DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

نظام محاكاة قائم على الويب لتنمية مهارات قياس الطاقة المتجددة والدافعية للتعلم لدى طلاب كلية العلوم بجامعة جدة

د. وليد يسري عبد الحي الرفاعي
أستاذ تقنيات التعليم المساعد، جامعة جدة، جدة، المملكة العربية السعودية
البريد الالكتروني: wyelrefaei@uj.edu.sa

أ.د. ضياء الدين عبد الهادي مصطفى
أستاذ الكيمياء، كلية العلوم، جامعة جدة، المملكة العربية السعودية
البريد الإلكتروني: damoustafa@uj.edu.sa

د. فاطمة محمد عبد الباقي أبو شنادي
مدرس تكنولوجيا التعليم، كلية التربية النوعية، جامعة طنطا، مصر
البريد الالكتروني: Fatma.mohamed@sed.tanta.edu.eg

الملخص

في إطار التوجه نحو تحقيق الاستفادة المثلى من المستحدثات التقنية والأدوات الرقمية وتوظيفها في تحسين بيئات التعلم وزيادة كفاءتها وفاعليتها؛ كان من الضرورة البحث عن الأساليب والمُعالجات التي تُحسن من أداء الطالب وتمكنه من اكتساب المعارف والمهارات المتوافقة مع متطلبات سوق العمل، وتتغلب على التحديات والمعوقات المختلفة في بيئات التعلم التقليدية، وانطلاقًا من إمكانات وقدرات نظم وبرامج المحاكاة كأحد الحلول التقنية الواعدة التي يمكن الاعتماد عليها في تقديم نموذج تعليمي تقني مميز، استهدف البحث الحالي قياس أثر نظام محاكاة قائم على الويب على تنمية مهارات قياس الطاقة المتجددة والدافعية للتعلم لدى طلاب قسم الكيمياء بجامعة جدة. ولتحقيق هذا الهدف اعتمد البحث على المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين التجريبيتين مع القياس القبلي والبعدي. طُبق البحث على عينة قوامها (60) من الطلاب والطالبات خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2022/2023م، تم توزيعهم عشوائيًا بالتساوي على المجموعتين التجريبيتين للبحث: المجموعة الأولى ضمت (30) طالبًا للتعلم من خلال نظام المحاكاة القائم على الويب، بينما ضمت المجموعة الثانية (30) طالبًا للتعلم بالطريقة الاعتيادية المتبعة في التدريس بجامعة جدة، وتمثلت أدوات البحث في بطاقة ملاحظة الأداء المهاري، ومقياس الدافعية للتعلم. ولرصد النتائج وتحليلها إحصائيًا؛ اعتمد البحث على اختبار (ت) t-test للوقوف على دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبيتين، واستخدام مربع إيتا (η^2) Eta-Squared لقياس حجم الأثر. وقد أسفرت نتائج البحث عن أن نظام المحاكاة القائم على الويب كان أكثر تأثيرًا على تنمية مهارات قياس الطاقة المتجددة، والدافعية للتعلم مقارنة بالطريقة الاعتيادية؛ وفي ضوء نتائج البحث قدم الباحثون عدد من التوصيات والمقترحات من شأنها الاستفادة من نتائج البحث الحالي، والتوسع في توظيف نظم المحاكاة القائمة على الويب في العملية التعليمية بشكل عام وفي مجال قياس الطاقة المتجددة بشكل خاص؛ لتحسين عمليات ونواتج التعلم المنشودة.

الكلمات المفتاحية: نظام محاكاة قائم على الويب، مهارات قياس الطاقة المتجددة، الدافعية للتعلم.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

A Web-based Simulation System to develop Renewable Energy Measuring Skills and Learning Motivation among Science College Students at the University of Jeddah

Dr. Walid Yousry Abd El-Hai El-Refai
Assistant Professor of Instructional Technologies, University of Jeddah, Jeddah, Saudi Arabia
Email: wyelrefaei@uj.edu.sa

Prof. Dr. Diaa El-Din Abdel-Hady Mustafa
Professor of Chemistry, Faculty of Science, King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia
Email: damoustafa@uj.edu.sa

Dr. Fatma Mohamed Abd El baky Abo Shanadi
Assistant Professor of Instructional Technologies, Faculty of Specific Education, Tanta University, Tanta, Egypt
Email: Fatma.mohamed@sed.tanta.edu.eg

ABSTRACT

In the context of achieving optimal benefit from technological innovations, it was necessary to find out methods that improve student performance and overcome challenges in traditional learning environments. The current research aimed to measure the Effect of an interactive web-based simulation system on developing the renewable energy measuring skills and learning motivation among students of the Department of Chemistry at the University of Jeddah. The research adopted an experimental approach and a quasi-experimental design with pre- and post-measurements for two experimental groups. The research was conducted on a sample of (60) male and female students during the second semester of the academic year 2022/2023, who were randomly assigned equally to two groups: the first group learned through the web-based simulation system, while the second group depended on the usual way used in teaching at the University of Jeddah. The research tools included a skill performance observation card and a learning motivation scale. The research relied on the t-test to determine the significance of the differences between the two experimental groups, and the Eta-Squared to measure the effect size. The results showed that the web-based simulation system had a greater impact on the development of renewable energy measurement skills and motivation to learn compared to the traditional method. Based on the findings, the researchers presented recommendations and proposals for utilizing the results of the current research and expanding the use of simulation systems in the educational process in general and in the field of solar energy measurement in particular, to improve the desired learning processes and outcomes.

Keywords: Web-based simulation system, Renewable energy measurement skills, Learning motivation.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

مقدمة

أدّى توظيف التكنولوجيا والأدوات الرقمية الحديثة في مجال التعليم إلى ظهور ممارسات وطرق حديثة تيسر اكتساب المتعلم للمعرفة وتزيد من تفاعله وإيجابيته في العملية التعليمة، فعلى سبيل المثال الفصول الافتراضية، وأنظمة إدارة التعلم، والمنصات التعليمية أثبتت قدرتها على تحسين أداء الطلاب وتنمية مهاراتهم بشكل كبير.

ولقد ظهرت في العقود الأخيرة العديد من التقنيات الحديثة التي تم الاعتماد عليها بشكل أساسي في الفصول الدراسية في مختلف المراحل والمناهج التعليمية، ولعل من أهمها نظم وبرامج المحاكاة التي تُعد أسلوبًا جديدًا للتعليم ونموذجًا تقنيًا تعليميًا مميزًا بشكل عام وفي مجال العلوم على وجه الخصوص، والتي ساهمت بشكل كبير في توفير تجارب عملية وممارسات تحاكي تلك التي يصعب على الطلاب ممارستها في الواقع.

وتُعد نظم المحاكاة القائمة على الويب إحدى التقنيات التي يمكن من خلالها لعب الأدوار المعززة بالتكنولوجيا اعتمادًا على تقنيات الواقع المعزز أو التقنيات الافتراضية بشكل كامل؛ وذلك لتشكيل بيئات تعلم تجريبية متقدمة تضع الطالب في مواقف تعليمية تحاكي المواقف الحقيقية التي تتضمن الظواهر المطلوب دراستها بحيث يسمح للطالب بالتحكم في غموض الموقف التعليمي وأدواته من خلال اتخاذ قرارات استراتيجية واعية؛ ومن ثم يمكن للمعلم تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة من خلال إشراك الطالب في مواقف تفاعلية تزيد من إيجابيته وتفاعله وفهمه للمحتوى التعليمي، بدلًا من الاعتماد على تطبيق استراتيجيات التدريس التقليدية مثل الحفظ والتلقين (Prima, Putri, & Sudargo, 2017).

ولعل نظام (PhET) هو أحد أهم نظم المحاكاة التفاعلية القائمة على الويب المستخدمة في مجال العلوم بشكل عام، وتدريس الكيمياء والفيزياء بشكل خاص، حيث تم تطوير هذا النظام ضمن مشروع المحاكاة التفاعلية PhET الذي أطلقته جامعة كولورادو بولدر University of Colorado Boulder، والذي يتضمن العديد من تقنيات المحاكاة التي يمكن لجميع المتخصصين حول العالم الاستفادة منها واستخدامها عبر متصفحات الويب؛ حتى صارت من المصادر الأساسية للتعلم التي يعتمد عليها المتخصصون في الجامعات والمدارس حول العالم لاستخدامها في المحاضرات، والمختبرات الافتراضية، والواجبات المنزلية، وكمصادر علمية (Prima, Putri, & Rustaman, 2018; Rahayu & Sartika, 2020).

وترجع أهمية توظيف نظم وبرامج المحاكاة في السياق التعليمي إلى خصائصها الفريدة التي جعلتها أكثر تفوقًا على طرق وأساليب التعليم الأخرى، فالمحاكاة توفر بيئة تعلم جاذبة سهلة الاستخدام وتعتمد على الاستكشاف والاستقصاء القائم على الإنترنت للوصول لمعلومات جديدة بطرق تفاعلية وديناميكية بدون قيود زمانية أو مكانية بما يناسب خصائص الطلاب ويلبي احتياجاتهم ويثير اهتمامهم وانتباههم، كما أنها تُمكن الطلاب من اكتساب خبرات تعليمية متنوعة قد تتطلب تكلفة مالية كبيرة يصعُب توفيرها في الواقع، بالإضافة إلى أنها توفر بيئة تعلم آمنة للطلاب لحمايتهم من كثير من مواقف التعلم الخطيرة والمواد الضارة التي قد يتعرضون لها من خلال تجربة هذه المواد، وتوفير بديل افتراضي مرن يتيح للطالب الاشتراك في هذه المواقف وتكرارها بطرق ومتغيرات مختلفة وفي أوقات مناسبة له، هذا إلى جانب قدرتها على إكساب الطالب مهارات متعددة لحل المشكلات، وتطوير تفكيره وزيادة مرونته من خلال تمثيل المعلومات المجردة وتقديمها بطريقة حسية عبر الويب، فضلًا عن أنها تتيح للمعلم تقديم أنماط مختلفة من التجارب التي تناسب قدرات الطلاب بحيث يستطيع الطالب إجرائها بمفرده فيما بعد، كذلك قدرة نظم وبرامج المحاكاة على الاستثمار الأمثل لوقت الطالب من خلال محاكاة التجارب الحقيقية بشكل أسرع من الوقت المستغرق في الواقع الفعلي (Paxinou, Panagiotakopoulos, Karatrantou, Kalles, & Sgourou, 2020)، وهو ما أكدته نتائج العديد من البحوث والدراسات السابقة من أهمية نظم وبرامج المحاكاة وإمكاناتها ومقوماتها الكبيرة وضرورة توظيفها لتحسين عمليات ونواتج التعلم المرجوة (شلتوت والفايز، 2017؛ عيادات، 2019؛ الشيخ والسيد والفلال، 2022).

وتحظى نظم المحاكاة القائمة على الويب بدعم العديد من النظريات التربوية، منها النظرية البنائية الاجتماعية التي تنظر للتعلم على أنه عملية نشطة توفر للطالب أنشطة وممارسات تعليمية تُمكنه من بناء معارفه ومهاراته وتنميته الشخصية (خميس، 2013، ص 26)، وهو ما توفره نظم وبرامج المحاكاة التفاعلية، كما تؤكد نظرية النشاط على إيجابية الطالب فى العملية التعليمية ودورها فى زيادة معارفه وخبراته، وهو ما توفره نظم المحاكاة من خلال توفير فرص متعددة للتعلم النشط في سياق يحاكي الواقع بحيث يتمركز التعلم حول نشاط الطالب وبما يتناسب مع قدراته، وترى نظرية الحمل المعرفي أن التقديم المنظم للمعلومات الجديدة يسهم فى خفض العبء

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

المعرفي والجهد العقلي لدى الطالب، وهو ما تسعى له نظم المحاكاة القائمة على الويب من خلال تقديمها للمعلومات والظواهر الصعبة والمعقدة بشكل مبسط ييسر على الطالب فهمها واستيعابها واسترجاعها عند الحاجة إليها؛ مما يُسهم في خفض العبء المعرفي لدى الطالب (خميس، 2013، ص 16؛ مبارز وربيع، 2016).

وعلى الرغم من الإمكانيات والخدمات العديدة التي يمكن أن تقدمها نظم المحاكاة القائمة على الويب وتأكيد الدراسات السابقة على أهمية توظيفها في السياق التعليمي، إلا أن مستوى الاستفادة منها مازال لا يرقى إلى المستوى المأمول؛ وهو ما يتطلب إجراء المزيد من البحث والدراسة للوقوف على تأثيرها على نواتج التعلم المختلفة.

وعلى الجانب الآخر تُعد مهارات قياس الطاقة المتجددة إحدى المهارات الأساسية التي ينبغي أن يكتسبها طلاب قسم الكيمياء بكلية العلوم بجامعة جدة قبل التخرج والالتحاق بسوق العمل، فهى مهارات تخصصية هامة للقرن الـ21 ومن الكفايات الأساسية اللازمة للتوظيف، والتي تتطلب فهمًا عميقًا للمصادر المختلفة للطاقة المتجددة وكيفية عملها، بالإضافة إلى المعرفة بالأدوات والتقنيات المستخدمة لقياس وتقييم كفاءة استخدام هذه المصادر، وتشمل هذه المهارات القدرة على استخدام الأجهزة المختلفة لقياس كمية الطاقة المتجددة المولدة وكفاءتها، وتحليل البيانات المتعلقة بأداء هذه المصادر في إنتاج الطاقة وتوليدها. فمهارات قياس الطاقة المتجددة أصبحت جزءًا أساسيًا من التحول العالمي نحو استخدام مصادر الطاقة المتجددة والحفاظ على البيئة وتحسين الاقتصاد المستدام. وبما أن مصادر الطاقة المتجددة تشكل حاليًا جزءًا مهمًا من مصادر الطاقة في العالم، فإن تطوير مهارات قياسها يعد من الأمور الحيوية لتعزيز استخدام هذه المصادر وتحسين أدائها وكفاءتها وتحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية Sooriyaarachchi, Tsai, El Khatib, Farid, & Mezher, 2015; Ahmad et al., 2021)، وقد أكدت العديد من البحوث والدراسات السابقة على أهمية مهارات قياس الطاقة المتجددة وأوصت بضرورة تنميتها لدى الطلاب (Lucas, Pinnington, & Cabeza, 2018; Arcelay et al., 2021).

