحصيل والتفكير التحليلي .

### منهج الدراسة:

استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي القائم على مجموعتين : المجموعة الأولى التجريبية يدرس طلابها بتقنيات فيت (PhET) للمحاكاة التفاعلية ، والمجموعة الضابطة لا تمر بهذه الخبرات وهذه التقنيات ، ويدرسون وحدة الحركة وقوانين نيوتن بالطريقة الاعتيادية، ويفيد هذا التصميم في معرفة أثر تقنيات فيت (PhET) في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التحليلي ، وذلك من خلال المقارنة بين النتائج التي يتم الحصول عليها من خلال تطبيق اختبار قياس التحصيل واختبار التفكير التحليلي تطبيقاً قبلياً وبعدياً لكلتا المجموعتين التجريبية والضابطة .

عينة الدراسة: تم اختيار مدرسة بنات بني سهيلا الإعدادية في محافظة خان يونس التابعة لمنطقة خان يونس التعليمية بوكالة

الغوث الدولية بطريقة قصدية ، وتم اختيار صفين من صفوف السابع بطريقة عشوائية كما يلي :

| اسم المجموعة | الصف   | عدد الطالبات |
|--------------|--------|--------------|
| التجريبية    | سابع 5 | 43           |
| الضابطة      | سابع 2 | 42           |

#### أدوات الدراسة:

لتحقيق الهدف الرئيس للدراسة والذي يتمثل في الكشف عن أثر استخدام تقنيات فيت (PhET) للمحاكاة التفاعلية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التحليلي قام الباحث بإعداد الأدوات التالية :

#### أولاً: أداة اختبار قياس التحصيل:

استلزم إعداد اختبار قياس التحصيل في الوحدة الثالثة بعنوان "الحركة وقوانين نيوتن" للصف السابع الأساسي من الفصل الأول اتباع الخطوات التالية:

1. تحليل محتوى الوحدة بدلالة الأهداف التعليمية الواردة، ولقد استعان الباحث بمجموعة من المعلمين لتحليل المحتوى، ثم تأكد من ثبات التحليل من خلال الثبات عبر الزمن ، حيث تم إعادة التحليل مرة أخرى بعد أسبوعين من التحليل الأول.

2. لقد اعتمد الباحث على التحليل وفق مستويات هرم بلوم حيث قسم الهرم لأربع مستويات هي التذكر، والفهم ، والتطبيق، والاستدلال حيث يشمل هذا المستوى التحليل والتركيب والتقييم ، ووضع الأهداف .

3. حدد الباحث الأوزان النسبية لمستويات الأهداف:

#### جدول (3): الأوزان النسبية للأهداف التعليمية

| مجالات المحتوى                      | عدد الأهداف | الوزن النسبي |
|-------------------------------------|-------------|--------------|
| الدرس الأول: الحركة الانتقالية      | 17          | 24%          |
| الدرس الثاني: التسارع الثابت        | 13          | 18%          |
| الدرس الثالث: القانون الأول لنيوتن  | 12          | 17%          |
| الدرس الرابع: القانون الثاني لنيوتن | 17          | 24%          |
| الدرس الخامس: القانون الثالث لنيوتن | 13          | 17%          |
| المجموع                             | 72          | 100%         |

4. وقام الباحث بتصنيف مستويات الأهداف حسب المحتوى داخل الوحدة الدراسية كما يلي:

#### جدول (4): تصنيف مستويات الأهداف التعليمية حسب المحتوى للأهداف

| الدرس  | مجالات المحتوى        | عدد الأهداف | الوزن النسبي | تصنيف مجالات الأهداف |     |       |             |
|--------|-----------------------|-------------|--------------|----------------------|-----|-------|-------------|
|        |                       |             |              | معرفة                | فهم | تطبيق | مهارات عليا |
| الأول  | الحركة الانتقالية     | 17          | 24%          | 4                    | 6   | 4     | 3           |
| الثاني | التسارع الثابت        | 13          | 18%          | 2                    | 6   | 3     | 2           |
| الثالث | القانون الأول لنيوتن  | 12          | 17%          | 2                    | 8   | 1     | 2           |
| الرابع | القانون الثاني لنيوتن | 17          | 24%          | 4                    | 10  | 1     | 2           |

|    |    |    |    |       |    |                       |        |
|----|----|----|----|-------|----|-----------------------|--------|
| 3  | 2  | 6  | 2  | 17 %  | 13 | القانون الثالث لنيوتن | الخامس |
| 12 | 11 | 36 | 14 | 100 % | 72 | المجموع               |        |

5. ثم أعد الباحث جدول مواصفات لاختبار قياس التحصيل والمكون من ثلاثين فقرة من نمط الاختيار من متعدد كما يلي :

#### جدول (5): جدول مواصفات لاختبار قياس التحصيل

| عدد البنود | مهارات عليا<br>%17 | تطبيق<br>%15    | فهم<br>%50                   | معرفة<br>%18   | مجالات السلوك<br>مجالات المحتوى                     |
|------------|--------------------|-----------------|------------------------------|----------------|---|
| 7          | 1<br>البنود:7      | 1<br>البنود:6   | 4<br>البنود: 2، 3، 4، 5      | 1<br>البنود:1  | الدرس الأول: الحركة الانتقالية والسرعة المتوسطة 24% |
| 6          | 1<br>البنود:13     | 1<br>البنود: 12 | 3<br>البنود: 9، 10، 11       | 1<br>البنود:8  | الدرس الثاني: التسارع الثابت<br>18 %                |
| 5          | 1<br>البنود:18     | 1<br>البنود:17  | 2<br>البنود: 15، 16          | 1<br>البنود:14 | الدرس الثالث: قانون نيوتن الأول<br>17 %             |
| 7          | 1<br>البنود:25     | 1<br>البنود: 24 | 3<br>البنود: 20، 21، 22، 23، | 1<br>البنود:19 | الدرس الرابع: قانون نيوتن الثاني<br>23%             |
| 5          | 1<br>البنود:30     | 1<br>البنود: 29 | 2<br>البنود: 27، 28          | 1<br>البنود:26 | الدرس الخامس: قانون نيوتن الثالث<br>18%             |
| 30         | 5                  | 5               | 15                           | 5              | المجموع: 100%                                       |

6. ثم أعد الباحث البنود الاختبارية لاختبار قياس التحصيل وعرضها على المحكمين ، وقام بعمل التعديلات اللازمة

#### ضبط أدوات الدراسة

#### أولاً: ضبط اختبار التحصيل لمادة العلوم

لضبط اختبار التحصيل لمادة العلوم كي يلائم للهدف منه ويصلح للتطبيق على عينة الدراسة قام الباحث بعدد من الخطوات وهي كما يلي:

#### 1. حساب معامل الصعوبة والتمييز

تم حساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار على العينة الدراسة الاستطلاعية البالغ قوامها 42 طالبة، وتم حساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، وذلك بعد تقسيم مجموع الطالبات في العينة البالغ عددهن 42 طالبة إلي مجموعتين بعد ترتيب الدرجات ترتيباً تصاعدياً، بحيث تحتوي المجموعة الأولى على 21 طالبة من اللواتي حصلن على أدنى الدرجات، والمجموعة الثانية 21 طالبة من اللواتي حصلن على أعلى الدرجات، وتم حساب معامل التمييز بين المجموعة الأولى والثانية.

