Journal of the Association of Arab Universities for Research in Higher Education (مجلة اتحاد الجامعات العربية (للبحوث في التعليم العالي

Volume 43
Issue 01 العدد الخاص الأول- مجلد 43 لسنة 2023

Article 2

2023

أثر استخدام المحاكاة في تدريس العلوم للمرحلة الأساسيّة العليا على الدافعيّة نحو التّعلّم ومهارات التّفكير العلميّ

Alaa Adnan Smiek
Middle East University, Jordan, alaasmiek@gmail.com

Mohammad Habib Samkari
Middle East University-Jordan, mhabib@meu.edu.jo

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/jaaru_rhe

Part of the Education Commons

Recommended Citation

Smiek, Alaa Adnan and Samkari, Mohammad Habib (2023) "أثر استخدام المحاكاة في تدريس العلوم للمرحلة الأساسيّة العليا على الدافعيّة نحو التّعلّم ومهارات التّفكير العلميّ," *Journal of the Association of Arab Universities for Research in Higher Education (مجلة اتحاد الجامعات العربية (للبحوث في التعليم العالي*: Vol. 43: Iss. 01, Article 2.
Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/jaaru_rhe/vol43/iss01/2

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in Journal of the Association of Arab Universities for Research in Higher Education (مجلة اتحاد الجامعات العربية (للبحوث في التعليم العالي by an authorized editor. The journal is hosted on Digital Commons, an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aaru.edu.jo, marah@aaru.edu.jo, u.murad@aaru.edu.jo.

Journal of the Association of Arab Universities for Higher Education Research (JAARU-RHE)
Vol. (43) – Special issue No. (1) – October 2023

Contents lists available at: Digital Commons

مجلة اتحاد الجامعات العربية للبحوث في التعليم العالي

Journal of the Association of Arab Universities for Higher Education Research (JAARU-RHE)

Journal homepage: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/jaaru_rhe/

أثر استخدام المحاكاة في تدريس العلوم للمرحلة الأساسيّة العليا على الدافعيّة نحو التّعلّم ومهارات التّفكير العلميّ

The Effect of Using Simulation in Teaching Science for the Upper Primary Level on Motivation towards Learning and Scientific

Alaa Adnan Smiek
Department of Educational Technology
Faculty of Arts and Educational Sciences
Middle East University, Jordan
alaasmiek@gmail.com

آلاء عدنان اسميك
قسم تكنولوجيا التعليم
كلية الآداب العلوم التربوية
جامعة الشرق الأوسط، الاردن

Mohammad Habib Samkari *
Department of Educational Technology
Faculty of Arts and Educational Sciences
Middle East University, Jordan
mhabib@meu.edu.jo

محمد حبيب السمكري
قسم تكنولوجيا التعليم
كلية الآداب والعلوم التربوية
جامعة الشرق الأوسط، الأردن

Received: 30/05/ 2023 Accepted: 30/06/ 2023 Published: 30/10/ 2023

Abstract

The article aimed to identify the effect of the use of simulation in teaching science for the upper primary level on motivation towards learning and thinking skills in science; this study was conducted in Al Jami'a Schools Group in the capital governorate of Amman in Jordan, in the second semester of the academic year)2021-2022(. In order to achieve the objectives of the study, the quasi-experimental curriculum was used, and the study subjects were selected by the intentional method, Which consisted of (60) female students in the tenth grade, The sample consisted of three groups was randomly distributed: the first experimental group was students who were taught using (PhET) application, The second experimental group consisted of female students who were taught using)Crocodile Physics(application and the last one was a control group consisted of female students who were taught using the regular method. Each group consisted of (20)students. In order to achieve the goal of the study, the researcher has developed a scale to measure the motivation towards learning and has prepared a scale for scientific thinking skills, where their validity and constancy have been verified. The results have shown the ineffectiveness of simulation on female students' motivation for the upper primary level towards learning science compared to the regular method. It has also shown the effectiveness of simulation using the) Crocodile Physics (application on the scientific thinking skills of upper primary level of science subject compared to the regular method and the experimental method using the (PhET) application. The researchers recommended holding several workshops and courses for students to develop their motivation toward learning and to refine their skills to employ various applications in the service of their learning.

Keywords: simulation, Motivation towards learning, Scientific thinking skills, Upper primary level.

المستخلص

هدفت المقال التعرفِ على أثَر استخْدامِ المحاكاةِ في تَدريسِ العُلوم للمرحلةِ الأساسيَّةِ العُلْيا على الدّافعيّةِ نحوَ التَّعلُّمِ ومهارات التَّفكير العِلميَّ، وأُجريتْ هذه الدراسة في مجموعةِ مدارس الجامعة (الأولى، والثانية) في محافظة العاصمة عمان في الأردن، بالفصلِ الدراسيّ الثاني من العامِ الدراسيّ 2021-2022. ولتحقيقِ أهداف الدراسة استُخدِم المنهج شبه التجريبي، حيث تمَّ اختيار أفراد الدراسة بالطريقة القصديّة، والّتي تكونتْ من (60) طالبة من طلبة الصف العاشر الأساسي، حيثُ تكونتِ العينةُ من ثلاثِ مجموعات تمَّ توزيعها عشوائيًا: التجريبية الأولى دُرّست باستخدام تطبيق (PhET)، والمجموعة التجريبية الثانية دُرستْ باستخدام تطبيق (Crocodile Physics)، والأخيرة مجموعة ضابطة دُرِّسَت بالطريقةِ الاعتياديةِ، وتكونت كل شعبة من (20) طالبةً، أظهرتِ النتائج عدمَ فاعليةِ المحاكاة على دافعيّة طلبة المَرحلَةِ الْأساسِيَّةِ نحوَ تعلّمِ مادة العلوم مقارنة بالطريقةِ الاعتيادية، كما وأظهرتْ على فاعلية المحاكاة باستخدام تطبيق (Crocodile Physics) على مهارات التَّفكيرِ الْعِلْميَّ لطلبة المَرحلةِ الأساسيَّةِ لمادة العلوم مقارنة بالطريقة الاعتيادية والطريقة التجريبية باستخدام تطبيق (PhET). وفي ضوء النتائج أوصى الباحثان بعقد ورش عمل ودورات عديدة للطلاب، لتنمية دافعيتهم نحو التعلّم، وصقل مهاراتهم على توظيفِ التّطبيقات المختلفة في خدمة تعلّمهم.

الكلمات المفتاحية: المحاكاة، الدافعيّة نحو التعلُّمِ، مهارات التَّفكير العلميّ، المرحلة الأساسية العليا..

DOI: 10.36024/1248-043-999-002 P-ISSN: 1680-6549 E-ISSN: 2957-9783
* *Corresponding author: mhabib@meu.edu.jo*

مقدمة

يعيش الإنسان في تقارب زمان، وفي ظل ذلك ازداد التقدمُ في مُختلفِ المجالات، وتغيّرت العديد مِن المُمارسات ومنها التّي تسود المجال التربوي ونتيجة للانفجار المعرفي والسُكانيّ بالإضافة إلى الثورة التكنولوجية والتطورات التي حدثت في مجالِ التَّعليمِ، انعكسَ ذلك على التَّعليمِ فكانَ لابدَ من مُسايرة الزمان، ومجاراة الحداثةِ والتصدي للعديدِ مِن التَّحدّياتِ التي تواجه المؤسسات التربويّة وذلك من خلالِ تقديمِ كل ما هو حديث ليدعمَ الموقفِ التَّعليميّ بأسلوبٍ عَصريٍ مُتقدمٍ يُناسبُ عَناصر العمليّة التَّعليميَّةِ التعلميَّة ويُنمي المُجتمعَ التَّعليميّ، باتباعِ أنظمةٍ ونماذجَ تتفقُ مع الاتجاهات التربويّة الحديثة.

لذلك لو أمعنا النظر قليلًا لرأينا أنَّ عصرنا يركبُ قطارَ سرعة يغزو عالمَ المعرفةِ والتِكنولوجيا ولنتمكنَ من تتبعِ وتقفي أثره لابدَّ مِن دراسةِ مادة العلوم، إذ أنَّ هذه المادةَ لها أهمية عظمى في التَّفكيرِ الناقد وتساعدُ على محو الأميّة المعلوماتيّة (Davis, 2021)، وكما أُشير على أنَّ علم الطّبيعة يعد من أكثرِ العلومِ أهميَّة في الكونِ إذ أنه حجر أساسي لبناء كافةِ العُلوم الأُخرى (جبريل، 2020).

ولا يخلو السّير نحو التقدمِ من المشكلاتِ والتّحدّياتِ التي تأخر من تقدمه فقد أظهرت نتائجَ مشاركة طلاب المملكةِ الأردنيَّةِ الهاشميَّةِ في الدّراسة الدوليّة لتوجهات تعليم الرّياضيَّات والعلوم "Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)" عام 2019 أن متوسط الأداء للطَّلبةِ في مادةِ العلومِ يقلُ عن المُتوسط الدوليّ بفارق (38) علامة (أبو لبدة وعبابنة، 2021)، علمًا أنه قد ارتفعَ الأداء عما كان عليه عام 2015، ومن هنا أوصتْ الاتجاهاتُ الحديثةُ للتركيزِ على تدريسِ العلوم بتسليطِ الضوءِ على كل من الجانبينِ النفس حركي والانفعالي (عبد القادر، 2018)، والتأكيد على تكاتفِ سواعدَ الطّلبة بشكل إيجابي، وتفعيل الجانب العمليّ بشكل أكبر وتقديم العديد من التطبيقات والتجارب (غباري، 2008)، إذ أن التعليم المبني على إثارة دافعيّة الطّلبة واستخدام مهارات التَّفكير المتعددة هو المفتاح لمواجهةِ هذه التحديات، ومن الأوجه التي ممكن أن يكون عليها ذلك استخدام البرامج.

ومن أهم أنواع البرامج التي تُقدم للطَّلبة المحاكاة التي يمكن من خلالها الاستغناء عن عددٍ لا بأسَ فيه من التجاربَ الحقيقيةِ فهو يعززُ الأداءَ فمن خلال تكرار الطّالب لعددٍ من التجارب منها الناجحة التي تساعده على التّقدمِ ومنها ما يتعلم من خلالها العديد من الأمور التي سَيتجنبها بالمحاولات القادمة فيقلل من خلالها من أخطائه فيتقن بذلك المهارة اللازمة (سمارة، 2005).