وفي سياق متصل فإن بيئات التعلم عبر الويب بشكل عام تعزز التعلم وتزيد من دافعية الطلاب للتعلم، وهنا تظهر أهمية وضرورة تنمية دافعية الطلاب للتعلم كمتغير من الأهمية أن يُؤخذ في الاعتبار عند توظيف نظم المحاكاة القائمة على الويب في إكساب الطلاب المهارات الأدائية، فالدافعية للتعلم هي حالة داخلية تدفع الطالب للانتباه والتركيز في عملية التعلم، والإقبال عليه بنشاط والاستمرار فيه حتى يتحقق التعلم؛ فكلما زادت دافعية الطالب للتعلم وإدراكه لأهمية وقيمة ما يتعلمه كلما زاد مستوى إيجابيته وتفاعله وحرصه على تنمية مهاراته؛ ومن ثم تحسين نواتج تعلمه (عبد الفتاح، 2021). ووفقًا لنظرية الدافعية للإنجاز لماكليلاند Maclelland هناك علاقة إيجابية بين مستوى دافعية الطالب للتعلم وقدرته على تحقيق أهداف التعلم المرجوة (أبو خطوة، 2017). فدافعية الطالب للتعلم تحدد مدى قدرته على الاستمرار فيه والتفاعل مع مكوناته؛ لذا فإن التعلم من خلال نظم المحاكاة القائمة على الويب يتطلب مستويات مرتفعة من دافعية الطلاب للتعلم لاعتمادها على التعلم الذاتي (Hauze & Marshall, 2020)، بالإضافة إلى أن الدافعية للتعلم تلعب دورًا فعالًا فى تحقيق الإنجاز والنجاح، وتُعد من الأسس الحافزة المهمة للنشاط والميل لتوظيف الإمكانيات الذاتية بكفاءة لبلوغ الهدف المنشود؛ لذا فهى أحد الأهداف التربوية الهامة التي تبعث الاهتمامات لدى الطلاب وتوجههم أثناء عملية التعلم؛ وعليه فمن المتوقع أن إشراك الطلاب في سياق تعلم ناجح من خلال نظام محاكاة قائم على الويب سينعكس إيجابيًا على زيادة دافعيتهم للتعلم.

وقد كشفت نتائج البحوث والدراسات السابقة عن تدني مستوى الدافعية للتعلم لدى طلاب المراحل التعليمية المختلفة بشكل عام (المشهراوي، 2018؛ العقون والأبرش وحناشي، 2020)، بالإضافة إلى تأكيد الدراسات على إمكانية تنميتها من خلال توظيف المستحدثات التقنية ونظم وبرامج المحاكاة (المطيري، 2015؛ بن علي، 2016؛ Lin et al., 2018؛ أبو سارة، 2020؛ Ahmad et al., 2021)؛ وهو ما يعزز إمكانية تنميتها من خلال نظم المحاكاة القائمة على الويب، ويدعم إجراء المزيد من الدراسات في هذا الصدد.

مشكلة البحث

يُعد امتلاك طلاب قسم الكيمياء لمهارات قياس الطاقة المتجددة وتوظيفها بشكل فعال أمرًا ضروريًا ومتطلبًا أساسيًا من متطلبات التخرج والالتحاق بسوق العمل. وقد لاحظ الباحثون قصورًا واضحًا لدى طلاب مجتمع البحث فى المستوى الأدائي لهذه المهارات، وهو ما أكدته نتائج الاختبارات الدورية والنهائية للمقرر التي تم إجراؤها في الأعوام السابقة، والتي عكست انخفاض معدلات الطلاب في مهارات قياس الطاقة المتجددة،

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

وبمناقشة الباحثون لخمسة من أعضاء هيئة تدريس من قسم الكيمياء الذين قاموا بتدريس نفس المقرر من قبل كان هناك إجماع منهم على وجود العديد من الصعوبات والمشكلات الحقيقية المرتبطة بإكساب الطلاب تلك المهارات منها ما هو مرتبط بصعوبة توفير التجهيزات المادية اللازمة بالمختبرات إما بسبب تكلفتها المرتفعة أو أخطارها المحتملة، أو صعوبة توفيرها للطالب لاستخدامها في المنزل لإجراء التجارب وزيادة التركيز على ما يتم تعلمه، هذا إلى جانب الصعوبات المتعلقة بطبيعة التجارب المرتبطة بالطاقة الشمسية والظواهر الطبيعية التي يتعثر إجراؤها في كثير من الأحيان، والاعتماد على الأساليب التقليدية في التدريس، وتزايد أعداد الطلاب كل عام؛ وهو ما يزيد من صعوبة اكتساب الطلاب لهذه المهارات. هذا إلى جانب تلقي أعضاء هيئة التدريس للعديد من الاستفسارات والأسئلة المرتبطة بمهارات قياس الطاقة المتجددة وكيفية تطبيقها وتوظيفها في الحياة العملية بشكل مستمر. إضافة إلى ما سبق، فقد لاحظ فريق البحث وجود تدني واضح في مستوى دافعية الطلاب نحو تعلم الموضوعات المرتبطة بهذه المهارات وهو ما أثر على مستوى تعلمهم واستمراريتهم فيه بنشاط وتركيز، وظهر ذلك جليًا من خلال انخفاض ثقة الطلاب في أنفسهم، وعدم اهتمامهم وشغفهم بدراسة موضوعات التعلم وفقدان الرغبة في الاطلاع والاستزادة من أي معلومات أو مصادر إثرائية مرتبطة بها، وعدم الانتباه والتركيز أثناء التدريس؛ وهو ما يعد مؤشرًا لحاجة الطلاب أيضًا إلى زيادة مستوى دافعيتهم للتعلم، والتي ترتبط بقدرتهم على تركيز الانتباه، ومثابرتهم، والشغف والاهتمام بموضوعات التعلم، وتجويد أدائهم وزيادة إيجابيتهم وتفاعلهم أثناء عملية التعلم (المشهراوي، 2018؛ العقون والأبرش وحناشي، 2020).

وقد دعم الرؤية السابقة قيام فريق البحث بإجراء دراستين استكشافيتين مع بداية الفصل الدراسي الأول (2022م / 2023م) على عينة من (20) طالب وطالبة بالشطرين من طلاب الفرقة الثانية - قسم الكيمياء - كلية العلوم بجامعة جدة. الدراسة الأولى كانت عبارة عن مقابلة مفتوحة للوقوف على مدى توفر مهارات قياس الطاقة المتجددة لدى الطلاب وقدرتهم على تطبيقها، وحاجتهم ورغبتهم في اكتسابها من خلال طرق وتقنيات حديثة تراعي قدراتهم وخصائصهم الفردية وتتغلب على الصعوبات والمشكلات التي يعاني منها الطلاب عند إجراء التجارب في مختبرات الكلية؛ وقد أسفرت النتائج عن أن (100%) من الطلاب قد درسوا موضوعات مرتبطة بقياس الطاقة المتجددة ولكن بشكل نظري دون توفر تدريب عملي كافي لهذه المهارات، وأن (90%) منهم لا يستطيعون تطبيق وتوظيف ما تعلموه في حال التحاقهم بوظيفة تتطلب هذه المهارات في سوق العمل، كما أكد (95%) منهم أن اتباع الطرق التقليدية في التدريس، وعدم توفر التجهيزات والأدوات المادية اللازمة، وزيادة أعداد الطلاب، وقلة الوقت المخصص للتدريب العملي كانت من أهم الصعوبات لاكتساب تلك المهارات، كما أبدى (100%) رغبتهم في إتقان هذه المهارات من خلال تقنيات حديثة تحاكي الواقع وتتغلب على التحديات التي يواجهونها في بيئة التعلم الاعتيادية. أما الدراسة الثانية فكانت في شكل استبانة مكونة من (25) بندًا (ملحق 6) بهدف الوقوف على مستوى الدافعية لتعلم الموضوعات المرتبطة بقياس الطاقة المتجددة لدى الطلاب، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن معدلات الأوزان النسبية لدافعية التعلم لديهم قد بلغت (0.315)؛ وهو ما يُعد مؤشرًا واضحًا على انخفاض مستوى الدافعية للتعلم لديهم؛ وعليه كانت هناك ضرورة للبحث في المتغيرات ذات العلاقة لإيجاد حلول علمية للتصدي لهذا التدني الواضح في مؤشرات الدافعية للتعلم.

وفي ضوء ما سبق، ظهرت الحاجة إلى توظيف تقنيات تعلم حديثة مرنة غير مقيدة بمكان ووقت محدد، توفر فرص متنوعة لزيادة إيجابية وتفاعل الطلاب وتحفزهم على التعلم والاستمرار فيه وتلبي احتياجاتهم وفقًا لقدراتهم وظروفهم؛ وعليه تأتي نظم المحاكاة القائمة على الويب كأحد الخيارات المناسبة لما تمتلكه من إمكانات وقدرات تُعزز فعالية التدريس وتُحسن ممارسات تعليم العلوم، بالإضافة إلى أنها تُمكن الطلاب من خوض الأنشطة العملية وإجراء التجارب دون تكلفة مادية وبشكل آمن من أي أخطار؛ لتنمية نواتج التعلم المختلفة (Prima et al., 2018)، وهو ما يتفق مع نتائج البحوث والدراسات السابقة التي أكدت قدرة نظم وبرامج المحاكاة بشكل عام على تنمية مهارات الطلاب المختلفة مثل مهارات انتاج البرمجيات التعليمية (نصر وعبد التواب والسيد ومحمد، 2017)، ومهارات ما وراء المعرفة (مسلم ورديق، 2019)، وكذلك يتفق مع نتائج الدراسات والبحوث التي أكدت قدرة نظم وبرامج المحاكاة القائمة على الويب بشكل خاص على تنمية مهارات الطلاب مثل مهارات العمليات العملية (Haryadi & Pujiastuti, 2020)، ومهارات حل المشكلات (Yuliati, Riantoni, & Mufti, 2018)، ومهارات التفكير الإبداعي (Habibi, Jumadi, & Mundilarto, 2020) ، وهو ما يتفق أيضًا مع الدراسات والبحوث التي أكدت على أن توفير نظم وبرامج تعلم تفاعلية ومرنة ومناسبة من حيث التصميم والاستخدام ومراعاة قدرات الطلاب يساعد على تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لديهم (مبارز وربيع،

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

2016)، ويزيد من مستوى دافعيتهم للتعلم والاستمرار فيه بغض النظر عما يواجهونه من تحديات (بن علي، 2016؛ Lin et al., 2018؛ أبو سارة، 2020).

وتأسيسًا على ما سبق، ظهرت الحاجة إلى أهمية استقصاء أثر نظام محاكاة (PhET) قائم على الويب ضمن سياق البحث الحالي كأحد البدائل التدريسية الحديثة القائمة على التكنولوجيا التي يتوقع أن تتغلب على صعوبات التدريس الاعتيادي السابق ذكرها، وتُسهم في تنمية مهارات قياس الطاقة المتجددة والدافعية للتعلم لدى طلاب جامعة جدة.

وعلى ذلك في ضوء مشكلة البحث يسعى البحث الحالي إلى الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما أثر نظام محاكاة قائم على الويب على تنمية مهارات قياس الطاقة المتجددة والدافعية للتعلم لدى طلاب كلية العلوم بجامعة جدة؟

ويتفرع من السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما هى مهارات قياس الطاقة المتجددة التي يمكن تنميتها لدى طلاب كلية العلوم بجامعة جدة؟
2. ما التصميم التعليمي لبيئة التعلم بنظام المحاكاة القائم على الويب لتنمية مهارات قياس الطاقة المتجددة والدافعية للتعلم لدى طلاب كلية العلوم بجامعة جدة؟
3. ما أثر نظام محاكاة قائم على الويب على تنمية مهارات قياس الطاقة المتجددة والدافعية للتعلم لدى طلاب كلية العلوم بجامعة جدة؟

أهداف البحث:

1. تحديد مهارات الطاقة المتجددة التي يمكن تنميتها لدى طلاب كلية العلوم بجامعة جدة.
2. الوقوف على التصميم التعليمي المناسب لبيئة التعلم بنظام المحاكاة التفاعلية القائمة على الويب.
3. قياس أثر نظام محاكاة قائم على الويب على تنمية مهارات قياس الطاقة المتجددة والدافعية للتعلم لدى طلاب كلية العلوم بجامعة جدة؟

أهمية البحث: قد تسهم نتائج البحث الحالي في:

1. تقديم نموذجًا إجرائيًا يمكن للمعلمين وأعضاء هيئة التدريس الاسترشاد به لتحقيق الاستفادة المثلى من توظيف نظم وبرامج المحاكاة القائمة على الويب في عملية التعلم.
2. إثراء المجال البحثي لنظم المحاكاة القائمة على الويب بما يُحسن من عمليات ونواتج تعلم الطلاب.
3. البحث هو بمثابة استجابة للتوجهات الحديثة التي تدعو إلى توظيف المستحدثات التقنية والأدوات الرقمية في خدمة وتحسين منظومة التعليم والتعلم بالجامعات.
4. زيادة الوعي بأهمية نظم وبرامج المحاكاة كبديل مرن وفعال لمواجهة التحديات في بيئة التعليم الاعتيادية.

حدود البحث:

1. **الحدود الموضوعية:** تمثلت الحدود الموضوعية للبحث في:
   - مهارات قياس الطاقة الشمسية فقط كأحد أشكال الطاقة المتجددة.
   - استخدام نظام "PhET" كأحد نظم المحاكاة القائمة على الويب.
   - وحدة تعليمية بعنوان "أشكال الطاقة المتجددة وتحولاتها" من مقرر "الطاقة المتجددة وتخزين الطاقة" تتضمن (5) دروس تعليمية مرتبطة بالطاقة الشمسية.
2. **الحدود البشرية:** طلاب الفرقة الثانية في قسم الكيمياء -كلية العلوم - جامعة جدة.
3. **الحدود الزمانية**: تطبيق تجربة البحث في الفصل الثاني للعام الجامعي 2022/2023م.
4. **الحدود المكانية**: الفرع الرئيس لجامعة جدة بعسفان – مدينة جدة.

منهج البحث

اعتمد البحث الحالي على المنهج الوصفي في دراسة وتحليل وتصميم بيئة التعلم بنظام المحاكاة القائم على الويب، والمنهج شبه التجريبي للكشف عن أثر المتغير المستقل على المتغيرين التابعيين.