جدول (6): معامل الصعوبة والتمييز لجميع فقرات اختبار التحصيلي لمادة العلوم

| رقم السؤال | نسبة الصعوبة | التمييز | رقم السؤال | نسبة الصعوبة | التمييز |
|------------|--------------|---------|------------|--------------|---------|
| 1          | 0.38         | 0.38    | 16         | 0.33         | 0.48    |
| 2          | 0.50         | 0.33    | 17         | 0.55         | 0.33    |
| 3          | 0.29         | 0.57    | 18         | 0.48         | 0.38    |
| 4          | 0.55         | 0.33    | 19         | 0.36         | 0.52    |
| 5          | 0.55         | 0.33    | 20         | 0.26         | 0.52    |
| 6          | 0.57         | 0.38    | 21         | 0.36         | 0.52    |
| 7          | 0.33         | 0.30    | 22         | 0.57         | 0.38    |
| 8          | 0.29         | 0.57    | 23         | 0.57         | 0.57    |
| 9          | 0.55         | 0.33    | 24         | 0.33         | 0.38    |
| 10         | 0.36         | 0.33    | 25         | 0.52         | 0.38    |
| 11         | 0.26         | 0.33    | 26         | 0.31         | 0.62    |
| 12         | 0.60         | 0.52    | 27         | 0.62         | 0.38    |
| 13         | 0.57         | 0.38    | 28         | 0.52         | 0.38    |
| 14         | 0.26         | 0.33    | 29         | 0.55         | 0.33    |
| 15         | 0.29         | 0.48    | 30         | 0.60         | 0.43    |
|            |              |         | المتوسط    | 0.44         | 0.42    |

يبين الجدول أن درجات صعوبة فقرات الاختبار تتراوح بين ( 26% - 60% ) بمتوسط عام 44%، كما تتراوح درجات التمييز بين ( 30% - 62% ) مما يشير أن جميع فقرات الاختبار تقع ضمن المستوى المقبول لمعاملات الصعوبة والتمييز، مما يدل على أن الاختبار جيد.

2. صدق اختبار التحصيل لمادة العلوم

تم حساب صدق الاتساق الداخلي لاختبار التحصيل لمادة العلوم وذلك من خلال حساب معامل الارتباط بين كل فقرة من الفقرات مع الدرجة الكلية للاختبار على جميع أفراد العينة البالغ قوامها 42 طالبة، والجدول يوضح نتائج معاملات

جدول (7): الارتباط بين كل فقرة من الفقرات مع الدرجة الكلية لاختبار التحصيل لمادة العلوم

| رقم السؤال | معامل الارتباط | مستوى الدلالة | رقم السؤال | معامل الارتباط | مستوى الدلالة |
|------------|----------------|---------------|------------|----------------|---------------|
| 1          | .472(**)       | 0.002         | 16         | .560(**)       | 0.000         |
| 2          | .378(*)        | 0.014         | 17         | .310(*)        | 0.046         |
| 3          | .762(**)       | 0.000         | 18         | .440(**)       | 0.004         |
| 4          | .498(**)       | 0.001         | 19         | .625(**)       | 0.000         |
| 5          | .559(**)       | 0.000         | 20         | .778(**)       | 0.000         |

|       |          |    |       |          |    |
|-------|----------|----|-------|----------|----|
| 0.000 | .587(**) | 21 | 0.001 | .499(**) | 6  |
| 0.007 | .407(**) | 22 | 0.000 | .534(**) | 7  |
| 0.000 | .560(**) | 23 | 0.000 | .762(**) | 8  |
| 0.000 | .682(**) | 24 | 0.000 | .577(**) | 9  |
| 0.016 | .371(*)  | 25 | 0.010 | .392(*)  | 10 |
| 0.000 | .808(**) | 26 | 0.000 | .592(**) | 11 |
| 0.004 | .431(**) | 27 | 0.000 | .656(**) | 12 |
| 0.000 | .661(**) | 28 | 0.000 | .530(**) | 13 |
| 0.009 | .401(**) | 29 | 0.001 | .510(**) | 14 |
| 0.007 | .409(**) | 30 | 0.000 | .762(**) | 15 |

\*\* ارتباط معنوي عند مستوى دلالة 0.01 \* ارتباط معنوي عند مستوى دلالة 0.05

يتبين من الجدول أن معامل الارتباط لجميع فقرات اختبار التحصيلي لمادة العلوم كانت دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05 مما يشير إلي وجود اتساق داخلي لفقرات الاختبار وهذا يدل على صدق الاختبار.

### 3. ثبات اختبار التحصيل لمادة العلوم

تم حساب معامل الثبات للاختبار من خلال الطرق التالية:

#### • طريقة التجزئة النصفية

تم تقسيم أسئلة الاختبار إلي مجموعتين بالتساوي وتم إيجاد معامل الارتباط بينهما، وقد تم تصحيح معامل الارتباط باستخدام معامل ارتباط سبيرمان براون للتصحيح، والجدول يوضح معامل الثبات قبل وبعد التعديل.

جدول (8): نتائج معامل الثبات للاختبار التحصيلي لمادة العلوم وفقاً لطريقة التجزئة النصفية

| البيان                         | عدد الفقرات | الثبات قبل التعديل | الثبات بعد التعديل |
|--------------------------------|-------------|--------------------|--------------------|
| الاختبار التحصيلي لمادة العلوم | 30          | 0.833              | 0.909              |

أن قيمة معامل الثبات وفقاً لطريقة التجزئة النصفية بلغ 0.909، وهي تعتبر قيمة مرتفعة تدل على قوة الاختبار وثباته.

