جامعة مؤتة
كلية الدراسات العليا

"أثر التدريس باستخدام برمجية (PhET) في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الفيزياء في قصبة الكرك"

إعداد الطالبة
نجوى عمر خلف المعايطة

إشراف
الأستاذ الدّكتور عبد الله عزّام الجراح

رسالة مُقدمة إلى كلية الدراسات العليا
استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير
في تكنولوجيا التعليم/ قسم المناهج والتدريس

جامعة مؤته، 2024

الآراء الواردة في الرسالة الجامعية
لا تعبر بالضرورة عن وجهة نظر جامعة مؤتة

MUTAH UNIVERSITY
College of Graduate Studies

جامعة مؤتــة
كلية الدراسات العليا

قرار إجازة رسالة جامعية

تقرر اجازة الرسالة المقدمة من الطالب نجوى عمر خلف المعايطه

والموسومة بـ: أثر التدريس باستخدام استراتيجية برمجية PhET في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الفيزياء في قصبة الكرك

استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في تكنولوجيا التعليم

التخصص: تكنولوجيا التعليم في تاريخ 2024/06/04

من الساعة 9 إلى الساعة 11 قرار رقم 6/2024

أعضاء اللجنــة:	التوقيــع	
أ.د عبدالله عزام عبدالقادر الجراح		مشرفا ومقررا
أ.د محمد داود خليل المجالي		عضوا
د. راند عبدالحافظ ابراهيم الصرايره		عضوا
د. رغد شاهر تركي الصرايره		عضو خارجي

عميد كلية الدراسات العليا
ا.د. عمر خالد جرادات

جامعة مؤتة
كلية الدراسات العليا

الإهداء

إلى والدي ووالدتي اللّذين طالما كانت دعواتُهم لا تَنقطع، ولا تمل أيديهُم من رفعِها إلى ربّ السّموات والأرض يتضرعون بالتّوفيق والسّداد أطالَ الله بعمرهِما.

إلى الداعم الأول والرئيسي زوجي العزيز – قاسم المعايطة– الّذي شَجَعني في أُولى خُطواتي ودعمني طول مسيرتي الدّراسية، وذلّل الصّعاب وأمدني بالصّبر والعزيمة، السّند والمُحفّر والدّاعم الحقيقي، فكان المُيسّر الذي هوّن الطّريق، أتمنى له المراتب العالية وأن يجزيه الله كل خير.

إلى فلذاتِ كبدي، ونبض قلبي أبنائي خالد، عابد، وجودي، الّذين أتمنى أن يصلوا المراتب العالية من العلم والمعرفة، ضحيت بأوقات دراستهم من أجل دراستي.

إلى جميع إخواني وأخواتي، سندي في الحياة وفي كل المواقف، وإلى صديقاتي ورفيقاتِ دربي المخلصات، اللواتي كنت أستمد منهم التّعزيز والتّحفيز، والمثابرة نحو تحقيق الأهداف، والنصيحة تلو الأُخرى حتى بلغتُ المراد.

وإلى كل من دعمني وساعدني وكان له دور في إتمام هذه الدّراسة، سائلةً الله عز وجل أن يجزي الجميع خير الجزاء في الدنيا والآخرة، وإلى كل طالب علم يسير في خُطى تحقيق الأهداف.

الباحثة : نجوى عمر خلف المعايطة

الشّكر والتّقدير

بعد أن أتممت بعون الله إعداد هذه الرسالة لا يَسعُني إلا أنْ أتوجه بآياتِ الشّكرِ والتّقديرِ والامتنانِ إلى صاحب الفضل في إتمام هذا العمل، الذي أمدني بالنّصحِ والإرشادِ والتّوجيهِ والتّحفير، فقد وفقني الله أن يكون مُوجهي ومُرشدي ومُشرفي أستاذي الفاضل الدّكتور عبد الله الجراح، الذي علّمني من علمهِ الغزير، ونصحني من آرائهِ الحكيمة، وكانت ملاحظاته قيّمة ومفيدة، وعلاوةً على ذلك التشجيع الدائم والمستمر ليكون دافعًا لي للتقدم وعدم اليأس، فكان نعم العون والسّند، فجزاهُ الله عني خير الجزاء، ومتعهُ بموفور الصّحةِ والعافيةِ.