فقد أنعمَ الله على الإنسانِ نعمًا شتى ومنها التفكير الّذي حظيَ ببقعةِ واسعةٍ في ذهنِ العديد من التربويينَ وغيرهم عبرَ التاريخِ، للاهتمام به وتنميته لدى المُتعلّم لِيتمكنَ فيما بعد من مجابهةِ المشكلاتِ والعديد من التحدياتِ من حوله (العتوم، الجراح، وبشارة، 2007)، لذلك إذا قُمنا باستغلالِ المواد والأدوات لإنشاء بيئةٍ تعليميةٍ تُحققُ السعادةَ للطالبِ وتنمي مهاراته فإننا بذلك قد نوفرُ ما يسمى بالدافعيّة، التي تَسعى جاهدةً عند توليدها من إطلاقِ هالةٍ حولَ الطالبِ تحولُ دون وقوعِه في دائرةِ الفشلِ (الجمال، أ2019).

لذا في دراستنا الحالية تمَّ استخدام كل من برمجيات جامعة كولورادو تطبيق (PhET) التفاعلي لتقنيات المحاكاة وتطبيق المحاكاة كروكودايل الفيزياء (Crocodile Physics).

مشكلة الدراسة

انطلاقًا من أهمية التطور المعرفيّ والعلميّ وما يُرافقه من تطورٍ تكنولوجيّ نُلاحظ اليوم أنَّ المواكبةَ المستمرةَ لهذا التطور بات حتما يلمعُ لنرى أهميته بالأخص بالعملية التَّعْليميَّة، ولقد أولى جلالة الملك عبد الله الثاني ابن الحسين في ورقته النقاشية السّابعة قطاع التعلم جلّ الاهتمام وأكدَ على ضرورةِ المواكبةِ باستخدام أحدث الأدوات المعرفية، وتسليح الطّلبة بخطط تجعلهم يفكرونَ ويتعلمونَ ومن ثم يبتكرون الحلول (الورقة النقاشية السابعة).

أوصتِ العديد من الدّراسات السّابقة والأبحاث التربوية على الاهتمام في تنمية أنماط التَّفكير العلميَّة وتفعيل الجانب العمليّ، والعمل على تفعيل دور المولد للطاقة داخل كل طالب (الدافعيّة) ومن هذه الدّراسات دراسة (البدرساوي، 2019) فقد أوصت بدراسة أثر المحاكاة التفاعلية في تنمية أنماط من التَّفكير، ودراسة (الدويري، 2017) أوصت بتوجيه أنظار المسؤولين في جَميع المدارس على تطوير استراتيجيات وطُرق التدريس وذلك باستخدام المحاكاة التفاعلية.

وقد استندت دراسة دروي (Droui, 2014) على توضيح أهمية المحاكاة في تدريس العلوم وذلك باستعراض نتائج عدة أبحاث سابقة في هذا المجال وقد تبين أن المحاكاة تعمل كأداة تعليمية بديلة عن الأدوات باهظة الثمن أو التي يتعذر الوصول لها، كما أنها تُساعِد الطّلاب على اتقان عدد من المهارات من قِياس، تواصُل، تَصنيف وتَنبؤ، بالإضافة إلى تَفعيل وتَطوير عدد من المَهارات منها التَّحكم في التَجارب

وتَفسير البيانات، وتُوفر جِسر يَربط بين الناحية النظريّة والتَّطبيقِيَّة كما أنها من الداعمين للتعلّم الفردي.

إنَّ من أكثر الأسباب الّتي تساعد على تقدم المؤسسة التَّعليميَّة هي مدى كفاءة المعلّمينَ لدى المؤسسة وكفاءة أداء طُلابهم ومن أجل الوصول لهذا المراد، تلجأُ بعض المؤسّساتِ التَّعليميَّة إلى رفع الكفاءة من خلال استخدام أحدث التقنيات، لكن تغفل بعضها عند تقديم المستحدثاتِ التّكنولوجيّة لعدم مراعاتها الاحتياجات الحقيقية، لذا أحس الباحثان من خلال عملهما في التَّعليمِ بضرورة استغلال التكنولوجيا وتوظيفها، لتنمية أنماط التَّفكير العلميَّ وتحفيز الدافعيّةِ للطَّالب.

ومن هنا تمثّلت مشكلة الدراسة للتعرف على أثَر اسْتِخْدامِ المحاكاة في تَدريس العُلوم للمرحلةِ الأساسيَّةِ العليا على الدافعيّةِ نحو التَّعلُّم وَمهارات التَّفكير العلميَّ.

أسئلة الدراسة

سعت هذه الدراسة للإجابة عن الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: ما أثَر استخدام المحاكاة في تَدريس العلوم للمَرحلةِ الأساسيَّةِ العُليَا على الدافعيّةِ نحو التَّعلُّمِ؟

السؤال الثاني: ما أثَر استخدام المحاكاة في تَدريس العلوم للمَرحلةِ الأساسيَّةِ العُليَا على مهارات التَّفكير العلميَّ؟

أَهَمِّيَّةُ الدّراسّة

الأهمية التَّطبيقيَّة

- إتاحة المجال لاستحداث تطبيقات ودراسات ذات فعالية في استخدام المُحَاكَاةِ في تَدريس العُلوم.
- إمكانيَّة استفادة المسؤولين من نتائج الدراسة وذلك باستخدام برامج متنوعة معتمدة على المحاكاة في تَدريس مادة العلوم.
- قد تسهم هذه الدّراسة في حل مشكلة اختيار المكان والوقت المناسب للطُّلبة في أثناء تنفيذِ تجاربهم العلمية.

الأهمية النظريّة

- قد تفيد هذه الدّراسةِ في إثراء الأدب النظريّ والمكتبة العربيّة والتربويّة في مجال استخدام المحاكاة وذلك للنهوض بالعمليّة التَّعليميَّةِ التَّعلُّمِيَّة بما يواكب كل ما هو جديد في التكنولوجيا.
- قد تقدم معرفة جديدة تتعلق بتطبيقات المحاكاة في تدريس مادة العلوم.
- قد تُعزز دافعيّةِ المعلّمينَ لاستخدام برامج المحاكاة في أثناء تَدريسهم مادة العلوم.
- قد تَعود نَتائج هذهِ الدّراسَة بفائدتها على الطَّلبة في المَرحلةِ الأساسيَّةِ العليا حيث تكشف لهم عن بعض برامج المحاكاة المستخدمة لتَدريس مادة العلوم.

حدود الدّراسةِ

تتحّددُ الدّراسَةُ بالآتي:

حدود بَشريّة: اقتصرت هذهِ الدّراسة على طالبات الصّف العاشر الأساسي.

حدود مَكانِيّة: تمَّ تطبيق هذهِ الدّراسة في المملكة الأردنية الهاشميَّة، في محافظَة العاصمة/ مجموعة مدارس الجامعة (الأولى، الثانية).

حدود زمانيّة: أجريت هذهِ الدّراسَة خلال الفصل الثّاني من العام الدّراسيّ 2021/ 2022م.

حدود موضوعيّة: اقتصرت هذهِ الدّراسةِ على استخدامِ برمجيات جامعة كولورادو تطبيق Physics Education Technology (PhET) التفاعلي لتقنيات المحاكاة بالإضافة إلى تطبيق المحاكاة كروكودايل الفيزياء (Crocodile Physics)، بالإضافة لاقتصارها أثناء التطبيق على وحدة القوى من مادة الفيزياء (إحدى فروع مادة العلوم).

مصطلحات الدّراسة

تَتناول هذهِ الدّراسة بعض المصطلحات، يعَّفها الباحِثان علميًّا وإجرائيًّا كما يأتي:

المحاكاة(Simulation): تعرَّف لغويًّا: بِأنها المماثلة، المشابهة، التقليد، عرَّفها المعجم الجامعُ (تقليد فرد أو جماعة لأخرى في تفكيرها وسلوكها عن قصد أو عن غيرِ قصد) (المعجم الجامع، 2021). المحاكاة اصطلاحًا: هي أحد التقنيات للتعلّم والتدريب التفاعليّ الّتي يمكن من خلالها الاستغناء عن العديد من التجارب الحقيقية، حيث يمكن استخدامها من قبل العديد من الطَلَبَة باختلاف أعمارهم (الشيما، 2021).

ويعرّفها الباحثان إجرائيًّا: هو دربٌ تفاعُلي للتعلُّم من خلال استخدام برمجيات حاسوبية تُحاكي الواقع وتتيح للطَّلبة التحكم بها ذاتيًا والتغير في مُتغيّراتِ التجربة بالإضافة لمشاهدتها النتائج وذلك بما يحقق السلامة لها ولجهازها، وقد قام الباحثان بتوفير هذه البرمجيات مِنْ خِلال برمجيات جامعة كولورادو تطبيق (PhET) التفاعلي لتقنيات المحاكاة، وتطبيق المحاكاة كروكودايل الفيزياء (Crocodile Physics).

الدافعيّةِ نحو التَّعَلُّمِ (Motivation to learn): وتعرف بأنها "حالة داخلية عند المتعلم تدفعه إلى الانتباه للموقف التعليمي، والإقبال عليه بنشاط مُوجه، والاستمرار في هذا

النشاط حتى يتحقق التعلّم" (توق، قطامي، وعدس، 2003، 211). ويعرّفها الباحثان إجرائيًّا: هو كلّ ما يحفزُ طلبة الصّف العاشر الأساسي ويزيدُ من إصرارهم ومثابرتهم لمعرفة ما يجهلوا في حصص مادة العلوم، ويعمل على السير بهم قدمًا نحو الأهدافِ المنشودةِ، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطّالب في مِقياس الدافعيّةِ نحو التَّعلُّم والّذي طورته الباحثة لأغراض الدّراسَة الحالية.

مهارات التَّفكير العلميَّ (Scientific thinking skills):

هو القيام بمحاولة فهم ما يتضمنه العلم في ثناياه وما يشمله من عملياتٍ عقليةٍ ومعرفية، كما أنه يُعتبر نشاط ذِهنيّ يتأثر بالعوامل والمحيط المجتمعيّ الّذي انبثقت فيه المشكلة (العواودة، والمعاني، والعواودة، 2019). ويعرَّفها الباحثان إجرائيًّا: هو مقدرة الطَّالب على القيام بعدد من العملياتِ غير المرئية في عقله مثل القياس والملاحظة والتَّصنيف واستخدام الأرقام والعلاقات والتنبّؤ وغيرها من عمليّات العلم الأساسيّة وذلك عند تعرضها لمثير ما، فيسعى لربط هذا المثير بمعرفته المسبقة أو يسعى لحل مشكلة عند وقوعها بمعالجتها، ويمكن الاستدلال على ذلك من خلال رد فعل الطَّالب واستجابته من خلال عدد من الخطوات التي يقوم بها، وسيتم قياسه من خلال العلامة التي سيحصل عليها الطَّالب في مقياس مهارات التَّفكير العلميَّ والذي أعده الباحثان لأغراض الدّراسة الحالية.

المرحلة الأساسيّة العليا: يعرفها الباحثان إجرائيًا: هي المرحلة الثانية من مراحل التعلم الأساسي في الأردن، وتشمل الصفوف من الصف السّابع إلى الصف العاشر.