#### • كودر ريتشاردسون 21

تم إيجاد معامل الثبات للاختبار التحصيلي في مادة العلوم بطريقة أخرى وهي طريقة كودر ريتشاردسون 21 ، وذلك من خلال المعادلة التالية:

$$r_{21} = \frac{k}{(k-1)} \times 1 - \left\{ \frac{m(k-m)}{v \times k} \right\}$$

حيث أن:  $r_{21}$  = قيمة المعامل الثبات،  $k$  = عدد الفقرات،  $m$  = متوسط الإجابات،  $v$  = التباين.

### جدول (9): نتائج معامل الثبات للاختبار التحصيلي لمادة العلوم وفقاً لطريقة كودر ريتشاردسون 21

| البيان                      | عدد الفقرات | المتوسط | التباين | معامل الثبات |
|-----------------------------|-------------|---------|---------|--------------|
| اختبار التحصيل لمادة العلوم | 30          | 16.73   | 63.56   | 0.914        |

يتبين من الجدول أن قيمة معامل الثبات بلغت 0.914، وهي تعتبر قيمة مرتفعة تدل على قوة الاختبار وثباته.

ثانياً: أداة اختبار التفكير التحليلي:

الهدف:

قياس مهارات التفكير التحليلي لدى الطالبات بعد دراستهن لوحدة الحركة وقوانين نيوتن؛ فإن التركيز في اختبار التفكير التحليلي انصب على قياس مدى نجاح المحاكاة التفاعلية باستخدام تقنيات فيت " PhET " في تنمية هذه المهارات .

صياغة مفردات الاختبار:

تم صياغة مفردات الاختبار بحيث تكون من النمط التركيبي والذي يظهر مسارات التفكير التحليلي ومهاراته.

المهارات وتعريفها الإجرائي:

وضع تعليمات الاختبار:

تم وضع التعليمات بحيث تساعد الطالبة على الإجابة في أبسط صورة ممكنة.

صدق الاختبار:

تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين ذوي الاختصاص وذلك للتحقق من ملاءمة الاختبار لتلاميذ الصف السابع الأساسي، وكذلك ملاءمة كل مفردة للمهارة التي تقيسها، ومدى تغطية وملاءمة المفردات لمهارات التفكير التحليلي التي تم تحديدها، ووضوح التعليمات ودقتها، والسلامة العلمية للمفردات، ودقة الصياغة، والتأكد بأن الاختبار يقيس بالفعل ما وضع لقياسه، ولقد كان للسادة المحكمين بعض الملاحظات حول الاختبار بالتعديل والحذف وإضافة بعض التفاصيل، وقد روعيت في الصورة النهائية للاختبار .

التجريب الاستطلاعي للاختبار:

تم تطبيق الاختبار وتجريبه على عينة استطلاعية قوامها (38) طالبة من طالبات الصف الثامن (5) من نفس المدرسة وهي من خارج عينة مجتمع الدراسة وعينتها.

وذلك بغرض:

1. حساب ثبات اختبار التفكير التحليلي:

تم حساب معامل الثبات للاختبار التفكير من خلال الطرق التالية:

• طريقة التجزئة النصفية

تم تقسيم أسئلة الاختبار إلى مجموعتين بالتساوي وتم إيجاد معامل الارتباط بينهما، وقد تم تصحيح معامل الارتباط باستخدام معامل ارتباط سبيرمان براون للتصحيح، وأظهرت النتائج أن معامل الثبات قبل التعديل 0.783 بينما أصبحت قيمته بعد التعديل 0.871 وهي قيمة مرتفعة تدل على قوة المقياس وثباته.

## • طريقة ألفا كرونباخ:

تم استخدام طريقة ألفا كرونباخ لحساب معامل الثبات كطريقة ثانية لحساب ثبات مقياس التفكير التحليلي، وأظهرت النتائج أن قيمة معامل الثبات لمقياس التفكير التحليلي وفقاً لطريقة ألفا كرونباخ بلغ 0.783، وهي تعتبر قيمة جيدة تدل على قوة المقياس وثباته.

## 2. صدق الأبعاد الفرعية للاختبار (الاتساق الداخلي):

تم حساب صدق الاتساق الداخلي لاختبار التفكير التحليلي وذلك من خلال حساب معامل الارتباط بين كل فقرة من الفقرات مع الدرجة الكلية للاختبار على جميع أفراد العينة البالغ قوامها 42 طالبة، الجدول يوضح نتائج معاملات

جدول (12): الارتباط بين كل فقرة من الفقرات مع الدرجة الكلية لاختبار التفكير التحليلي

| رقم السؤال | معامل الارتباط | مستوى الدلالة |
|------------|----------------|---------------|
| 1          | .938(**)       | 0.000         |
| 2          | .930(**)       | 0.000         |
| 3          | .938(**)       | 0.000         |
| 4          | .643(**)       | 0.000         |
| 5          | .938(**)       | 0.000         |
| 6          | .938(**)       | 0.000         |
| 7          | .461(**)       | 0.002         |
| 8          | .907(**)       | 0.000         |
| 9          | .515(**)       | 0.000         |
| 10         | .662(**)       | 0.000         |
| 11         | .657(**)       | 0.000         |
| 12         | .684(**)       | 0.000         |

يتضح من الجدول أن معامل الارتباط لجميع فقرات التفكير التحليلي كانت دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05 مما يشير إلى وجود اتساق داخلي لفقرات المقياس وهذا يدل على صدق المقياس.

3. زمن الاختبار: بلغ متوسط زمن الإجابة على جميع مفردات الاختبار (40) دقيقة، وذلك عن طريق حساب المتوسط الحسابي لزمن الانتهاء الذي لزم الطالبات للإجابة على الاختبار بالكامل.

الصورة النهائية للاختبار: بلغ عدد المفردات للاختبار بعد الحذف والتعديل (12) مفردة وقد أعطيت لكل جزئية في البند درجة 1 إذا كانت صحيحة وصفر إذا كانت خاطئة وبهذا أصبحت الدرجة النهائية للاختبار (30) درجة والدرجة الصغرى (صفر) والجدول يوضح مواصفات اختبار التفكير التحليلي.