كما وأتقدم بجزيل الشّكر والامتنانِ والعرفانِ إلى استاذي الفاضل الدّكتور رائد الصرايرة الذي بذل معي مجهودًا كبيرًا في دراستي، وساعدني وساندني في البدايات التي دائما ما تكون مبهمةً وصعبةً، واستمر معي إلى النهاية ويَسّر الطريق. وكذلك أستاذي الدكتور محمد الربابعة الذي أشرف على مخطط رسالتي واستفدت من علمهِ القيّم ووجهني بحكمته وآرائه الرشيدة.

واتقدم بجزيلِ الشّكرِ والعرفانِ إلى جامعتي الموقرة – جامعة مؤتة – وإلى رئيسِ وأعضاءِ لجنة المناقشة الموقرة على كل ما سيقدمونه لي من معلوماتٍ قيّمة وتوجيهاتٍ ستُسهُم في إثراءِ موضوع الدّراسة.

كما وأُثني وأَشكر وأمتن إلى جميعِ أساتذتي في كلية العلوم التربوية، على ما قدموه لي من علم ونصح ومساعدة، فلهم مني خالص التقدير والمودة، وأتقدم أيضًا بالشكر الجزيل للسّادة المحكمين الّذين شرفوني بإرشاداتهم القيّمة وآرائهم السّديدة حول موضوع دراستي.

اللهم إني وجهتُ وجهي إليكَ، وتوكلت عليكَ فيما كتبت وجعلت هذه الدراسة لوجهك الكريم، فالكمال لك وحدك، وما هو إلا عمل بشريّ مهما حاولنا سيظل ناقصًا، أنت وليي فيما استطعت، فإن أصبت فالفضل لك، وإن قصّرت أو أسأت فمن نفسي.

واللهُ من وراءِ القصد، وعلى الله قصد السبيل

الباحثة : نجوى عمر المعايطة

فهرس المحتويات

المحتوى	الصفحة
الإهداء	أ
الشّكر والتّقدير	ب
فهرس المحتويات	جـ
قائمة الجداول	هـ
قائمة الملاحق	و
الملخص باللغة العربية	ز
الملخص باللغة الإنجليزية	ح
الفصل الأول: خلفية الدراسة وأهميتها	**1**
1.1 مقدمة	1
2.1 مشكلة الدراسة وسؤالها	5
3.1 هدف الدراسة	7
4.1 أهمية الدراسة	7
5.1 حدود الدراسة	8
6.1 مصطلحات الدراسة والتعريفات الإجرائية	8
الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة	**10**
1.2 الإطار النظري	10
1.1.2 التعليم الإلكتروني	11
2.1.2 المحاكاة التفاعلية وبرامجها	15
3.1.2 برمجية (PhET)	21
4.1.2 التحصيل الدراسي	22
2.2 الدراسات السابقة	24
1.2.2 أولا الدراسات السابقة المتعلقة بالمحاكاة التفاعلية	24
2.2.2 ثانيا الدراسات السابقة المتعلقة ببرمجية (PhET)	30
3.2.2 التعقيب على الدراسات السابقة	36

الفصل الثالث: المنهجية والتصميم **38**
1.3 منهج الدراسة وتصميمها 38
2.3 مجتمع الدراسة وأفرادها 39
3.3 أدوات الدراسة 39
4.3 إجراءات الدراسة 44
5.3 متغيرات الدراسة 46
6.3 المعالجة الإحصائية 46
الفصل الرابع: عرض النتائج ومناقشتها والتوصيات **47**
1.4 عرض النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة 47
2.4 مناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة 49
3.4 التوصيات 51
المصادر والمراجع **53**
الملاحق **63**