متغيرات البحث

- **المتغير المستقل**: نظام محاكاة قائم على الويب (PhET).
- **المتغيرات التابعة**: مهارات قياس الطاقة المتجددة، والدافعية للتعلم.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

أداتا البحث

1. بطاقة ملاحظة أداء مهارات قياس الطاقة المتجددة (إعداد الباحثون).
2. مقياس الدافعية للتعلم (إعداد الباحثون).

التصميم التجريبي للبحث

تم الاعتماد على التصميم التجريبي ذا المجموعتين التجريبية والضابطة، كما هو موضح بجدول (1).

جدول (1): التصميم التجريبي للبحث

المجموعة	التطبيق القبلي	المعالجة	التطبيق البعدي
التجريبية	- بطاقة ملاحظة الأداء - مقياس الدافعية للتعلم	نظام محاكاة قائم على الويب	- بطاقة ملاحظة الأداء - مقياس الدافعية للتعلم
الضابطة		الطريقة الاعتيادية في التعليم	

عينة ومجموعتي البحث

تكونت عينة البحث الأساسية من (60) طالبًا وطالبة من قسم الكيمياء بالشطرين بكلية العلوم- جامعة جدة، وتم تقسيمهم وتوزيعهم عشوائيًا بالتساوي على مجموعتيّ البحث، حيث بلغ قوام كل مجموعة (30) طالبًا. درس جميع طلاب عينة البحث المحتوى التعليمي من خلال المحاضرات النظرية داخل قاعات الدراسة، ثم استخدم طلاب المجموعة التجريبية نظام المحاكاة القائم على الويب لاكتساب الجوانب المعرفية والأدائية المرتبطة بمهارات قياس الطاقة الشمسية، بينما اعتمد طلاب المجموعة الضابطة على الطريقة الاعتيادية المتبعة في ممارسة هذه المهارات من خلال الشرح النظري والممارسة العملية لبعض المهارات داخل مختبرات الكلية في ضوء الإمكانات والأدوات المتاحة.

فرضا البحث:

1. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (تستخدم نظام محاكاة قائم على الويب)، والمجموعة الضابطة (تستخدم الطريقة الاعتيادية) في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة أداء مهارات قياس الطاقة المتجددة؛ يرجع لتأثير نظام المحاكاة القائم على الويب.
2. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (تستخدم نظام محاكاة قائم على الويب)، والمجموعة الضابطة (تستخدم الطريقة الاعتيادية) في القياس البعدي لمقياس الدافعية للتعلم؛ يرجع لتأثير نظام المحاكاة القائم على الويب.

مصطلحات البحث:

1. **نظام محاكاة قائم على الويب** إجرائيًا هو إحدى التقنيات الحديثة للتعلم التفاعلي عبر الويب من خلال موقع (PhET)، والذي يتضمن العديد من التقنيات والوسائط التفاعلية التي تحاكي العالم الواقعي بغرض اكساب الطالب الجوانب المعرفية والأدائية المرتبطة بمهارات قياس الطاقة الشمسية، وزيادة دافعيته للتعلم من خلال منحه القدرة على التحكم في أدوات ومتغيرات النظام والمشاهدة الفورية لنتائج التغيير مع توفير عوامل السلامة والأمان للطالب وللجهاز.
2. **مهارات قياس الطاقة المتجددة** إجرائيًا تشير إلى المهارات المرتبطة بقياس الطاقة الشمسية، والتي يكتسبها الطالب من خلال دراسته لخمسة موضوعات مرتبطة بالطاقة الشمسية (حفظ الطاقة، وأنظمة الطاقة، ونقل الطاقة، وتحويل الطاقة، وتوصيل الحرارة)، والتي تعكس قدر الطالب على القيام بعمليات القياس، والتقييم وتحليل البيانات، واستخدام الأدوات والتقنيات المناسبة لقياس كفاءة الاستخدام وتحليل النتائج.
3. **الدافعية للتعلم** إجرائيًا هي حالة داخلية تدفع الطالب إلى الانتباه أثناء المواقف التعليمية، وتحفزه للاهتمام بموضوعات التعلم وتحسين أدائه، وتزيد من إصراره ومثابرته وثقته في تحقيق أهداف التعلم.

الإطار النظري للبحث: تضمن الإطار النظري محورين رئيسيين هما:

المحور الأول: المحاكاة القائمة على الويب

تشير المحاكاة بشكل عام إلى التقليد، وقد تعددت أنواعها وتنوعت مجالات استخدامها، وأهمها مجال التعليم لذا تُعد المحاكاة أحد الأساليب التعليمية الفاعلة التي تدعم وتثري عملية التعلم من خلال نمذجة وتقليد الواقع، وإتاحة الفرص للطلاب للانغماس في خبرات ومواقف تعليمية يصعب خوضها في المواقف الحقيقية.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

مفهوم المحاكاة القائمة على الويب:

يمكن تعريف المحاكاة بشكل عام على أنها إحدى التقنيات الحديثة للتعلم التفاعلي عبر الويب، يمكن الاعتماد عليها في تبسيط أو تجريد مواقف حياتية حقيقية فيها يتم وضع الطالب في بيئة أو نظام مشابه للنظام الذى يراد التعامل معه، مع تشفير أدوات تماثل الأدوات المطلوب التعامل معها؛ وبالتالي يعايش الموقف الذى شارك في تصميمه المعلم؛ فيكتسب الطالب الخبرة التعليمية المطلوبة دون خوض مخاطر أو تكليف (سرايا، 2012). كما يُعرفها مرشانت وجوتز وسيفيونتس وكيني كننيسيتت ودفيز Merchant, Goetz, Cifuentes, Keeney-Kennicutt, & Davis (2014) بأنها عبارة عن بيئة تعلم تفاعلية، تقوم على تقليد عملية ما أو حالة واقعية، وتسمح عملياتها للطلاب باختبار تأثير المتغيرات المدخلة على النواتج، مما يمكن أن يوفر الممارسة الفعالة مقابل تكلفة إجراءات استخدم الأجهزة الافتراضية، التي تكون في الواقع باهظة التكلفة، كما تسمح نظم وبرامج المحاكاة عبر الويب بممارسة المهارات التى يصعب ممارستها فى المواقف الحقيقية لصعوبتها أو لكونها محفوفة بالمخاطر.

مميزات المحاكاة القائمة على الويب:

تتمتع نظم المحاكاة القائمة على الويب بالعديد من المميزات منها عرض مواقف من الحياة الواقعية العملية مع توضيح ما تتضمنه من عمليات، وإتاحة الفرصة للتحكم فى هذه المواقف بدرجات مختلفة تتناسب مع أهداف التعلم، وتوفير قدر من الحرية للتعديل فيها، والتغاضي عن غير الهام منها. بالإضافة إلى التمركز حول الطالب لكونه محور العملية التعليمية فيتفاعل مع الموقف ويخوض إجراءاته ليكتسب المعلومات والمهارات، ويتخذ بنفسه ما يتطلبه الموقف من إجراءات وليس مجرد تلقي المعلومات (عيادات، 2019)، والحفاظ على سلامة الطالب وعدم تعريضه للمخاطر والعواقب التي قد يواجها في المواقف الحقيقية، وتقليل الأخطاء التى قد تحدث أثناء التجارب العملية (علي، 2020)، وتلبية احتياجات الطلاب وتخطي الحواجز المكانية بالسماح لهم بالتعلم من خلال بيئات تفاعلية على الويب محاكية للحقيقية (El-Refai, Kollar, & Fischer, 2011; Paxinou et al., 2020).

كما تسعى نظم المحاكاة القائمة على الويب إلى الفهم الأفضل للنظام الحقيقي وللمهارات وما يتعلق بها من معارف، وتقديم الاختيارات العديدة والمناسبة للطالب، وتدعيم مشاركته الإيجابية من تقديم تسلسل للأحداث يتطلب منه التفاعل معها مع إعطائه التوجيه المناسب، بالإضافة للاستعانة بمجموعة متنوعة من الصور والرسوم الدقيقة الثابتة والمتحركة، وتوفير قاعدة معلومات كبيرة يستعين بها الطالب لمساعدته على فهم موضوع الدراسة، واستيعاب ما يُعرض عليه من حقائق ومشاعر (أبو حكمة، 2016).

أهمية المحاكاة القائمة على الويب:

تسهم نظم المحاكاة القائمة على الويب فى تحسين إدراك الطلاب للأنشطة الصفية، وبناء التصورات لها من خلال أربعة مبادئ وهى التحدى، والاهتمام، والاختيار، والفرح مما يدعم مشاركة الطلاب الإيجابية فى التعلم، والتنظيم الذاتي لديهم، ومعتقداتهم المعرفية، ويحسن من اتجاهاتهم نحو التعلم (Prima et al., 2017)، بالإضافة إلى تعديل أفكار الطلاب السابقة وإثرائها بالجديد وإعادة تنظيم الإطار المعرفي لهم، وتركيز عملية التعلم وتقليل التشتت مما يسهم فى خفض العبء المعرفي لديهم (علي، 2020)، وإتاحة الفرص لتبادل المعلومات والتفكير فى التعلم، مع توفير أمثلة ونماذج لتطوير مهاراتهم فى حل المشكلات (Merchant et al., 2014)، وربط خبراتهم السابقة بالحالية واستنتاج ما يتطلبه الموقف من إجابات وتفسيرات وبناء أنظمة معرفية جديدة (Paxinou et al., 2020).

استخدامات نظم المحاكاة في التعليم:

- **دراسة التفاصيل المعقدة**: تتيح الفرصة لعرض التفاصيل المعقدة التي يصعب إدراكها والتعامل معها في المواقف الحقيقية مستخدمة مستويات تجريد متعددة للتغلب على هذه التعقيدات.
- **التحفيز والإقناع**: توفر المحاكاة الحافز للطلاب للتعلم والاستمرار فيه بما تتضمنه من تشويق وإثارة ورغبة في تعلم المزيد نابعة من اقتناعهم بأهمية ما يتعلمونه وفهمهم الواضح له.
- **التوضيح**: تتمتع المحاكاة بقدرة عالية على توضيح المحتوى التعليمي بتفاصيله البسيطة والمعقدة من خلال مجموعة من الأدوات والوسائط ثنائية وثلاثية الأبعاد تحاكى المواقف الحقيقية خاصة ما يتعلق تعلمها بالتعرض للمخاطر أو صعوبة إجرائها.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

- **تقديم المقررات الدراسية بصورة جديدة**: في قوالب شيقة متعددة الإمكانيات مقارنة بالإمكانيات المحدودة في تقديم المقررات التقليدية.

الأسس النظرية التي تستند إليها نظم المحاكاة القائمة على الويب:

ترى النظرية السلوكية أن الطالب يتكيف مع البيئة المحيطة بالتعلم ويستجيب للتحفيز، وأن التعلم يوصف بأنه سلوك يتكرر فيصبح تلقائيًا (Yang ,2012)؛ لذا أدرك السلوكيون أهمية نظم المحاكاة واستخدامها في التعلم لما تقدمه من تطوير وتعديل للسلوك الذى قد يشوبه بعض نواحي الضعف والقصور؛ وعليه يدعو السلوكيون إلى أنه عند تطبيق المحاكاة يجب استخدام فنيات ومبادئ النمذجة السلوكية لتصميم وتنفيذ البرامج الإلكترونية سواء التعليمية أو التدريبية لتطوير تدريس المقررات التعليمية (Paxinou et al., 2020). وترى النظرية المعرفية أن هناك صلة ما بين التمثيلات الذهنية الداخلية للفرد (اختيار البيانات، الفروض، الاستخلاص....) والتمثيلات الخارجية للمعلومات، وتنظر هذه النظرية لنظم المحاكاة على أنها استراتيجية تعليمية تهدف لتكوين المعرفة لدى الفرد من خلال مجموعة عمليات مثل ترميز وتشفير الموقف التعليمي (النمذجة)، ومعالجة المعلومات، وإبراز طرق التفكير والتعلم للمعلم والطلاب (Prima et l., 2017). بينما ترى النظرية البنائية أن التعلم بفاعلية باستخدام المحاكاة يحدث عند ربط المعارف والخبرات السابقة بالجديدة واستنتاج التفسيرات والمبادئ، وترميز المعلومات فى الذكرة وبناء أنظمة معرفية جديدة بناءً على معرفتهم السابقة واهتماماتهم (Paxinou et al., 2020)، فنظم المحاكاة تعمل على إضافة معلومات جديدة للطالب وتعديل السابقة، وتسهم في إعادة تنظيم أفكاره، وهذا هو ما تنادي به النظرية البنائية لإحداث التعلم.

الدراسات السابقة التي تناولت هذا المحور:

اهتمت العديد من الدراسات السابقة بنظم وبرامج المحاكاة وفاعليتها في نواتج تعلم الطلاب، وفى هذا الصدد استهدفت دراسة أبو حكمة (2016) الوقوف على أثر اختلاف نمط التعلم (الفردي/ المجموعات الصغيرة) باستخدام برنامج للمحاكاة الحاسوبية على كل من التحصيل المعرفي والأداء المهارى لدى طلاب الصف الثالث الثانوى، اشتملت عينة البحث على (48) طالب تم تقسيمهم لمجموعتين تجريبيتين، استخدمت المجموعة الأولى برنامج Crocodile للمحاكاة في الفيزياء- تم تعريبه ليناسب المناهج السعودية- ونمط التعلم الفردى، بينما تستخدمه المجموعة الثانية وفق نمط المجموعات الصغيرة بحيث تكونت كل مجموعة من ثلاثة طلاب، وأسفرت النتائج عن وجود أثر كبير بشكل عام للبرنامج على الأداء المهارى للطلاب فى المجموعتين، بينما كان أثر البرنامج متوسط بالنسبة للتحصيل المعرفى فى المجموعة الأولى وكبير فى المجموعة الثانية، وأوصت الدراسة بضرورة توظيف برامج ونظم المحاكاة والاستفادة منها فى المواقف التعليمية لتنمية الجانب المعرفي والمهارى لدى الطلاب. ومن الدراسات ذات الصلة فى نفس المجال، دراسة العزب (2022) التي استهدفت استقصاء أثر برامج المحاكاة الافتراضية عبر الفصول المقلوبة على تنمية مهارات حل المشكلات الوراثية والتفكير المستقبلي لدى طالبات الصف الثالث الثانوي، وتكونت عينة الدراسة من (42) طالبة تم توزيعهن على مجموعة تجريبية تدرس من خلال برامج المحاكاة، ومجموعة ضابطة تدرس بالطريقة الاعتيادية، تم تطبيق أدوات البحث (اختبار مهارات حل المشكلات الوراثية واختبار مهارات التفكير) قبليًا وبعديًا، ولقد أكدت النتائج فاعلية برامج المحاكاة الافتراضية عبر الفصول المقلوبة في تنمية مهارات حل المشكلات الوراثية والتفكير المستقبلي.