جدول (13): جدول وصف اختبار التفكير التحليلي

| # | المهارة                | رقم السؤال |
|---|------------------------|------------|
| 1 | تحديد الصفات أو السمات | 1، 2       |

|   |                               |         |
|---|-------------------------------|---------|
| 2 | التفرقة بين المتشابه والمختلف | 3,4,5   |
| 3 | التتابع                       | 7, 6    |
| 4 | التوقع/ التخمين               | 9,10, 8 |
| 5 | تحديد السبب والنتيجة          | 12, 11  |

ثالثاً: أداة دليل المعلم لاستخدام تقنيات فيت "PhET" لتدريس وحدة الحركة وقوانين نيوتن للصف السابع

#### في مبحث العلوم العامة

- بعد الاطلاع على الأدب التربوي في بناء الأدلة الإرشادية المعتمدة على المحاكاة التفاعلية القائمة على الحاسوب، والأهداف التعليمية للوحدة وأنشطتها، والبرمجيات المتنوعة التي تم استخدامها لمساعدة المعلم على أداء رسالته السامية في التربية وتنمية التفكير .
- تم إعداد الدروس بحيث يشمل على الأهداف التعليمية، وقياس التعلم القبلي، والتمهيد، وطريقة التدريس، وإجراءات التدريس ممثلة في دور المعلم في توضيح بيئة البرمجية والأيقونات وكيفية استخدامها لتحقيق الأهداف في التوصل للمفهوم والتعميم والقانون، ودور الطالب، والتقييم الوارد في أوراق العمل، وتطبيق هذه المعرفة في مواقف جديدة.
- وتم إعداد جدول التوزيع الزمني للدروس .

#### رابعاً: أوراق العمل:

- تم إعداد أوراق العمل التي اعتمدت على تحديد الأهداف.
  - إثارة التفكير من خلال صورة في التمهيد، ثم توظيف البرمجية.
  - اعتمدت أوراق العمل على التعلم الذاتي، وتنمية مهارات الملاحظة والتفكير التحليلي وتحديد السمات كالتفرقة بين المتشابه والمختلف، والتتابع، والتنبؤ، وتحديد العلاقة بين السبب والنتيجة.
  - وركزت على البعد الإجرائي المعتمد على استخدام البرمجية بشكل فردي من الطالبة لتتمكن من خلال الملاحظة الدقيقة والذكاء البصري والقياس وتكرار التجربة عدة مرات من الإجابة على التقييم الوارد.
  - توفير أسئلة للتوسع وتوظيف المعرفة في سياقات جديدة.
  - التأكد من صحة الإجابة من خلال المقارنة مع الأقران والمناقشة.
- خامساً: برمجيات المحاكاة التفاعلية الصادرة عن جامعة كولورادو والمنشورة على موقع ( PhET ) على الإنترنت ، وتشمل برمجية الرجل المتحرك ، والمستوى المائل، والقوة والحركة، وبرمجية الفعل ورد الفعل

#### المعالجات الإحصائية:

- تمت معالجة البيانات باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية "SPSS" باستخدام الحاسوب، بهدف التوصل للإجابة عن أسئلة الدراسة من خلال الطرق الإحصائية التالية:
1. معامل ارتباط سبيرمان لحساب صدق الاتساق الداخلي.
  2. طريقة التجزئة النصفية ومعامل كرونباخ لإيجاد معامل الثبات.

3. تم استخدام اختبار t-test للعينات المستقلة للتعرف على مدى تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة على القياس القبلي لمهارات التفكير التحليلي.
4. تم استخدام اختبار t-test للعينات المستقلة للتعرف على مدى الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة على القياس البعدي لاختبار التحصيل لمادة العلوم .
5. تم استخدام اختبار t-test للعينات المرتبطة للتعرف على مدى الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل لمادة العلوم.
6. تم استخدام اختبار t-test للعينات المستقلة للتعرف على مدى الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة على القياس البعدي لمهارات التفكير التحليلي.
7. تم استخدام وحساب مربع إيتا  $\eta^2$  ؛ لقياس حجم أثر المحاكاة التفاعلية على أفراد المجموعة التجريبية.

### نتائج الدراسة

**النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:** ما تقنيات المحاكاة المراد تطبيقها لتنمية مهارات التفكير التحليلي لدى طلاب الصف السابع في مادة العلوم العامة؟ من خلال مراجعة برمجيات فيت " PhET " على شبكة الإنترنت، والأهداف التعليمية لوحدة الحركة وقوانين نيوتن، ومهارات التفكير التحليلي المستهدفة، تم تحديد البرمجيات التالية:

- 1- برمجية الرجل المتحرك: وهي برمجية تتيح الفرصة لتحريك رجل على خط الأعداد لليمين واليسار، مع إمكانية قياس المسافة والزمن والإزاحة وإعادة التحقق منها من خلال التحكم بالأيقونات ذات العلاقة .
- 2- برمجية المنحدر: تتيح الحركة لعدة أجسام ذات كتل مختلفة على سطح مائل يمكن التحكم في زاوية ميله وقياس عدة متغيرات فيزيائية مثل السرعة والتسارع والقوة واتجاه القوة والاحتكاك وذلك من خلال أيقونات وعدادات في البرمجية، ورسم العلاقات البيانية بين المتغيرات.
- 3- برمجية القوة والحركة: وهي برمجية تتيح تحريك أجسام مختلفة الكتلة على مسار وقياس التسارع والزمن والسرعة، وذلك في حالة وجود احتكاك أو بعدم وجوده، ورسم القياسات من خلال الأيقونات المتوفرة في البرمجية التفاعلية.
- 4- برمجية الفعل ورد الفعل: من إعداد وكالة الطاقة الأوروبية ويمكن بواسطتها توضيح الفعل ورد الفعل بين رجلين يؤثر أحدهما على الآخر في بيئة انعدام الوزن.

**النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني :** ما مهارات التفكير التحليلي المتضمنة لدى طلاب الصف السابع؟ ولقد تمت الإجابة على هذا السؤال من خلال استقراء عدد من الدراسات والأبحاث حيث تم التوصل للمهارات المرتبطة بالتفكير التحليلي ، وتلك المنتمية مباشرة لطبيعة الأهداف التعليمية لمحتوى وحدة الحركة وقوانين نيوتن والملائمة لطبيعة المتغيرات الواردة في البرمجيات حيث يمكن ملاحظتها وقياسها ، ولقد تم توضيح ذلك تفصيلاً في الإطار النظري والمهارات التي سيقاسها اختبار التفكير التحليلي في وحدة الحركة وقوانين نيوتن هي: التعرف الصفات أو السمات و التفرقة بين المتشابه والمختلف والتتابع والتوقع / التخمين و تحديد السبب والنتيجة .

**النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:** هل تختلف نتيجة التدريس بالمحاكاة في تنمية التحصيل لدى طلاب الصف السابع في مادة العلوم مقارنة بالطريقة المعتادة؟ ولإجابة على هذا السؤال نبدأ بالفرضية الأولى : الفرضية الأولى يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسطات درجات التلاميذ في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل لصالح طلاب المجموعة التجريبية ومن نتائج التجربة البحثية تبين أنه " يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل لصالح طلاب المجموعة التجريبية وذلك من خلال استخدام اختبار t-test للعينات المستقلة للتعرف على مدى الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة على القياس البعدي لاختبار التحصيل في وحدة الحركة وقوانين نيوتن للصف السابع الأساسي في مبحث العلوم العامة، حيث كانت النتائج على النحو التالي:

**جدول (15): نتائج اختبار t-test للعينات المستقلة للمجموعتين التجريبية والضابطة على القياس البعدي لاختبار التحصيل**

| البيان                     | المجموعات | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة t | مستوى الدلالة |
|----------------------------|-----------|-------|-----------------|-------------------|--------|---------------|
| الدرجة الكلية لمادة العلوم | تجريبية   | 38    | 18.710          | 4.145             | 5.151  | 0000.         |
|                            | ضابطة     | 38    | 14.421          | 3.028             |        |               |

يتبين من الجدول أن قيمة مستوى الدلالة للفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي لمادة العلوم كانت أقل من مستوى الدلالة المقبول في الدراسة وهو 0.05 ( قيمة t المحسوبة < الجدولية ) مما يشير إلي وجود فروق بين المجموعتين في القياس البعدي للاختبار التحصيلي للوحدة الدراسية لصالح المجموعة التجريبية؛ مما سبق يمكن قبول الفرضية القائلة بأنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 0.05 بين متوسطات درجات التلاميذ بالمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

**وبالنسبة للفرضية الثانية :** يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية الذين تعلموا باستخدام المحاكاة التفاعلية في اختبار قياس التحصيل على القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي، نتائج الفرضية الثانية والتي تنص على " يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية الذين تعلموا باستخدام المحاكاة التفاعلية في اختبار قياس التحصيل على القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي حيث تم استخدام اختبار t-test للعينات المرتبطة للتعرف على مدى الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل في العلوم، وجاءت النتائج على النحو التالي:

**جدول (16): نتائج اختبار t-test للعينات المرتبطة للمجموعة التجريبية على القياس البعدي والقبلي لاختبار التحصيل في**

#### العلوم

| البيان                     | المجموعات | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة t  | مستوى الدلالة |
|----------------------------|-----------|-----------------|-------------------|---------|---------------|
| الدرجة الكلية لمادة العلوم | قبلي      | 6.474           | 2.638             | -14.606 | 0.000         |
|                            | بعدي      | 18.710          | 4.145             |         |               |

يتبين من الجدول أن قيمة مستوى الدلالة للفروق بين درجات المجموعة التجريبية على القياس البعدي لاختبار التحصيل ودرجاتهم على القياس القبلي كانت أقل من مستوى الدلالة المقبول في الدراسة وهو 0.05 ( قيمة t المحسوبة < الجدولية ) مما يشير إلى وجود فروق بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في الدرجة الكلية للاختبار التحصيل؛ مما سبق يمكن قبول الفرضية القائلة بأنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 0.05 بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل على القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي، ويعزو الباحث تلك النتيجة في الفرضية الأولى والثانية إلى:

- 1- طريقة التدريس باستخدام البرمجيات سهلت الاستيعاب والتصورات الذهنية للمفاهيم العلمية مقارنة بالطريقة التقليدية.
2. التعلم باستخدام البرمجيات يتيح الفرصة لاختبار الفروض والتحقق منها.
3. يتيح التعلم بالبرمجيات إجراء القياس من خلال العدادات لمرات عديدة.
4. أتاحت الفرصة للتعلم الذاتي وإمكانية التجريب في المنزل.
5. ساهمت في تنمية مهارات الملاحظة والذكاء البصري.
6. تمي القدرة على إدراك المتغيرات والعلاقة بينها مما ساهم في التعلم العميق للقوانين.
7. أتاحت فرصة تفريد التعليم وتزويد المتعلم بتغذية راجعة فورية وإكسابه مهارة التقويم الذاتي.
8. أعطت الفرصة للمتعلم للعمل حسب سرعته الذاتية.
9. عززت البرمجيات ثقة المتعلم بنفسه واختبار مسارات تفكيره.

وتتفق هذه النتائج مع الدراسات التي أجريت لتقصي أثر المحاكاة الحاسوبية في تنمية التحصيل والمفاهيم العلمية مثل دراسة ( ألو حليمه، 2018) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية بيئة تعليمية قائمة على المحاكاة في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية ، ودراسة ( الدهمش وزميليه، 2015) التي هدفت لمعرفة أثر استخدام تجارب المحاكاة التفاعلية في تصحيح التصورات البديلة والخطئة ، ودراسة (الغزال ، 2015) التي هدفت إلى الكشف عن فاعلية استخدام المحاكاة التفاعلية القائمة على التعلم الذاتي في تنمية المفاهيم الكيميائية وبعض مهارات التفكير البصري، ودراسة (الأشول، 2011) التي هدفت إلى معرفة أثر المحاكاة التفاعلية بالحاسوب في تصحيح الفهم الخاطئ لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي، و(دراسة الديك، 2010) التي هدفت إلى تقصي أثر المحاكاة بالحاسوب على التحصيل الآني والمؤجل لطلبة الحادي عشر العلمي، واتجاهاتهم نحو تعلم وحدة الميكانيكا ، ودراسة ( Malak, Abu Faour & Zalpha Ayoubi، 2017 ) التي إلى دراسة أثر استخدام المعامل الافتراضية (VL) على الفهم المفاهيمي لطلاب الصف العاشر للدوائر الكهربائية المستمرة واتجاهاتهم نحو الفيزياء ، ودراسة ( Phyu Phyu Mint ) ودراسة ( M. Vijaya Bhaskara Reddy & Uğur Sari & others، 2017) التي هدفت إلى تحديد تأثير أساليب المحاكاة في تعليم العلوم على الطلاب في التحصيل الأكاديمي ، ودراسة ( Uğur Sari & others، 2017 ) التي هدفت الدراسة لدراسة أثر نموذج الياءات الخمسة E'S مع المحاكاة التفاعلية على التحصيل الأكاديمي للطلاب ، وكذلك دراسة كل من ( Ching-san Lai، 2016 ) و ( Jessica Gale، 2016) في تنمية المفاهيم وتعميقها .

النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع : الفرضية الثالثة التي تنص على : يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (  $0.05 \leq \alpha$  ) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الذين تعلموا باستخدام المحاكاة التفاعلية ، ومتوسط درجات أقرانهم طالبات

المجموعة الضابطة الذين تعلموا بالطريقة التقليدية ، وذلك على اختبار مهارات التفكير التحليلي في القياس البعدي حيث تم استخدام اختبار t-test للعينات المستقلة للتعرف على مدى الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة على القياس البعدي لمهارات التفكير التحليلي، وجاءت النتائج موضحة في جدول التالي:

نتائج جدول (17): اختبار t-test للعينات المستقلة للمجموعتين التجريبية والضابطة على القياس البعدي لمهارات التفكير

التحليلي

| المهارة                        | المجموعات | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة t | مستوى الدلالة |
|--------------------------------|-----------|-------|-----------------|-------------------|--------|---------------|
| تحديد الصفات أو السمات         | تجريبي    | 38    | 3.684           | 1.276             | 9.345  | 0.000         |
|                                | ضابطة     | 38    | 1.211           | 1.018             |        |               |
| التفرقة بين المتشابه والمختلف  | تجريبي    | 38    | 5.711           | 1.313             | 19.036 | 0.000         |
|                                | ضابطة     | 38    | 0.684           | 0.962             |        |               |
| النتابع                        | تجريبي    | 38    | 2.421           | 1.177             | 5.560  | 0.000         |
|                                | ضابطة     | 38    | 1.053           | 0.957             |        |               |
| التوقع                         | تجريبي    | 38    | 3.868           | 1.212             | 16.011 | 0.000         |
|                                | ضابطة     | 38    | 0.368           | 0.589             |        |               |
| السبب والنتيجة                 | تجريبي    | 38    | 5.632           | 1.514             | 13.591 | 0.000         |
|                                | ضابطة     | 38    | 1.184           | 1.333             |        |               |
| الدرجة الكلية للتفكير التحليلي | تجريبي    | 38    | 21.316          | 4.708             | 18.025 | 0.000         |
|                                | ضابطة     | 38    | 4.500           | 3.302             |        |               |

يتبين من الجدول أن قيمة مستوى الدلالة للفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية للتفكير التحليلي وجميع مهاراته كانت أقل من مستوى الدلالة المقبول في الدراسة وهو 0.05 ( قيمة t المحسوبة < الجدولية ) مما يشير إلي وجود فروق بين المجموعتين في القياس البعدي للدرجة الكلية للتفكير التحليلي وجميع مهاراته لصالح المجموعة التجريبية، مما سبق يمكن قبول الفرضية القائلة بأنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 0.05 بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللواتي تعلمن باستخدام المحاكاة التفاعلية ، ومتوسط درجات الطالبات في المجموعة الضابطة اللواتي تعلمن بالطريقة التقليدية، وذلك على اختبار مهارات التفكير التحليلي في القياس البعدي .

وبالنسبة للفرضية الرابعة التي تنص على: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (  $\alpha \leq 0.05$  ) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الذين تعلموا باستخدام المحاكاة التفاعلية ، في القياس القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي لصالح القياس البعدي .

تم استخدام اختبار t-test للعينات المرتبطة للتعرف على مدى الفروق بين درجات المجموعة التجريبية على القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي ودرجاتهم على القياس القبلي، وجاءت النتائج على النحو التالي:

جدول (18): نتائج اختبار t-test للعينات المرتبطة للمجموعة التجريبية ونفسها على القياس البعدي والقبلي لاختبار التفكير

التحليلي

| البيان                         | المجموعات | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة t  | مستوى الدلالة |
|--------------------------------|-----------|-----------------|-------------------|---------|---------------|
| تحديد الصفات أو السمات         | قبلي      | 0.526           | 0.893             | -12.993 | 0.000         |
|                                | بعدي      | 3.684           | 1.276             |         |               |
| التفرقة بين المتشابه والمختلف  | قبلي      | 0.079           | 0.273             | -26.224 | 0.000         |
|                                | بعدي      | 5.711           | 1.313             |         |               |
| التتابع                        | قبلي      | 0.211           | 0.474             | -11.247 | 0.000         |
|                                | بعدي      | 2.421           | 1.177             |         |               |
| التوقع                         | قبلي      | 0.026           | 0.162             | -19.779 | 0.000         |
|                                | بعدي      | 3.868           | 1.212             |         |               |
| السبب والنتيجة                 | قبلي      | 0.000           | 0.000             | -22.925 | 0.000         |
|                                | بعدي      | 5.632           | 1.514             |         |               |
| الدرجة الكلية للتفكير التحليلي | قبلي      | 0.842           | 1.366             | -27.604 | 0.000         |
|                                | بعدي      | 21.316          | 4.708             |         |               |

يتبين من الجدول أن قيمة مستوى الدلالة للفروق بين درجات المجموعة التجريبية على القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي ودرجاتهم على القياس القبلي كانت أقل من مستوى الدلالة المقبول في الدراسة وهو 0.05 ( قيمة t المحسوبة < الجدولية ) مما يشير إلي وجود فروق بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في الدرجة الكلية للتفكير التحليلي وجميع مهاراته، مما سبق يمكن قبول الفرضية القائلة بأنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 0.05 بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية اللواتي تعلمن باستخدام المحاكاة التفاعلية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي لصالح القياس البعدي ، ويعزو الباحث تلك النتيجة إلى:

1. التعلم باستخدام البرمجيات يتيح الفرصة لتحديد الخصائص والسمات بشكل مدرك ودقيق.
2. ساهمت البرمجيات في التأكد من الخصائص مما انعكس على تنمية مهارة التفرقة بين المتشابه والمختلف.
3. تنمي البرمجيات القدرة على تحديد التتابع في المكان أو الزمان من خلال التحكم في المتغيرات وإجراء القياس والتوصل للترتيب حسب نسق معين.
4. تنمي البرمجيات القدرة على التنبؤ من خلال وضع الفرض وتجريبه وقياس التغير من خلال العدادات.

5. تعزز البرمجيات إدراك الظواهر وتفسيرها حسب المسبب وربط ذلك مع القوانين والتعميمات وبناء التصورات السليمة.
6. تنمي البرمجيات عمليات العلم الأساسية والتكاملية مما يتيح فرصة للتعلم العميق.
7. تتيح البرمجيات الفرصة لتوسيع التعلم واختبار فرضيات وحل مشكلات وممارسة التفكير الناقد.
8. توفر البرمجيات فرصة للتعلم بالمحسوس.