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
(1)	مخطط تصميم الدراسة	38
(2)	توزيع أفراد الدراسة حسب متغير طريقة التدريس	39
(3)	جدول مواصفات الاختبار التحصيلي	40
(4)	معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار التحصيلي	42
(5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لنتائج اختبار التحصيل القبلي تبعًا لمتغير طريقة التدريس	43
(6)	مستويات حجم الأثر المرتبطة بقيمة مربع إيتا (η2)	46
(7)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للدرجة الكلية لأداء مجموعتي الدراسة في الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي في مادة الفيزياء	47
(8)	تحليل التباين المصاحب(ANCOVA) للفرق بين المتوسطين الحسابيين للدرجة الكلية لأداء مجموعتي الدراسة في الاختبار التحصيلي البعدي في مادة الفيزياء	48
(9)	المتوسطات الحسابية والأخطاء المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي البعدي في مادة الفيزياء	49

قائمة الملاحق

الرمز	العنوان	الصفحة
(أ)	موقع برمجية (PhET)	64
(ب)	الخطة الفصلية	71
(ج)	تحليل المحتوى	72
(د)	جدول الأهداف	73
(هـ)	الاختبار بصورته الأولية (التحكيم)	74
(و)	أسماء المحكمين	84
(ز)	جدول التّعديلات على الاختبار	85
(ح)	الاختبار بصورته النهائية	88
(ط)	كتاب تسهيل المهمة موجّه من جامعة مؤتة إلى مديرية التّربية والتّعليم قصبة الكرك	95
(ي)	كتاب تسهيل المهمة موجّه من مديرية التربية والتعليم قصبة الكرك إلى مديري ومديرات المدارس	96

المُلخص

أثر التدريس باستخدام برمجية (PhET) في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الفيزياء في قصبة الكرك

نجوى عمر خلف المعايطة

جامعة مؤتة، 2024

هدفت الدّراسة إلى معرفة أثر التدريس باستخدام برمجية (PhET) في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الفيزياء في قصبة الكرك، ولتحقيق الهدف من الدّراسة استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتكونت أفراد الدارسة من (52) طالبة من طالبات الصف العاشر الأساسي من مدرسة أدر الثانوية للبنات، وتم تقسيمهنَّ إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية وتكوّنت من(26) طالبة دُرّست باستخدام برمجية(PhET)، ومجموعة ضابطة وتكوّنت من(26) طالبة دُرّست بالطريقة الاعتيادية خلال الفصل الدراسي الثاني (2023–2024)، وكانت أداتا الدراسة الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي والمادة التعليمية باستخدام برمجية(PhET)، تم تحليل نتائج الاختبار البعدي باستخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA)، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات الصف العاشر الأساسي للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل البعدي، لصالح المجموعة التجريبية، وقد أوصت الدراسة بدعوة معلمي الفيزياء لتوظيف برمجية (PhET) في تدريس مادة الفيزياء لما له من أثر في زيادة تحصيل الطلبة، وإجراء دراسات مماثلة لتقصي أثر استخدام برمجية (PhET) في موضوعات أُخرى، وفي مراحل دراسية مختلفة، ومتغيرات أُخرى كالتفكير الإبداعي، وحل المشكلات ، كما أوصت القائمين على تأليف المناهج بتفعيل أنشطة يتم فيها وضع الباركود أو الروابط للتجارب.

الكلمات المفتاحية: برمجية (PhET) ، التحصيل، الفيزياء، الصف العاشر.

Abstract

The Impact Of Teaching Using (PhET) Software On The achievement Of Tenth-Grade Female Students In Physics In The Al-Karak Area