ويتفق البحث الحالي مع الدراسات السابقة في أهمية نظم وبرامج المحاكاة بوجه عام والمحاكاة القائمة على الويب بوجه خاص لما توفره من إمكانيات متعددة للعملية التعليمية، والتي تنعكس بشكل إيجابي على نواتج تعلم الطلاب، ويختلف البحث الحالي في توجهه نحو السعي لتحديد أثر نظم المحاكاة القائمة على الويب على تنمية مهارات الطلاب في قياس الطاقة المتجددة ودافعيتهم للتعلم.

المحور الثاني: الدافعية للتعلم

تسعى بيئات التعلم الحديثة إلى العمل على استثارة انتباه واهتمام الطلاب واشباع حاجاتهم، وتكوين الاتجاهات الإيجابية لديهم؛ مما يُسهم في إكسابهم الخبرات وزيادة مشاركاتهم الفعالة؛ وتحسين دافعيتهم فيجعلهم أكثر استعدادًا للتعلم.

مفهوم الدافعية للتعلم:

يرى جمال (2019) أن الدافعية للتعلم هى محرك داخلي لدى الطالب يقوم بتنشيط سلوكه وتوجيه انتباهه للموقف التعليمي، وهذا النشاط مستمر حتى يتحقق التعلم المطلوب، كما تعرفها كل من رفرافي (2020) بأنها نجاح يحققه

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

الطالب فى مواقف تعليمية صعبة عن طريق مجموعة من الطاقات والرغبات والمشاعر التي تدفعه إلى الاشتراك في نشاطات التعلم فتؤدي إلى بلوغه الغايات والأهداف المنشودة.

أهمية الدافعية للتعلم:

يرى أبو الحاج (2019) أن الدافعية للتعلم لها تأثير مهم على توجيه سلوك الطلاب لتحقيق هدف معين فهي التي تحدد نوعية الأهداف وبالتالي توجههم نحوها، كما تعمل على زيادة ما يبذلونه من جهد وطاقة في المهام لتحقيق الهدف المطلوب، وتحمسهم لأداء الأنشطة والمثابرة على إتمامها، وتشجعهم على الاستفسار والفهم ومعالجة المعلومات وممارسة مهام متعددة، بالإضافة إلى أن الدافعية تحدد الأشياء التي تعمل على تعزيز الطلاب وتحسين أدائهم وتحصيلهم.

كما تسهم الدافعية للتعلم فى تحرير ما لدى الطلاب من طاقات انفعالية كامنة وتستثير نشاطهم، فهى نشاط أو قوة داخلية تُشعر الطالب بالرغبة في أداء المهام دون الانتظار لتلقي تعزيز أو مكافأة، كما أنها تساعد الطالب على الاختيار فيختار ما يقوم به من سلوك ويتجنب ما دونه، وكذلك تحدد طريقة استجابته للمواقف الحياتية التي يواجهها، وتوجه جهد الطالب نحو هدف محدد مما يزيد من استعداده ودافعيته فيبذل الجهد المناسب لتحقيقه (المحيربي، 2023).

صفات الأفراد ذوي دافعية التعلم:

هناك عدد من الصفات والمؤشرات التى يتميز بها الأفراد ذوي الدافعية للتعلم، ومن أهمها ما يلي (الركيبات، 2019):

- **حب الاستطلاع** لما يعرض عليهم من موضوعات ومشكلات، والبحث عن معلومات حولها وإيجاد الحلول المناسبة كنوع من التحدي لذاتهم.
- **الاتجاه للتعلم** بشكل إيجابي يدفعهم لأداء المهام والأنشطة التعلمية المطلوبة منهم.
- **الكفاءة الذاتية** بزيادة قدرتهم على تنفيذ المهام وتحقيق الإنجازات وذلك نابع من دافعيتهم الكبيرة للتعلم.

النظريات المفسرة للدافعية للتعلم:

هناك العديد من النظريات التي فسرت الدافعية للتعلم، ومنها نظرية موراي Murray فينظر للدافعية على أنها الإرادة القوية لدى الفرد التي تدفعه للتعلم والإنجاز، وتظهر من خلال تنظيمه للأفكار وسرعة الأداء وسعيه للقيام بالأعمال الصعبة، ورغبته في تحقيق هدفه ومنافسة الآخرين والتفوق عليهم. بينما ترى نظرية توجيه الهدف أن الدافعية تنقسم لثلاثة أنماط تتمثل في التوجه لأداء المهمة كهدف فيسعى الطالب للأداء الجيد ونيل الدرجات المرتفعة مقارنة بالآخرين، والرغبة في التوسع في المعلومات حول موضوع التعلم كهدف، وأن يستمتع بما يتلقاه من مادة تعليمية كهدف. كما تعد نظرية "Z" من أهم النظريات التي فسرت الدافعية، وتستند إلى أن هناك مجموعة من الأسس التي من شأنها تحقيق الدافعية لدى الفرد ومن أهمها مشاركة الفرد الجماعية مع الآخرين، وعدالة التقييم بين الأفراد، والتقويم البطيء لتحسين أدائهم (الشهراني، 2019؛ شاهين والجبروني ووهبة والسواح، 2022).

الدراسات السابقة التي تناولت هذا المحور:

تناولت العديد من الدراسات الدافعية للتعلم وتنميتها لدى الطلاب، وفى هذا الصدد استهدفت دراسة جاد الله (2020) الكشف عن أثر توظيف وسائل تكنولوجيا التعليم والنوع على تنمية الدافعية للتعلم لدى عينة مكونة من (57) طالب وطالبة من طلاب الصف السابع الأساسي بمحافظة عجلون بالمملكة الأردنية الهاشمية، وتم تقسيمهم لمجموعتين متكافئتين، المجموعة الأولى ضابطة تدرس بالطريقة التقليدية، والمجموعة الثانية تجريبية تدرس باستخدام كل من الحاسب الآلي والإنترنت وجهاز العرض داتا شو Data Show، استخدم البحث مقياس الدافعية للتعلم لقياس أثر المتغير المستقل على المتغير التابع، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الدافعية للتعلم لصالح الإناث، بينما لم يكن هناك تأثير للتفاعل بين النوع وطريقة التدريس على مقياس الدافعية. كما استهدفت دراسة شاهين وآخرون (2022) تنمية الدافعية للتعلم لدى طالبات التعليم الثانوي من خلال استخدام فيديو تعليمي تفاعلي قائم على استراتيجية الفصل المقلوب فى مادة الأحياء، وتكونت عينة البحث من (33) طالبة بالصف الأول الثانوي، واستخدم البحث التصميم ذي المجموعة التجريبية الواحدة مع التطبيق القبلي والبعدي لأداة البحث المتمثلة في مقياس الدافعية للتعلم، وكشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية لمقياس الدافعية للتعلم لصالح التطبيق البعدي، وكذلك وجود حجم تأثير كبير لاستخدام الفيديو التفاعلي القائم على استراتيجية الفصل المقلوب لتنمية الدافعية للتعلم لدى الطالبات. كذلك

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

استهدفت دراسة المحيربي (2023) الوقوف على أثر استخدام برنامج قائم على استراتيجيات التعلم النشط فى تنمية الدافعية للتعلم لدى عينة مكونة من (15) طالبة من فئة صعوبات التعلم بالحلقتين الأولى والثانية بمدرسة دلما بدولة الإمارات، وكشفت النتائج عن فعالية البرنامج المقترح في تنمية دافعية الطالبات للتعلم.

إجراءات البحث

أولًا: تصميم المعالجات التجريبية للبحث:

اعتمد البحث على نموذج ديك وكاري Dick, Carey and Carey (2001) لتطوير بيئة تعلم بنظام محاكاة قائم على الويب، مع إجراء تعديل على بعض خطواته الفرعية بما يتوافق مع المعالجة التجريبية للبحث وفقًا لما يلي:

1. **مرحلة التحليل**

أ. تحديد المشكلة وتقدير الحاجات

في ظل تدني مهارات قياس الطاقة المتجددة وتحديدًا الطاقة الشمسية، والدافعية للتعلم لدى طلاب قسم الكيمياء بكلية العلوم جامعة جدة وفقًا لنتائج الطلاب في الاختبارات الدورية النهائية، وإجماع أراء أعضاء هيئة التدريس الذين قاموا بتدريس نفس المقرر، بالإضافة إلى التحديات المرتبطة بتوفير التجهيزات اللازمة للمختبرات وأعداد الطلاب المتزايدة في ظل الاعتماد على طرق تقليدية في التدريس، فضلًا عن نتائج الدراستين الاستكشافيتين اللتين تم إجراؤهما من قبل فريق البحث؛ مما جعل من توظيف المستحدثات التقنية التي لديها من الإمكانات ما يؤهلها من التغلب على هذه التحديات، وتتمتع بالمرونة في الحدود المكانية والزمانية، وتزيد من دافعية الطلاب وتحفزهم على اكتساب المهارات والتقدم في عملية التعلم أمرًا ضروريًا؛ وعليه اعتمد البحث الحالي على نظام محاكاة قائم عبر الويب والمتمثل في نظام (PhET) كخيار متوافقًا مع طبيعة مشكلة البحث في ظل تأكيد نتائج العديد من الدراسات على قدرته على تنمية العديد من نتائج التعلم؛ وعليه كان من الأهمية بمكان استقصاء أثر هذا النظام على تنمية مهارات قياس الطاقة المتجددة والدافعية للتعلم لدى طلاب جامعة جدة.

ب. تحديد الأهداف العامة

تَمثل الهدف العام من نظام المحاكاة القائم على الويب في تنمية مهارات قياس الطاقة المتجددة والدافعية للتعلم لدى طلاب قسم الكيمياء بكلية العلوم بجامعة جدة، أما فيما يتعلق بالأهداف العامة لمهارات قياس الطاقة المتجددة، فقد تم تحديد (5) أهداف رئيسة مرتبطة بعدد (5) موضوعات تركز على قياس الطاقة الشمسية بإجمالي (5) دروس تعليمية ضمن وحدة "أشكال الطاقة المتجددة وتحولاتها" بمقرر "الطاقة المتجددة وتخزين الطاقة".

ج. تحليل المهارات

تم الاعتماد على أسلوب التحليل الهرمي للمحتوى الخاص بالوحدة التعليمية محل البحث الحالي، والذي أسفر عن (5) مهمات رئيسة (مهمة لكل درس)، حيث تضمنت كل مهمة مجموعة من المهمات الفرعية تم تحديدها في ضوء الهدف العام من الدرس. كما اشتملت كل مهمة فرعية على عدد من المهارات الأدائية الفرعية. تم عرض التحليل بما يتضمنه من مهمات ومهارات على مجموعة من المحكمين، حيث أجمع ما يتجاوز عن (85%) منهم على صحة التحليل واكتمال المهمات؛ ومن ثم تم إجراء التعديلات المطلوبة، ووضع القائمة النهائية للمهمات التي تكونت من (5) مهمات رئيسة تتضمن (18) مهمة فرعية يندرج تحتها (98) مهارة، كما هو موضح في جدول (2).

جدول (2): المهمات التعليمية الأساسية وما يندرج تحتها من مهمات ومهارات فرعية

م	موضوع التعلم (المهمة الرئيسة)	المهمات الفرعية	المهارات الفرعية
1	حفظ الطاقة	4	22
2	أنظمة الطاقة	3	13
3	نقل الطاقة	4	24
4	تحويل الطاقة	4	25
5	توصيل الحرارة	3	14
	الإجمالي	18	98

د. تحليل خصائص الفئة المستهدفة

العينة هم طلاب وطالبات قسم الكيمياء بكلية العلوم – جامعة جدة، أكدت الشواهد المذكورة في مشكلة البحث تدني مهارات قياس الطاقة المتجددة والدافعية للتعلم لديهم، كما أنهم يمتلكون رغبة في استخدام الأساليب

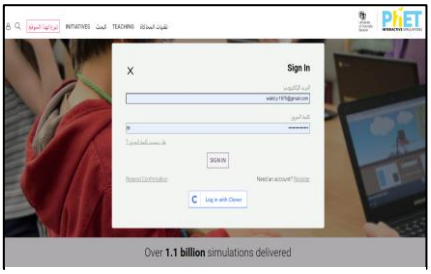
DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

والتقنيات الحديثة لاكتساب المهارات المطلوبة، ويتوفر لديهم المهارات الأساسية لاستخدام أجهزة الكمبيوتر والتعامل مع شبكة الإنترنت؛ مما يمكنهم من الاشتراك في تجربة البحث في ظل امتلاكهم جميعًا لهواتف ذكية وأجهزة نقالة حديثة. أما فيما يتعلق بالسلوك المدخلي للعينة، فجميع أفراد العينة قد درسوا موضوعات مرتبطة بقياس الطاقة المتجددة، ولكن بشكل نظري، ولم يتوفر لهم فرصة ممارسة مهارات قياس الطاقة المتجددة أو التدريب عليها، ولديهم مستوى منخفض من الدافعية لتعلم هذه الموضوعات، وهو ما أكدته نتائج الدراستين الاستكشافيتين، ونتائج الاختبار القبلي لتجربة البحث الحالي، والتي أسفرت عن تدني واضح في مهارات الطلاب المرتبطة بقياس الطاقة الشمسية ودافعيتهم لتعلم الموضوعات المرتبطة بهذه المهارات.