الأطار النظري والدراسات السابقة

منذُ عهدٍ قريبٍ انقضى، ازدادت العمليّة التَّعليميَّة بِتسليط أضوائها على اسْتِخْدامِ المُحَاكَاةُ في المواقف التَّعْليميَّة التعلّميّة، وذلك لتَنوع التجارب فَمنها التي نقومُ بها للتوكيد على معلومةٍ سابقة الذّكر واضحة النتائج، والأخرى التي يُطلق فيها العنان للتّفكير العلميّ فيُصممُ الطَّالبُ فيها ويجربُ ليكتشفَ ما يَجهله، والأخيرة التي يقوم بها المعلّم بِهَدف توضيحها وذلك إما لخطورتها أو لعدمِ وفرةِ الأجهزة (صالح، 2016).

لذا كان لابدَّ مِن البحثِ عن طرقٍ واستراتيجيات من شأنها أن تعززَ دورَ الطَّالبِ وتوفرَ لهُ كل ما هو جديد ومناسب بأقلِ التكاليف وأبعد ما يكون عن الخطورة، لذا لجأ المعلمونَ لاستخدامِ طرقٍ بديلةٍ تُوازي استخدام المُختبرات مثل استخدامِ المحاكاة، والتي تعرف بأنها "عبارة عن برامج حاسوبية تتصف بالديناميكية والتفاعلية مع مستخدميها، ويتم تصميمها لتكون نموذجاً مماثلًا لأصل المعلومات والتّجارب التعليمية ليدرسها المتعلم من خلال المشاركة واكتشاف الجوانب المعلوماتية" (اسماعيل، 2001، 272)، كما وعرفها العابدي (2020) على أنها "نماذج رياضية تمثل وتعكس جميع خصائص وسلوك النظام الحقيقي، وتُستخدم لدراسة وتحليل سلوك مسألة معينة يصعب دراسة نموذجها الحقيقي لعدد من الأسباب" (ص61).

تَنبعُ أهمية المحاكاة كونها جزء من أجزاء دمجِ التكنولوجيا في التعلّيم حيث أن دَمجُها في العمليّة التَّعليميَّة التعلميّة له وافر الأهمية إذ يعد مرآة تَعكسُ الأثر الإيجابي على المتعلمينَ فيزدادُ نشاطهم نحو التَّعلمِ والبحث بشكل أسهل، كما أنها تعملُ على مراعاةِ الفروق الفردية وتفسحُ لعددٍ لا بأس فيه من المتعلمينَ لتنميةِ مهارات التفكير لديهم، وتُسهم في التغلبِ على العديدِ من المشكلات التي تواجهُ المؤسّسات التَّعليميَّة ومنها الأعداد المتزايدة للطلاب والأعباء الاقتصادية أثناء التطبيق، وتبرزُ أهميتها كونها تقدمُ مخرجاتٍ ذات جودةٍ عاليةٍ للتجارب (خميس، 2003)، وأشار ودياياتموكو (Widiyatmoko, 2018) عند مراجعاته للعديد من الأدبيات التي تؤكد جميعها على الدورِ الفعال للمحاكَاة في التعليم بشكل عامٍ والعلوم بشكل خاص، حيث أنها تمدُّ المتعلمينَ بالفُرصِ اللازمة لتجربة العديد من التجاربِ الموجودة في العالمِ الحقيقي والتفاعل مَعها وذلك من خلالِ مَنحهِ المحاكاة الخاصة لما يريدُ تعلمه، كما أكدَ على أن المحاكاة تساعِد المتعلم في استيعاب عددٍ من المفاهيمِ التي تتطلبُ جهدًا أعلى لاستيعابها في تعلّمِ العلوم. لكن يوجد العديد من الصعوبات التي تُواجَه عند تطبيق المحاكاة ومنها (الحميداوي، 2021): أنها تحتاج إلى معلّمٍ على درايةٍ تامة بكيفية عرض المحتوى بطريقةٍ تناسبُ احتياجات الفئة العمرية للمتعلّم، وله القدرة على التنظيمِ والقيادةِ الجيدةِ بالإضافة إلى مُبرمج كُفء بالبرمجة، حيثُ أنَّ إعداد برامج المحاكاة يحتاج إلى كم كبير من المعلوماتِ المتناسقةِ في ترتيبها وذلك لتسهيل التعلّم، حيث أنَ برمجيات التعلم عبارة عن "مجموعة من البرمجيات الأكاديمية التي يمكن استخدامها لإثراء التعليم والتعلّم للمعلمينَ والطّلبة" دوفي وماكدونالد (Duffy, McDonald 2015/2018)، وفي حقل برمجيات المحاكاة تجد العديد من البرمجيات المستخدمة في التعليم، التي أصبح امتلاك الكفاءة في استخدامها خطوة سريعة للتقدم أثناءَ الصّعودِ على سلم النّجاح، وتُعد هذه

البرامج داعمًا ومعزز للتدريس ونظرًا لاختراقها البيئة التعليميّة لابّد من تنمية الوعي في بعض هذه البرامج، ومن البرامج المستخدمة في هذه الدراسة: برمجيات جامعة كولورادو تطبيق (PhET) التفاعلي لتقنيات المحاكاة، وكروكودايل الفيزياء (Crocodile Physics).

أما الدّافعيّة للتعلّم فهي "كل ما ينفذه المتعلّم من أنشطةٍ لفظيةٍ أو غير لفظية أثناء تعلّمه، ويكون لها تأثير على توجيهِ نوعية صلته بمعرفة مدرسيّة معينة بجعلها موجبة أو سلبية" (قريرة، 2016)، ومجمل الحديث وقبل الخوضِ في أنواع الدّافعيّة لابدَّ من الإشارة إلى أنَّ الدافعيّةَ للتعلّم ترتبط بالعوامل الدّاخليّة والخارجيّة الّتي تهتم بقرارات المتعلّم واندماجه في التعلّم، والسّعي وراءَ مجابهتهِ العديد من المشاكل الّتي تُواجهه أثناء التعلّم (طه، 2020).

يستخلصُ الباحثان تعريفًا للدّافعية للتعلم على أنها عبارة عن قوة تتولد لدى المتعلّم تتأثر بعدةِ عواملٍ تجعل لدى المتعلّم الرّغبة بالتعلم بشكل أكبر.

أنواع الدّافعيّة

تختلف ردود فعل المتعلّم باختلاف العوامل التي يتأثر بها وبذلك فإن كل من تعلمه وسلوكه سوف يتأثر وتبعًا لذلك، فإن دافعيتهم نحو التّعلم تتفاوت ويختلف بذلك المتعلمون من حيث أدائهم ومعرفتهم.

لذلك تختلف أنواع الدوافع فقد صنفها (طالب، 2018) كالآتي:

- الدّوافع الخارجية: وهي الّتي يحصلُ عليها الفرد من المصادر الخارجية ومن البيئة المحيطة وتمتلك عدة أشكال منها تقديم الجوائز والمحفزات الماديّة أو المعنويّة.
- الدوافع الداخلية: منبعُها من ذات الشخص، وذلك بناءً على وجود رغبة داخلية تهدفُ إلى إرضاء الذات، ووصولًا إلى أهدافه الماديّة أو المعنويّة أو الثّقافيّة.
- الدوافع الفسيولوجية أو البيولوجيّة: دوافع أوليّة لها علاقة بالحاجاتِ الأساسيةِ للفرد، كحاجةِ الجسد للطّعام والماءِ.
- الدّوافع النّفسية: دوافعٌ ثانويةٌ وتظهرُ من خلالِ رغبةِ الفرد على التّملك والتّفوق، وكذلك الوصول لأهداف ثانوية مثل الإنجاز والسّيطرة.

للدافعيّة علاقة وطيدة بالتعلُّم ومباشرة مع سلوك المتعلّم وذلك يبرز من خلالِ عدد من الآثارِ المفيدة فهي الموَجه لسلوك المتعلّمين للوصول لمرادهم، فتزيدُ من جهدهم وطاقتهم المبذولة، فيصبح كلًا منهم كالمولد للطاقة فيبادر ويثابر وبذلك يزيد انتباهه، يسأل، ويحاول ليفهم كافة المعلومات المطلوبة فيتحسن بذلك أدائهم المدرسيّ (العتوم وآخرون، 2021).

يشير علي (2017) إلى أهمية الدّافعيّة في التَّعلّم وذلك لأنها تزيدُ من إقبالِ الطّلابِ على التعلّم، وتَرفعُ من مستوى اندماجهم في الموقفِ التعليميّ وبذلك يستمتعُ الطّالبُ ويصلُ للهدفِ الذّهبيّ المراد بطريقةٍ بعيدةٍ عن الملل، فيتعلّم الطّالب بجديةٍ أكثر فيصبح ذو قدرةٍ أعلى على مجابهةِ الصّعابِ في التعلّم فيثابرُ في أداء وظائفه وتحضيرها، بل يتطورُ لديه الأمر لتتزين صفاته بإضافة مجموعة من الأخلاق الحميدة فيساعدُ غيره من الطّلبة، والأجمل من ذلك أنه يجعل من التعليم ذو أثر فيطبق الطالب ما تعلمه في حياته.

إنَّ العقلَ هبة من الله للإنسان ليميزهُ عن سائر المخلوقات الأخرى، والأداة التي تعتمد عليه وتعمل على تغير حالته الحركية: هي الفكر أو التفكر أو التفكير باختلاف معانيهم واجتماعهم على أنهم جميعهم بمثابة روح للعقل، حيث لهم أهمية بالغة في جميع نواحي حياة الفرد، بالإضافة لفضل مهارتهم في تطور كافة العلوم وبالتالي ازدهار المجتمعات وتقدمها. وتعرف مهارات التَّفكير العلميّ كما عرفها الجمال (ب2019) بأنها" هي عمليةٌ عقليةٌ محددة تستخدمُ عن قصد، يمكن تعلّمها وتنميتها بالتدريب في مختلف المراحل العمريّة والتدريب عليها يساعدُ على تنميةِ التَّفكير" (ص15). ويستخلص الباحثان تعريف التَّفكير العلميّ بأنه عبارة عن مجموعة من المهارات العقلية المنظمة تستخدم للوصول لأنسب الحلول لمشكلة ما.

أصبح التَّفكير العلميّ في هذا العصر من الضروريات، التي لابدَّ من استخدامها في معالجة العديد من المشكلات، وتبرزُ أهميته بالقدرةِ على التعاملِ مع المشكلاتِ بالإحساس بها، وإدراكها ومحاولة التوصل لحل ما بعقلانية وبالاستعانة بالأدلة، والاتكاء على التجربة والتحليل لأدق التفاصيل والاستدلال، لمعرفة حجم المشكلة وللوصول لتفسيرٍ ما، ولأهم الآراء الجيدة التي ستساهمُ في حل المشكلة (عبد الحميد، 2020).