Najwa Omar Khalaf Al-Ma'aitah

Mutah University, 2024

The study aimed to investigate the impact of teaching using the PhET software on the achievement of tenth-grade female students in physics in the Karak district. To achieve the study's goal, the researcher employed a quasi-experimental method. The study sample consisted of (52) tenth-grade female students from Adir Secondary School for Girls, divided into two groups: an experimental group comprising (26) students who were taught using the PhET software, and a control group comprising (26) students who were taught using conventional methods during the second semester of the(2023-2024) academic year. The study tools were the pre-test and post-test achievement assessments and educational materials using the PhET software. The posttest results were analyzed using Analysis of Covariance (ANCOVA). The results showed statistically significant differences at the significance level ($\alpha \leq 0.05$) between the mean scores of the two groups in favor of the experimental group in the posttest. The study recommended that physics teachers employ the PhET software in teaching physics due to its positive impact on students' achievement. It also suggested conducting similar studies to investigate the effectiveness of using the PhET software in other subjects, at different educational levels, and with other variables such as creative thinking and problem-solving. Additionally, it recommended that curriculum developers activate activities that include QR codes and links for experiments.

Keywords: PhET software, achievement, physics, tenth grade.

الفصل الأول
خلفية الدّراسة وأهميتها

1.1 مُقدمة:

التعليم ليس مجرد خدمة تؤدّيها الحكومات لشعوبها بل إنّه عبارة عن استثمار بشريّ، إذ أنّه يُعِدّ الأفراد ويؤهّلهم ليكونوا مُنتجين، ولأنّ المقياس الأول لتقدّم أي مجتمع من المجتمعات هو ما أحرزه المجتمع من تقدّم في مجال التعليم؛ فهو السبيل إلى نهضتِها وتقّدمها، فالثروة البشرية هي التي تستطيع التعامل مع ما توصل إليه العلم الحديث من اكتشافات واختراعات، والتي يجب أن تواكب كل ما هو جديد في عصر التكنولوجيا بشكل إيجابي يعود على المجتمع بالنفعِ والفائدةِ.

والمؤسسات التربوية تحاول مواكبة العصر في تدريس العلوم من خلال ابتكار معايير جديدة لتدريس العلوم وهي معايير العلوم للجيل القادم (Next Generation Science Standards(NGSS) التي هدفها إكساب الطلبة المعرفة العلمية والتكنولوجية لدخول المهن التي يرونها أو يستخدمونها في حياتهم اليومية بما في ذلك الوظائف في مجال العلوم والهندسة والتكنولوجيا (حسين، 2019)، ولما كانت الاكتشافات العلمية في مجال الفيزياء لها دور بارز في حياة البشر على مر التّاريخ، قامت الدّول المتقدمة بتعزيز هذا العلم في نفوس الطلبة لما له من أهمية كبيرة في الحياة اليومية، إذ يُعَدّ علم الفيزياء من العلوم التي لها تعامل مع ثورة المعلومات والتكنولوجيا الحديثة (البلوشي، 2004).

وعلم الفيزياء من أهم العلوم في عصرنا الحاضر فمنها تفرعت علوم أُخرى ، وما العلوم التقنية إلا تطبيقًا عمليًا لنظريات الفيزياء، كما أنّ الفكر الفيزيائي قائم على استخدام القدرات العُليا من إدراك وتفسير التغيرات الطبيعية التي تتعلق بظاهرةٍ ما(حمد الله، 2022). علم الفيزياء هو علم يدخل في جميع مجالات الحياة المختلفة مثل الطّب، الصّناعة، الطّاقة النّووية، الحروب، الفضاء والاتصالات؛ لذلك تُركّز المؤسسات التعليمية على إمداد الطلبة بما يحتاجون إليه من معلومات فيزيائيّة تمكّنهم من حلّ المشكلات التي

تواجههم في الحياة وتحسين نوعيتها في المجتمع وجعل التعليم وظيفيًّا في حياة الطلبة (الجندي، 2016).

يعدُّ علم الفيزياء الركيزة الأساسية لمادة العلوم، ولكي يستطيع المتعلم فهم باقي فروع العلوم لابّد أن يستند على أساس قوي في الفيزياء، بالأخص أن هذا العلم هو سبب معظم الاختراعات الإلكترونية والحواسيب كما أنّه يمثل عصب التكنولوجيا الحديثة(حسين، 2019). وحيث أن علم الفيزياء من العلوم الطّبيعية الرئيسة التي تسهم في تشكيل خطوات المنهج العلمي، فإنّ تدريس الفيزياء يحتاج إلى تطوير مستمر حتى يتمكّن الطالب من اكتساب محتواه بالشكل الصحيح، ولذا يجب تأسيس بيئة تعليمية تساعد على نمو تفكير الطلاب، بدلًا من التدريس الاعتيادي الذي يعتمد على التلقين من المعلم، ويجب التركيز على الأنشطة وعمل الطلاب بأنفسهم (عبد السلام، 2000).