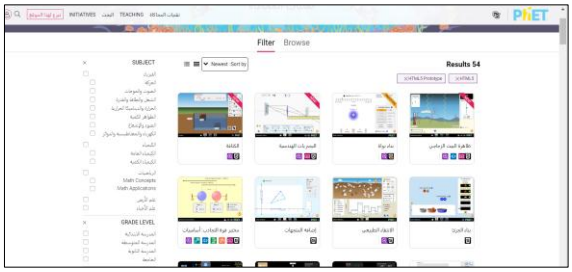
هـ. تحليل بيئة التعلم

بيئة التعلم هى بمثابة منظومة متكاملة لبيئة تعلم افتراضية مرنة غير مقيدة بحدود مكانية أو زمانية، تعتمد على تكامل الهواتف الذكية وأجهزة الحاسب والتطبيقات النقالة الحديثة مع نظام المحاكاة القائم على الويب (PhET) والعنصر البشري المتمثل في الطلاب والمعلم. يمارس الطالب في هذه البيئة أنشطة ومهمات التعلم المرتبطة بمهارات قياس الطاقة المتجددة من خلال العديد من الإمكانات التقنية؛ مما يجعلها مناسبة لطبيعة البحث الحالي، وتلبية متطلباته، وتتمثل هذه الإمكانات في الآتي:

- **نظام لإدارة التعلم**: يوفر للمستخدم واجهة تفاعل بسيطة وسهلة الاستخدام لتسجيل الدخول للنظام (شكل 1)، وللتعامل مع محتوياته ومكوناته؛ لدراسة المحتوى، وممارسة الأنشطة والمهمات التعليمية من خلال قوائم وأنشطة وأدوات متنوعة خاصة بالنظام.
- **واجهة النظام System Interface** توفر اختيارات متنوعة لتيسير وصول المستخدم للمحتوى المطلوب وتحديد المواصفات المناسبة لعرضه (شكل 2)، وذلك من خلال اختيار المقرر Subject (مجال الدراسة مثل الكيمياء أو الفيزياء...الخ)، والمرحلة التعليمية Grade Level، والتوافقية Compatibility لتحديد نوع وسائط المحاكاة المراد التعامل معها (مثل HTML5، و HTML5 Prototype، و Java، و Flash...الخ)، والوصول والشمول Access & Inclusion لتحديد الخصائص المطلوب توفرها في وسائط المحاكاة المراد التعامل معها (مثل: خاصية توفر الصوت والصوتنة Sound and Sonification، وخاصية توفر وسائل إدخال بديلة Alternative Inputs، وخاصية توفر وصف تفاعلي Interactive Description).



شكل 1: شاشة تسجيل الدخول لنظام PhET

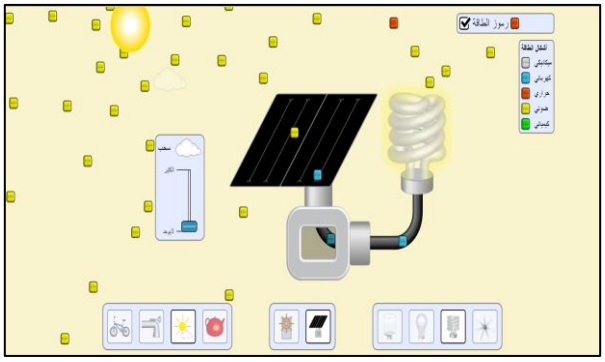


شكل 2: واجهة نظام PhET متضمنة تقنيات المحاكاة واختيارات وأساليب عرضها

- **تقنيات المحاكاة Simulations**: تظهر الواجهة الخاصة بتقنيات المحاكاة (شكل 3) عند اختيار الطالب لإحدى هذه التقنيات لعرضها؛ ومن ثم تظهر واجهة مكونة من خمسة تبويبات هى: (1) حول About يعرض موضوعات المحتوى Topics التي تتضمنها تقنية المحاكاة، وأهداف التعلم Learning Goals التي تسعى لتحقيقها، ومتطلبات النظام System Requirements اللازمة لتشغيل تقنية المحاكاة. (2) مصادر التدريس Teaching Resources توفر للطالب والمعلم مصادر مرتبطة بتقنية المحاكاة في شكل ملفات pdf قابلة للتحميل تتيح للطالب التعرف على كيفية استخدام تقنية المحاكاة والتحكم في أدواتها ومتغيراتها. (3) الأنشطة Activities عرض للعديد من الأنشطة المرتبطة بتقنية المحاكاة التي تم مشاركتها من قبل مستخدمين آخرين. (4) ترجمة Translation تتيح نسخ من تقنية المحاكاة بلغات مختلفة. (5) الوحدات Credits معلومات عن الفريق المشارك في تصميم تقنية المحاكاة، وأهم الخصائص التقنية لها.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

شكل 3: واجهة تقنيات المحاكاة عبر نظام PhET



شكل 4: واجهة احدى وسائط المحاكاة عبر نظام PhET المرتبطة بالطاقة الشمسية

- **وسائط المحاكاة التفاعلية Interactive Simulations**: هي عبارة عن واجهة تعليمية متعددة الوسائط يتفاعل من خلالها الطالب مع عدد من العناصر التعليمية التي تُشكل مواقف تعليمية تحاكي الواقع لاكتساب المعارف والمهارات المرتبطة بقياس الطاقة المتجددة (شكل 4)، حيث يتاح للطالب مجموعة من الأدوات التي تمثل مصدر للطاقة (مثل: الدراجة كمصدر للطاقة الحركية، والشمس كمصدر للطاقة الشمسية، والإبريق كمصدر لطاقة البخار...الخ)، ومجموعة من المتغيرات (مثل: مولد الكهرباء، وألواح الطاقة الشمسية، ومؤشرات كثافة السحب...الخ) التي يمكن أن يعدل الطالب من قيمتها لمشاهدة تأثيرها على كمية الطاقة المتولدة.

2. مرحلة التصميم

أ. تصميم الأهداف الإجرائية

في ضوء المحتوى التعليمي والأهداف العامة، تم تحديد (50) هدفًا إجرائيًا لما ينبغي أن يكون عليه سلوك الطالب في نهاية عملية التعلم. وقد تم عرض الأهداف المقترحة على المحكمين للتيقن من وضوحها وشمولها وصحة صياغتها، وقد أشار المحكمون ببعض التعديلات، وقد قام فريق البحث بتعديلها ووضعها في صورتها النهائية مكونة من (50) هدفًا (ملحق 2).

ب. تصميم الإطار العام لبيئة التعلم بنظام المحاكاة القائم على الويب والأجهزة والتطبيقات المستخدمة

اعتمد تصميم بيئة التعلم على توفير فرص مشاركة مرنة لجميع طلاب عينة البحث دون التقيد بقيود زمانية أو مكانية، مع مراعاة توفير الرد والاستجابة السريعة لجميع أسئلة واستفسارات الطلاب أثناء تجربة البحث، بالإضافة إلى تقديم الدعم الفني لتيسير عمليات التعلم؛ ولتحقيق ذلك تكونت بيئة التعلم من الآتي:

- **نظام المحاكاة القائم على الويب (PhET):** يتضمن العديد من تقنيات ووسائط المحاكاة التفاعلية القائمة على الويب، والتي يستخدمها طلاب المجموعة التجريبية لاكتساب الجوانب المعرفية والأدائية المرتبطة بمهارات قياس الطاقة الشمسية.
- **أجهزة الهواتف الذكية**: استخدمها طلاب المجموعة التجريبية للدخول لنظام المحاكاة القائم على الويب؛ ومن ثم التفاعل مع تقنيات ووسائط المحاكاة المرتبطة بموضوعات التعلم. كما تم استخدامها من قبل جميع طلاب عينة البحث للحصول على مصادر التعلم الإثرائية المرسلة من قبل المعلم، وممارسة الأنشطة والمهمات التعليمية، وإجراء عمليات التفاعل الاجتماعي مع المعلم والأقران.
- **أجهزة الحاسب الثابتة أو المتنقلة**: استخدمها طلاب المجموعة التجريبية لممارسة وتطبيق مهارات قياس الطاقة الشمسية عبر نظام PhET، كذلك تم توظيفها بحيث تكون متاحة لجميع طلاب عينة البحث عند ممارسة أنشطة ومهمات التعلم المرتبطة بكل درس.
- **تطبيق PhET**: استخدمه طلاب المجموعة التجريبية للدخول إلى نظام المحاكاة القائم على الويب لاستخدام التقنيات والوسائط المتاحة المرتبطة بموضوعات التعلم.
- **تطبيق التراسل الفوري WhatsApp**: استخدمه المعلم في إرسال بعض الملفات والروابط لجميع طلاب عينة البحث كمصادر إثرائية لموضوعات التعلم، وللتواصل مع طلاب عينة البحث والرد على الأسئلة والاستفسارات، وتقديم التعليميات والتوجيهات خارج الوقت المخصص للتعلم في قاعات الدراسة، ولتقديم

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

الدعم الفني لطلاب المجموعة التجريبية عند الحاجة. كما تم استخدامه من قِبل جميع طلاب عينة البحث في إجراء التفاعل الاجتماعي، حيث تم تخصيص مجموعات صغيرة للنقاش لطلاب كل مجموعة من مجموعتي البحث للتواصل وتبادل وجهات النظر والآراء والخبرات حول موضوعات وأنشطة ومهمات التعلم.

ج. تصميم المحتوى

في ضوء الأهداف العامة والإجرائية السابق تحديدها وبنية موضوعات التعلم، تم تصميم عناصر المحتوى العلمي في (5) موضوعات رئيسة مرتبطة بمهارات قياس الطاقة الشمسية كما هو موضح بجدول (2).

د. تصميم استراتيجيات التفاعل

تنوعت التفاعلات بين تفاعل الطالب مع أقرانه خلال المناقشات المرتبطة بموضوعات ومهمات التعلم. وكذلك تفاعل الطالب مع المعلم من خلال رد المعلم على أسئلة واستفسارات الطالب، وتقديمه التغذية الراجعة للطلاب للتكليفات والمهمات التي ينجزونها، والدعم الفني لهم أثناء عملية التعلم. بالإضافة إلى التفاعل مع المحتوى المتمثل في تقنيات المحاكاة التي اشتمل عليها نظام المحاكاة، ومصادر التعلم الإثرائية التي زود المعلم الطلاب بها.

هـ. تصميم أنماط التعلم والاستراتيجيات التعليمية

تم الاعتماد على نمط التعليم الجماعي في المحاضرات التي تم تقديمها في قاعات الدراسة لجميع طلاب عينة البحث، ونمط التعلم الفردي عند التفاعل مع تقنيات ووسائط المحاكاة وتنفيذ مهمات وأنشطة التعلم المصاحبة، ونمط التعلم في مجموعات صغيرة (5-3) داخل مجموعات النقاش عبر تطبيق التراسل الفوري (واتساب) لتبادل الآراء والأفكار والخبرات حول موضوعات ومهمات التعلم. أما فيما يتعلق بالاستراتيجيات التعليمية، اعتمد البحث على التعلم الفردي، والممارسة والتدريب على مهارات قياس الطاقة المتجددة، والحوار والمناقشة أثناء النقاشات بين الطلاب، والعصف الذهني وحل المشكلات لإيجاد الحلول لمشكلات ومهمات التعلم.

و. تصميم الأنشطة التعليمية

تنوعت الأنشطة بين دراسة المحتوى، وممارسة مهارات قياس الطاقة الشمسية، والبحث عن معلومات من خلال شبكة الانترنت أو الاستعانة بمصادر التعلم الإثرائية، وتنفيذ مهمات التعلم (مثل إنتاج عروض تقديمية، تلخيص المحتوى في شكل إنفوجرافيك، كتابة تقارير مختصرة عن مهمات التعلم...الخ)، وإجراء المناقشات مع الأقران.

3. مرحلة التطوير (الإنتاج)

أ. التخطيط للإنتاج

تضمنت تحديد وانتقاء المصادر الإثرائية المرتبطة بموضوعات التعلم، وتوفير متطلبات التسجيل في نظام المحاكاة (PhET)، بالإضافة إلى توفير مستلزمات عملية الإنتاج المتمثلة في هاتف ذكي، وشبكة إنترنت، وكمبيوتر محمول، وعدد من البرمجيات تمثلت في: برنامج Articulate Storyline، و Adobe Photoshop؛ لتصميم وإنتاج بعض التدريبات والأنشطة التفاعلية.

ب. الإنتاج الفعلي

تضمنت إنتاج بعض التدريبات العملية التفاعلية، وبعض مصاد التعلم الإثرائية، وتفعيل حسابات الطلاب على نظام المحاكاة (PhET)، وإنشاء مجموعات النقاش على تطبيق التراسل الفوري (واتساب)، وإنتاج رسائل التغذية الراجعة والتنبيهات التي تم الاعتماد عليها أثناء التجربة. بالإضافة إلى خطة التعلم والجدول الزمني لتنفيذها.

ج. عملية التقويم البنائي

تم عرض بيئة التعلم بنظام المحاكاة على عدد من المحكمين للتأكد من صلاحيتها للاستخدام، والوقوف على مدى مناسبة الأنشطة والاستراتيجيات والمهام لتنمية مهارات قياس الطاقة الشمسية، كما تم استطلاع رأي طلاب عينة البحث في مدى مناسبة بيئة التعلم ونظام المحاكاة لهم؛ ومن ثم إجراء التحسينات الملائمة.

4. مرحلة التطبيق والتقويم: تم تناول تفاصيل هذه المرحلة في الجزء الخاص بتجربة البحث ونتائجه.

ثانيًا: أدوات البحث:

1. **بطاقة ملاحظة الأداء المهاري**

أ. الهدف من البطاقة: قياس الجانب الأدائي لمهارات قياس الطاقة الشمسية لدى طلاب كلية العلوم بجامعة جدة.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

ب. تصميم البطاقة:
في ضوء تحليل المحتوى وما يتضمنه من أهداف ومهارات؛ تضمنت الصورة الأولية لبطاقة ملاحظة الأداء المهاري (105) بندًا تمثل الجوانب الأدائية لمهارات قياس الطاقة الشمسية، مع مراعاة وضوح ودقة الصياغة واقتصار كل بند على قياس سلوك (أداء) واحد فقط.

ج. صدق البطاقة:
للوقوف على صدق بطاقة الملاحظة، تم عرض الصورة الأولية من البطاقة على عدد من المحكمين، وقد اقترح المحكمون بعض التعديلات المرتبطة بإعادة الصياغة وحذف بعض البنود (7 بنود) ذات الطبيعة المتشابهة، وبعد إجراء التعديلات أصبح إجمالي عدد بنود بطاقة الملاحظة (98) بندًا.

