Journal of Educational and Psychological Sciences (JEPS) • Vol 7, Issue 34 (2023) • P: 60 - 45
https://journals.ajsrp.com/index.php/jeps
ISSN: 2522-3399 (Online) • ISSN: 2522-3399 (Print)

Challenges of Employing Interactive Simulations in Teaching Science Subject to Intermediate and Secondary Levels from the Viewpoint of Science Teachers in Madinah

Dr. Hanaa Eid Alharbi[1], Mrs. Basimah Saleem Alofi*[2]

[1] Taibah University | KSA

[2] Ministry of Education | KSA

Received: 28/05/2023

Revised: 09/06/2023

Accepted: 04/07/2023

Published: 30/09/2023

* Corresponding author: basimahsleem2030@gmail.com

Citation: Alharbi, H. E., & Alofi, B. S. (2023). Challenges of Employing Interactive Simulations in Teaching Science Subject to Intermediate and Secondary Levels from the Viewpoint of Science Teachers in Madinah. *Journal of Educational and Psychological Sciences, 7*(34), 45 – 60. https://doi.org/10.26389/AJSRP.M280523

2023 © AISRP • Arab Institute of Sciences & Research Publishing (AISRP), Palestine, all rights reserved.

• Open Access

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: The aim of this research is to uncover the most prominent challenges in employing interactive simulations in science teaching for the intermediate and secondary levels from the viewpoint of science teachers in Madinah, and to investigate their recommendations that could contribute to the success of its employment in science teaching. To achieve these goals, a questionnaire was used as a research tool. The research sample was chosen by the stratified random method, which reached (120) science teachers. The results of this study showed several challenges facing the use of interactive simulation in science teaching, the most prominent of which was related to the preparatory aspects. Science teachers suggested some recommendations for achieving the success of employing interactive simulations in teaching science. Based on the research findings, the researcher recommends facilitating access to interactive simulation software to be employed in science education by providing computers in science laboratories.

Keywords: Interactive Simulation Programs, Interactive Computer Programs, Science Education, Simulation.

تحديات توظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم للمرحلتين المتوسطة والثانوية من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم بالمدينة المنورة

د/ هناء عيد الحربي[1]، أ. باسمة سليم العوفي*[2]

[1] جامعة طيبة | المملكة العربية السعودية

[2] وزارة التعليم | المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدفت الدراسة إلى الكشف عن أبرز تحديات توظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم للمرحلتين المتوسطة والثانوية من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم بالمدينة المنورة، والتقصي عن مقترحاتهم التي تساهم في إنجاح توظيفها في تدريس العلوم. استُخدم المنهج الوصفي؛ بغية للوصول إلى نتائج علمية يمكن تعميمها. وقد استخدمت الاستبانة كأداة بحثية تكونت من (44) عبارة موزعة على عدد من المحاور الرئيسة والفرعية. تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العشوائية الطبقية، والذي بلغ عددها (120) معلمًا ومعلمة علوم. أظهرت نتائج الدراسة عددًا من التحديات التي تواجه توظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم، كان أبرزها ما يتعلق بالنواحي التجهيزية، وقد قدم معلمي العلوم بعض المقترحات الخاصة بنجاح استخدام المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم. أوصت الدراسة بتيسير الوصول إلى برمجيات المحاكاة التفاعلية لتوظيفها في تدريس العلوم عن طريق توفير أجهزة الحاسب الآلي في معامل العلوم.

الكلمات المفتاحية: برامج المحاكاة التفاعلية، برامج الحاسوب التفاعلية، تدريس العلوم، المحاكاة.

المقدمة.

يعد العصر الحالي مليء بالتحولات والابتكارات السريعة في مجال تقنيات المعلومات والاتصالات خصوصًا مع بداية القرن الحادي والعشرين. وقد كان تقديم الأفضل للعميل من خدمات، ومواصفات هو عنوان التنافس بين الشركات. وقد انعكس هذا التطور على جميع القطاعات في المجتمع. وهذا ما دفع بالنظم التربوية مواكبة هذا التحول والاستفادة منه، محققة مطالب ملحة للبحث عن استراتيجيات وتقنيات تعليمية حديثة تلائم رؤى تلك التحولات.

ولقد أحدث التعليم الإلكتروني مع التحول الرقمي قفزة إيجابية في بيئات التعليم. فقد ذكر (ألطف، 2019) أن للتعلم بواسطة الأجهزة الذكية أثرًا لا يقتصر على متعلمي مرحلة تعليمية دون غيرها، بل توسع الأثر الإيجابي ولحق بجميع المستويات التعليمية من مرحلة رياض الأطفال حتى التعليم الجامعي. وقد نوه البيان الختامي للمؤتمر الدولي حول التعليم والتعلم في عصر التقنية الرقمية (2016) نقلًا عن مجلة جيل الدراسة العلمي (JiL Center Journals, 2016) بضرورة توظيف المستحدثات التقنية الحديثة والمعاصرة في مجالات التعليم والتعلم المختلفة والاعتماد عليها؛ لما تحمله من أهمية كبرى في جعل التعليم أكثر تشويقًا، وإثارةً لحواس متعددة للمتعلمين مما تسهم في تثبيت المعلومة، وبقائها مدة أطول في أذهانهم. وقد أوصى منتدى القطاع الخاص العربي (Arab Private Sector Forum, 2019) على ضرورة ترقية التعليم، والتدريب؛ لمواكبة ما نعيشه في الوقت الحالي من تطور تقني؛ وذلك بوضع مناهج جديدة متوافقة مع متطلبات سوق العمل.

فقد هدفت المشاريع التطويرية للمناهج على الصعيد العالمي إلى تحسين التربية العملية في مقررات العلوم خاصة، فأكد كلًا من ويليامسون وأبراهام (Williamson & Abraham, 1995)؛ (الشهري، 2019) على الارتباط الوثيق بين مواد العلوم والتقنية. فإن استخدام الوسائط المتعددة التفاعلية، والمتحركة عند توظيف الحاسب الآلي بعرض صور، وأصوات، ومرئيات متحركة، ونماذج متعددة الأبعاد يساعد في زيادة دافعية التعليم لدى المتعلمين، وتحسين تحصيلهم العلمي، والإدراك المفاهيمي لديهم، أي أنها توفر نموًا علميًا متكاملًا للمتعلم.

وتعد المحاكاة التفاعلية امتدادًا للبرمجيات الحاسوبية المتطورة. فقد (Onah. et. al., 2020)؛ (Fulkert, 2000) بضرورة اهتمام المعلمين بتوظيف الحاسوب الذي بدوره يوفر فرص تحاكي تطبيق المواقف التعليمية في البيئة الواقعية. وإننا ننوه إلى الاختلاف بينها وبين المعامل أو المختبرات الافتراضية، حيث إن الأخيرة ماهي إلا بيئة مصطنعة تفاعلية تقليدًا لمعمل المدرسي الحقيقي، وتسمح بإجراء تجارب افتراضية بواسطة المحاكاة(الصاوي، 2018).

وأشار (التويجري، 2020) للنظريات التربوية الحديثة التي قامت على أساسها المحاكاة التفاعلية. ومن أهم تلك النظريات: النظرية البنائية، ونظرية تعدد الوسائط أو نظرية ثراء الوسائط والتي تؤكد على أن الوسائل الثرية بالوسائط المتعددة تقلل الغموض وتزيد الفاعلية. وهذا ما يتحقق فعليًا من خلال ما تحويه المحاكاة التفاعلية من ثراء في الوسائط المتعددة الإلكترونية تكسب المتعلم خبرات حسية متعددة تساعده على تنمية التأمل، والتفكير، واتخاذ القرارات، وبناء معرفته بنفسه.

ولضمان الحصول على تلك الفوائد المترتبة من توظيف المحاكاة التفاعلية في التدريس الصفي لمواد العلوم لا بد من التأكيد على ضرورة توفر متطلبات البيئة التعليمية الرقمية المتكاملة، حيث اتفق كلًا من (الجمعة، 2008؛ القميزي، 2015؛ Klentien & Wannasawade، 2018) بأن هناك متطلبات نستطيع تجزئتها إلى متطلبات تخص المعلم وهي: تمكن المعلم من إثارة دافعية المتعلمين، وانتباههم بواسطة الوسائط المتعددة المتوفرة، ومعرفة خصائصهم، واحتياجاتهم، والتعامل الصحيح مع البرامج، بالإضافة إلى أهمية رفع مستوى مهارات استخدام الحاسب الآلي لدى المعلمين وبالأخص معلمي العلوم. وأضافوا على ذلك بعض المتطلبات التي تخص المتعلم لتفعيل مثل هذا النوع من التدريس، مثل: ضرورة امتلاك خريجي الثانوية مهاراتي اللغة الانجليزية والدراسة في الإنترنت؛ ليتسنى لهم الوصول السهل لتلك البرمجيات التي تؤهلهم للمرحلة الجامعية، وتقودهم لإتقان مهارة التعلم الذاتي. وقد تم الإجماع على أن المتطلبات التقنية لهذا النوع من التدريس هي: تزويد الفصول الدراسية بالمستلزمات الضرورية مثل: (جهاز عارض البيانات، والتلفزيون التعليمي، وتوفر أجهزة حاسب آلي حديثة بالعدد الكافي للمتعلمين).