فعلم الفيزياء هو علم يهدف إلى مساعدة الإنسان على فهم الظواهر الطبيعية المحيطة به، ويتمكن من خلاله أن يكون قادرًا على القياس والتّقدير، ومن ثم قادرًا على الانتفاع بها، ويُعدّ هذا العلم من العلوم الطّبيعية التّجريبيّة الأساسية التي تُعدّ فيه الظواهر الطبيعية موضوعًا، والتجربة والقياس وسيلةً، والفكر العلمي المحلّل المركب أسلوبًا ومنهجًا، فهو العلم الذي يساعد على فهم العالم وتفسيرهُ، ولقد أصبح عمل مدرس الفيزياء أكثر تعقيدًا من السابق ويحتاج إلى الكثير من التخطيط للدروس وأصبح اهتمام المدرس ليس فقط بالمعلومات وإنما يهتم بتنمية العمليات العقلية لدى المتعلمين، وتنمية طرق تفكيرهم وأسلوب حل المشكلات(أمين، 2011). وبالرغم من اهتمام القائمين على مناهج مادة الفيزياء اهتمامًا كبيرًا على المستويين العالمي والمحلي منذ منتصف القرن العشرين، إلا أن هناك العديد من الدلائل البحثية تُشير إلى وجود صعوبات في تعلم الفيزياء وعزوف العديد من الطلبة عن دراسة تلك المادة (العصيمي، 2020).

وقد اتفق (النمر (2000) ؛ وعلي (1998) ؛وسلامه(1999)) المشار اليهم في دراسة العصيمي (2020) على أسباب صعوبات تعلّم الفيزياء تتمثّل في :

- التّصوّر المجرد للمفاهيم الفيزيائيّة.

- صعوبة حل المشكلات الرياضيّة التي تحتويها.
- وجود فجوة بين ما يتعلمهُ الطالب وما يطبقهُ.
- لغة الكتاب عادةً جافة وغير جاذبة.

كما ويعاني طلبة المدارس الثانوية في كل من فلسطين والأردن من تدّنّي التّحصيل الدّراسي في مادة الفيزياء، إذ تُعتبر هذه المشكلة لها آثارًا سلبية على النظام التعليمي بصفة خاصة وعلى المجتمع بصورة عامة؛ لأنّها تؤدي إلى الرّسوب في الثانوية العامة، ومن خلال النظر إلى نتائج طلبة المدارس الثانوية في كل من فلسطين والأردن فقد وجِد تدنيًا في علامات مادة الفيزياء (قشمر، 2018).

كما أكدت دراسة الدريدي (2019) إلى أن أسباب تدّنّي مستوى التحصيل في مادة الفيزياء في الأردن تُعزى إلى تركيز معلم الفيزياء على طريقة المحاضرة اثناء التدريس في المرتبة الأولى ولمجال البيئة التعليمية، ويُعزى ذلك لقلّة التنويع في توظيف طرق تدريس مختلفة، إما بسبب ضيق الوقت أو ضعف تدريب المعلمين على توظيف طرق تعليم أكثر فعالية.

وظهرت في العصر الحديث طرائق واستراتيجيات تعليم متعددة في محاولة لمواجهة المشاكل التربوية المعاصرة، حيث تختلف الطرائق باختلاف قدرات الطلبة وميولهم، كما أن التكنولوجيا ذات الصلة بالحاسوب مثل المحاكاة التفاعلية قد تمكن من تطوير أدوات أكثر قوة للتعلم، وهذه البرامج تساعد الطّلبة للوصول إلى مستويات أعمق من الفهم، حيث أنّ المحاكاة قادرة على إعطاءِ الطّلاب فرصة لاكتشاف الظّواهر العلمية التي يصعب تخيلها أو تصّورها (الغزو، 2015).