الدراسات السابقة:

تقصت كل من نوح والموسى (2021) أثر استخدام برنامج تعليمي مستند على المحاكاة الحاسوبيّة في تدريس مادة

الأحياء وتحديد أثره في التحصيل والاتجاه نحو التّعلم لدى طالبات التاسع الأساسي، وقد استخدم المنهج شبه تجريبي في الدّراسة، مستعينة بثلاث أدوات: برنامج المحاكاة الحاسوبيّة، واختبار التحصيل، ومقياس الاتجاه نحوَ التّعلّم، أما عن عينة الدّراسة فقد تمّ اختيار شعبتين عشوائيًا إحداهما تجريبيّة والأخرى ضابطة وأشارت النتائج لفروق ذو دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية، بالإضافة لوجود أثر(متوسط) لبرنامج المحاكاة الحاسوبية.

وهدفت دراسة كل من ليلى وأنغارياني (Laila & Anggaryani, 2021) إلى وصف التطبيق العمليّ لاستخدام المختبر الافتراضي القائم على العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في التّعلم عن بعد (عبر الإنترنت) لممارسة مهارات حل المشكلات في موضوع قانون نيوتن حيث استخدمت كل من الأدوات التالية لتحقيق الهدف السابق: الملاحظة، الاستبيان والاختبار وتمَّ تطبيقه على 102 طالب، كما وتمَّ استخدام المنهج التجريبي ذو تصميم المجموعة الواحدة، وأسفرت النتائج إلى أنَّ استخدام PhET له عدة تأثيرات على مهارة حل المشكلات لدى الطلاب، كما أنه كان فعالًا في تدريس قانون نيوتن الثاني في التّعلم عبر الإنترنت.

وهدفت دراسة المنوري، والمجيني، والحراصي (2020) للكشف عن فاعلية برمجية تمساح الفيزياء (Crocodile Physics)، في تنمية مهارة الاستكشاف بمادة العلوم واتجاهاتهم نحوها، حيث استخدم الباحثين المنهج شبه التجريبي بالإضافة إلى المنهج الوصفي، وتمَّ تطبيقه على عينة من الصف الثامن مكونة من 40 طالب قُسموا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة وذلك باستخدام كل من الاختبار التحصيلي واستبيان لقياس الاتجاهات، وكَشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج وجود اتجاه إيجابي نحو استخدام برمجية تمساح الفيزياء في تنمية مهارة الاستكشاف.

هدفت دراسة بريما وبوتري ورستمان (Prima, Putri, & Rustaman, 2018) تحديد الاختلافات في فهم الطلاب عندما يتعلمون عن موضوع النّظام الشّمسي باستخدام محاكاة PhET وبدونها كوسائط تعليمية معالجة في التّعلم، والكشف عن ما حققه استخدام محاكاة PhET، وقد استخدم في الدّراسة المنهج شبه التجريبي على عينة من الطلاب عددها (42) طالب من الصف الثّامن، ولقد تمَّ استخدام كلًا من الاختبار والاستبيان، وتمَّ التوصل للنتيجة الآتية: أن الطلاب الذين يتعلمون النّظام الشّمسي باستخدام محاكاة PhET لديهم تحسن أعلى في فهم المفاهيم بالإضافة لتحسن في الدّافعيّة.

وتناولت دراسة العنزي (2009)، أثر استخدام المحاكاة في برامج التّعلم الإلكتروني على الخلط المفاهيمي والدافعيّة نحو التعلّم ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة قام الباحث باستخدام المنهج التجريبي، وبلغ عدد أفراد العينة (69)، وتمثلت الأدوات بتطبيق ثلاث مقاييس للتحقق من فروض الدّراسة أولهما اختبار تحصيلي لقياس الخلط المفاهيمي وثانيهما مقياس لقياس الدافعيّة عبر المقرر والأخير مقياس لقياس الدافعيّة نحو المادة التعليمية في المقرر، وقد أظهرت نتائج الدّراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية بالإضافة الى أن النتائج أظهرت وجود فروق دالة إحصائية بين متوسط درجات تحصيل طالبات المجموعتين لصالح طالبات المجموعة التجريبية، بالإضافة إلى أنَّ النتائج لم تظهر أثر أسلوب المحاكاة في التّعلم الإلكتروني في زيادة دافعيّة الطالبات نحو التّعلم، وأسفرت أيضًا عن وجود فروق دالة إحصائية بين المجموعتين في الدافعيّة نحو المادة التعليمية لبعدين فقط هما الانتباه والملائمة، في حين لم تظهر فروق بين المجموعتين في الدافعيّة نحو المادة التعليمية للبعدين الثقة والملائمة، ومن ضمن توصيات الباحث إعادة تصميم المقررات إلكترونيًا وشدد على التي تتضمن المفاهيم المركبة وذلك عن طريق أسلوب المحاكاة، بالإضافة على تدريب المعلمين على كيفية تحميلها على البيئة الافتراضية وطريقة عرضها للطلبة.

هدفت دراسة زقوت (2019) إلى التعرف على فاعلية برنامج قائم على الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التّفكير العلميَّ في العلوم والحياة لدى طلبة الصف الخامس حيث استخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وتمَّ تطبيقه على عينه من طلاب الصف الخامس تكونت من (60) طالب قسمت بالتساوي لمجموعتين أحدهما ضابطة والأخرى تجريبية، بالإضافة لاستخدامهم كلًا من الأدوات التالية: اختبار لقياس مهارات التّفكير العلميَ، اختبار لقياس المفاهيم العلمية، وتوصلت الباحثة إلى العديد من النتائج منها وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التّفكير العلمي.

وتناولت دراسة الأغا (2017)، أثر توظيف نموذج دانيال المعزز بالمعمل الافتراضي في تنمية التّفكير العلمي ومن أجل تحقيق الهدف أعدَّ الباحث اختبار للتّفكير العلمي، وتمَّ تطبيق الأداة على عينة مكونة من 67 طالبًا من الصف الثامن، واعتمد

الباحث في الدّراسة على المنهج التجريبي الذي اشتمل على مجموعتين، مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة وأظهرت النتائج أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعتين في اختبار التّفكير العلميّ ككل وفي مهارة (الملاحظة والاستنتاج والتصنيف) لصالح المجموعة التجريبية باستثناء مهارة التفسير.

منهجية الدراسة

استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبيّ ذو الاختبار القبلي والبعدي لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن أسئلتها، حيث تألف أفراد الدراسة من خمسِ شعبٍ من طلبة الصف العاشر والبالغ عددهم 100 طالب، والذين يدرسُوا في مجموعةِ مدارس الجامعة (الأولى، والثانية) في العاصمة عمَّان في الأردن وذلك خلال الفصل الدّراسي الثَّاني من العام الدّراسيّ (2021/ 2022)، وقد تمَّ اختيار عينةُ الدّراسةِ بالطريقةِ القصديةِ، نظرًا لتعاونِ الإدارةِ وكون الباحثة تعملُ في نفسِ المدارس ولقرب المدرسة من مكانِ سكن الباحثة، ولأن الإمكانات التكنولوجية اللّازمة لإجراء هذه الدّراسة متوفرة فيها وتتكونُ أفراد الدّراسة من (60) طالبة من الصف العاشر، حيث تم توزيع الشعب بالطريقة العشوائية كمجموعة ضابطة ومجموعتين تجريبيتين وتكونت كل شعبة من (20) طالبة، بحيث درّست المجموعة التجريبية الأولى باستخدام تطبيق المحاكاة (PhET)، والمجموعة التجريبية الثانية درّست باستخدام تطبيق المحاكاة (Crocodile Physics)، والأخيرة مجموعة ضابطة دُرِست بالطريقةِ الاعتياديةِ.

تكافؤ المجموعات

للوقوفِ على تكافؤ المجموعات تمَّ حساب تحليل التباين الأحادي قبل تطبيقِ التجربةِ وجدول (1) يبين ذلك

الجدول (1): نتائج تحليل التباين الأحادي لتكافؤ المجموعات قبل تطبيق التجربة

المصدر	المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	33.700	2	16.850	2.602	0.083
داخل المجموعات	369.150	57	6.476		
الكلي	402.850	59			

يلاحظ من جدول (1) عدم وجود فروق في أداء المجموعات حيث كان مستوى الدلالة أكبر من (0.05)، ويدل هذا إلى تحقيق التكافؤ بين المجموعاتِ.

أدوات الدّراسة

للوصولِ لأهداف الدّراسة وللإجابة عن أسئلتها، قام الباحثان بإعداد مقياسيين للدراسة الأول لقياس الدّافعيّة نحو التعلّم، والثاني مقياس مهارات التَّفكير الْعِلْميّ.

أداة الدّافعيّة نحو التّعلم

قام الباحثان بتطويرِ مقياس الدّافعيّة نحو التَّعلم بالاعتماد على الأدب النّظريّ التربويّ المُتعلق بالموضوعِ والدّراسات السّابقة ذات العلاقة بالموضوع كدراسة الجابري (2012)، وقد أُعطي لكل فقرة من فقرات المقياس وزن متدرج وفق سلّم ليكرت (Likert) الخماسي، وكانت بدائل الإجابة هي: بدرجةٍ عاليةٍ جدًا، بدرجةٍ عاليةٍ، بدرجةٍ متوسطةٍ، بدرجةٍ قليلةٍ، بدرجةٍ نادرةٍ جدًا، وقد أُعطي البديل (عالية جدًا) خمس درجاتٍ، والبديل (عالية) أربع درجاتٍ، والبديل (متوسطة) ثلاث درجاتٍ، والبديل (قليلة) درجتينِ، والبديل (نادرة جدًا) درجة واحدة.

أداة مهارات التَّفكير العلميّ

تمَّ إعداد مقياس مهارات التَّفكير العلميّ في وحدة القوى من كتاب الفيزياء للصف العاشر وذلك بالاعتماد على الأدب النّظري التربويّ المتعلق بالموضوعِ والدّراسات السّابقة ذات الصلة كدراسة (طه، 2016)، العليمات وآخرون (2008)، وقد خطى تطبيق هذه الأداة عدة خطوات حتى أصبحت قابلة للتطبيق على المجموعاتِ الثلاث وتتمثل الخطوات بالآتي:

أولًا: تمَّ تحديد الهدفِ الأساسيِ للمقياسِ والذي تمثل بقياس أثر استخدامِ المحاكاة في تَدريس العلوم للمرحلة الأساسيَّة العليا على الدافعيّةِ نحو التَّعلم ومهارات التَّفكير العلميّ

ثانيًا: تمَّ تحليل المحتوى لوحدة القوى الواردة في كتاب الفيزياء للصف العاشر وصياغة الأهدافِ.

ثالثًا: تمَّ إعدادُ مقياس مهارات التَّفكير العلميّ الّذي يتضمن مجموعة من المواقف وعددها (20)، يأتي عقب كل موقف ثلاثة بدائلٍ (إجابات).