وتتفق هذه النتائج مع الدراسات التي أجريت لتقصي أثر المحاكاة في تنمية التفكير بأنواعه مثل دراسة الطباع (2017) حول أثر المحاكاة الحاسوبية في تنمية التفكير التنبؤي، ودراسة ( المالكي ، 2017) حول أثر الخرائط الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير التحليلي ، ودراسة (الغزال ، 2015)

حول فاعلية المحاكاة التفاعلية في تنمية التفكير البصري، ودراسة كل من (القطار، 2015) ودراسة ( أبو بشير: 2015) ودراسة (الدهمش، 2011) حول أثر المحاكاة الحاسوبية في تنمية التفكير الإبداعي، ودراسة ( Karina K. R. Hensberry, Emily B. Moore & Katherine Perkin، 2015) حول استخدام المحاكاة في تعليم الكسور وحل المشكلات ، ودراسة

ولإجابة الفرضية المنبثقة عن السؤال الخامس والتي تنص على : ما أثر استخدام المحاكاة التفاعلية في تنمية بعض مهارات التفكير التحليلي والتحصيل لدى تلاميذ الصف السابع في مادة العلوم؟ والفرضية تنص على أنه: يوجد أثر لاستخدام برمجيات المحاكاة التفاعلية " PhET " في تنمية مهارات التفكير التحليلي والتحصيل لدى طلاب الصف السابع الأساسي في وحدة الحركة وقوانين نيوتن في العلوم العامة يزيد عن (0.8) وفق مربع إيتا  $\eta^2$  وجاءت نتائج هذه الفرضية لقياس أثر المحاكاة التفاعلية على مستويات طلاب المجموعة التجريبية في مقياس التفكير التحليلي والاختبار التحصيلي، من خلال حساب مربع إيتا  $\eta^2$  ، والجدول يوضح حجم أثر المحاكاة التفاعلية على أفراد المجموعة التجريبية. أثر المحاكاة التفاعلية على درجات الطلاب المجموعة التجريبية

جدول (19): حجم أثر المحاكاة التفاعلية على أفراد المجموعة التجريبية

| حجم الأثر | $\eta^2$ | درجات الحرية | t       | البيان                         |
|-----------|----------|--------------|---------|--------------------------------|
| كبير جداً | 0.820    | 37           | -12.993 | تحديد الصفات أو السمات         |
| كبير جداً | 0.949    | 37           | -26.224 | التفرقة بين المتشابه والمختلف  |
| كبير جداً | 0.774    | 37           | -11.247 | التتابع                        |
| كبير جداً | 0.914    | 37           | -19.779 | التوقع                         |
| كبير جداً | 0.934    | 37           | -22.925 | السبب والنتيجة                 |
| كبير جداً | 0.954    | 37           | -27.604 | الدرجة الكلية للتفكير التحليلي |
| كبير جداً | 0.852    | 37           | -14.606 | الاختبار التحصيلي لمادة العلوم |

### جدول (20): ويوضح الجدول المرجعي التالي تحديد لمستويات حجم الأثر بالنسبة لمربع إيتا

| حجم التأثير |      |       |      | الأداة المستخدمة   |
|-------------|------|-------|------|--------------------|
| كبير جداً   | كبير | متوسط | صغير |                    |
| 0.20        | 0.14 | 0.06  | 0.1  | مربع إيتا $\eta^2$ |

يتبين من الجدولين أن حجم الأثر لبرمجيات المحاكاة التفاعلية "PhET" على درجات الطلاب المجموعة التجريبية في مهارات التفكير التحليلي واختبار التحصيل لوحدة الحركة وقوانين نيوتن في العلوم العامة للصف السابع الأساسي كان مستواها كبير جداً حيث كانت قيمة مربع إيتا  $\eta^2$  للدرجة الكلية أكبر من 0.14، مما يؤكد دور استخدام البرمجيات في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التحليلي لدى طلاب الصف السابع الأساسي في مبحث العلوم العامة، ويعزو الباحث ذلك إلى : أتاحت البرمجيات الفرصة للطلقات لبناء المفاهيم بشكل عميق ومدرك ومحسوس ، والتوصل للعلاقات بين المتغيرات في القوانين ، والتوصل للتعميمات من خلال التجريب وإعادة التحقق ، والقيام بالقياس المتكرر حتى التوصل لمستوى من الدقة ، ومعالجة التصورات والمفاهيم الخاطئة، وأتاحت الفرصة لتوسيع التعلم ، واستخدام البرمجيات في المنزل حسب سرعة الطالبة ورغبتها.

#### التوصيات:

على ضوء نتائج الدراسة الحالية يمكن التوصية بما يلي:

1. تطوير مناهج العلوم وتضمين التفكير ومهارات التفكير التحليلي على وجه الخصوص.
2. تطوير مختبرات العلوم والمختبرات الحاسوبية في المدارس وتزويدها بالبرمجيات المنتمية للمناهج وبرمجيات المحاكاة التفاعلية "PhET".
3. عقد دورات وورشات عمل لمشرفي ومعلمي العلوم على مهارات استخدام المستحدثات التكنولوجية في العلوم مثل المحاكاة التفاعلية والمعامل الافتراضية.
4. تدريب الطلاب المعلمين في كليات إعداد المعلمين التربوية على استخدام وتوظيف البرمجيات والفيديوهات التفاعلية في التدريس.
5. تصميم المناهج بطريقة تتيح فرصة الاستفادة من البرمجيات المتاحة مجاناً على الشبكة.
6. إعداد أدلة للمعلمين تسهم في تسهيل وتكييف البرمجيات لتحقيق الأهداف التعليمية.
7. إعداد كراسات أنشطة هادفة ومثيرة للتفكير التحليلي باستخدام البرمجيات التفاعلية "PhET".

#### المقترحات:

في ضوء النتائج يقترح الباحث ما يلي:

1. دراسة أثر المحاكاة التفاعلية في تنمية أنماط أخرى من التفكير كالإبداعي والناقد والبصري.
2. تطوير المناهج بما يضمن توظيف التكنولوجيا ومستحدثات "PhET" في تدريس العلوم.
3. تضمين مساقات تربوية في الجامعات والكليات التربوية تعنى بتصميم التدريس القائم على توظيف البرمجيات التفاعلية.
4. إعداد أدلة إرشادية لتوظيف البرمجيات تسهم في تحقيق الأهداف التعليمية للمناهج.

5. إدراج روابط ومواقع البرمجيات على شبكة الإنترنت في كتاب الطالب لتسهيل الوصول.
6. إعداد دراسات بهدف استخدام البرمجيات في التعلم القائم على حل المشكلات.