إنّ التطوّر السريع والهائل لتكنولوجيا المعلومات أثر تأثيرًا جوهريًا على دور المعلم، بما وفرته من بيئات تعليمية ووسائط إلكترونية، فلم يعد دورهُ محاضرًا وملقنًا للمعلومة بل تعدّى ذلك إلى أدوار جديدة في تلك البيئات الجديدة، فظهرت استراتيجيات حديثة تواكب البيئة التكنولوجية التي تجعل من التعلّم والتعليم وسيلة لتنمية مهارات التّفكير لدى المتعلمين ومن تلك الاستراتيجيات استراتيجية المحاكاة التفاعلية (سابق، 2015).

والمحاكاة تعني التقليد بشكل عام فهي تربويًا أسلوب تعليمي يساعد على التعلّم من خلال النمذجة والتقليد حيث يوضع المتعلّم في بيئة مشابه للبيئة التي يُراد التعامل معها ويُعطى أدوات مشابه للأدوات التي عليه أن يستخدمها في الواقع ويعيش الموقف وكأنّه حقيقي ليكتسب الخبرة دون مخاطرة أو تكلفة (طراد،2021). وقد عرّف زيتون (2004) المحاكاة simulation بأنها "بيئات أفضل للتعّلم الفعّال، تُمكن الطالب من فرض الفروض واختبارها تجريبيًّا وملاحظة النتائج والوصول إلى استنتاجات وهي بذلك تُقدم واقعًا تخيليًّا Virtual Reality كان يستحيل القيام به دون تعرض الطّالب لأضرار ومخاطر تؤدي بحياته وحياة أقرانه"(ص1).

وتجعل المحاكاة التعلّم أكثر يسرًا وتشويقًا وأكثر ثباتًا في الذاكرة، لأنها تثير رغبة العلم لدى الطلبة وإلى مزيد من التعلّم وتتيح له فرصة التخيّل عن طريق العرض البصري ويتحرّر من الجمود العقلي وزيادة القدرة على الابتكار، فعندما تكون التّجارب المخبرية مكلفة أو مستحيلة مثل تتبع الأقمار الصناعية أو ظاهرة البراكين أو اختصارًا للوقت مثل تتبع حياة النبات ودراسة جزئيات متناهية في الصّغر، فالمحاكاة تتيح للشخص المرور بخبرة يصعب الحصول عليها في الواقع ويستطيع التدرب عليها والتكرار لعدة مرات (السيوف، 2023).

ومن إحدى بيئات المحاكاة برمجية (PhET) وهي موقع على الإنترنت يتضمن (100) برمجية للمحاكاة التفاعلية لتعليم وتعلّم العلوم يمكن تشغيلها على الإنترنت أو تنزيلها على جهاز الحاسوب، وتتضمن المحاكاة في الكيمياء والفيزياء وعلوم الارض والرياضيات (دقارم، 2021).

ومن هنا ولأهمية علم الفيزياء، وتنوع استخدامه في جميع مجالات الحياة، وأهمية المحاكاة في تدريس الفيزياء، وإجراء التّجارب جاءت هذه الدّراسة لاستقصاء أثر التدريس باستخدام برمجية (PhET) في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الفيزياء في قصبة الكرك.

2.1 مشكلة الدّراسة وسؤالها

من خلال خبرة الباحثة وعملها كمعلمة لاحظت أن هناك تدني في التحصيل الدراسي في مادة الفيزياء لدى طالبات المراحل الثانوية والأساسية، ونظرًا لقلة الدراسات التي تناولت أثر برمجية (PhET) على مستوى التحصيل في مدارس الكرك خاصةً وفي مدارس الأردن بشكل عام، وانطلاقًا من هذه المشكلة ركزت الباحثة على دراسة أثر التدريس باستخدام برمجية (PhET) في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الفيزياء لأن هذه المرحلة تأسيسية لمادة الفيزياء ولأنها مرحلة فاصلة وحاسمة للتفرّع من الصف العاشر حسب المستوى التحصيلي إلى الفروع الثانوية (العلمي، الأدبي ... وغيرها)