وعلى الرغم من هذا التطور، والاهتمام من قبل الدول، وحث الباحثين، وتشجعيهم للمعلمين؛ لتوظيف المستحدثات التقنية كالمحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم، إلا أنه هناك بعض المشاكل والتحديات التي تعيق توظيفها في المدارس في كافة المراحل الدراسية بدءاً من المراحل الأساسية الدنيا كما ذكر (الشمالي وهرشه، 2018 والزعانين، 2020) وإلى المراحل الدراسية العليا الأخرى كما أشار إليها (الغيث، 2017؛ سبعي، 2016؛ الشمراني، 2020). وقد تطرق تروبريدج، وبايبي، وكارلسون(Trowbridge, Bybee & Carlson, 2000) في دراستهم بأن غالبية معلمي العلوم يفضلون طريقة المناقشة، والإلقاء لأكثر من (75%) من زمن حصة العلوم. ولازال تدريس العلوم في الفصول الدراسية للمرحلتين المتوسطة والثانوية قائم على الأسلوب التقليدي، وهذا ما لاحظته الباحثتان من خلال عملهما في وزارة التعليم.

وتأسيسًا على ما سبق؛ ولعدم وجود دراسات-على حد علم الباحثتين- تناولت تحديات المحاكاة التفاعلية، جاءت هذه الدراسة؛ لتقصي تلك التحديات التي تواجه معلمي، ومعلمات العلوم للمرحلتين المتوسطة، والثانوية بالمدينة المنورة، وتزويد الجهات ذات العلاقة بمقترحات تسهم بتخطي تلك التحديات.

مشكلة الدراسة:

جاءت مشكلة الدراسة الحالية عندما لاحظت الباحثتان أن الاعتماد لا زال قائمًا عند أغلب معلمي ومعلمات العلوم على الطريقة الاعتيادية في تدريس المادة للمرحلتين التعليمية المتوسطة والثانوية. وباستخدام المقابلات غير المقننة تم توجيه أسئلة لمعلمي ومعلمات العلوم حول هذا الأمر، وقد عللوا ذلك أن من خصائص النمو المعرفي للمتعلمين في هاتين المرحلتين هي قدرتهم على استيعاب التعليم المجرد. في مقابل ذلك قد يكون بعض المتعلمين بالصف يفتقدون للخبرات السابقة الغنية، وقد يعود السبب في ذلك أنهم تعلموا في المراحل التعليمية المبكرة في بيئات تنعدم فيها التنوع الوافر بالخبرات السابقة التعليمية، والعقلية التي تؤهلهم للتخيل، أو استحضار المفهوم، أو العملية الحيوية التي يتم تدريسها لهم في مادة العلوم.

وقد لاحظت الباحثتان تركيز نتائج الدراسات السابقة في طرحها على تناول تحديات تقنيات التعليم بوجه عام، أو تحديات معامل الواقع الافتراضي، ولكن لا توجد دراسات تخصصت حول تحديات توظيف المحاكاة التفاعلية؛ لذا فإن الدراسة الحالية جاءت لتدرس التحديات التي تواجه معلمي ومعلمات العلوم للمرحلتين المتوسطة والثانوية التي تحول دون توظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم. وتقديم الحلول المقترحة لمعالجتها. وقد سعت الدراسة الحالي إلى الإجابة عن سؤالين رئيسيين، يتفرع منها عدداً من الأسئلة الفرعية، على النحو التالي:

السؤال الأول: ما تحديات توظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم للمرحلتين المتوسطة والثانوية من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم بالمدينة المنورة؟

ويتفرع عن هذا السؤال الأسئلة الثلاثة الآتية:

1- ما التحديات المرتبطة بالنواحي الإدارية؟
2- ما التحديات المرتبطة بالنواحي التجهيزية؟
3- ما التحديات المرتبطة بالنواحي الشخصية الأدائية للمعلم؟

السؤال الثاني: ما مقترحات معلمي ومعلمات العلوم لإنجاح توظيف تقنية المحاكاة التفاعلية بالمرحلتين المتوسطة والثانوية في مدارس المدينة المنورة؟

ويتفرع عن هذا السؤال الأسئلة الأربعة التالية:

1. ما المقترحات المتعلقة بالمعلمين؟
2. ما المقترحات المتعلقة بالمتعلمين؟
3. ما المقترحات المتعلقة بالبيئة التعليمية؟
4. ما المقترحات المتعلقة بمتطلبات توظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم؟

أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. الكشف عن أبرز تحديات توظيف المحاكاة التفاعلية التي تواجه معلمي ومعلمات العلوم للمرحلتين المتوسطة والثانوية.
2. التقصي عن مقترحات معلمي ومعلمات العلوم لإنجاح توظيف تقنية المحاكاة التفاعلية في مدارس المدينة المنورة.

أهمية الدراسة

يمكن تحديد أهمية هذه الدراسة في كونه قد يفيد في الآتي:

- **الأهمية نظرية:**

تسهم هذه الدراسة في سد الفجوة في المكتبات العربية، والتي تفتقر لمثل هذه الأبحاث التي تسهم في توجيه معلمي ومعلمات العلوم في التعرف على برمجيات المحاكاة التفاعلية، ومدى أهمية توظيفها في العملية التعليمية كوسيلة مساعدة في تدريس العلوم؛ نظرا لما تقدمه من فوائد تربوية في المجال التعليمي.

- **الأهمية العملية:**

قد توفر أداة بحثية اهتمت ببرمجيات المحاكاة التفاعلية؛ لتفتح آفاقا لدراسات أخرى في هذا المجال مما يسهم في تطويرها، وتعميم انتشارها. ويتوقع من الدراسة الحالية تبصير المسؤولين حول التحديات التي تواجه معلمي ومعلمات العلوم، وتقديم مقترحات تسهم بتوجيه مصممي المناهج إلى تطوير مقررات العلوم والتقنيات التعليمية؛ لإنجاح توظيف المحاكاة التفاعلية في المرحلتين المتوسطة والثانوية.

حدود الدراسة

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود الآتية:

- **الحدود الموضوعية:** التحديات التي تحول دون استخدام المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم للمرحلتين المتوسطة والثانوية والمقترحات التي يوافق عليها معلمو العلوم من وجهة نظرهم أنها حل لتلك التحديات.
- **الحدود البشرية:** طُبقت أداة الدراسة (الاستبانة) على مجموعة من معلمي ومعلمات العلوم للمرحلتين المتوسطة والثانوية.
- **الحدود المكانية:** طُبقت الدراسة في منطقة المدينة المنورة.
- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام 1442هـ/ 2021م.

مصطلحات الدراسة:

تناولت الدراسة الحالية عدداً من المصطلحات والتي سيجري تعريفها فيما يأتي:

- **المحاكاة التفاعلية:** عرفها شلتوت والفايز (2017) بأنها: "برامج حاسوبية تم تصميمها كأشكال، وصور ثلاثية الأبعاد يستطيع الطالب التفاعل معها بشكل مباشر".
- واتفق شحاته (2015)، والبدرساوي (2019) بأن المحاكاة التفاعلية هي: "برمجيات محوسبة وظفت الواقع الافتراضي لتقليد لنظام، أو ظاهرة، أو موقف حقيقي، تعطي المتعلم فرصة التحكم في المتغيرات، وما ينتج من ذلك التغيير، وتقديم التغذية الراجعة الصحيحة له. وتتبنى هذه الدراسة التعريف الإجرائي التالي لمفهوم المحاكاة التفاعلية أنها: برمجيات تعليمية محوسبة مصممة بواسطة إحدى لغات البرمجة لتقليد بعض المواقف، أو الظواهر، أو الأنظمة الحقيقية، أو التجارب العلمية المدرجة في مواد العلوم الطبيعية (الفيزياء، والكيمياء، والأحياء، وعلم البيئة، وغيره)، والتي تدعم الاتصال عبر شبكة الإنترنت، أو تحميلها في جهاز المتعلم، وتتيح للمتعلم في المرحلة المتوسطة والثانوية بالمشاركة الإيجابية، والفعَّالة في عملية تعلمه، والتفاعل مع معطيات الموقف التعليمي الذي أمامه في بيئة ديناميكية مصطنعة، ويتم التحكم بعناصر الموقف التعليمي الذي يعرض على شاشة الحاسب الآلي بواسطة الفأرة أو اللمس للأجهزة اللوحية الذكية".
- **التدريس:** عرّف دعج (2020) التدريس بأنه: عملية خاضعة للتخطيط، والتقويم ضمن أهداف تعليمية محددة يقوم بها المعلم؛ لنقل المعارف والمهارات إلى المتعلم. وتعرِّف الباحثتين التدريس اجرائياً بأنه: موقف تعليمي مخطط له يتميز بالتفاعل، حيث يقوم المعلم بإثارة المتعلم، وتسهيل تعلمه للعلوم بمساعدة برمجيات المحاكاة التفاعلية؛ لغرض نقل المعلومات، والمهارات للمتعلم بصورة تحوله من المتلقي السلبي إلى المشارك الإيجابي، محققين معاً الأهداف التعلمية.
- **العلوم:** تم تعريف مفهوم العلوم من قبل العمرية (2005) بأنها: عدد من الموضوعات العلمية التي يلزم بدراستها المتعلم وفقاً لخطة، ومدة زمنية محددة إما في فصل دراسي واحد، أو عام دراسي كامل، والتي تؤهله لنيل درجة علمية معينة. ويُعرَّف العلوم اجرائياً بأنه: مجموعة الموضوعات التي تهتم بالعلوم الطبيعية، ويتم دراستها في المرحلة المتوسطة في مقرر واحد شامل تحت مسمى "العلوم"، وأما المرحلة الثانوية يتم تجزيء مواد العلوم إلى مواد دراسية منفصلة وهي (الأحياء والكيمياء والفيزياء) وغيره مما يدرج تحت مسمى العلوم الطبيعية.