د. ثبات البطاقة:
تم الاعتماد على أسلوب تعدد المُقيمين (2 مُقيم) لتقييم أداء كل طالب على حدة، ثم تطبيق معادلة كوبر (Cooper) لحساب معامل الاتفاق بين المُقيمين، والذي بلغت قيمته (0.86). كذلك تم تطبيق معادلة هولستي Holsti (1969)؛ لحساب ثبات البطاقة، والذي بلغت قيمته (0.83)؛ وهو ما يعبر عن درجة ثبات مرتفعة، مع إمكانية استخدامها في ضوء (3) مستويات للأداء هي: أداء صحيح للمهارة بدون مساعدة (درجتين)، وأداء صحيح للمهارة مع مساعدة لتصحيح الخطأ (درجة واحدة)، وعدم أداء المهارة أو أدائها بشكل خاطئ (صفر).

هـ. الصورة النهائية للبطاقة:
بعد التأكد من صدق وثبات البطاقة، أصبحت بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية مكونة من (98) بندًا، والقيمة الوزنية لها هي (2 x 98) = 196 درجة.

2. مقياس الدافعية للتعلم

أ. الهدف من المقياس: قياس دافعية التعلم لدى طلاب كلية العلوم بجامعة جدة.

ب. محاور المقياس:
تم تحليل وفحص عدد من الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة بقياس الدافعية للتعلم (المطيري، 2015؛ المشهراوي؛ 2018؛ جمال، 2019؛ جاد الله، 2020؛ عبد الفتاح، 2021؛ شاهين وآخرون، 2022؛ عبد الجواد، 2022؛ المحيربي، 2023)، وتحديد محاور المقياس لتشمل أربعة أبعاد رئيسة للدافعية للتعلم متمثلة في: الرغبة في التعلم، والإصرار والمثابرة، والثقة في النفس، والرضا عن التعلم.

ج. بناء المقياس:
تكون المقياس من عدد من العبارات الإيجابية (30) عبارة، والسلبية (22) عبارة، وبإجمالي (52) عبارة، ويوضح جدول (3) مواصفات مفردات مقياس الدافعية للتعلم.

جدول (3) مواصفات مفردات مقياس الدافعية للتعلم

م	المحور	توزيع مفردات المقياس	المفردات الإيجابية	المفردات السلبية	إجمالي المفردات	الوزن النسبي
1	الرغبة في التعلم	1، 8، 14، 17، 19، 24، 28، 30، 40، 51	6	4	10	%20.00
2	الإصرار والمثابرة	3، 12، 13، 20، 23، 27، 31، 34، 36، 38، 41، 43، 46، 48، 50	7	6	13	%26.00
3	الثقة في النفس	2، 4، 6، 9، 10، 16، 21، 22، 26، 29، 33، 39، 45، 52	8	6	14	%28.00
4	الرضا عن التعلم	5، 7، 11، 15، 18، 25، 32، 35، 37، 42، 44، 47، 49	9	4	13	%26.00
المجموع			**30**	**20**	**50**	**%100**

د. تقدير درجات المقياس:
تم الاعتماد على مقياس ليكرت Likert الخماسي لتقدير درجات مقياس الدافعية للتعلم، حيث تنوعت احتمالات الاستجابة لكل عبارة من عبارات المقياس بين موافق بشدة، وموافق، ومحايد، وغير موافق، وغير موافق بشدة؛ وبذلك تراوحت الدرجات بين (5) إلى (1) للعبارات الإيجابية، ومن (1) إلى (5) للعبارات السلبية.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

هـ. صدق المقياس:
تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين؛ للتأكد من مدى مناسبة محاوره وعباراته للغرض الذي أعد من أجله، فضلًا عن التأكد من الصحة اللغوية لعبارات المقياس وتوافق كل منها مع المحور الذي تنتمي إليه، وقد تم إجراء كافة التعديلات وفقًا لآراء المحكمين.

و. الصدق العاملي:
للتعرف على صدق الاتساق الداخلي للمقياس، تم حساب صدق ارتباط بيرسون، وتحديد معاملات ارتباط العبارات مع المحور الذي تنتمي إليه ومع الأداة ككل، وقد تراوحت قيم معاملات الارتباط بين (0.142 : 0.852)؛ وهو ما يشير إلى أن قيم معاملات الارتباط لعبارات المقياس ذات قيم مقبولة، ودالة إحصائيًا، وتتمتع بمستوى عالي من صدق الاتساق الداخلي.

ز. ثبات المقياس:
تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية من خارج عينة البحث ومن داخل مجتمعها بلغ قوامها (15) طالبًا؛ ثم حساب معامل الاتساق الداخلي "ألفا كرونباخ Coronbach's Alpha" (∞)، وقد بلغت قيمته (0.86)، وهي قيمة تعكس تمتع المقياس بمستوى عالي من الثبات.

ح. زمن المقياس:
للوقوف على الزمن المحدد للمقياس؛ تم حساب متوسط زمن الاستجابة على عباراته والذي بلغ (25) دقيقة.

ط. الصورة النهائية للمقياس:
أصبح مقياس الدافعية للتعلم في صورته النهائية صادق وثابت، ومكون من (52) عبارة موزعة على أربعة محاور وفقًا لجدول المواصفات، منها (30) عبارة إيجابية و(22) عبارة سلبية؛ وبذلك أصبحت الدرجة العظمى للمقياس (260) والدرجة الصغرى (52) والدرجة الحيادية (156).

ثالثًا: التجربة الاستطلاعية للبحث
أجرى الفريق البحثي تجربة استطلاعية على عدد من الطلاب بلغ عددهم (10) طلاب بخلاف طلاب عينة البحث لمدة أسبوع واحد؛ للتعرف على التحديات التي قد تعترض مسار تجربة البحث الأساسية، والتيقن من سلامة الإجراءات، والتحقق من ثبات أداتي البحث. وقد أسفرت النتائج عن عدم رصد أية صعوبات قد تمثل عائقًا أمام تنفيذ تجربة البحث، وثبات أداتي البحث، ورضا الطلاب عن بيئة التعلم.

رابعًا: التجربة الأساسية للبحث

1. **التطبيق القبلي لأدوات البحث** بهدف التأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبيتين قبل إجراء التجربة الأساسية للبحث باستخدام اختبار (ت) t-test للوقوف على دلالة الفروق بين المجموعتين في القياس القبلي (جدول 4).

جدول (4) المتوسطات، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدرجات مجموعتيّ البحث في التطبيق القبلي

المتغير التابع	مجموعات البحث	عدد العينة	المتوسط (م)	الانحراف المعياري (ع)	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	القيمة الاحتمالية P. Value	الدلالة عند ≤ 0.05
مهارات قياس الطاقة المتجددة	المجموعة التجريبية	30	31.20	13.97	0.779	58	0.439	غير دالة
	المجموعة الضابطة	30	28.63	11.43				
الدافعية للتعلم	المجموعة التجريبية	30	144.10	38.21	0.842	58	0.403	غير دالة
	المجموعة الضابطة	30	135.37	42.01				

يتضح من جدول (4) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين عند مستوى الدلالة (0.05) في كل من الأداء العملي للمهارات، والدافعية للتعلم، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.779) في الأداء العملي للمهارات، و(0.842) في الدافعية للتعلم، وجميع هذه القيم غير دالة إحصائيًا؛ وهو ما يشير إلى تكافؤ مجموعتيّ البحث قبل بدء التجربة، وأن أي فروق قد تظهر بعد التجربة يمكن إرجاعها إلى تأثير المتغير المستقل موضع البحث الحالي.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

2. **تنفيذ تجربة البحث**: تم تنفيذ تجربة البحث وفقًا للخطوات التالية:

- **التمهيد لتجربة البحث**، تم عقد جلسة تمهيدية مع طلاب عينة البحث؛ للتعريف ببيئة التعلم بنظام PhET ومكوناته، وآلية وقواعد العمل وخطوات السير المتبعة أثناء التعلم والمشاركة والتفاعل وتنفيذ أنشطة ومهمات التعلم. بالإضافة إلى شرح كيفية استخدام النظام والتطبيق الخاص به لطلاب المجموعة التجريبية، وتهيئة الهواتف الذكية للطلاب والتأكد من توفر التطبيقات اللازمة لتجربة البحث.
- **وضع الجدول الزمني لتجربة البحث**: حيث تم تخصيص (4) أيام لكل مهمة رئيسة من مهمات التعلم وفقًا للآتي:
  - **اليوم الأول:** تقديم المحتوى من خلال محاضرة نظرية في قاعة الدراسة، والاستعانة بمصادر التعلم الإثرائية.
  - **اليوم الثاني:** الممارسة العملية لمهارات قياس الطاقة المتجددة وفقًا للتصميم التجريبي للبحث.
  - **اليوم الثالث:** تنفيذ أنشطة ومهمات التعلم، وإجراء مناقشات الأقران.
  - **اليوم الرابع:** تنفيذ وإرسال التكليفات المطلوبة للمعلم والحصول على تغذية راجعة فورية.
- **المتابعة وتقديم الدعم الفني**: الحرص على متابعة سير الطلاب في عملية التعلم وتحفيزهم على الاستمرار فيها من خلال إرسال الرسائل التحفيزية والتذكيرية اليومية، بالإضافة إلى تقديم الدعم الفني لهم والرد الفوري على الأسئلة والاستفسارات الواردة منهم.
- **التمهيد لموضوعات التعلم**: تم التمهيد لموضوع التعلم مع بداية كل درس من خلال إظهار أهمية كل موضوع على المستوى الأكاديمي والعملي. وفي نهاية الدرس، حرص المعلم أيضًا على شكر الطلاب وعرض أهم الإيجابيات والسلبيات التي تم رصدها، وتلخيص لأهم النقاط، والتمهيد لموضوع التعلم الجديد.

3. التطبيق البعدي لأدوات البحث: عقب الانتهاء من تجربة البحث تم تطبيق بطاقة ملاحظة الأداء العملي، ومقياس الدافعية للتعلم، ورصد درجات الطلاب؛ ومن ثم معالجتها باستخدام الأساليب الإحصائية: اختبار (ت)، وحساب حجم الأثر باستخدام معادلة مربع إيتا (η^2).

نتائج البحث وتفسيرها

أولاً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن أسئلة البحث

1. الإجابة عن التساؤل الأول للبحث الخاص بتحديد مهارات قياس الطاقة المتجددة التي يمكن تنميتها لدى طلاب كلية العلوم بجامعة جدة؟

للإجابة على هذا التساؤل، أعد فريق البحث قائمة بالمهمات الرئيسة للتعلم اشتملت على (5) مهمات رئيسة، و(18) مهمة فرعية يندرج تحتها (98) مهارة مرتبطة بقياس الطاقة المتجددة وتحديدًا الطاقة الشمسية، كما هو موضح بجدول (2) في إجراءات البحث.

2. الإجابة عن التساؤل الثاني للبحث الخاص بتحديد تصميم بيئة التعلم بنظام المحاكاة القائم على الويب

اعتمد البحث على نموذج التصميم التعليمي لديك وكاري Dick, Carey and Carey (2001) لتصميم بيئة التعلم بنظام المحاكاة القائم على الويب، وتطبيق إجراءاته المنهجية وفقًا لمراحله الأربع المتمثلة في: التحليل، والتصميم، والتطوير، والتطبيق والتقويم، كما هو موضح في إجراءات البحث.

3. الإجابة عن التساؤل الثالث للبحث والخاص بأثر نظام المحاكاة عبر الويب على تنمية مهارات قياس الطاقة المتجددة والدافعية للتعلم؟

للإجابة على هذا التساؤل، تم اختبار صحة فرضي البحث كالتالي:

أ. النتائج المرتبطة بمهارات قياس الطاقة المتجددة وتفسيرها

تم اختبار صحة الفرض الأول الذي ينص على أنه "لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (تستخدم نظام محاكاة قائم على الويب)، والمجموعة الضابطة (تستخدم الطريقة الاعتيادية) في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة أداء مهارات قياس الطاقة المتجددة؛ يرجع لتأثير نظام المحاكاة القائم على الويب"، وذلك وفقًا لما يلي:

للتحقق من صحة الفرض إحصائيًا تم استخدام اختبار (ت) للتعرف على دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة، ويوضح جدول (5) نتائج اختبار(ت) لطلاب مجموعتيّ البحث.

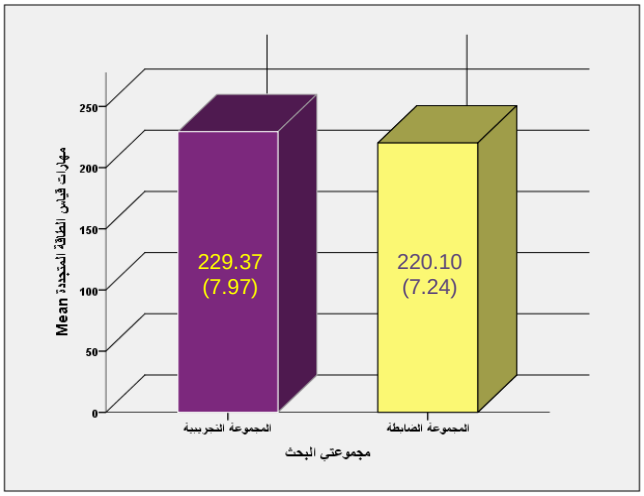
DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

جدول (5): المتوسطات، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لمتوسطات درجات مجموعتيّ البحث في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة

مجموعة البحث	عدد العينة	المتوسط (م)	الانحراف المعياري (ع)	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	القيمة الاحتمالية P. Value	الدلالة عند 0.05 ≥	حجم الأثر (η^2)
المجموعة التجريبية	30	229.37	7.97	4.72	58	0.000	دالة	0.28
المجموعة الضابطة	30	220.10	7.24					

يتضح من جدول (5) وشكل (5) وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (تستخدم نظام محاكاة قائم على الويب)، والمجموعة الضابطة (تستخدم الطريقة الاعتيادية) في أداء مهارات قياس الطاقة المتجددة لصالح المجموعة التجريبية؛ وقد بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (229.37)، بينما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (220.10)، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (4.72). في ضوء هذه النتيجة، تم رفض الفرض الأول وقبول الفرض البديل ونصه: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى 0.05 ≥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (تستخدم نظام محاكاة قائم على الويب)، والمجموعة الضابطة (تستخدم الطريقة الاعتيادية) في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة أداء مهارات قياس الطاقة المتجددة؛ يرجع لتأثير نظام المحاكاة القائم على الويب، لصالح المجموعة التجريبية".