صدق أدوات الدراسة

صدق أداة الدافعيّة نحو التّعلّم

تمَّ التحقق من صدق أداة الدراسة بإيجاد الصّدق الظاهريّ وصدق المحتوى للأداة إذ عَرض الباحثان المقياسَ

بصورته الأولية المكون من (30) فقرة موزعة ضمن خمسة مجالات، على المشرفِ ومُحكمين متخصصينَ في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والمناهج والتّدريس والقياس والتقويم في كل من جامعة الشرق الأوسط والجامعة الأردنية بلغ عددهم (11) محكم، وذلك بهدف أخذ آرائهم في ملائمتها للهدف المُراد قياسه، وفي درجة شمولها وللحكم على مدى انتماء فقرات المقياس للأبعاد التي وُضعت لها ووضوحها، بالإضافةِ للتحققِ من سلامة صياغتها العلمية واللُغوية، وهل بحاجة إلى تعديلٍ، وما التعديل المقترح (إن وجد)، وقد تمَّ الأخذ بملاحظاتهم وإجراء التعديلات اللّازمة على المقياس كما اقترحها المحكمين، وتم اعتماد توافق آراء المحكمينَ بنسبةٍ (80%)، وفي ضوءِ التعديلات المقترحة مِن المحكمينَ واتباع توصياتهم خرج المقياس بعد التحكيمِ بصورتهِ النهائيةِ.

الصدق العاملي

للتعرف على صدقِ الاتساق للأداة تمّ حساب معامل ارتباط بيرسون، واستخراج معاملات ارتباط الفقرات مع المحور الّذي تنتمي إليه ومع الأداة ككل ويوضح جدول (2) ذلك

الجدول (2): معامل ارتباط بيرسون-صدق الاتساق للأداة

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
1	0.444	16	0.798
2	0.181	17	0.655
3	0.281	18	0.721
4	0.106	19	0.774
5	0.142	20	0.736
6	0.084	21	0.798
7	0.381	22	0.655
8	0.381	23	0.721
9	0.746	24	0.774
10	0.663	25	0.515
11	0.808	26	0.742
12	0.852	27	0.586
13	0.775	28	0.766
14	0.621	29	0.764
15	0.736	30	0.838

ويوضّح الجدول (2) أنّ قيم معاملات الارتباط لفقرات الأداة ذات درجات مقبولة ودالة إحصائيًا وتتمتع بدرجةٍ عاليةٍ من صدق الاتساق الدّاخلي.

صدقُ أداة مهارات التّفكير العلميّ

تمَّ اعتماد مقياس مهارات التّفكير العلميّ الّذي أعده الباحثان والمكون من (20) فقرة موزعة ضمن خمسة مجالاتٍ وهي: تحديدُ المشكلةِ، واختيار الفروض، واختبار صحة الفروض، والتّفسير، والتّعميم، بحيث أتبعت كل فقرة بثلاثة بدائلٍ، وتمَّ إعطاء علامة واحدة للإجابة الصحيحة، والعلامة صفر للإجابة الخطأ عن الفقرة، وبذلك تكون العلامة العظمى (20)، والعلامة الصُغرى صفر، وقد وزعت فقرات المقياس على المهارات الخمس المُراد قياسها بالتساوي بحيث تكونت كل مهارة من أربع فقراتٍ.

وللتحقق من صدق أداة الدّراسة تمَّ إيجاد الصّدق الظاهريّ وصدق المحتوى لمقياس مهارات التَّفكير الْعِلْمِيّ بحيث عُرضتِ الأداةُ بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمينَ من ذوي الاختصاصِ في المناهج والتدريس وتكنولوجيا التعليم والقياس والتقويم في الجامعات الأردنية وعددهم (11) محكم، وذلك بهدف أخذ آرائهم في ملاءمتها للهدف المُراد قياسه، وفي وضوح الفقرات وسلامة صياغتها اللغوية والعلمية وفي درجة شمولها، وكذلك اقتراح ما يرونه ضروريًّا في إضافة أو تعديل فقرات أو حذف فقرات غير مناسبة، وقد وتم اعتماد توافق آراء المحكمين بنسبة (80%)، وتم الأخذ بملاحظاتهم وآرائهم، وأجرت التعديلات المناسبة بناءً على توجيه المحكمين.

ثبات أدوات الدراسة

أداة الدافعيّة

تمَّ التأكد من ثبات الأداة وذلك بحساب معامل الاتساق الداخلي (كرونباخ ألفا) على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة ومن داخل مجتمعها، ومكونه من 30 طالبة وذلك بالنسبة لكل مجال على انفراد وللمقياس ككل وكانت نسبة معاملات الثبات حسب الجدول (3) التالي:

الجدول (3): معاملات الثبات لمجالات الأداة والمجال الكلي

الرقم	المجال	كرونباخ ألفا
.1	التعلّم	0.816
.2	التمكن	0.788
.3	التوجه نحو المستقبل	0.843
.4	أهمية تعلّم مادة العلوم	0.900
.5	التحصيل	0.792
.6	الدرجة الكلية	0.911

ويبينُ الجدول (3) أنَّ ثباتَ الأداةِ لمجالات الدّراسة ككل قد تراوحتْ بين (0.788-0.900)، وفي ضوء دلالات الصّدق والثّبات يرى الباحثان أنَّ نتائجَ الثّباتِ كانت مقبولةً لتحقيقِ أهداف هذه الدّراسة.

أداة مهارات التّفكير العلميّ

للتعرفِ على ثباتِ الأداةِ تمَّ حساب معامل ثبات كودر-ريتشاردسون-20 وبلغت قيمته (0.952) وهي قيمة مقبولة بمثل هذه الدّارسات.

متغيرات الدراسة

المتغير المستقل: اشتملت الدّراسة على متغيرٍ مستقلٍ وهو طريقة التّدريس وله ثلاث مستوياتٍ: باستخدام تطبيق المحاكاة (PhET)، وتطبيق المحاكاة (Crocodile Physics)، والطّريقة الاعتيادية.

المتغير التابع: احتوتِ الدّراسة على متغيرين تابعيينِ الدافعيّةِ نحو التَّعَلُّمِ وَمهارات التّفكير العلميّ.

المتغير المضبوط: الجنس، ويشمل على الإناث (الطالبات).

تصميم الدراسة

للكشف عن أثَر استخدامِ المحاكاة في تَدريس العُلوم للمرحلة الأساسيَّة العليا على الدافعيّة نحو التَّعلّم وَمهارات التّفكير العلميّ اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي (Quasi Experimental Designs)، من خلال ثلاث مجموعات: ضابطة وتجريبية أولى وتجريبية ثانية، وقياسيين قبلي وبعدي كما هو مبين أدناه:

EG 1	Q1	Q2	X1	Q1	Q2
EG2	Q1	Q2	X2	Q1	Q2
CG	Q1	Q2	-	Q1	Q2

EG1: المجموعة التجريبية الأولى (درست باستخدام تطبيق المحاكاة PhET).

EG2: المجموعة التجريبية الثانية (درست باستخدام تطبيق المحاكاة Crocodile Physics).

CG: المجموعة الضابطة (درست بطريقة التدريس الاعتيادية).

Q1: التطبيق لمقياس الدافعية للتعلم (قبلي، بعدي).

Q2: التطبيق لمقياس مهارات التّفكير العلميّ (قبلي، بعدي).

X1: المعالجة التجريبية (استخدام التطبيق الأول للمحاكاة PhET).

X2: المعالجة التجريبية (استخدام التطبيق الثاني للمحاكاة Crocodile Physics).

المعالجة الإحصائية

للوقوفِ على نتائج أسئلة الدّراسة، استعان الباحثان بتطبيقِ التّحليلِ الإحصائيّ (SPSS)، وقد استخدم الباحثان الاختباراتِ الإحصائيةَ وهي المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، واختبار تحليل التباين المشترك (ANCOVA)، واختبار (MANCOVA).

وتم استخدام معامل ارتباط بيرسون لقياس صدق الاتساق الداخلي وللثبات تم استخدام كرونباخ الفا ومعادلة كيورد- ريتشاردسون20.

وللتعرف على حجم الأثر استخدمت الباحثة معيار كوهين، المعتمد تربوياً (Cohen, 1988) (ابوجراد، 2013) حيث يتم توزيع الأثر على ثلاثة مستويات (منخفض، ومتوسط، ومرتفع) وفقاً لقيمة مربع إيتا وفقاً لما يلي:

- منخفضٌ: إذا كانت القيمة بين 0.01 إلى 0.06
- متوسطٌ: إذا كانت القيمة أكبر من 0.06 إلى 0.14
- مرتفعٌ: إذا كانت القيمة أكبر من 0.14

نتائج الدراسة

وللإجابة عن سؤال الدّراسة الأوّل والذي نص على: " ما أثر استخدام المحاكاة في تدريس العلوم للمرحلة الأساسيّة العليا على الدّافعيّة نحو التّعلّم؟

تمّ حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية قبلي وبعدي، والمتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة البعدية المعدلة والجدول (4) يبين ذلك:

الجدول (4): المتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة

لدرجات أفراد الدّراسة على مقياس الدافعيّة نحو التعلّم القبلي والبعدي بناء على متغير المجموعة

المجال	التّجريبية 1						التجريبية 2						الضّابطة					
	قبلي		بعدي		بعدي معدل		قبلي		بعدي		بعدي معدل		قبلي		بعدي		بعدي معدل	
	م.ح	أ.م	م.ح	أ.م	م.ح	أ.م	م.ح	أ.م	م.ح	أ.م	م.ح	أ.م	م.ح	أ.م	م.ح	أ.م	م.ح	أ.م
التَّعلم	3.42	0.897	3.89	0.835	3.88	0.187	3.41	0.722	3.64	0.831	3.60	0.190	3.54	0.723	3.92	0.755	3.97	0.193
التَّمكن	3.85	0.831	3.93	0.765	3.94	0.155	3.94	0.654	4.09	0.714	4.05	0.158	3.72	0.689	3.73	0.575	3.74	0.160

التّوجه نحو المستقبل	3.61	1.063	4.01	0.797	4.02	0.169	3.67	0.725	3.85	0.787	3.80	0.172	3.59	0.786	3.64	0.738	3.68	0.174
أهمية تعلم مادة العلوم	4.12	0.676	3.95	0.948	3.94	0.180	4.14	0.547	4.08	0.744	4.04	0.183	4.25	0.739	4.10	0.666	4.15	0.186
التحصيل	4.18	0.476	4.27	0.427	4.25	0.133	4.10	0.567	4.11	0.724	4.10	0.136	4.17	0.406	4.09	0.621	4.12	0.138
الأداة ككل	3.78	0.681	4.00	0.561 3	4.00	0.131	3.81	0.500	3.93	0.613 6	3.90	0.131	3.79	0.533	3.86	0.570 5	3.86	0.131

(م.ح) مُتوسّط الحِسابيّ، (أ. م) انحراف معياري

يُبين الجدول (4) وجود فروق ظاهرية في متوسطات أداء طلبة المرحلة الأساسيّة لمقياس الدافعيّة القبلي ككل وكان لصالحِ المجموعة التجريبيّة الثانية والتي استخدمتْ تطبيق المحاكاة (Crocodile Physics) حيث بلغ المتوسّط الحسابي (3.81)، ولقد بلغ المتوسّط الحسابيّ للمجموعة التجريبية الأولى الّتي استخدمت تَطبيق المحاكاةِ (PhET) (3.78)، وبلغَ المتوسّط الحسابيّ للمجموعة الضابطة الّتي استخدمت الطّريقة الاعتيادية (3.79).