3- منهجية الدراسة وإجراءاتها.

منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة الحالية على المنهج الوصفي التحليلي؛ لأن هذا المنهج مناسب لطبيعة الدراسة. فقد عرَّفه درويش (2012) بأنه: منهج يهتم بجمع البيانات من أفراد عينة الدراسة في فترة يحددها الباحث، على أن تكون العينة ذات صلة مباشرة بمشكلة الدراسة، ثم تُحلل البيانات كماً، وكيفاً؛ بغية تفسيرها، والخروج باستنتاجات.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من (1805) معلمًا ومعلمة علوم من مدارس المرحلتين (المتوسطة، الثانوية) بالمدينة المنورة في الفصل الدراسي الثاني من العام 1442هـ/2021م. وقد بلغ عدد معلمي المرحلة المتوسطة (312)، وعدد معلمي المرحلة الثانوية (784). أما عدد معلمات المرحلة المتوسطة فقد بلغ (319)، وعدد معلمات المرحلة الثانوية (390)، وذلك وفقاً لإحصائية إدارة التخطيط والمعلومات التابعة لوزارة التعليم.

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (120) معلمًا ومعلمة علوم، أُختيرت العينة بالطريقة العشوائية الطبقية؛ بسبب عدم تجانس أفراد العينة. فقد تم تقسيم العينة إلى ثلاث فئات كالتالي: حسب الجنس (مدارس البنين/ مدارس البنات)، حسب المراحل التعليمية (متوسطة/ ثانوية)، وحسب قطاع التعليم (غرب، شرق، شمال، جنوب). وقد سُحبت عينة الدراسة بالطريقة العشوائية البسيطة من كل فئة.

أداة الدراسة:

أُعتمدت الاستبانة كأداة بحثية يتم بواسطتها جمع بيانات الدراسة الحالية. وقد تمت الاستعانة بنماذج جوجل لتصميم الاستبانة، وتوزيعها على أفراد عينة الدراسة.

صياغة عبارات الاستبانة: صِيغت عبارات أداة الدراسة من خلال المراجعة، والاطلاع على الأدبيات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة (سبحي، 2016؛ الشمالي، 2018؛ الشمراني، 2020؛ الغيث، 2017). وبُنيت عبارات الاستبانة مع مراعاة فهم، ووضوح عباراتها لجميع أفراد عينة الدراسة، وأن تخدم أهداف الدراسة.

الصورة النهائية للاستبانة: صُممت الاستبانة في صورتها الأولية، وتم عرضها على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص من أعضاء هيئة التدريس بجامعة طيبة، وجامعات محلية أخرى. فقد بلغ عددهم سبعة محكمين. والجدول (1) يوضح الصورة النهائية للاستبانة وفقًا لآراء المحكمين.

الجدول (1) توزيع عبارات الاستبانة في صورتها النهائية

المحور الرئيسي	المحور الفرعي	عدد العبارات	أرقام العبارات
تحديات توظيف المحاكاة التفاعلية من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم	النواحي الإدارية	6	6-1
	النواحي التجهيزية	9	15-7
	النواحي الشخصية الأدائية للمعلم	9	24-16
مقترحات لإنجاح توظيف المحاكاة التفاعلية من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم	مقترحات متعلقة بالمعلم	7	7-1
	مقترحات متعلقة بالمتعلم	5	12-8
	مقترحات متعلقة بالبيئة التعليمية	2	14-13
	مقترحات متعلقة بمتطلبات المحاكاة	6	20-15
المجموع الكلي		44 عبارة	

صُممت الاستبانة إلكترونيًا، وحُددت البدائل وفقًا لمقياس ليكرت الخماسي (اتفق بشدة، اتفق، اتفق إلى حد ما، لا اتفق، لا اتفق بشدة). وقد أُعطي وزن للبدائل المستخدمة على النحو التالي: (أتفق بشدة (5)، أتفق (4)، أتفق إلى حد ما (3)، لا أتفق (2)، لا أتفق بشدة (1)). وأما بدائل الاستجابة على المحور الرئيسي الثاني كانت (مؤيد بشدة، مؤيد، مؤيد إلى حد ما، غير مؤيد، غير مؤيد بشدة)، وقد أُعطي وزن للبدائل المستخدمة على النحو التالي: (مؤيد بشدة (5)، مؤيد (4)، مؤيد إلى حد ما (3)، غير مؤيد (2)، غير مؤيد بشدة (1)). استُبدلت نقطة المنتصف من "محايد" إلى (اتفق إلى حد ما، ومؤيد إلى حد ما). استنادًا إلى رأي كلٍ من نادلر ويستون وفويلز (Nadler, Weston &Voyles, 2015)، وإسماعيل (2019) بأن نقطة المنتصف "محايد" في مقياس ليكرت (Likert item) يقابلها تباين كبير في فهم مدلولها من قبل أفراد العينة. إذ فُهمت الكلمة بأكثر من معنى منها: (لا رأي لي، لا أهتم، لا أوافق، لا أعارض على العبارة، لا أدري)، وعلى الباحثين التعبير بدقة عند استخدامها في مقياس ليكرت (Likert item). وقد ذكر جارلالند (1990) بأن حذف نقطة المنتصف يؤدي إلى الحصول على نتائج غير دقيقة. وقد تم الجمع بين الآراء السابقة بإضافة "نقطة المنتصف" لمقياس ليكرت (Likert item)، وعُبِر عنها بدقة حتى لا تُفهم بمعنى خاطئ من قبل أفراد العينة، ويترتب على ذلك نتائج بحث غير دقيقة.

صدق الاداة: طُبقت الاستبانة أوليًا لقياس صدقها، وثباتها إحصائيًا قبل التطبيق الفعلي على عينة الدراسة. فتم التأكد من صدق الاستبانة، وأنها تقيس ما أعدت من أجله باتباع الآتي:

صدق المحكمين أو الصدق الظاهري: للتأكد من صدق أداة الدراسة، والمتمثلة في الاستبانة تم تطبيق صدق المحكمين، حيث عُرضت الاستبانة بصورتها الأولية على مجموعة من الأساتذة المختصين من أعضاء هيئة التدريس في قسم تقنيات التعليم بكلية التربية بجامعة طيبة بالمدينة المنورة، وأساتذة بجامعات أخرى؛ وذلك للحكم على مدى مناسبة العبارات لموضوع الدراسة، ومدى انتماء العبارات للبعد الذي وضعت لأجله، ومدى وضوح، وسلامة العبارات لغويًا وفي ضوء آراء المحكمين عُدلت بعض عبارات الاستبانة إما بحذفها، أو إعادة صياغتها، أو إضافة مقترحات المحكمين التي يرونها مناسبة؛ لتجويد الأداة. أخيرًا احتوت الاستبانة في شكلها النهائي على (44) عبارة.

ثبات الأداة: أُستخدم معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's alpha) لحساب ثبات محاور الاستبانة، ودرجتها الكلية بالاستعانة ببرنامج المعالجة الإحصائية (SPSS) للبيانات التي جُمعت من العينة الاستطلاعية المكونة من (12) معلمًا، ومعلمة من معلمي العلوم. فبلغت قيمة الثبات العام للاستبانة ككل (0,95)، وهذا يعني أن الاستبانة تتمتع بدرجة مقبولة إحصائيًا من الثبات، وصالحة لتوظيفها في جمع بيانات الدراسة.

تصميم المقياس: فُسِرت استجابات الدراسة اعتمادًا على مقياس (العطوي، 2020) لتصحيح الاستبانة. وحُسب المدى على خمس مستويات متساوية من خلال المعادلة التالية:

طول الفئة = (أكبر قيمة - أصغر قيمة) ÷ عدد بدائل الاستبانة = (5-1) ÷ 5 = 0,80، ثم أضافة (0,80) إلى أقل قيمة في المقياس وهي (الواحد الصحيح). وقد أصبحت أطوال الخلايا، كما في الجدول (2).

جدول (2) معايير الاستجابة في الإجابة على عبارات الاستبانة

قيمة المتوسط الحسابي	معيار الاستجابة
5.00 – 4.21	**كبيرة جدًا**
4.20 - 3.41	**كبيرة**
3.40 - 2.61	**متوسطة**
2.60 - 1.81	**قليلة**
1.80 - 1.00	**قليلة جدًا**

الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة

أُستخدم برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)؛ لإجراء العمليات الإحصائية المناسبة للبحث، حسب مايلي:

- التكرارات، والنسب المئوية؛ لوصف عينة الدراسة.
- اختبار ألفا كرونباخ (Cronbach's alpha)؛ لحساب ثبات عبارات الاستبانة.
- المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لتحليل، وتفسير إجابات أفراد عينة الالدراسة.

إجراءات الدراسة

تم اتباع الإجراءات الآتية:

اتبعت الإجراءات النظامية التي تسهل توزيع الاستبانة، وجمع البيانات من عينة الدراسة، وذلك بإرسال خطاب تسهيل مهمة، ورابط الاستبانة الإلكتروني إلى إدارة تعليم المدينة المنورة، ووُزع الخطاب على إدارات التعليم (غرب، وشرق، وشمال، وجنوب) المدينة المنورة متضمنًا الرابط، والشفرة الخيطية (Barcode).