### المصادر والمراجع

- أبو بشير، علاء عاطف (2016) " أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في مساق مبادئ الكهرباء لدى طلبة قسم الفنون التلفزيونية بكلية فلسطين التقنية - دير البلح " رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الأزهر ، غزة .
- أبو حليلة، محمد أحمد السبع (2018) . " فاعلية بيئة تعليمية قائمة على المحاكاة في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية في مادة العلوم لدى طلاب الصف التاسع الأساسي " دراسة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الإسلامية ، غزة .
- إسماعيل، ناريمان جمعة، (2017) " أثر استخدام إستراتيجية جالين للتخيل الموجه على تنمية بعض مهارات التفكير التحليلي في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية " الجمعية المصرية للتربية العلمية ، مجلد 20، عدد2، ص119- ص161 .
- الأشقر، سماح فاروق المرسي، (2018) " استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية الفكر التحليلي وتقدير الذات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي " مجلة كلية التربية ، جامعة أسيوط مجلد 34، عدد3 ، ص44 - ص88.
- الأشول، 2011 " أثر التدريس باستخدام تجارب المحاكاة التفاعلية بالحاسوب في تصحيح الفهم الخطأ ببعض المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف السابع بأمانة العاصمة " دراسة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية جامعة صنعاء ، الجمهورية اليمنية .
- جروان، فتحي عبد الرحمن (2007) تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات ، عمان الأردن ، دار الفكر .
- الخرجي، سليم ابراهيم .(2011).أساليب معاصرة في تدريس العلوم، عمان الاردن، دار أسامة للنشر .
- الدهمش ، عبد الولي بن حسين (2011)"أثر استخدام المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم على التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف السابع في صنعاء "رسالة التربية وعلم النفس، السعودية، العدد37، ص113-135.
- الدهمش، عبد الولي بن الحسين والخالدي، عبد الله والأشول، هاشم (2015) . "أثر استخدام تجارب المحاكاة التفاعلية في تصحيح التصورات الخاطئة والبديلة لمفاهيم المادة وخصائصها وحالاتها لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي " ، المجلة العربية للتربية العلمية ، اليمن، المجلد الأول، العدد الرابع، ص22-46.
- الديك، سامية عمر فارس (2010)" أثر المحاكاة بالحاسوب على التحصيل الآني والمؤجل لطلبة الصف الحادي عشر العلمي واتجاهاتهم نحو وحدة الميكانيكا ومعلمها " رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة النجاح الوطنية ، نابلس .
- رمضان، حياة علي محمد(2014) . " التفاعل بين استراتيجيات قبعات التفكير الست والنمو العقلي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير التحليلي واتخاذ القرار لدى طلاب الصف الأول الثانوي " دراسات عربية في التربية وعلم النفس - السعودية، مجلد 4، عدد47، ص13- ص56.
- السنيدي، سامي بن فهد (2017) " فاعلية استخدام استراتيجيات المجموعات التعاونية الصغيرة المعتمدة على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية التفكير التحليلي والشمولي في تدريس مقرر التوحيد بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية " دراسات عربية في التربية وعلم النفس - السعودية ، العدد 84، ص23- ص59 .

الطباع، رنا كامل(2017) "أثر تدريس الأحياء بالأنشطة العملية والمحاكاة الحاسوبية في التفكير التنبؤي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بمحافظة عمان في الاردن"، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، المركز القومي للبحوث فلسطين، *المجلد الأول*، العدد الأول، ص1-15 .

العتار، محمد يوسف علي (2015) " أثر استخدام برنامج أديسون Edison الافتراضي المعزز بالرسوم التوضيحية على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الصف التاسع بغزة "، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

الغزال، مي(2015). *فاعلية استخدام المحاكاة التفاعلية القائمة على التعلم الذاتي في تنمية المفاهيم الكيميائية وبعض مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الثانوية*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قناة السويس ، كلية التربية بالعريش .

المالكي ، عادل حميدي صالح (2017) " استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية الفائقة في تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة "، *مجلة كلية التربية جامعة بنها - مصر*، المجلد 28، العدد 110 ، ص284-314.

الموسى ، عبد الله عبد العزيز(2001) . *استخدام الحاسوب الالي في التعليم*. الرياض: مكتبة الشقيري.

اليتيم، شريف سالم (2015) *طرائق واستراتيجيات تدريس العلوم في ضوء الرؤيا البنائية* ، عمان الأردن ، دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع.

Ad'hiya, Eka.Laksono,Endang (2018), Development and Validation of an Integrated Assessment Instrument to Assess Students' Analytical Thinking Skills in Chemical Literacy, *International Journal of Instruction, Volume 11, No,4, Pages 241-256*.

Jessica Gale,Stefanie Wind,Jayma Koval,Joseph Dagosta,Mike Ryan &Marion(2016) Simulation-based performance assessment: an innovative approach to exploring understanding of physical science concepts. *International Journal of Science Education, Volume 38 Issue 14, Pages 2284-2302*

Malak Abou Faour& Zalpha Ayoubi (2017) .The Effect of Using Virtual Laboratory on Grade 10 Students' Conceptual Understanding and their Attitudes towards Physics. *Journal of Education in Science, Environment and Health .volume4, issue1, 54-68* .

M.Vijaya Bhaskara Reddy& Phyu Phyu Mint (2017). Impact of Simulation Based Education on Biology Student's Academic Achievement in DNA Replication, *Journal of Education and Practice , Vol.8, No.15, 2017, 72*.

Rungrawee Siribunnam and Sombat Tayraukham ( 2009) Effects of 7-E, KWL and Conventional Instruction on Analytical Thinking, Learning Achievement and Attitudes toward Chemistry Learning *Journal of Social Sciences Volume 5 Issue (4)Pages 279-282*

Uğur Saria, Abdillahi Hajiomer Hassanb, Kutalmış Güvena & Ömer Faruk Şena (2017) Effects of the 5E Teaching Model Using Interactive Simulation on Achievement and Attitude in Physics Education ,

<https://ar.wikipedia.org/wiki> , 21/4/2018 , 11:52 pm

Ching-san Lai (2016) .Third Graders' Understanding of Air Concepts Facilitated by the iPod Inquiry Teaching Method, *International Journal of Research in Education and Science Volume 2, Issue 1, ISSN 2148-*

- HUANG, J. (2008). Political Thinking on Improving the Relationship between the Government and Farmer Cooperative Organization [J]. Journal of Sichuan University of Science & Engineering (Social Sciences Edition), 3.  
International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education, 25(3), 20-35.
- Karina K. R. Hensberry, Emily B. Moore & Katherine Perkins, published (2015)" Using Technology to Effectively Teach About Fractions" , Australian Primary Mathematics Classroom vol. 20 no. 4.