في حين كانت هناك فروق في المتوسّطات الحسابيّة للاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت تطبيق المحاكاة (PhET) حيث بلغ المتوسّط الحسابيّ (4.00)، وقد بلغ المتوسّط الحسابيّ للمجموعة التجريبية الثانية (3.93) التي استخدمت تطبيق المحاكاة (Crocodile Physics). وقد بلغ المتوسّط الحسابيّ للمجموعة الضابطة الّتي استخدمتِ الطّريقة الاعتيادية (3.86). كما يلاحظ أن المتوسّطاتِ الحسابيّة المعدلة كانت لصالحِ المجموعة التجريبية الأولى اذ كانت أعلى من المجموعة التجريبيةِ الثانية والضّابطة مما يشيرُ إلى أنَّ تطبيقَ المحاكاةِ (PhET) له تأثيرٌ ظاهري على الدّافعيّةِ نحو التعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في مادة العلوم.

وللتعرف على دلالة الفروق الظاهريةِ لأداة مقياس الدّافعيّة ككل ومجالاته استعان الباحثان باختبارٍ (MANCOVA) لعلاماتِ الطّلبة على اختبار التّحليل البعدي عند مستوى الدّلالة (α =0.05) ويبين جدول الاتي النتائج.

الجدول (5): اختبار (MANCOVA) لعلامات الطلبة على مقياس الدافعيّة نحو التعلّم البعدي

مصدر التباين		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	مربع ايتا
النموذج المعدل	التَّعلم	2.186	2.186	.312	.451	.865	.057
	التَّمكن	3.559	3.559	.508	1.065	.399	.125
	التّوجه نحو	6.241	6.241	.892	1.581	.162	.175
	أهمية تعلم	2.933	2.933	.419	.654	.710	.081
	التحصيل	2.761	2.761	.394	1.117	.367	.131
	الأداة ككل	1.822	1.822	.260	.765	.619	.093
التقاطع	التَّعلم	13.166	1	13.166	19.023	.000	.268
	التَّمكن	11.808	1	11.808	24.742	.000	.322
	التّوجه نحو	15.251	1	15.251	27.040	.000	.342
	أهمية تعلم	18.553	1	18.553	28.939	.000	.358
	التحصيل	16.280	1	16.280	46.093	.000	.470
	الأداة ككل	14.489	1	14.489	42.601	.000	.450
المجموعة	التَّعلم	1.357	2	.678	.980	.382	.036
	التَّمكن	.962	2	.481	1.008	.372	.037
	التّوجه نحو	1.120	2	.560	.993	.377	.037
	أهمية تعلم	.408	2	.204	.318	.729	.012
	التحصيل	.279	2	.140	.396	.675	.015
	الأداة ككل	.132	2	.066	.194	.825	.007
الخطأ	التَّعلم	35.989	52	.692			

مصدر التباين		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	مربع ايتا
	التَّمكن	24.816	52	.477			
	التّوجه نحو	29.330	52	.564			
	أهمية تعلم	33.338	52	.641			
	التحصيل	18.366	52	.353			
	الأداة ككل	17.686	52	.340			
المجموع	التَّعلم	911.102	60				
	التَّمكن	947.673	60				
	التّوجه	916.143	60				
	أهمية تعلم	1016.375	60				
	التحصيل	1057.800	60				
	الأداة ككل	945.678	60				
المجموع المعدل	التَّعلم	38.176	59				
	التَّمكن	28.376	59				
	التّوجه نحو	35.571	59				
	أهمية تعلم	36.271	59				
	التحصيل	21.127	59				
	الأداة ككل	19.508	59				

يبين جدول (5) بأن قيمة مستوى الدّلالة للأداة ككل وكافة المجالات كان محصورًا (0.372 إلى 0.825) وهذا يدل على عدم وجود فروق في الاختبار البعدي، كون هذه القيمة أكبر من (α 0.05>) وتعتبر هذه القيمة غير دالة احصائيًا.

ويبين جدول (5) أن قيمة مربع ايتا الجزئية محصور بين (0.007 إلى 0.036)، وكون هذه القيمة محصورة بين (0.01 إلى 0.06) بذلك يكون حجم أثر استخدام المحاكاة على الدّافعيّة نحو تعلم مادّة العلوم لطلبة المرحلة الأساسية منخفض، ووفقا لمعيار كوهين فإن هذه القيمة تعتبر ذات قيمة تأثير منخفضة، مما يَدل على عدم فاعلية المحاكاة على دافعيّة طلبة المرحلة الأساسيَة نحو تعلم مادة العلوم مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

وللإجابة عن سؤال الدراسة الأول والذي نص على: " ما أثَر استخدام المحاكاة في تدريس العلوم للمرحلة الأساسية العليا على مهارات التفكير العلمي؟ تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية قبلي وبعدي، والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية البعدية المعدلة والجدول (6) يبين ذلك:

الجدول (6): المتوسّطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد الدراسة على المقياس القبلي والبعدي لمهارات التَفكير العلمي والمتوسّطات الحسابية والانحرافات المعيارية البعدي المعدلة

المجال	التّجريبية 1						التجريبية 2						الضّابطة					
	قبلي		بعدي		بعدي معدل		قبلي		بعدي		بعدي معدل		قبلي		بعدي		بعدي معدل	
	م.ح	أ.م	م.ح	أ.م	م.ح	أ.م	م.ح	أ.م	م.ح	أ.م	م.ح	أ.م	م.ح	أ.م	م.ح	أ.م	م.ح	أ.م
الأداة ككل	10.55	2.211	10.95	3.56	11.09	0.685	12	1.48	13.25	2.48	12.87	0.702	10.3	3.51	10.87	3.69	8.63	0.690

*ذات دلالة (α=0.05) (م.ح) متوسط حسابيّ، (أ. م) انحراف معياري

يبين جدول (6) وجود فروق ظاهرية في المتوسطات الحسابية لأداء طلبة المرحلة الأساسية لمقياس مهارات التفكير العلمي القبلي ككل وكان لصالح المجموعة التّجريبية الثانية والتي استخدمت تطبيق المحاكاة (Crocodile Physics) حيث بلغ المتوسط الحسابي (12.00)، وقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التّجريبية الأولى الّتي استخدمت تطبيق المحاكاة (PhET) (10.55)، وبلغ المتوسّط الحسابي للمجموعة الضابطة الّتي استخدمتِ الطريقة الاعتيادية (10.3). وكان هنالك فروق في المتوسّطات الحسابية للاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية الثانية الّتي استخدمت تطبيق المحاكاة Crocodile (Physics) حيث بلغ المتوسّط الحسابي (13.25)، وقد بلغ المتوسط الحسابيّ للمجموعة الأولى (10.95) التي استخدمت

تطبيق المحاكاة (PhET)، وقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة التي استخدمت الطريقة الاعتيادية (10.87). ويُلاحظ من الجدول (6) أن المُتوسّطاتِ الْحِسابيّةِ المعدلة كانت لصالح المجموعة التجريبية الثانية إذ كانت أعلى من المجموعة التجريبية الأولى والضابطة مما يشير إلى أنَّ تطبيق المحاكاة (Crocodile Physics) له تأثير ظاهري على مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية في مادّة العلوم.

وللتعرف على دلالة هذه الفروق الظاهرية استعان الباحثان باختبار (ANCOVA) لعلاماتِ الطلبة على مقياس مهارات التفكير العلمي البعدي عند مستوى الدّلالة (α=0.05) ويبين جدول (7) النتائج.

الجدول(7): اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لعلامات الطلبة على مقياس مهارات التفكير العلمي البعدي

مصدر التباين	مجموع	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	مربع ايتا
النموذج	283.460	3	94.487	10.147	.000	.352
التقاطع	140.116	1	140.116	15.047	.000	.212
المجموعة	169.141	2	84.571	9.082	.000	.245
الخطأ	521.474	56	9.312			
المجموع	7890.00	60				
المجموع المعدل	804.933	59				

*ذات دلالة (α=0.05)

يبين جدول (7) بأن قيمة مستوى الدلالة للأداة كان (0.000) وهذا يدلُّ على وجود فروق في الاختبار البعدي، كون هذه القيمة أصغر من (α >0.05) وتعتبر هذه القيمة دالة إحصائيًا. وللتحقق من الأثر بين المجموعات تم استخدام طريقة شفيه والجدول (8) يوضح ذلك:

الجدول(8): المقارنات البعدية بطريقة شفيه لأثر استراتيجية التدريس على اختبار مهارات التَّفكير الْعِلْمِيَّ

	المتوسط الحسابي	الضابطة	تجريبية 1	تجريبية 2
الضابطة	10.85			
تجريبية 1	11.11	1.557		
تجريبية 2	12.92	*5.458	*3.901	

*دالة عند مستوى الدلالة (α = 0.05).

يتبين من الجدول (8) وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = 0.05) بين استراتيجية التدريس للمجموعة التجريبية الثانية التي اعتمدت على تطبيق (Crocodile Physics) واستراتيجية التدريس للمجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية الثانية وجاءت الفروق لصالح استراتيجية التدريس للمجموعة الثانية، وكون قيمة المتوسّط الحسابيّ المعدل للمجموعة التجريبية الثانية الّتي استخدمت تطبيق المحاكاة (Crocodile Physics) أكبر قيمة.

ومن جدول (8) الذي يبين أن قيمة مربع ايتا الجزئية كان (0.245) وكون هذه القيمة أكبر من 0.14 بذلك يكون حجم أثر استخدام المحاكاة في المجموعةِ التجريبيةِ الثانية التي استخدمت تطبيق المحاكاة (Crocodile Physics) على مهارات التفكير العلمي لمادة العلوم لطلبة المرحلة الأساسية مرتفع، ووفقًا لمعيار كوهين فإن هذه القيمة تعتبر ذات قيمة تأثير مرتفع، مما يدل على فاعلية المحاكاة باستخدام تطبيق المحاكاة (Crocodile Physics) على مهارات التفكير العلمي لطلبة المرحلة الأساسية العلوم مقارنة بالطريقة الاعتيادية والطريقة التجريبية الأولى.