- جُمعت استجابات عينة الدراسة في ملف اكسل (Excel)، بعد التحقق من صلاحيتها، واستجابة عينة الدراسة لكامل عبارات الاستبانة. وهُيئت الاستبانة للتفريغ، والمعالجة الإحصائية، باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (spss). وقد بلغ العدد الكامل للعينة (120).
- أُستخرجت النتائج، وفُسرت، وعلى ضوئها قُدمت التوصيات، والمقترحات.

4- نتائج الدراسة ومناقشتها.

- **نتائج السؤال الرئيسي الأول: "ما تحديات توظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم للمرحلتين المتوسطة والثانوية من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم بالمدينة المنورة؟"**

وللإجابة عليه قُسم عرض النتيجة وفقًا لثلاثة أسئلة فرعية وهي:

1. **ما التحديات المرتبطة بالنواحي الإدارية؟**

لعرض نتائج هذا السؤال حُسبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة على عبارات المحور الفرعي الأول من الاستبانة. وجاءت النتائج على النحو الآتي:

جدول (3) النتائج الإحصائية للتحديات الإدارية

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التحدي
4	القرار الوزاري بمنع احضار المتعلمين للأجهزة اللوحية والهواتف النقالة التي قد تمكنهم من توظيف المحاكاة التفاعلية.	3.63	1.24	1	كبيرة
6	عدم اهتمام الإدارة المدرسية بالصيانة الدورية لأجهزة الحاسب الآلي في المعامل المدرسية.	3.56	1.31	2	كبيرة
3	قلة وعي مكاتب إدارة التعليم بتوفير دورات تدريبية للمعلمين حول أهمية وكيفية توظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم.	3.46	1.29	3	كبيرة
1	ضعف التشجيع المادي والمعنوي من قبل قائد/ة المدرسة لمعلمي/ معلمات العلوم لتوظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم.	3.30	1.27	4	متوسطة
5	عدم وجود قرارات إدارية تلزم المعلم/ة بتوظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم.	3.24	1.22	5	متوسطة
2	عدم إلمام قائدي المدارس بأهمية التحول الذي تسعى له المملكة العربية السعودية من خلال تحقيق رؤية 2030 في التعليم.	2.93	1.30	6	متوسطة
	المحور ككل	3.52	1.87		كبيرة

يتضح من الجدول (3) أن المتوسط الحسابي العام لمحور التحديات الإدارية لاستجابات عينة الدراسة (3.52)، دلالةٌ على أن درجة التحدي (كبيرة). وبالنظر للجدول نستطيع القول بأن العبارات التالية نالت أكبر تحديات إدارية واجهها المعلمين وهي: عبارة (القرار الوزاري بمنع احضار المتعلمين للأجهزة اللوحية، والهواتف النقالة التي قد تمكنهم من توظيف المحاكاة التفاعلية) بمتوسط حسابي (3.63). وعبارة (عدم اهتمام الإدارة المدرسية بالصيانة الدورية لأجهزة الحاسب الآلي في المعامل المدرسية) بمتوسط حسابي (3.56). ويمكن عزو هذه النتيجة إلى عدم تفعيل مهام مسؤول التحول الرقمي أو مساعدي الدعم الفني في المدرسة، والذي بدورهم يتم اصلاح الأعطال الفنية، ومتابعة أعطال الأجهزة، ورفع التقارير اللازمة للإدارة لتقديم الصيانة (تطور التعليمي، 2019).

وقد جاءت العبارة التالية بالمرتبة الأخيرة في ترتيب التحديات الإدارية وهي: عبارة (عدم إلمام قائدي المدارس بأهمية التحول الرقمي في الفصول الدراسية الذي تسعى له المملكة العربية السعودية من خلال تحقيق رؤية 2030 في التعليم) بمتوسط حسابي (2.93) دلالةً على حرص وزارة التعليم لتطوير نموذج جديد من القيادات التربوية في إدارات التعليم في جميع مناطق المملكة وذلك بإنشاء موقع (تطوير القيادات التعليمية) يوفر دورات تدريبية عن بعد للتنمية المهنية المستمرة للقائد التربوي. اختلفت هذه النتائج مع دراسة الشمالي وهرشه (2018) في أمرين وهما: أولًا من أهم التحديات الادارية التي تواجه معلمي العلوم في توظيف المعامل الافتراضية هي: قلة التشجيع، والحوافز الإدارية. ثانياً: الاختلاف الزماني بين الدراسة السابقة، والدراسة الحالية؛ فجهود المملكة العربية السعودية الحثيثة في تفعيل التحول الرقمي ضمن رؤية التعليم 2030 بازدياد ملحوظ.

2. **ما التحديات المرتبطة بالنواحي التجهيزية؟**

تناول هذا السؤال ما يتعلق بالتحديات "الفنية، والبنية التحتية"، وتم إدراجها تحت مسمى النواحي "التجهيزية"، وقد جاءت النتائج كما في الجدول (4).

جدول (4) النتائج الإحصائية للتحديات التجهيزية

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	انحراف المعياري	الرتبة	درجة التحدي
11	قلة عدد أجهزة الحاسب الآلي المتوفرة بالمعامل والتي يقابلها عدد كبير من الطلبة في الفصل الواحد.	4.43	0.83	1	كبيرة جدًا
10	افتقار المدرسة للفنيين والمختصين بالدعم الفني لضبط وتثبيت برمجيات المحاكاة التفاعلية ومساعدة المعلم في صيانة الأعطال التقنية.	4.32	0.90	2	كبيرة جدًا
13	قلة عدد معامل الحاسب الآلي في المدرسة.	4.28	0.99	3	
12	ضعف جودة وسائل عرض المعلومات الخاصة بالمحاكاة التفاعلية التي توفرها المدرسة.	4.18	0.94	4	كبيرة
14	عدم توفر خدمة الانترنت في المدرسة.	4.17	1.22	5	كبيرة
7	افتقار أجهزة الحاسب الآلي المدرسية للمواصفات الحديثة التي تتو افق مع برمجيات المحاكاة التفاعلية.	4.15	1.08	6	كبيرة
8	الأعطال الفنية المتكررة التي يواجها معلمو العلوم عند استخدام الأجهزة الإلكترونية والنقالة تؤدي إلى هدر جزء من وقت الحصة.	4.15	1.02	7	كبيرة
9	وقت الحصة غير كاف للتوفيق بين استخدام استراتيجيات التدريس وتوظيف المحاكاة التفاعلية.	4.03	1.12	8	كبيرة
15	عدم الإلمام الجيد باللغة الإنجليزية مما يحد من توظيف المحاكاة التفاعلية؛ لاعتماد البرمجيات عليها.	3.93	1.04	9	كبيرة
المحور ككل		4.20	2.02	كبيرة جدًا	

يتضح من الجدول (4) أن درجة التحديات التجهيزية (كبيرة جدًا) من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم، ونلاحظ أن العبارات التالية جاءت كأكبر تحدي في النواحي التجهيزية وهي: عبارة (قلة عدد أجهزة الحاسب الآلي المتوفرة بالمعامل والتي يقابلها عدد كبير من الطلبة في الفصل الواحد) بمتوسط حسابي (4.43)؛ وذلك يبرر اتفاق وجهات نظر معلمي ومعلمات العلوم حول العبارة رقم (4) من التحديات الإدارية. تلها عبارة (افتقار المدرسة للفنيين والمختصين بالدعم الفني لضبط، وتثبيت برمجيات المحاكاة التفاعلية، ومساعدة المعلم في صيانة الأعطال التقنية) بمتوسط حسابي (4.32). وجاءت العبارة (قلة عدد معامل الحاسب الآلي في المدرسة) كثالث أكبر تحدي بمتوسط حسابي (4.28).

ويمكن أن تعزو تلك النتائج إلى أن معامل الحاسب الآلي مخصصة في المدارس لمقرر الحاسب الآلي، ويُقدم المقرر حصة واحدة اسبوعيًا لكل مرحلة دراسية؛ لذا نجد أن في كل مدرسة لا تتجاوز معامل الحاسب الآلي عن معملين على الأكثر. وقد اتفقت تلك النتائج مع نتائج الدراسة كلٍ من (الزعانين، 2020؛ الغيث، 2017؛ Klentien & Wannasawade, 2018).

وجاءت العبارات (9، 15) كأقل التحديات التجهيزية التي تواجه معلمي ومعلمات العلوم، واختلفت هذه النتائج مع دراسة (سبحي، 2016 والشمراني، 2020) حيث أظهرت نتائجهم على أن أهم الصعوبات التي تواجه معلمي العلوم في توظيف المعامل الافتراضية هي لغة البرمجيات إذ أنها تعتمد على اللغة الإنجليزية. وربما يعزو هذا الاختلاف؛ لتغير الظروف الحالية في التعليم بالمملكة العربية السعودية، وفي العالم أجمع؛ بفعل جائحة كورونا. وقد أضطر المعلمين إزاء ذلك للتعرف على كيفية توظيف البرمجيات، والتطبيقات التعليمية للتواصل مع المتعلمين، وتسهيل نقل المعلومة لهم، وانعكس ذلك بشكل ملحوظ في توفير وقت الحصة، وتعلم المصطلحات الإنجليزية الأساسية، والكافية لتوظيف تلك التقنيات التعليمية في التدريس؛ لاعتماد غالبيتها على اللغة الإنجليزية. وجهود جامعة الملك سعود في ترجمة برمجيات المحاكاة التفاعلية (PhET) باللغة العربية، وتقديم دليل عربي حول تلك البرمجيات.