وحيث بين التقرير الوطني الأردني عن الدّراسة الدولية للرياضيات والعلوم (2021) الصادر عن المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية نتائج الدّراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام 2019 (TIMSS 2019)، بحيث شارك فيها (7176) طالبًا وطالبة من الأردن، حصل الأردن على الترتيب(31) على المستوى الدولي في متوسط الأداء في العلوم من أصل (39) دولة، أي أن عدد الدول التي حققت مستويات أعلى من مستوى الأردن كان عددها (30) دولة، و(8) دول أدنى منها، كما أوضحت نتائج الدّراسة – على المستوى الداخلي للمدارس الأردنية– تفوق طلبة التعليم الخاص على طلبة التعليم العام وتفوق الطلبة في المدينة على طلبة الريف، لذلك أكدت على الحاجة الماسة للاهتمام بمستوى الأداء على المستوى الدولي والاهتمام بالمدارس العامة ومدارس الريف للارتقاء بأداء طلبتها (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، 2021).

كما أظهرت نتائج دراسة بيزا "البرنامج الدولي لتقييم الطلبة" (PISA 2018) أن الأردن احتل المرتبة (51) من بين (78) دولة في متوسطات الأداء العلوم، في حين احتلت الصين و سنغافورة المراتب الأولى فيها. وكانت نسبة الطلبة في الأردن الذين بلغوا مستويات الأداء العُليا قليلة جدًا، إذ وصل (0.6%) من الطلبة إلى المستوى الخامس، ولم يصل أي طالب إلى المستوى السادس الذي يُعد مستوى الأداء الأعلى (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، 2020).

كما وأتضح في دراسة عبابنه (2017) الصعوبات التي تواجه تدريس الفيزياء من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين في الأردن هي: افتقار مادة الفيزياء إلى التطبيقات الحقيقية المرتبطة بحياة الطالب، وأُخرى تتعلق بمناهج الفيزياء والأهداف التدريسية، وهناك صعوبات متعلقة بالمعلم، واستخدامه لاستراتيجيات التدريس والتقويم، ومن جهةٍ أخرى أظهرت الدّراسة أن هناك ضعف متراكم لدى الطلبة في الأساسيات الفيزيائية، حيث أوصت بالاهتمام في هذا الضعف من خلال جعل منهاج الفيزياء يتكافئ في درجة الصعوبة مع بقية المناهج، والحد من التدريس الخصوصي والملخصات والاهتمام بالتعليم التكنولوجي وتوجيههم نحو ذلك بطريقة صحيحة.

كما وإنّ التعليم الأساسي في المجتمع الأردني كغيرهُ من المجتمعات يواجه جملة من التحديات والصّعوبات من أبرزها تدّنّي مستوى التحصيل الدراسي لدى الطلبة في مادة الفيزياء، والذي يؤثّر سلبًا على مردود العمليّة التربويّة والعائد التعليميّ، ويُعدُّ تدريس مادة الفيزياء الأساس المتين لبناء علميّ متكامل يحتاجه الطالب في جميع جوانب حياته، وقد أشارت العديد من الاختبارات الدولية إلى تدّني التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات والعلوم بشكل عام والعلوم بشكل خاص(فيزياء، كيمياء، أحياء) لطلبة المرحلة الأساسية، وأن من أهم الأسباب التي تؤدي إلى تدني مستوى التحصيل في مادة الفيزياء هو عدم امتلاك معلمي المادة لخلفية متينة في المحتوى العلمي لهذه المادة، وأيضًا من الأسباب التي تخلق صعوبة في هذه المادة الكتب المدرسية ومضامينها وطرق تدريسها وقلة استخدام الوسائل التعليمية التكنولوجية الحديثة، وأن نتائج اختبارات الفيزياء تزداد سوءًا عامًا بعد عام (الخرشه، 2022).