مناقشة النتائج

المتعلقة بالسؤال الأول: ما أثر استخدام المحاكاة في تدريس العلوم للمرحلة الأساسية العليا على الدافعية نحو التعلم؟ أشارت نتائج الدراسة إلى أنّ المتوسطات الحسابية المعدلة للأداة ككل لأداء طلبة المرحلة الأساسية لمقياس الدّافعية نحو التعلم كانت لصالحِ المجموعةِ التّجريبيةِ الأولى إذ كانت أعلى من المجموعةِ التّجريبية الثانية والضّابطة، مما يشير إلى أنّ تطبيق المحاكاةِ (PhET) له تأثير ظاهري على الدّافعية نحو التعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في مادة العلوم، وهذا يتفق مع عدةِ دراساتٍ أشارت إلى تأثيرِ تطبيقPhET الإيجابي على عدةِ متغيرات ومنها دراسة ليلى وأنغارياني (Laila & Anggaryani, 2021)، ودراسة بريما وبوتري ورستمان (Prima,

(Putri, & Rustaman, 2018، بالإضافة إلى أنَّ حجم الأثر لاستخدامِ المحاكاةِ على الدافعيّة نحو التعلم في مادة العلوم لطلبة المرحلة الأساسية منخفض، مما يدل على عدم فاعلية المحاكاة على دافعيّة الطّلبة للمرحلة الأساسيّة نحو تعلم مادة العلوم مقارنة بالطريقةِ الاعتيادية، وتتفق هذه النّتائج مع نتيجة (العنزي، 2009).

ويعزو الباحثان ذلك إلى خوض الطّلبة في الفترة السّابقة أثناء جائحة كورنا لتجربةِ التّعليم المضطربة وانتقالهم إلى مرحلة التّعافي فقد عاش الطّلبة مراحل عديدةً من تعليمٍ اعتياديّ تارة وتعليمٍ إلكتروني تارة أخرى، ففي فترة الجائحة اعتمد الطّلبة على المنصاتِ الإلكترونية التي عززت الانطوائية لدى الكثيرِ من الطّلبة، بالإضافة إلى أنها ساهمت في قتل الإبداعِ لدى البعض منهم، وزادت من اعتمادهم على استخدامِ وسائل البحث الإلكترونية للوصولِ للمعلومة بكل سهولة ومن دون عناءٍ، علاوة على ذلك أن في هذه المرحلة صنعت فجوة كبيرة بين التطبيق النظري والعمليّ، وهذا قلل من دافعية الطّلبة نحو التعلم.

بالإضافة لما سبق يرى الباحثان أن كثافة المناهج الجديدة التي استحدثتها وزارة التربية والتعليم لمادة العلوم لا تتناسب مع الوقت المقرر لإعطائها، وبذلك يهتم الطلبة بالمادة المقررة والتفكير بالمشكلاتِ العلميّة الواردة فيها بصرف النّظرِ عن طريقة التّدريس. وإذ يعزو الباحثان ذلك إلى الحيرة التي يقع فيها طّلبة الصّف العاشر إذ تعد هذه المرحلة نهاية وبداية لمرحلة جديدة يحتارُ الطّلبة باختيارِ التّفريعِ المناسبِ لهم، فتقل دافعيتهم نحو تعلم بعض المواد.

بالإضافة إلى إقرار وزارة التربية والتعليم لنظام جديد للثانويةِ العامةِ بمنحِ الطّالب الأحقية في اختيارِ ثلاث مواد أساسية للفرعِ العلميّ تتفقُ مع ما سيدرسه بالجامعةِ وتتواءم مع ميولاتهم وتتيح لهم فيما بعد إدخال أعلى علامتين بالمعدل، حال بين الطّلبة ودافعيتهم لتعلمِ أحد أقسام العلوم.

كما ويرى الباحثان أنَّ الكثير من الأسر الأردنية في الآونة الأخيرة تعاني من أوضاع اقتصادية واجتماعية صعبةٍ، مما أثر على تهيئةِ البيئة الأسرية المناسبة للطالبِ، وذلك لأن هذه الأسر قاصرة عن توفير الحاجات لهم سواء المادية أو المعنوية مما قلل من دافعيّة الطّلبة نحو التّعلم. ويرى الباحثان ضمن تفسيرها لهذه النتيجةِ أنه قد يُعزى السبب؛ إلى أنَّ الخصائص الفنية المستخدمة في التطبيقينِ للمجموعتينِ التجريبيتينِ لا تتناسبُ مع أنماطِ تعلّم الطّلبة في كلِ مجموعةٍ.

مناقشة النتائج المتَعلّقة بالسؤال الثاني: ما أثر استخدام المحاكاة في تَدريس العلوم للمرحلة الأساسية العليا على مهارات التَّفكير العلمي؟ أشارت نتائج الدراسة إلى أن المتوسّط الحسابيّ المعدل لأداء طلبة المرحلة الأساسية لمقياس مهارات التَّفكير العلميَّ للمجموعة التّجريبية الثانية التي استخدمت تطبيق المحاكاة (Crocodile Physics) أكبر قيمة، وبذلك يكون حجم أثر استخدام المحاكاة في هذهِ المجموعةِ على مهارات التَّفكير الْعِلْمِيَّ لمادَّة العُلوم لطلبة المَرْحَلَةِ الْأَساسِيَّةِ مرتفع، ووفقا لمعيار كوهين فإن هذه القيمة ذات تأثير مرتفعة، مما يدل على فاعليةِ المحاكاة باستخدامِ تطبيق المحاكاة (Crocodile Physics) على مهارات التفكير العلمي لطلبة المرحلة الأساسية في مادة العلوم مقارنة بالطريقة الاعتيادية والطريقة التجريبية الأولى.

وهذه النتائج تتفق مع دراسة (الآغا، 2017) التي تلخصت بوجودِ فروقٍ ذات دلالة إحصائية بينَ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضّابطة في اختبارِ التّفكير العلميّ ككل لصالح المجموعة التجريبية باستثناء مهارة التّفسير. ونتيجة دراسة (زقوت، 2019) الّتي تلخصت بوجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي للتفكير العلميّ لصالح المجموعة التجريبية. مع الأخذ بالاعتبارِ أن الدّراسة الحاليةَ تختلف عن الدّراسات السّابقة من حيث التّطبيق المستخدم. كما واتفقت نتائج الدراسة مع نتائج دراسة المنوري وآخرون (2020)، باستخدام برنامج (Crocodile Physics)، ومن حيث وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت ذات البرنامج مع الأخذ بعين الاعتبار لاختلاف المتغيرات التابعة.

ويعزو الباحثان ذلك إلى أنّ طريقة إعداد البرنامج تتيح للطلبة ممارسة العديد من مهارات التَّفكير العلمي، بالإضافة إلى تنوع البرنامج بعرضه العديد من التّجارب المعدة، وإتاحة الفرصة للطلبة بتصميم تجارب عدَّة وفق خطوات منطقية علميّة متسلسلة تزيدُ من قدرات الطّلبة العقلية والفكريّة لحلِ العديد من المشكلاتِ العلميّة، علاوة على ذلك يتمتع البرنامج باحتوائه العديد من الأدواتِ التي يُمكن إضافتها للتجربةِ، كما وتساعد الطّالب على الاستكشاف والإبحار للوصول لحل العديد من المشكلات العلميّة الّتي يمكن أن تواجه الطالب في مادة العلوم إذ يتوفرُ نسخ من البرنامج باللغتين العربيّة والإنجليزية ولعدد من فروع العلوم، وبذلك

يعمل البرنامج على بناء بيئة فكرية تفاعلية حديثة تساهم في تنمية مهارات التفكير العلمي والتدريب عليها مع مراعاة العديد من أنماط التَّعلم المختلفة.

التّوصيات والمقترحات

- عقد ورش عمل ودورات عديدة للطلاب، لتنمية دافعيتهم نحو التعلّم، وصقل مهاراتهم على توظيفِ التّطبيقات المختلفة في خدمة تعلّمهم.
- تشجيع الطّلاب بمختلف المراحل العمريّة، على استخدامِ برامجِ المحاكاة، داخلَ المدرسةِ وخارجها ولعدّة موادٍ، لما لها من فوائدَ عديدةٍ تخدم العمليّة التعليميّة التعلميّة.
- حثْ المعلمينَ على دمجِ مهاراتِ التفكيرِ العلميّ في كافةِ الموادِ ورفع مستوى وعي الطّلبة بها.
- إجراء دراسات مستقبلية عن أثر المحاكاة ودورها في تعزيز العمليّة التعليميّة التعلميّة.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

أبو لبدة، خطاب، وعبابنة، عماد. (2021). لتقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام 2019. المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية.

اسماعيل، الغريب زاهر. (2001). تكنولوجيا المعلومات وتحديث التعليم. عالم الكتب.

الأغا، محمد. (2017). أثر توظيف نموذج دانيال المعزز بالمعمل االفتراضي في تنمية التفكير العلمي لدى طلاب الصف الثامن االأساسي بغزة [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية. غزة.

البدرساوي، غيصوب. (2019). أثر استخدام تقنيات فيت " PHET" للمحاكاة التفاعلية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير. مجلة الجامعة الاسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 28(6)، 441-468.

توق، محي الدين، وقطامي، يوسف، وعدس، عبد الرحمن. (2003). أسس علم النفس التربوي. دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

الجابري، نهيل. (2012). مستوى استخدام التطبيقات والبرامج الحاسوبية لدى طلبة الجامعة وارتباطه بدافعيتهم نحو التعلم الإلكتروني. مجلة آداب الفراهيدي، 14، 459-492.

جبريل، ليلى. (2020 آب 27). علم الطبيعة والحياة. https://mqaall.com

الجمال، محمد. (أ 2019). التعلم النشط. مصر.

الجمال، محمد. (ب 2019). مهارات التفكير وعادات العقل. عمان.

الحميداوي، ياسر. (2021، تموز1). صعوبات توظيف المحاكاة الحاسوبية في تدريس المناهج الدراسية. اربد. https://portal.arid.my

خميس، محمد. (2003). منتوجات تكنولوجيا التعليم. مكتبة دار الكلمة.

دوفي، جودي، وماكدونالد، جين. (2018). التعليم والتعلم باستخدام التكنولوجيا (يوسف عاروري، مترجم؛ ط.1). دار الفكر. (العمل الأصلي نشر في 2015).

الدويري، وصال. (2017). أثر استخدام طريقة المحاكاة التفاعلية في تحصيل طالبات الصف العاشر في مبحث الفيزياء وإتجاهاتهن نحوه [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة اليرموك. اربد.

زقوت، ياسمين. (2019). فاعلية برنامج قائم على الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية ومهارت التفكير العلميَّ في العلوم والحياه لدى طلبة الصف الخامس الأساسي في غزة [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الاسلامية.