3. ما التحديات المرتبطة بالنواحي الشخصية الأدائية للمعلم؟

لعرض نتائج هذا السؤال حُسبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة على عبارات المحور الفرعي الثالث من الاستبانة. وجاءت النتائج على النحو الآتي:

جدول (5) النتائج الإحصائية للتحديات الشخصية الأدائية للمعلم

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التحدي
24	كثرة الأعباء المدرسية المكلف بها معلمي ومعلمات العلوم تحول بينهم وبين توظيف المحاكاة التفاعلية.	4.30	0.94	1	كبيرة
19	ضعف المعرفة بمفهوم تقنية المحاكاة التفاعلية من قبل معلمي ومعلمات العلوم يحد من توظيفها في التدريس.	3.63	1.14	2	كبيرة
22	افتقار المعلمين للتنمية المهنية والاطلاع على البحوث التربوية التي أثبتت فاعلية توظيف المحاكاة التفاعلية.	3.38	1.13	3	متوسطة
18	ضعف مهارات المعلم التقنية التي تحد من توظيف المحاكاة التفاعلية بشكل صحيح.	3.37	1.15	4	متوسطة
17	اعتقاد المعلمين بنجاح الأسلوب التقليدي في التعليم وقناعتهم بضعف المردود التعليمي الناتج من استخدام الأساليب التعليمية الحديثة كتوظيف	3.18	1.20	5	متوسطة
20	ضعف مهارة التحضير الجيد للحصة مع دمج تقنية المحاكاة التفاعلية ضمن إجراءات الدرس	3.17	1.27	6	متوسطة
21	افتقار المعلمين للدافعية والرغبة نحو توظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم.	3.14	1.25	7	متوسطة
23	عزوف المعلمين عن التسجيل في الدورات التدريبة التقنية التي تقام بنمط التدريب عن بعد.	3.03	1.29	8	متوسطة
16	افتقار المعلمين لمهارتي ضبط النظام داخل الصف وإدارة الوقت أثناء توظيف المحاكاة التفاعلية في الحصة	2.93	1.30	9	متوسطة
المحور ككل		3.34	1.82	متوسطة	

يتضح من الجدول (5) أن المتوسط الحسابي العام لاستجابات عينة الدراسة (3.34)، دلالة على أن درجة التحديات الشخصية الأدائية للمعلم كانت (متوسطة) من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم. وقد احتلت العبارات التالية كأكبر التحديات الشخصية الأدائية للمعلم وهي: عبارة (كثرة الأعباء المدرسية المكلف بها معلمي العلوم تحول بينهم وبين توظيف المحاكاة التفاعلية) بمتوسط حسابي (4.30). تليها العبارة (ضعف المعرفة بمفهوم تقنية المحاكاة التفاعلية من قبل معلمي ومعلمات العلوم يحد من توظيفها في التدريس) بمتوسط حسابي (3.63).

وقد اتفقت تلك النتائج مع دراسة كلٍ من (الزعانين، 2020؛ الشمراني، 2020؛ الشمالي وهرشه، 2018) في أن معيقات توظيف مستحدثات التقنيات التعليمية كانت بسبب كثرة الأعباء المكلف بها المعلم، وأيضًا قلة الدورات التدريبية المتخصصة في كيفية توظيف مستحدثات التقنيات التعليمية في التجارب المعملية في مواد العلوم. كذلك يمكن أن يعود سبب هذه النتائج الى أن نسبة مستوى الاطلاع لتقنيات التعليم الخاصة بمقررات العلوم بين أفراد عينة الدراسة حوالي (33%)، وهي نسبة متدنية مقارنة بسهولة الوصول إلى برمجيات، وتقنيات المحاكاة التفاعلية في الوقت الحالي.

وقد حازت العبارات الآتية على أقل المتوسطات الحسابية وهي: عبارة (عزوف المعلمين عن التسجيل في الدورات التدريبة التقنية التي تقام بنمط التدريب عن بعد) بمتوسط حسابي (3.03). وعبارة (افتقار المعلمين لمهارتي ضبط النظام داخل الصف، وإدارة الوقت أثناء توظيف المحاكاة التفاعلية في الحصة) بمتوسط حسابي (2.93). وتدعم تلك النتائج المعلومات الأولية لأفراد عينة الدراسة. حيث إن المعلمين من عينة الدراسة الذين يمتلكون خبرة مهنية 10 سنوات فما فوق تجاوزت نسبتهم 75%، ونسبة الحاصلين على ثلاث دورات فأكثر منهم تجاوزت 57.5%. نستدل من ذلك أن معلمي ومعلمات العلوم لديهم شغف، ودافعية نحو التدريب على توظيف التقنية في تدريس العلوم، وامتلاكهم لمهاراتي ضبط النظام، وإدارة الوقت، والتي اكتسبوها من التدريب، والخبرة الطويلة في مهنة التعليم.

وقد تم اتاحة المجال لأفراد العينة بإضافة التحديات التي تحول بينهم وبين توظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم وذلك بإضافة سؤال مفتوح "هل هناك تحديات أخرى تحد من توظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم لم يتم ذكرها أعلاه؟ من فضلك أذكرها؟"

فقد أجاب 95% من أفراد العينة بأنه "لا توجد" تحديات غير المذكورة في الاستبانة المقدمة لهم. أما 5% من عينة الدراسة فقد قدموا بعض التحديات القيِّمة وهي: عدم توفر بنك يحوي على قوالب لدروس العلوم مصممة كنموذج توضيحي لإجراءات دمج الجانب النظري مع المحاكاة التفاعلية يتم توظيفها لتنفيذ الدروس كبداية، مع ضرورة تدريب المعلمين على الابتكار، وتصميم دروس تجمع بين الجانب النظري مع الجانب التقني في الحصة الواحدة، وقلة الدورات المتخصصة في توظيف المحاكاة التفاعلية مع الاستراتيجيات التدريسية الحديثة، وهذا ما يؤيد نتيجة العبارة (19) والتي نالت المرتبة (2) كأكبر التحديات الشخصية الأدائية للمعلم.

وبعد الإجابة على الأسئلة الفرعية نستطيع الآن من خلال الجدول (6) الإجابة على السؤال الرئيسي الأول، وذلك بحساب المتوسطات الحسابية لمحاوره:

جدول (6) المتوسطات الحسابية لمحور تحديات توظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم

المحور الفرعي	المتوسط الحسابي	درجة التحدي
تحديات النواحي الإدارية	**3.52**	**كبيرة**
تحديات النواحي التجهيزية	**4.20**	**كبيرة جدًا**
تحديات النواحي الشخصية الأدائية للمعلم	**3.34**	**متوسطة**
المحور الرئيسي ككل	**3.68**	**كبيرة**

نلاحظ من الجدول (6) أن المتوسط الحسابي للمحور الرئيسي الأول الذي يقيس تحديات توظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم يساوي (3.68). يعني ذلك أن تحديات توظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم للمرحلتين المتوسطة والثانوية (كبيرة). حيث إن التغلب على تلك التحديات من شأنه مساعدة معلمي ومعلمات العلوم في توظيف المحاكاة التفاعلية. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كلٍ من (الزعانين، 2020 والشمالي وهرشه، 2018) في درجة تحديات توظيف المعامل الافتراضية أنها تحديات (كبيرة) من وجهة نظر معلمي العلوم. واختلفت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة كلٍ من الشمراني، 2020؛ العمري والخوالدة، 2020؛ الغيث، 2017) حيث أظهرت نتائج دراساتهم أن مستوى تحديات توظيف المعامل الافتراضية، ومعيقات توظيف مهارات المعلمين في التعلم الإلكتروني في تدريس مواد العلوم قد حازت على درجة تحدي (متوسطة). ويعود هذا الاختلاف بسبب التباين في البعد الزماني، والمكاني بين تلك الدراسات والدراسة الحالية.

ونلاحظ من الجدول (6) أن التحديات التي تناولت النواحي الشخصية الأدائية للمعلم كانت في المرتبة الأخيرة. ويمكن أن يعود السبب في ذلك لاهتمام وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية بالتنمية المهنية لمعلميها أكاديميًا، وتقنيًا. وتوقيع شراكات مع مؤسسة مسك الخيرية التي تتيح للمعلم والمعلمة الحصول على شهادة عالمية في تقنيات التعليم تمكنهم من توظيفها في العملية التعليمة؛ للوصول إلى تعليم فعَّال، ومميز (وزارة التعليم، 2020). وتتفق تلك النتيجة مع دراسة (الشهوان والنعيمي، 2019؛ العمري والخوالدة، 2020) حيث أظهرت نتائجهم أن درجة استخدام معلمي العلوم الطبيعية لتقنيات التعليم الرقمي في التدريس، وامتلاكهم مهارات استخدام الحاسب الآلي كانت (عالية).