أما بالنسبة لحجم تأثير المتغير المستقل على تنمية مهارات قياس الطاقة المتجددة، فقد تم حساب قيمة مربع إيتا (η^2) الذي بلغت قيمته (0.28) وهو ما يشير إلى حجم تأثير كبير يعكس قوة تأثير المعالجة التجريبية مقارنةً بالمجموعة الضابطة.



شكل (5): متوسطات درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة

تفسير نتيجة الفرض الأول

أسفرت نتيجة الفرض الأول المرتبطة بتنمية مهارات قياس الطاقة المتجددة لدى طلاب كلية العلوم بجامعة جدة عن تفوق المجموعة التجريبية (تستخدم نظام محاكاة قائم على الويب) على المجموعة الضابطة (تستخدم الطريقة الاعتيادية)، وقد ترجع هذه النتيجة إلى طبيعة نظام المحاكاة المستخدم الذي أتاح للطلاب فرص تفاعلية لمحاكاة المهارات الواقعية واقتراب أدائهم من الأداء الواقعي؛ مما ساهم في التدريب عليها واكتسابها بشكل واقعي، وهو ما يتفق مع ما أكدته صادق وأبو حطب (2010، ص ص 678-677) على أهمية تقديم فرص حقيقية لمحاكاة الأداء من خلال نماذج تقترب من الواقع كأحد العوامل المؤثرة في اكتساب المهارات بشكل صحيح. فنظام (PhET) للمحاكاة يمتلك قدرة عالية على تمثيل المواقف التعليمية لقياس المهارات المرتبطة بقياس الطاقة الشمسية بشكل يحاكي الواقع من خلال توفير أدوات تفاعلية متنوعة داخل النظام مكنت طلاب المجموعة التجريبية من ممارسة

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

المهارات بدقة ورؤية نتائج الممارسة مباشرة عقب المحاضرات النظرية المجمعة؛ وهو ما مكنهم من تعديل الممارسات الخاطئة والتركيز على الممارسات الصحيحة والعمل على اتقانها على عكس طلاب المجموعة الضابطة التي اعتمد اكتسابهم للمهارات على المعلومات النظرية من خلال المحاضرات وتوجيهات المعلم داخل المعمل مع صعوبة تطبيق بعض المهارات في المعمل في ضوء الإمكانات المادية والأجهزة المتاحة، هذا إلى جانب الاستعانة ببعض مصادر التعلم التي زود المعلم بها مجموعتي البحث. كذلك فنظام المحاكاة ومكوناته اتسمت بالبساطة وسهولة الاستخدام؛ وهو ما يسر لطلاب المجموعة التجريبية انتقالهم بين أجزاء النظام واستكشافهم لمكوناته؛ ومن ثم تمكينهم من التعمق في عملية التعلم والتركيز على أداء أجزاء كل مهارة على حدة وإتقانها. إضافة إلى ما سبق، فطبيعة نظام المحاكاة التفاعلية جعلت من عملية التعلم عملية ممتعة وسهلة، وزادت من إيجابية طلاب المجموعة التجريبية وتفاعلهم مع المحتوى التعليمي وقلل من تعرضهم لحمل معرفي زائد أو تشتت انتباههم أثناء ممارسة وتطبيق المهارات (Fraser, Ayres, & Sweller, 2015). أيضًا كان نظام المحاكاة بمثابة تجربة جديدة مثيرة للاهتمام طلاب المجموعة التجريبية وزادت من دافعيتهم للتعلم للتعرف على مضمونها وتفاصيلها؛ مما ساعد على انخراطهم في التعلم وزاد من نشاطهم وتركيزهم على أداء المهارات بشكل صحيح وتكرار تنفيذها، ومكنهم من توظيفها في سياقات مختلفة تحاكي الواقع تقع في نطاق اهتماماتهم وتخصصهم العلمي (مبارز وربيع، 2016)؛ وهو ما انعكس إيجابيًا على اتقانهم لها. أيضًا فإن تصميم نظم (PhET) للمحاكاة التفاعلية على معايير تصميمية قياسية وفر للطلاب مرونة في التدريب على مهارات قياس الطاقة الشمسية والتفاعل مع متغيرات قياس متعددة تحت ظروف مختلفة؛ مما صقل قدرات الطلاب وزاد من خبراتهم المرتبطة بقياس الطاقة، وهو ما أكده تسورتنيدو وكراجينيدس وكومبيس Tsortanidou, Karagiannidis and Koumpis (2017) بأن تصميم نظم التعلم التفاعلية على أسس سليمة يوفر فرص تعلم مرنة تزيد من اكتساب الطلاب للمهارات المطلوبة

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء المبادئ والأسس النظرية والتربوية، فوفقًا لعمليتي التنظيم والتكيف للنظرية البنائية واللتان تمثلان أساس بناء قدرات الطالب المعرفية والأدائية، فقد ساعد نظام المحاكاة إحداث التكامل بين الخبرات الجديدة للطالب وبنيته المعرفية وهو ما يسمى بالتنظيم، كما أنه يسر عمليتي المواءمة والتمثيل لتحقيق التوازن بين ما يعرفه وما يتفاعل معه ويمارسه من مهارات وهو ما يعرف بالتكيف (عزمي والمحمدي، 2017، ص ص 55 - 56)؛ مما أسهم في تنمية مهارات الطاقة المتجددة لدى طلاب المجموعة التجريبية. كذلك فوفقًا للنظرية البنائية ونظرية النشاط، فالطالب هو محور عملية التعلم، وإيجابيته شرط أساسي لاكتساب المعارف والمهارات (خميس، 2013، ص ص 16-26)؛ وهو ما وفره نظام المحاكاة لطلاب المجموعة التجريبية. كما يمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء نتائج الدراسات السابقة التي أكدت على فاعلية وقدرة نظم وبرامج المحاكاة بشكل عام على تنمية المهارات (نصر وآخرون، 2017؛ مسلم ورديق، 2019)، وكذلك الدراسات التي أكدت على قدرة نظم وبرامج المحاكاة التفاعلية على تنمية المهارات المختلفة (Yuliati et al., 2018; Habibi et al., 2020; Haryadi & Pujiastuti, 2020).

ب. النتائج المرتبطة بالدافعية للتعلم وتفسيرها

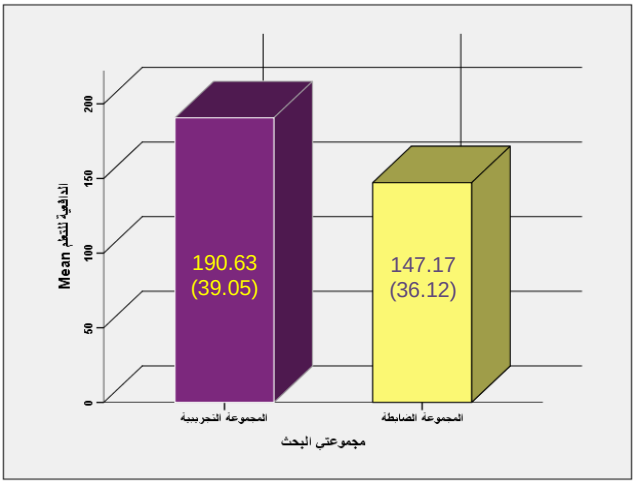
تم اختبار صحة الفرض الثاني الذي ينص على أنه "لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (تستخدم نظام محاكاة قائم على الويب)، والمجموعة الضابطة (تستخدم الطريقة الاعتيادية) في القياس البعدي لمقياس الدافعية للتعلم؛ يرجع لتأثير نظام المحاكاة القائم على الويب"، وذلك كالتالي:

للتحقق من صحة الفرض إحصائيًا تم استخدام اختبار (ت) للتعرف على دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة، ويوضح جدول (6) نتائج اختبار(ت) لطلاب مجموعتيّ البحث.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

جدول (6): المتوسطات، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لمتوسطات درجات مجموعتيّ البحث في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية للتعلم

مجموعة البحث	عدد العينة	المتوسط (م)	الانحراف المعياري (ع)	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	القيمة الاحتمالية P. Value	الدلالة عند 0.05 ≥	حجم الأثر (η^2)
المجموعة التجريبية	30	190.63	39.05	4.48	58	0.000	دالة	0.26
المجموعة الضابطة	30	147.17	36.12					



شكل (6): متوسطات درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية للتعلم

يتضح من جدول (6) وشكل (6) وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (تستخدم نظام محاكاة قائم على الويب)، والمجموعة الضابطة (تستخدم الطريقة الاعتيادية) في مستوى الدافعية للتعلم لصالح المجموعة التجريبية؛ فقد بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (190.63)، بينما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (147.17)، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (4.48).

في ضوء هذه النتيجة، تم رفض الفرض الثاني وقبول الفرض البديل ونصه: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى 0.05 ≥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (تستخدم نظام محاكاة قائم على الويب)، والمجموعة الضابطة (تستخدم الطريقة الاعتيادية) في القياس البعدي لمقياس الدافعية للتعلم؛ يرجع لتأثير نظام المحاكاة القائم على الويب، لصالح المجموعة التجريبية".

أما بالنسبة لحجم تأثير المتغير المستقل على تنمية الدافعية للتعلم، فقد تم حساب قيمة مربع إيتا (η^2) الذي بلغت قيمته (0.26) وهو ما يشير إلى حجم تأثير كبير يعكس قوة تأثير المعالجة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة.

تفسير نتيجة الفرض الثاني

لقد أوضحت نتائج الفرض الثاني فاعلية نظام المحاكاة مصحوبة بحجم تأثير في تنمية الدافعية للتعلم مقارنة بالطريقة التقليدية؛ ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى أن نظام المحاكاة وفر للطلاب عاملي المرونة والتحكم في تعلم المهارات والتدريب عليها؛ وهو ما انعكس إيجابيًا على زيادة دافعية الطلاب للتعلم بشكل أكبر من طلاب المجموعة الضابطة، وهو ما أكده كل من دي ماير وأكبينار Demir and Akpinar (2018) من أن عاملي التحكم والمرونة هما عاملان رئيسان في عملية التعلم لزيادة دافعية الطالب للتعلم ومثابرته واستمراره فيه. كما أن طبيعة نظام المحاكاة واعتماده على إيجابية وتفاعل الطلاب مع متغيرات وأدوات النظام يبدو أنها أثارت اهتمام وانتباه الطلاب؛ وهو ما ساهم في عدم شعورهم بالملل عند ممارسة مهارات قياس الطاقة المتجددة، وهو ما لاحظه الفريق البحثي أثناء إجراء التجربة عند رصد انطباعات وتعليقات طلاب المجموعة التجريبية أثناء وبعد استخدام نظام المحاكاة؛ مما ساهم في تنمية دافعيتهم للتعلم وإنجاز الأهداف المرجوة. كذلك فنظام المحاكاة يبدو أنه كان بمثابة تجربة فريدة ومثيرة بالنسبة للطلاب؛ زادت من ثقتهم بأنفسهم ورغبتهم في التعلم وإصرارهم ومثابرتهم فيه والرضا عنه

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

وتحملهم للمسئولية الأكاديمية، وهى جميعهًا محاور أساسية تشكل دافعية الطالب للتعلم. أيضًا يمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسة من تنمية للجانب الأدائي لمهارات قياس الطاقة المتجددة، حيث أن هناك العديد من الشواهد التجريبية التي أكدت على ارتباط الدافعية للتعلم بما يمتلكه الطالب من مهارات (Oudeyer, Baranes, & Kaplan, 2013; Yang, 2012؛ القرني، 2020؛ عبد الفتاح، 2021). ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء الأسس والنظريات التربوية مثل نظرية معالجة المعلومات والنظرية البنائية ونظرية الحمل المعرفي والنظرية الهرمية لجانييه، والتي تؤكد جميعها على أهمية مراعاة قدرات وخصائص الطالب عند أدائه المهارات المطلوبة والتدريب عليها (خميس، 2013، ص ص 16-19) وهو ما اتسم به نظام المحاكاة من خلال تقديم بدائل ومتغيرات متعددة للتدريب على المهارة بما يتفق مع إمكانات كل طالب؛ وهو ما انعكس على ثقة الطلاب في أنفسهم وزيادة دافعيتهم للتعلم، بالإضافة إلى مبادئ النظرية البنائية ونظرية النشاط اللتان تضعان الطالب محورًا لعملية التعلم، وأن تعلمه والاستمرار فيه يزداد كلما زادت دافعيته للتعلم (عزمي والمحمدي، 2017، ص ص 55 - 56). كما أكدت نظرية الاندماج الاجتماعي على أهمية بيئات التعلم المحفزة للطلاب وقدرتها على مساعدة الطالب وزيادة دافعيته للتعلم، والتي يعد نظام المحاكاة أحد أشكال هذه البيئات. كما يمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء نتائج الدراسات السابقة التي أوضحت أن إيجابية الطالب وتفاعله مع المحتوى المقدم في بيئة التعلم وسيطرته على الموقف التعليمي يزيد من مستوى دافعيته للتعلم (Yang, 2012؛ Oudeyer et al., 2013؛ أبو خطوة، 2017؛ القرني، 2020؛ عبد الفتاح، 2021؛ عبد الجواد، 2022).

توصيات البحث:

1. تبني المعلمون وأعضاء هيئة التدريس في تخصصات العلوم عامة والكيمياء خاصة نظم المحاكاة التفاعلية في التدريس.
2. التوسع في استخدام نظم وبرامج المحاكاة في العملية التعليمية، وتدريب المعلمين وأعضاء هيئة التدريس على توظيفها بما يزيد من إيجابية الطالب ويحقق أهداف التعلم المرجوة.
3. توجيه مصممي ومطوري التعليم إلى أهمية نظم وبرامج المحاكاة وقدرتها على توفير بيئة تعلم بديلة تحاكي الواقع؛ ومن ثم التغلب على كثير من التحديات والمشكلات التي تعيق تدريس المقررات الدراسية المختلفة.
4. استفادة مؤسسات التعليم العالي من نتائج البحث في وضع خطط الاستفادة المثلى من توظيف مستحدثات وتقنيات التعليم في إكساب الطلاب بمختلف تخصصاتهم مهارات سوق العمل، وزيادة دافعيتهم للتعلم كأحد أهم أهدافها المنشودة.