سمارة، نواف. (2005). الطرائق والأساليب ودور الوسائل التعليمية في تدريس العلوم. دار الحامد للنشر والتوزيع: الكرك، الأردن.

الشيما، نور. (2021، تموز 5). 8 أنواع للمحاكاه simulation. Innovations. https://innovations-2021.tech/simuolation/

صالح، حسام. (2016). طرائق واستراتيجيات تدريس العلوم. دار الكتب والوثائق الوطنية.

طالب، هديل. (2018، تشرين الثاني 14). تعريف الدافعية. موضوع.https://mawdoo3.com

طه، حسين. (2020). النموذج الديناميكي للدافعية (كلمة السر في تقدم العرب). دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع، دار الجديد للنشر والتوزيع.

طه، هند. (2016). أثر استخدام إسرتاتيجيتي النمذجة والخرائط العقلية في تدريس علم الأحياء على تحصيل طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي وتفكيرهم العلمي [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة دمشق.

العابدي، فاضل. (2020). التحليل الاحصائي والمحاكاة باستخدام Matlab. مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع.

عبد الحميد، راندا. (2020، آب 25). مهارات التفكير العلمي واهدافه. مقال.https://mqaall.com

عبد القادر، محسن. (2018). الأدب العلمي وتدريس العلوم. دار الجديد للنشر والتوزيع، دار العلم والايمان للنشر والتوزيع.

العتوم ، عدنان، وعلاونة، شفيق، الجراح، وعبد الناصر، وأبوغزال، معاوية. (2021). علم النفس التربوي النظرية والتطبيق (ط. 10). دار المسيرة للنشر والتوزيع.

العتوم، عدنان، والجراح، عبد الناصر، وبشارة، موفق. (2007). تنمية مهارات التفكير نماذج نظرية وتطبيقات عملية. دار المسيرة للنشر والتوزيع.

علي، أحمد. (2017، نيسان 16). أهمية الدافعية في التعلم. موقع الألوكة.https://www.alukah.net /

العليمات، علي، والخوالدة، سالم، والقادري، سليمان. (2008). تطوير مقياس لمهارات التفكير العلمي لطلبة المرحلة الثانوية. مجلة جامعة دمشق، 24 (2)، 235-256.

العواودة، رائد، والمعاني، مصطفى، والعواودة، منال. (2019). التفكير تعريفه خصائصه أنواعه ومهارات اكتسابه. عالم الكتب الحديث للنشر والتوزيع.

العنزي، طلال. (2009). أثر استخدام المحاكاه في برامج التعلم الالكتروني على الخلط المفاهيمي والدافعية نحو التعلم [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الخليج العربي. الكويت.

غباري، ثائر. (2008). الدافعية النظرية والتطبيق. دار المسيرة.

قريرة، جمال. (2016، آب 9). دافعية التعلم وصلة المتعلم بالمعارف المدرسية: مدخل نظري ودراسة ميدانية. الألوكة. استرجعت بتاريخ اذار 20، 2022، من موقع https://www.alukah.net

المعاني. (2021). المعاني لكل رسم معنى. تم استرجاعه في 2021/10/19، من الموقع الإلكتروني https://www.almaany.com/ar/dict/ar-ar

المنوري، سعيد، المجيني، علي و الحراصي، سالم. (2020). فاعلية برمجية تمساح الفيزياء في تنمية مهارة الاستكشاف لدى طلبة الصف الثامن بمادة العلوم واتجاهاتهم نحوه. المجلة الدولية لتطوير التفوق، 11(20)، 155-174.
https://doi.org/10.20428/IJTD.11.20.8

نوح، سعاد، والموسى، نسيبة. (30 Mars, 2021). بناء برنامج تعليمي مستند على المحاكاة الحاسوبية في تدريس الأحياء وأثره في التحصيل والاتجاه نحو التعلم لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 5(12)، 41-63.

الورقة النقاشية السابعة: بناء قدراتنا البشرية وتطوير العملية التعليمية جوهر نهضة الأمة. استرجعت من الديوان الملكي الهاشمي. https://rhc.jo/ar/media

ثانيا. المراجع العربية مترجمة

Abdel Hamid, Randa. (2020, August 25). Scientific thinking skills and goals. article. https://mqaall.com

Abdel Qader, Mohsen. (2018). Scientific literature and science teaching. Dar Al-Jadeed for Publishing and Distribution, Dar for Knowledge and Faith for Publishing and Distribution.

Abedi, Fadel. (2020). Statistical analysis and simulation using Matlab. Al-Warraq Foundation for Publishing and Distribution.

Abu Libdeh, Khattab, and Ababneh, Imad. (2021). For the Jordanian National Report on the International Study of Mathematics and Science for the year 2019. The National Center for Human Resources Development.

Al-Agha, Muhammad. (2017). The impact of employing the Daniel model enhanced by the virtual laboratory in developing scientific thinking among eighth grade students in Gaza [unpublished master's thesis]. Islamic University. Gaza.

Al-Atoum, Adnan, Alawneh, Shafiq, Al-Jarrah, Abdel Nasser, Abu-Ghazal, Muawiyah. (2021). Educational psychology theory and practice (ed. 10). Dar Al Masirah for publication and distribution.

Al-Atoum, Adnan, Al-Jarrah, Abdel Nasser, and Bishara, Muwafaq. (2007). Developing thinking skills theoretical models and practical applications. Dar Al Masirah for publication and distribution.

Al-Awadeh, Raed, Al-Ma'ani, Mustafa, and Al-Awawdeh, Manal. (2019). Thinking, definition, characteristics, types, and acquisition skills. Modern book world for publishing and distribution.

Al-Badrasawi, Ghisoub. (2019). The effect of using PHET techniques for interactive simulation in the development of achievement and some thinking skills. Journal of the Islamic University of Educational and Psychological Studies, 28(6), 441-468.

Al-Enezi, Talal. (2009). The effect of using simulation in e-learning programs on conceptual confusion and motivation towards learning [Unpublished master's thesis]. Arabian Gulf University. Kuwait.

Ali Ahmed. (2017, April 16). The importance of motivation in learning. Alukah website. https://www.alukah.net/

Al-Jabri, Nahil. (2012). The level of using applications and computer programs among university students and its connection with their motivation towards e-learning. Journal of the Arts of Al-Farahidi, 14, 459-492.

Almaani (2021). Meanings Each drawing has a meaning. Retrieved on 10/19/2021, from the website https://www.almaany.com/ar/dict/ar-ar

Al-Manouri, Saeed, Al-Mujaini, Ali, and Al-Harassi, Salem. (2020). The effectiveness of the physics crocodile software in developing the exploration skill of eighth grade students in science and their attitudes towards it. International Journal of Excellence Development, 11(20), 155-174. https://doi.org/10.20428/IJTD.11.20.8

Al-Olaymat, Ali, Al-Khawaldeh, Salem, and Al-Qadri, Suleiman. (2008). Developing a measure of scientific thinking skills for high school students. Damascus University Journal, 24 (2), 235-256.

Duffy, Judy, and McDonald, Gene. (2018). Teaching and learning using technology (Youssef Aruri, translator; 1st edition). House of thought. (Original work published in 2015).

Duwairi, Wisal. (2017). The effect of using the interactive simulation method on the achievement of tenth grade female students in physics and their attitudes towards it [unpublished master's thesis]. Yarmouk University. Irbid.

El-Gamal, Mohamed. (A 2019). Active learning. Egypt.

El-Gamal, Mohamed. (b 2019). Thinking skills and habits of mind. Oman.

Gabriel, Layla. (August 27, 2020). Science of nature and life. https://mqaall.com

Gibari, Thaer. (2008). Motivation theory and practice. Al Masirah House.

Hamidawi, Yasser. (2021, July 1). Difficulties in employing computer simulations in teaching curricula. I want. https://portal.arid.my

Ismail, the stranger Zahir. (2001). Information technology and modernization of education. The world of books.

Khamis, Muhammad. (2003). Education technology products. Dar al-Kalima Library.

Noah, Suad, and Al-Mousa, Nusseibeh. (March 30, 2021). Building an educational program based on computer simulation in teaching biology and its impact on the achievement and attitude towards learning for basic stage female students in Jordan. Journal of Educational and Psychological Sciences, 5(12), 41-63.

Qureirah, Jamal. (2016, August 9). Learning motivation and the learner's connection to school knowledge: a theoretical approach and a field study. aloe vera Retrieved March 20, 2022, from https://www.alukah.net

Saleh, Hossam. (2016). Methods and strategies for teaching science. National Books and Documents House.

Samara, Nawaf. (2005). Methods, methods and the role of teaching aids in teaching science. Al-Hamid House for Publishing and Distribution: Al-Karak, Jordan.

Shima, Noor. (2021, July 5). 8 types of simulation. Innovations. https://innovations-2021.tech/simuolation/

Student, Hadeel. (2018, November 14). Definition of motivation. Theme. https://mawdoo3.com

Taha Hussien. (2020). The dynamic model of motivation (the password in the progress of the Arabs). Dar Al-Ilm and Al-Iman for Publishing and Distribution, Dar Al-Jadeed for Publishing and Distribution.

Taha, Hind. (2016). The effect of using modeling strategies and mental maps in teaching biology on the achievement of second year secondary school students and their scientific thinking [unpublished doctoral dissertation]. Damascus university.

The seventh discussion paper: Building our human capacities and developing the educational process is the essence of the nation's renaissance. Retrieved from the

Royal Hashemite Court. https://rhc.jo/ar/media

Touq, Mohieddin, Katami, Youssef, and Adass, Abd al-Rahman. (2003). Foundations of educational psychology. Dar thought for printing, publishing and distribution.

Zaqout, Yasmin. (2019). The Effectiveness of a Program Based on Augmented Reality in Developing Scientific Concepts and Scientific Thinking Skills in Science and Life for Fifth Grade Students in Gaza [Unpublished Master's Thesis]. Islamic University.

ثالثا. المراجع الأجنبية

Davis, B. (2021). Why is science education important in the 21st century? Mvorganizing.

Droui, M. (2014). Simulations informatiques en enseignement des sciences:apports et limites. Retrieved from http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a1404e.htm

Laila, S., Anggaryani, M., (2021) The Use of STEM-Based Virtual Laboratory (PhET) of Newton's Law to Improve Students' Problem Solving Skills. Jurnal Pendidikan Fisika, 9(2), 125-133.

Prima, E. C., Putri, A. R., & Rustaman, N. (2018). Learning Solar System using PhET Simulation to Improve Students' Understanding and Motivation. Journal of Science Learning, 1(2), 60-70.

Widiyatmoko, A. (2018). The Effectiveness of Simulation in Science Learning on Conceptual Understanding: A literature review. Journal of International Development and Cooperation, 35-43.