قدمت الدراسة الحالية (24) عبارة من التحديات في النواحي الإدارية، والتجهيزية، والشخصية الأدائية للمعلم، وقد تم اعتماد (11) عبارة اتفقت عليها عينة الدراسة أنها أكبر التحديات التي تحول دون توظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم وهي:

1. القرار الوزاري بمنع احضار المتعلمين للأجهزة اللوحية، والهواتف النقالة التي قد تمكن المتعلم من توظيف المحاكاة التفاعلية.
2. عدم اهتمام الإدارة المدرسية بالصيانة الدورية لأجهزة الحاسب في معامل الحاسب الآلي المدرسية.
3. قلة وعي مكاتب إدارة التعليم بتوفير دورات تدريبية للمعلمين حول أهمية، وكيفية توظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم.
4. قلة عدد أجهزة الحاسب الآلي المتوفرة بالمعامل، والتي يقابلها عدد كبير من الطلبة في الفصل الواحد.
5. افتقار المدرسة للفنيين، والمختصين بالدعم الفني؛ لضبط، وتثبيت برمجيات المحاكاة التفاعلية، ومساعدة المعلم في صيانة الأعطال التقنية.
6. قلة عدد معامل الحاسب الآلي في المدرسة.
7. كثرة الأعباء المدرسية المكلف بها معلمي ومعلمات العلوم.
8. ضعف المعرفة بمفهوم المحاكاة التفاعلية من قبل معلمي ومعلمات العلوم يحد من توظيفها في التدريس.

9. افتقار المعلمين للتنمية المهنية، والاطلاع على البحوث التربوية التي أثبتت فاعلية توظيف المحاكاة التفاعلية.
10. عدم توفر بنك يحوي دروسًا وظفت تقنية المحاكاة التفاعلية ضمن إجراءات تدريس العلوم.
11. قلة الدورات التي تتخصص في كيفية توظيف الأساليب التعليمية الحديثة القائمة على التقنية في المرحلتين المتوسطة والثانوية.

- **نتائج السؤال الرئيسي الثاني: "ما مقترحات معلمي ومعلمات العلوم لإنجاح توظيف تقنية المحاكاة التفاعلية بالمرحلتين المتوسطة والثانوية في مدارس المدينة المنورة؟".**

وللإجابة على السؤال الرئيسي الثاني، قُسم عرض النتائج وفقًا لأربعة أسئلة فرعية وهي:

1. ما لمقترحات المتعلقة بالمعلمين؟

لعرض نتائج هذا السؤال حُسبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة على عبارات المحور الفرعي من الاستبانة للمقترحات المتعلقة بالمعلمين. وجاءت النتائج على النحو الآتي:

جدول (7) النتائج الإحصائية للمقترحات المتعلقة بالمعلمين

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التأييد
3	اطلاع المعلمين على التجارب الدولية في توظيف المحاكاة التفاعلية في حصص العلوم.	4.30	0.84	1	كبيرة جدًا
5	تدريب المعلمين على إستراتيجيات تعليمية تسهم في انجاح توظيف المحاكاة التفاعلية كاستراتيجية الفصل المقلوب	4.24	0.91	2	كبيرة جدًا
2	عقد اجتماعات دورية بين معلمي العلوم والباحثين التربويين على مستوى خاص بالمدينة المنورة، أو على مستوى المملكة العربية السعودية يتم فيها إطلاع المعلمين على متطلبات أدوارهم الجديدة، وتبادل الخبرات التقنية حول فاعلية توظيف التقنيات التعليمية منها المحاكاة التفاعلية ومدى استجابة الطلاب لها.	4.20	0.86	3	كبيرة جدًا
4	تبني مكاتب إدارة التعليم دورات تقنية تدريبية إلزامية لمعلمي مقررات العلوم للمرحلتين (المتوسطة - الثانوية) حول توظيف المحاكاة التفاعلية.	4.08	1	4	كبيرة
7	تعريف المعلمين بطرق التقويم الحديثة وإمكانية استخدام المحاكاة التفاعلية في قياس وتقويم أداء المتعلمين.	4.01	1.10	5	كبيرة
1	إقامة مسابقات محلية للارتقاء بالمستوى التقني لحصص العلوم يتنافس عليها معلمو العلوم من جميع أنحاء مدارس المدينة المنورة ورصد مكافآت تشجيعية لهم.	3.95	1.02	6	كبيرة
6	اضافة بند توظيف التقنية كالمحاكاة التفاعلية في دروس مقررات العلوم ضمن تقييم الأداء الوظيفي للمعلم.	3.38	1.39	7	متوسطة
	للمحور ككل	4.02	2		كبيرة

يتضح من الجدول (7) أن المتوسط الحسابي لجميع عبارات المحور (4.02). يعني ذلك أن هناك درجة تأييد (كبيرة) للمقترحات المتعلقة بمعلم العلوم. وقد جاءت المقترحات التالية كأكبر المقترحات تأييدًا من قبل معلمي ومعلمات العلوم: عبارة (اطلاع المعلمين على التجارب الدولية في توظيف المحاكاة التفاعلية في حصص العلوم) بمتوسط حسابي (4.30). وعبارة (تدريب المعلمين على إستراتيجيات تعليمية تسهم في انجاح توظيف المحاكاة التفاعلية كاستراتيجية الفصل المقلوب)، بمتوسط حسابي (4.24). يليه المقترح (عقد اجتماعات دورية بين معلمي العلوم والباحثين التربويين على مستوى خاص بالمدينة المنورة، أو على مستوى المملكة العربية السعودية يتم فيها إطلاع المعلمين على متطلبات أدوارهم الجديدة...إلخ) بمتوسط حسابي (4.20). ويمكن اعتبار النتيجة متوافقة مع ما تسعى له المملكة ضمن رؤية 2030 في التعليم، في توفير تعليم مميز، وفعَّال؛ بإقامة برامج للتطوير المهني للمهارات التقنية للمعلمين والمعلمات. حيث تهدف تلك البرامج إلى تطوير أساليب التدريس والتقويم التي تتوافق مع توجهات التعليم الحديثة (وزارة التعليم، 2020).

2. ما المقترحات المتعلقة بالمتعلمين؟

لعرض نتائج هذا السؤال حُسبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة على عبارات المحور الفرعي من الاستبانة للمقترحات المتعلقة بالمتعلمين. وجاءت النتائج على النحو الآتي:

جدول (8) النتائج الإحصائية للمقترحات المتعلقة بالمتعلمين

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التأييد
11	تقديم دليل إرشادي تقني للمتعلمين حول كيفية التعامل مع برمجيات وتطبيقات المحاكاة التفاعلية.	4.38	0.80	1	كبيرة جدًا
12	إثراء اللغة الإنجليزية لدى المتعلمين عن طريق التركيز على المصطلحات العلمية لمقررات العلوم.	4.35	0.89	2	كبيرة جدًا
10	تشجيع المتعلمين على استخدام المحاكاة التفاعلية وتعريفهم بتلك التقنية.	4.31	0.78	3	كبيرة جدًا
9	تنمية المهارات التقنية للمتعلمين وتدريبهم على التعامل بمهارة مع المحاكاة التفاعلية.	4.29	0.81	4	
8	السماح للمتعلمين بإحضار الأجهزة اللوحية والهواتف النقالة للمدرسة ضمن ضوابط تقرها الوزارة.	3.98	1.08	5	كبيرة
	للمحور ككل	4.26	2.06		كبيرة جدًا

يلاحظ من الجدول (8) أن المتوسط الحسابي لجميع عبارات المحور (4.26)، وفي ذلك دلالةً على أن درجة التأييد للمقترحات المتعلقة بالمتعلمين (كبيرة جدًا). ويشير الجدول أن المقترحات التالية جاءت كأكبر المقترحات تأييدًا وهي: عبارة (تقديم دليل إرشادي تقني للمتعلمين حول كيفية التعامل مع برمجيات، وتطبيقات المحاكاة التفاعلية) بمتوسط حسابي (4.38). تلتها عبارة (إثراء اللغة الإنجليزية لدى المتعلمين عن طريق التركيز على المصطلحات العلمية لمقررات العلوم) بمتوسط حسابي (4.35). أما عبارة (تشجيع المتعلمين على استخدام المحاكاة التفاعلية، وتعريفهم بتلك التقنية) حصلت على متوسط حسابي (4.31). تُعتبر النتيجة السابقة منطقية؛ حيث يُلاحظ اهتمام وزارة التعليم بإدخال الحاسب الآلي، واللغة الإنجليزية في أغلب مراحل التعليم العام. وقد يدعم ذلك ما ذكره الجمعة (2008) بأن من المتطلبات الضرورية في المرحلة الجامعية، وسوق العمل الإلمام بمهارات اللغة الإنجليزية الأساسية، والمهارات التقنية للمتعلمين في مراحل التعليم العام، وخريجي الثانوية خاصة.

3. ما المقترحات المتعلقة بالبيئة التعليمية؟

لعرض نتائج هذا السؤال حُسبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة على عبارات المحور الفرعي من الاستبانة للمقترحات المتعلقة بالبيئة التعليمية. وجاءت النتائج على النحو الآتي:

جدول (9) النتائج الإحصائية للمقترحات المتعلقة بالبيئة التعليمية

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التأييد
13	تشجيع التعاون بين وزارة التعليم وشركات متخصصة بالتقنية للمساهمة بتوفير متطلبات البيئة التعليمية التقنية وتجهيز معامل الحاسب الآلي في المدارس.	4.53	0.69	1	كبيرة جدًا
14	توفير عدد كاف من المتخصصين في الدعم الفني، وتفعيل دورهم في المدارس.	4.48	0.69	2	
	للمحور ككل	4.50	2.12		كبيرة جدًا

نستنتج من الجدول (9) أن المتوسط الحسابي لجميع عبارات المحور (4.5)، وفي ذلك دلالة على وجود درجة تأييد (كبيرة جدًا) لتلك المقترحات من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم. فقد ذكر عزمي (2008) أن البنية التحتية أساس مهم ترتكز عليه البيئات التعليمية، ويجب أن يُهتم بها حتى تكون المدارس بيئة تعلمية تُيسر، وتدعم العملية التعليمية. إن نتيجة التأييد الكبير الذي لاقته المقترحات المتعلقة بالبيئة التعليمية يدل على أن البيئات التعليمية في المدينة المنورة لازلت تفتقر لبعض التقنيات التي ستسهل توظيف مستحدثات تقنيات

التعليم كالمحاكاة التفاعلية. ويظهر ذلك حصول التحديات التجهيزية على أكبر درجة تحدي (كبيرة جدًا) من بين التحديات التي تواجه معلمي ومعلمات العلوم على الرغم من دعم، واهتمام المملكة لقطاع التعليم، وتخصيصها ما يقارب 18,8% من ميزانية المملكة لعام (2021).