البحوث المستقبلية:

1. قياس فاعلية نظام المحاكاة محل البحث الحالي في تنمية نواتج تعلم مختلفة مثل الفهم العميق، والكفاءة الذاتية وتوظيفه في مقررات مختلفة كالفيزياء والرياضيات.
2. أثر التفاعل بين نظم المحاكاة (ثنائية/ ثلاثية الأبعاد) وأسلوب تعلم الطلاب (التصوري/ الإدراكي) على تنمية نواتج التعلم المختلفة.
3. تصميم بيئة تعلم تكيفية قائمة على نظم المحاكاة التفاعلية وأثرها على تنمية عمق التعلم، والتفكير البصري لدى طلاب جامعة جدة.
4. إطار عمل مقترح لتوظيف نظم المحاكاة التفاعلية في برامج التدريب الإلكتروني وأثره على جودة التدريب والحضور المعرفي لدى المتدربين.

شكر وتقدير

تم تمويل هذا العمل من قِبل جامعة جدة، جدة، المملكة العربية السعودية، بموجب المنحة رقم (UJ-22-SHR-13). لذلك يُعرب المؤلفون عن شكرهم لجامعة جدة على دعمها الفني والمالي.

المراجع

1. أبو الحاج، عبد الرحمن بن عبد العزيز (2019). أثر تدريس مقرر أسس النظام السياسى فى الإسلام فى الدافعية للتعلم لدى طلاب الدراسات الإسلامية. *مجلة البحث العلمى فى التربية*، (20).
2. أبو سارة، عبد الرحمن محمد صادق (2020). استخدام برامج الحاسوب التفاعلية لتنمية دافعية طلبة الصف العاشر الأساسي في فلسطين نحو تعلم الرياضيات. *مجلة القراءة والمعرفة*، (230)، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، 75-126.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

3. أبو حكمة، يحيى بن محمد بن علي (2016). أثر اختلاف نمط التعليم باستخدام برامج المحاكاة الحاسوبية على الأداء المهارى والتحصيل المعرفي في مادة الفيزياء لطلاب الصف الثالث الثانوي. *مجلة كلية التربية*، كلية التربية، جامعة أسيوط، 32(3)، 166-215.
4. أبو خطوة، السيد عبد المولى (2017). أثر اختلاف التفاعل الاجتماعي المتزامن في التعلم الإلكتروني في تنمية التحصيل والدافعية للإنجاز لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، 6(9)، 1-17.
5. الركبيات، أمجد فرحات حمد (2019). مستوى الطموح ودافعية التعلم لدى طلبة المرحلة الثانوية فى مديرية تربية البادية الجنوبية. *مجلة جامعة الحسين بن طلال للبحوث*، 5(1).
6. الشهراني، سعد عبود عبد الله (2019). أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب فى الدافعية نحو تعلم برمجة الحاسوب لدى طلاب المرحلة الثانوية بمدينة ابيا. *مجلة المنارة للدرسات القانوية والادارية*، (26).
7. الشيخ، مصطفى محمد، والسيد، يوسف السيد عبد الجيد، والفلال، لبنى السيد محمد (2022). فاعلية برنامج تدريبي في الكيمياء العضوية قائم على المحاكاة التفاعلية لتنمية التفكير الفراغي لدى طلاب كلية التربية. *مجلة كلية التربية*، كلية التربية، جامعة كفر الشيخ، (105)، 221-242.
8. العزب، إيمان صابر عبد القادر (2022). أثر استخدام برامج المحاكاة الافتراضية عبر الفصول المقلوبة في تنمية مهارات حل المشكلات الوراثية والتفكير المستقبلي لدى طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة. مجلة المناهج وطرق التدريس، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، 1(5)، 88-111.
9. العقون، صالح، والأبرش، محمود، وحناشي، بن بوعيشة (2020). *عوامل ضعف دافعية التلاميذ نحو التعلم المدرسي*. الملتقى الوطني الأول حول المدرسة الجزائرية الإشكالات والتحديات، 18- 19 فبراير، جامعة الوادي، الجزائر.
10. القرني، علي بن سويعد علي (2020). أثر استخدام التعلم المصغر Microlearning على تنمية مهارات البرمجة والدافعية للتعلم لدى طلاب الصف الأول ثانوي. *مجلة كلية التربية*، كلية التربية، جامعة أسيوط، 36(2)، 463-492.
11. المحيربي، فاطمة صباح محمد (2023). فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التعلم النشط في تنمية الدافعية للتعلم لدى الطالبات ذوات صعوبات التعلم بالحلقة الثانية. *المجلة العربية للتربية النوعية*، (26).
12. المطيري، سلطان (2015). أثر استخدام التعليم المدمج في تنمية الدافعية للتعلم والتحصيل الدراسي لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك سعود: دراسة تجريبية، *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، 5(5).
13. المشهراوي، حسن سلمان عبد الرؤوف (2018). فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس طلبة العاشر في تنمية الدافعية نحو التعلم والتحصيل الدراسي في مبحث التكنولوجيا بغزة. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، جامعة القدس المفتوحة، 9(25)، 226-240.
14. بن علي، رافعة أحمد علي (2016). *أثر استخدام برمجية المحاكاة Dxr على مهارات التشخيص الطبي والدافعية نحو التعلم لدى طلبة كلية التربية*. رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الخليج العربي.
15. جاد الله، صدام حنا رزق الله (2020). أثر استخدام وسائل تكنولوجيا التعليم والنوع في تنمية الدافعية للتعلم لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة عجلون بالمملكة الأردنية الهاشمية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 4(23)، 53-70.
16. جمال، ميسون جميل محمود (2019). أثر استخدام وسائل التواصل الاجتماعي في دافعية التعلم واتخاذ القرار لدى طلبة الثانوية فى مدينة عمان. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث والعلوم الإنسانية*، 33(6).
17. خميس، محمد عطية (2013). *النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم*. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.
18. رفرافي، شيماء (2020). *مستوى الدافعية للتعلم لدى تلاميذ مرحلة المتوسط المعرضين للتسرب المدرسي*. رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة محمد خيضر.
19. سرايا، عادل السيد محمد (2012). تصميم برنامج تدريبي عبر تكنولوجيا الفصول الافتراضية وفعاليته في تنمية بعض مهارات التصميم التعليمي البنائي والاتجاه نحو استخدامها لدى معلمي الطلاب الفائقين. *مجلة كلية التربية*، كلية التربية، جامعة المنصورة، (78)، 281-331.
20. شاهين، سعاد أحمد، والجبروني، طارق على، ووهبة، إكرام فاروق، والسواح، بدر إبراهيم (2022). أثر تطبيق استراتيجية الفصل المقلوب على تنمية الدافعية للتعلم لدى طالبات التعليم الثانوي. *مجلة التربية النوعية*، كلية التربية النوعية، جامعة بورسعيد، (15).
21. صادق، آمال، وأبو حطب، فؤاد (2010). *علم النفس التربوي*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
22. عبد الجواد، بسيوني إسماعيل بسيوني (2022). فاعلية تدريس القراءة باستخدام بعض استراتيجيات التعلم المستند الى الدماغ في تنمية مهارات الفهم العميق والدافعية للتعلم لدى طلاب الصف الأول الإعدادي الأزهري. *مجلة كلية التربية*، كلية التربية، جامعة المنصورة، 118(118)، 1047-1101.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

23. عبد الرحمن، محمد عبد الرحمن مرسي، وإبراهيم، ممدوح عبد الحميد (2019). فاعلية المحاكاة التفاعلية لاستخدام الإضافات البرمجية في تنمية التحصيل ومهارات تصميم العناصر ثلاثية الأبعاد وتحريكها لدى طلاب الدراسات العليا. *دراسات تربوية واجتماعية*، 25(4)، 191 - . 239
24. عبد الفتاح، وفاء محمود (2021). اختلاف نمط تقديم المحادثة الذكية (المفرد-المتعدد) القائمة على التعلم المصغر وأثره في تنمية مهارات إنتاج الهولوجرام والدافعية للتعلم لطلاب الدراسات العليا. *تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث*، 48(3)، 501-574.
25. عزمي، نبيل جاد، والمحمدي، مروة (2017). *موسوعة تكنولوجيا التعليم: بيئات التعلم التكيفية*. القاهرة: مكتبة دار الفكر العربي.
26. علي، مروة أحمد لطفي (2020). *أثر استخدام نماذج المحاكاة بالكمبيوتر في تدريس الكيمياء على تنمية المفاهيم الكيميائية وخفض قلق الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي*. رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة سوهاج.
27. عيادات، يوسف أحمد محمود (2019). أثر استخدام المحاكاة التفاعلية في تحصيل مبحث الفيزياء لدى طالبات الصف العاشر واتجاهاتهن نحوها. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 27(4).
28. شلتوت، محمد شوقي عبد الفتاح، والفايز، سارة عبد العزيز (2017). أثر استخدام المحاكاة التفاعلية على تنمية التحصيل لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي في مادة العلوم. *المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت*، (2).
29. مبارز، منال عبد العال، وربيع، حنان محمد (2016). تطوير بيئة تعلم منتشر تكيفية وفقاً لأساليب معالجة المعلومات لتنمية مهارات الدعاية والإعلان والدافع المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية التجارية. *مجلة تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث محكمة*، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، 2(26)، 3- 92.
30. مسلم، محسن طاهر، ورديق، مصطفى جواد (2019). أثر برنامج الكتروني قائم على النمذجة والمحاكاة في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلبة الجامعة. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*، (9).
31. نصر، نشوى فاروق سيد، وعبد التواب، علي علي، والسيد، فاطمة نجيب، ومحمد، آمال ربيع كامل (2017). موقع إلكتروني قائم على المحاكاة في تنمية مهارات إنتاج البرمجيات التعليمية لطالبات كليات رياض الأطفال. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، كلية التربية، جامعة الفيوم، (7)، 70-98.
32. Ahmad, T., Zhang, D., Huang, C., Zhang, H., Dai, N., Song, Y., & Chen, H. (2021). Artificial intelligence in sustainable energy industry: Status Quo, challenges and opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 289, 125834.
33. Arcelay, I., Goti, A., Oyarbide, A., Zubillaga, A., Akyazi, T., Alberdi, E., & Garcia-Bringas, P. (2021). Definition of the future skills needs of job profiles in the renewable energy sector. *Energies*, 14(9), 2609 .
34. Demir, K., & Akpinar, E. (2018). The Effect of Mobile Learning Applications on Students' Academic Achievement and Attitudes toward Mobile Learning. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(2), 48-59.
35. El-Refai, W., Kollar, I., & Fischer, F. (2011). Facilitating Web Design Skills through Online Design-Based Learning: The Case of Collaboration Scripts and Incomplete Concept Maps. In H. Spada, G. Stahl, N. Miyake & N. Law (Eds.), *Proceedings of 9th International Conference on Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) "Connecting computer supported collaborative learning to policy and practice"* (Vol. I, pp. 120-127). Hong Kong 4-8 July 2011, China: International Society of the Learning Sciences (ISLS).
36. Fraser, K. L., Ayres, P., & Sweller, J. (2015). Cognitive load theory for the design of medical simulations. *Simulation in Healthcare*, 10(5), 295-307 .
37. Habibi, H., Jumadi, J., & Mundilarto, M. (2020). Phet simulation as means to trigger the creative thinking skills of physics concepts. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)*, 15(6), 166.
38. Haryadi, R., & Pujiastuti, H. (2020). PhET simulation software-based learning to improve science process skills. *Journal of Physics Conference Series*, 1521(2).

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.93.2023.859
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (93) July 2023
العدد (93) يوليو 2023

39. Hauze, S., & Marshall, J. (2020). Validation of the instructional materials motivation survey: measuring student motivation to learn via mixed reality nursing education simulation. *International Journal on E-Learning*, *19*(1), 49-64.
40. Lin, H.-H., Yen, W.-C., & Wang, Y.-S. (2018). Investigating the effect of learning method and motivation on learning performance in a business simulation system context: An experimental study. *Computers & Education*, 127, 30-40 .
41. Lucas, H., Pinnington, S., & Cabeza, L. F. (2018). Education and training gaps in the renewable energy sector. *Solar Energy*, 173, 449-455 .
42. Merchant, Z., Goetz, E., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70.
43. Moreno, B., & Lopez, A. J. (2008). The effect of renewable energy on employment. The case of Asturias (Spain). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12(3).
44. Oudeyer, P.-Y., Baranes, A., & Kaplan, F. (2013). Intrinsically motivated learning of real-world sensorimotor skills with developmental constraints. *Intrinsically motivated learning in natural and artificial systems*, 303-365.
45. Paxinou, E., Panagiotakopoulos, C. T., Karatrantou, A., Kalles, D., & Sgourou, A. (2020). Implementation and evaluation of a three-dimensional virtual reality biology lab versus conventional didactic practices in lab experimenting with the photonic microscope. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 48(1).
46. Prima, E., 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 .
47. Prima, E., Putri, C. L., & Sudargo, F. (2017). Applying Pre and Post Role-Plays Supported by Stellarium Virtual Observatory to Improve Students' Understanding on Learning Solar System. *Journal of Science Learning*, 1(1), 1-7 .
48. Rahayu, C. D., & Sartika, S. B. (2020). Students learning motivation and concepts understanding of science through the use of PhET interactive simulations. *SEJ (Science Education Journal)*, 4(1), 63-76.
49. Sooriyaarachchi, T. M., Tsai, I.-T., El Khatib, S., Farid, A. M., & Mezher, T. (2015). Job creation potentials and skill requirements, PV, CSP, wind, water-to-energy and energy efficiency value chains. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 653-668.
50. Tsortanidou, X., Karagiannidis, C., & Koumpis, A. (2017). Adaptive Educational Hypermedia Systems based on Learning Styles: The Case of Adaptation Rules. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(5).
51. Yang, Y.-T. C. (2012). Building virtual cities, inspiring intelligent citizens: Digital games for developing students' problem solving and learning motivation. *Computers & Education*, 59(2), 365-377.
52. Yuliati, L., Riantoni, C., & Mufti, N. (2018). Problem Solving Skills on Direct Current Electricity through Inquiry-Based Learning with PhET Simulations. *International Journal of Instruction*, 11(4), 123-138.