4. **ما المقترحات المتعلقة بمتطلبات توظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم؟**

لعرض نتائج هذا السؤال حُسبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة على عبارات المحور الفرعي من الاستبانة للمقترحات المتعلقة بمتطلبات توظيف المحاكاة التفاعلية. وجاءت النتائج على النحو الآتي:

جدول (10) النتائج الإحصائية للمقترحات المتعلقة بمتطلبات توظيف المحاكاة التفاعلية

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التأييد
18	تطوير برمجيات المحاكاة التفاعلية وجعلها مناسبة لتقويم المتعلمين.	4.43	0.68	1	كبيرة
17	تصميم برمجيات محاكاة تفاعلية لتعليم العلوم في ضوء قوائم المعايير العالمية باللغة العربية وبما يتناسب مع طبيعة المناهج السعودية.	4.40	0.74	2	كبيرة جدًا
16	إرفاق شفرة خيطية Barcode تفاعلية تنقل المتعلم إلى تطبيقات المحاكاة التفاعلية التي تناسب كل درس من محتويات مقررات العلوم.	4.38	0.74	3	كبير جدا
20	تصميم حقيبة تعليمية لتطبيقات وبرمجيات قائمة على المحاكاة التفاعلية وتوزيعها كدليل مرجعي يلزم به معلمو العلوم.	4.30	0.86	4	كبيرة جدًا
19	إدراج برمجيات المحاكاة التفاعلية الخاصة بمقررات العلوم في المنصات التعليمية الرسمية.	4.23	0.84	5	كبيرة جدًا
15	تطوير مقررات العلوم بتقليل الجزء النظري والتركيز على الجزء التقني، وذلك بتصميم أنشطة تسهم في توظيف المحاكاة التفاعلية بشكل فعَّال.	4.20	0.91	6	كبير جدًا
	للمحور ككل	4.32	2.07	كبيرة جدًا	

نستنتج من الجدول (10) أن المتوسط الحسابي للمحور المتعلق بالمقترحات المتعلقة بالمتعلمين يساوي (4.32)، ويدل ذلك على وجود درجة تأييد (كبيرة جدًا) من قبل معلمي ومعلمات العلوم. وجاءت المقترحات التالية كأكبر المقترحات تأييدًا من قبل عينة الدراسة وهي: عبارة (تطوير برمجيات المحاكاة التفاعلية وجعلها مناسبة لتقويم المتعلمين) بمتوسط حسابي (4.43). وعبارة (تصميم برمجيات محاكاة تفاعلية لتعليم العلوم في ضوء قوائم المعايير العالمية باللغة العربية وبما يتناسب مع طبيعة المناهج السعودية) بمتوسط حسابي (4.40). يليها عبارة (إرفاق شفرة خيطية Barcode تفاعلية تنقل المتعلم إلى تطبيقات المحاكاة التفاعلية التي تناسب كل درس من محتويات مقررات العلوم) بمتوسط حسابي (4.38). يُلاحظ من وضع التعليم الحالي في المملكة، ومدى نجاحها في التصدي لعواقب جائحة كورونا أنه من المرجح أن مستقبل المملكة في التعليم لن يعود كما كان في السابق. وقد يكون للتعليم الهجين (التعليم الذي يدمج بين التعليم التقليدي، والتعليم الإلكتروني) بصمة مؤثرة في مستقبل الأجيال القادمة. ويترتب على ذلك تطوير المناهج لتتلاءم مع احتياجات هذا النوع من التعليم كما أشار إليه أبو سعده (2021). إن المقترحات المتعلقة بمتطلبات المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم جاءت داعمة لتلك الرؤى المستقبلية للتعليم في المملكة.

وقد تم اتاحة المجال لأفراد عينة الدراسة بإضافة مقترحاتهم من واقع خبرتهم في الميدان المهني، وذلك بطرح سؤال مفتوح "**هل هناك مقترحات أخرى تساهم في توظيف المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم لم يتم ذكرها أعلاه؟ من فضلك أذكرها؟**".

قدم ما يقارب 5% من أفراد عينة الدراسة مقترحات إضافية على ما تم ذكره في الاستبانة، وقد جُمعت تلك المقترحات من معلمي ومعلمات العلوم منها:

- أن يكون من متطلبات مقررات العلوم تخصيص جزء من الدرجات لتفعيل الجانب العملي التقني، وبذلك يتسنى للمعلمين توظيف المحاكاة التفاعلية، واشراك المتعلمين في تجربتها.
- الاتجاه الفعَّال العملي لتطبيق المحاكاة التفاعلية من قبل وزارة التعليم باستغلال الفترة الحالية من التعليم عن البعد الذي يتجاوز أغلب التحديات التجهيزية التي يواجها المعلمين في المدارس.

ونستطيع الآن الإجابة عن السؤال الرئيسي الثاني، بذكر أهم المقترحات التي ستساهم في إنجاح توظيف المحاكاة التفاعلية من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم، وهي موضحة في الجدول (11).

جدول (11) المتوسطات الحسابية لمحور مقترحات إنجاح توظيف المحاكاة التفاعلية

المحور الفرعي	المتوسط الحسابي	درجة التأييد
مقترحات متعلقة بالمعلمين	4.02	كبيرة
مقترحات متعلقة بالمتعلمين	4.26	كبيرة جدًا
مقترحات متعلقة بالبيئة التعليمية	4.50	كبيرة جدًا
مقترحات متعلقة بمتطلبات توظيف المحاكاة التفاعلية	4.32	كبيرة جدًا
المحور الرئيسي ككل	4.27	كبيرة جدًا

يتضح من الجدول (11) أن هناك درجة تأييد (كبيرة جدًا) للمحور الرئيسي الثاني المتعلق بالمقترحات اللازمة لإنجاح توظيف المحاكاة التفاعلية، وضرورة تجهيز البيئة التعليمية بمتطلبات توظيف التقنيات التعلمية، والحرص على ملاءمتها للمتعلمين، وجعلها بيئة جاذبة لهم. وتدعم تلك النتيجة دراسة (Onah. et. al., 2020) حيث أكدت على الأثر الإيجابي عند تعزيز معامل الفيزياء بالحاسب الآلي، ودورها الكبير في رفع تحصيل المتعلمين.

قدمت الدراسة الحالية (20) مقترحًا متعلقة (بالمعلم، والمتعلم، والبيئة التعليمية، ومتطلبات توظيف المحاكاة التفاعلية). وقد أيدت عينة الدراسة غالبيتها، وقد تم اختيار (6) مقترحات الأعلى من حيث المتوسطات الحسابية وهي:

- اطلاع المعلمين على التجارب الدولية في توظيف المحاكاة التفاعلية في حصص العلوم.
- تدريب المعلمين على إستراتيجيات تعليمية تسهم في انجاح توظيف المحاكاة التفاعلية كاستراتيجية الفصل المقلوب.
- تقديم دليل إرشادي تقني للمتعلمين حول كيفية التعامل مع برمجيات، وتطبيقات المحاكاة التفاعلية.
- إثراء اللغة الإنجليزية لدى المتعلمين عن طريق التركيز على المصطلحات العلمية لمقررات العلوم.
- تشجيع التعاون بين وزارة التعليم، وشركات متخصصة بالتقنية للمساهمة بتوفير متطلبات البيئة التعليمية التقنية، وتجهيز معامل الحاسب الآلي في المدارس.
- توفير عدد كاف من المتخصصين في الدعم الفني، وتفعيل دورهم في المدارس.

التوصيات والمقترحات.

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، توصي الباحثتان وتقترحان الآتي:

1. تيسير الوصول إلى برمجيات المحاكاة التفاعلية لتوظيفها في تدريس العلوم عن طريق توفير أجهزة الحاسب الآلي في معامل العلوم.
2. تعريف المعلمين ببرمجيات المحاكاة التفاعلية، وذلك بإضافة معايير تتعلق بمهارات تقنيات التعليم بما في ذلك برمجيات المحاكاة التفاعلية ضمن اختبار الرخصة المهنية للمعلمين.
3. تسهيل وصول المتعلمين لبرمجيات المحاكاة التفاعلية، وذلك بالسماح لهم بإحضار أجهزتهم اللوحية، أو النقالة للمدرسة ضمن سياسات تربوية مقننة تفرضها وزارة التعليم.
4. إجراء بحث حول فاعلية برمجية تعليمية قائمة على أسلوب المحاكاة التفاعلية في تنمية مهارات ما وراء المعرفة في أحد مقررات العلوم لدى متعلمي المرحلة الثانوية.
5. إجراء بحث حول معايير مقترحة لتصميم وإنتاج برمجيات المحاكاة التفاعلية لمقررات العلوم للمرحلة التعلمية المتوسطة، أو الثانوية.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

- أبو سعده، تغريد فؤاد. (25 مارس، 2021). تطوير المناهج في ظل جائحة كورونا في المملكة العربية السعودي. صحيفة شبكة الإعلام السعودي. تم استرجاعه من الرابط https://2u.pw/ecg6g
- إسماعيل، محمد عبد الرحمن. (2019). أثر استخدام نقطة المنتصف "محايد" في مقياس ليكرت في الخصائص السيكو مترية للمقياس وقياس الاتجاهات. مجلة الإدارة العامة. 59(3)، 631-598.

- ألطف، إياد. (2019). أثر التعلم الرقمي باستخدام ا لأجهزة الذكية على التحصيل العلمي للطالب في مقرر الوسائل التعليمية واتجاهم نحو استخدام الأجهزة الذكية في التعلم والتعليم. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية. 10(2)، 312-281.
- البدرساوي، غيصوب محمد حسين. (2019). أثر استخدام تقنيات فيت (PhET) للمحاكاة التفاعلية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التحليلي في العلوم لدى طلبة الصف السابع بغزة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة الأزهر، غزة.
- تطور التعليمي. الدليل الارشادي لمسؤول التحول الرقمي بالمدرسة، (4 يوليو، 2019)، من الرابط https://2u.pw/thd65 تم الاسترجاع من الموقع بتاريخ (3-3-2021).
- التويجري، منصور عبد العزيز. (2020). أثر نمط الإبحار في برنامج وسائط متعددة تفاعلية على التحصيل لدى طالب الصف السادس الابتدائي في اللغة الإنجليزية". المجلة العربية للنشر العلمي. ع (25). تم الاسترجاع من http://www.ajsp.net/.
- الجمعة، علي. (2008). السنة التحضيرية وتقنية التعليم: قياس لمستوى تقبل الطلاب للتعلم الإلكتروني. مجلة جامعة الملك سعود العلوم التربوية والدراسات الإسلامية.33(3)، 520-478
- دعج، وضاح طالب. (2020). إستراتيجيات التدريس الحديثة وتطبيقاتها في التربية الفنية. الأردن، عمان: دار غيداء للنشر والتوزيع.
- الزعانين، رائد حسين عبد الكريم. (2020). واقع وصعوبات توظيف التعلم الذكي في مدارس الأونروا بقطاع غزة من وجهة نظر معلميهم. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية. 28(2)، 154-135. تم استرجاعه من search.shamaa.org
- سبحي، نسرين حسن أحمد. (2016). واقع استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم المطورة بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات بمدينة أبها. المجلة التربوية الدولية المتخصصة.5(12)، 249-229. تم استرجاعه من search.shamaa.org.
- شحاته، نشوى رفعت محمد. (2015). أثر اختلاف نمط التفاعل ببيئة إلكترونية قائمة على مراسي التعلم في تنمية مهارات تطوير برمجيات المحاكاة التفاعلية لدى طلاب الدبلوم المهني بكلية التربية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب، 62، 71-125. مسترجع من https://2u.pw/9bJ2R
- شلتوت، محمد شوق؛ الفايز، سارة عبد العزيز. (2017). أثر استخدام المحاكاة التفاعلية على تنمية التحصيل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم. المجلة الدوية للتعليم بالإنترنت: جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية، . 165 - 124مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/981345
- الشمالي، محمود أحمد؛ وهرشه، محمد فخري. (2018). صعوبات توظيف المعامل الافتراضية في تدريس العلوم للمرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي العلوم في محافظة طولكرم .دراسات: جامعة عمار ثليجي بالأغواط، 73، 85-105. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/947724
- الشمراني، علي سالم علي. (2020). استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة الواقع والمأمول .المجلة العربية للتربية النوعية. 4 (12)، 211-243. تم استرجاعه من.search.shamaa.org
- الشهري، علي بن محمد. (2009). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة، (رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.
- الشهوان، امتنان عبد الرحمن؛ والنعيمي، غادة سالم. (2019). واقع استخدام المعلمات للمعرفة الرقمية في تدريس الرياضيات والعلوم الطبيعية ضمن سلسلة ماجروهيل بالمرحلة المتوسطة في مدينة الرياض. المجلة العربية للتربية النوعية. 6، 13-36. تم استرجاعه من search.shamaa.org.
- عزمي، نبيل. (2008). تكنولوجيا التعليم الإلكتروني. مصر، القاهرة: دار الفكر العربي.
- العطوي، ركده عتيق شقيان. (2020). ادارة المواهب بالمدارس الثانوية الحكومية مدينة تبوك نموذجًا. الأردن، عمان: دار الجنان للنشر والتوزيع.
- العمري، عمر حسين، والخوالدة، دانا على. (2020). درجة استخدام معلمي مبحث الكيمياء في محافظة الطفيلة لمهارات التعلم الإلكتروني وعلاقتها بمعيقات استخدامهم لها من وجهة نظرهم. دراسات - العلوم التربوية: الجامعة الأردنية - عمادة الدراسة العلمي، 47(2)، 303 - 316. تم استرجاعه من الرابط http://search.mandumah.com.sdl.idm.oclc.org/Record/1085319
- العمرية، صلاح الدين. (2005). طرق تدريس العلوم. الأردن، عمان: مكتبة المجتمع العربي.
- الغيث، محمد بن مانع. (2017). استخدام معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة للمعامل الافتراضية واتجاهاتهم نحوها. المجلة التربوية الدولية المتخصصة: دار سمات للدراسات والأبحاث، 6(5)، 53 - 39.
- القميزي، حمد بن عبد الله. (2015). البيئة التعليمية لتدريس مقررات العلوم في المرحلة الثانوية بمحافظة المجمعة في ضوء متطلبات التعليم المتمازج. رسالة التربية وعلم النفس. 49، 101-134. تم استرداده من الرابط.search.shamaa.org .
- مركز جيل الدراسة العلمي. (21-05-2016). طرابلس. تم الاسترجاع بتاريخ (29-3-2021)، من الرابط https://2u.pw/3imDjk

- منتدى القطاع الخاص العربي. (16 يناير، 2019). بيروت. تم الاسترجاع بتاريخ (28-3-2021)، من الرابط https://2u.pw/sQXhV
- وزارة التعليم. (28 نوفمبر، 2020). المبادرات. تم الاسترجاع من الموقع بتاريخ (2-4-2021)، من الرابط https://2u.pw/8FVpL

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Charalambous, C.Y. (2019). Reflecting on the troubling relationship between teacher knowledge and instructional quality and making a case for using an animated teaching simulation to disentangle this relationship. ZDM Mathematics Education. Retrieved February 26, 2020 from https://doi.org/10.1007/s11858-019-01089-x
- Fulkert, R. (2000). Authentic assessment. In J. Rucker & R. Shonrock (Eds.) Assessment in business education, National Business Education Yearbook, No. 30, p. 71-90. Penner, J. (2001). Retrieved on feb, 20th 2021, Retrieved from http://pages.cpsc.ucalgary.ca/~pwp/bmv/vlab-forlinux.
- Garland, R. (1991). The Mid-Point on a Rating Scale: Is it Desirable? Marketing Bulletin, No.2, 66-70, Research Note 3..
- Haroun, T. (2020). The effectiveness of interactive educational simulation in developing motivation and academic achievement in chemistry among secondary school students. Al-Qalzam Scientific Journal: Center for Research and Studies of the Red Sea Basin Countries, Volume 5, 149 - 174. Retrieved from http://search.mandumah.com.sdl.idm.oclc.org/Record/1099081
- Kim, H. (2011). Picking up STEAM? Reflections on Koreas Creative Education Policy, Korean National Commission for UNESCO.15th UNESCO-APEID conference 6-8 December 2011, Jakarta, Indonesia.
- Klentien, U. & Wannasawade, W. (2018). "Study of Problems and Needs in Teaching in a Virtual Science Lab to Develop Middle School Students' Analytical Thinking Skills. In: Andre T. (Eds) Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences. AHFE 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 596. 152-160.
- Nadler, J. T., Weston, R., & Voyles, E. C. (2015). Stuck in the middle: The use and interpretation of mid-points in items on questionnaires. The Journal of General Psychology, 142, 71-89.
- Onah, E. N., Ugwuanyi, C. S., Okeke, C. I., Nworgu, B. G., Agwagah, U. V., Ugwuanyi, C. C.,... & Okeke, A. O. (2020). Evaluation of the Impact of Computer-Assisted Instruction on Mathematics and Physics Students' Achievement: Implication for Industrial Technical Education. International Journal of Engineering Research and Technology, 13 (7). 1786-1794. Recovered from https://2u.pw/TffST.
- Thomasian, J. (2011). Building a science, technology, engineering, and math education agenda: An update of state actions, National Governors association, Washington, DC: National Governors Association Centre.
- Trowbridge, L., Bybee, R., & Carlson, J. (2008), Teaching Secondary School Science: Strategies for Developing Scientific Literacy, NJ: Pearson, Menill, Prentice Hall.
- William, E.; Dagger, Jr. (2013). Evolution of STEM in the United States. International Technology and Engineering Educators Association. Retrieved on January 26, 2014 from: https://2u.pw/ecqA7
- Williamson, V. and Abraham, M. (1995), The Effect of Computer Animation on the Pariculate Mental Models of College Chemistry Students, Journal of Research in Science Teaching, 32(5): 521–534.