لذلك يمكن صياغة مشكلة الدّراسة على النحو الآتي :

ما أثر التدريس باستخدام برمجية (PhET) في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الفيزياء في قصبة الكرك؟

وعليه فإنّ هذه الدّراسة تسعى للإجابة عن السؤال التالي:

- هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين أداء المجموعتين (التجريبية، الضابطة) على الاختبار التحصيلي في مادة الفيزياء تُعزى

لاستخدام برمجية (PhET) في تنمية التحصيل لدى طالبات الصف العاشر الأساسيّ في قصبة الكرك ؟

- **فرضية الدّراسة**

تأتي الدّراسة لاختبار الفرضية التالية:

- لا يوجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين أداء المجموعتين (التجريبية، الضابطة) على الاختبار التحصيلي في مادة الفيزياء تُعزى لاستخدام برمجية (PhET) في تنمية التحصيل لدى طالبات الصف العاشر الأساسيّ في قصبة الكرك ؟

3.1 هدف الدّراسة

سعت هذه الدّراسة إلى تحقيق الهدف الآتي: الكشف عن أثر التدريس باستخدام برمجية (PhET) في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الفيزياء في قصبة الكرك.

4.1 أهمية الدّراسة

تتمثل أهمية الدّراسة الحالية فيما يأتي:

الأهمية النظرية:

–تقدم هذه الدّراسة إطارًا نظريًّا جديدًا لاستخدام برمجية (PhET) في تدريس مادة الفيزياء.

–قد تفيد نتائج هذه الدّراسة معلمي الفيزياء في توظيف واستخدام الوسائل والتقنيات الحديثة، كبرامج المحاكاة ومنها برمجية (PhET) في العملية التعليمية.

– تُقدم الدّراسة معلومات علمية يمكن أن تساعد طلبة الدراسات العليا والبحث العلميّ في التعرّف على برمجية (PhET) وأهميتها وفاعليتها في تدريس الفيزياء.

الأهمية التطبيقية:

– تقدّم أنموذجًا عمليًّا لاستخدام موقع برمجية (PhET) في تدريس الفيزياء.

– قد تفيد نتائج هذه الدّراسة مؤلفي مناهج الفيزياء بتوظيف برمجية (PhET) في مناهج وكتب الفيزياء من خلال إدراج الباركود أو الرابط الإلكتروني للموقع.

5.1 حدود الدّراسة

تؤخذ الحدود الآتية بعين الاعتبار عند تعميم نتائج :

- الحدود البشرية: اقتصرت هذه الدّراسة على طالبات الصف العاشر الاساسي.
- الحدود الزمانية: تم تطبيق الدّراسة خلال الفصل الدّراسي الثاني من العام الدّراسي 2024/2023 .
- الحدود المكانية: تم تطبيق الدّراسة في مدرسة أدر الثانوية للبنات التابعة لمدارس قصبة الكرك.
- الحدود الموضوعية: اقتصرت هذه الدّراسة على استخدام برمجية (PhET) في تدريس الوحدة الخامسة (الموائع) من كتاب مادة الفيزياء الجزء الثاني.

6.1 مصطلحات الدّراسة والتعريفات الإجرائية

برمجية (PhET) :هي عبارة عن اختصار لـ(Physics Education Technology) وهو مشروع بدأ من سنوات من قبل العالم الفيزيائي المعروف كارل ويمان (Carl wieman)، والحاصل على جائزة نوبل في الفيزياء عام 1995م في جامعة كولورادو الأمريكية، تم تصميمه ليشمل على العديد من المواضيع العلمية مثل، الفيزياء، والكيمياء والبيولوجيا والرياضيات، سعى المشروع لتحسين فهم الطلاب مع التركيز على تفاصيل معينة من عمليات المحاكاة التي تمكن الطلاب من بناء فهم أفضل للمفاهيم (الغزو، 2015).

و تعرفها الباحثة إجرائيًا برمجية(PhET): هي برنامج محاكاة يوجد على الإنترنت يوفر الكثير من التجارب الافتراضية التي تحاكي الواقع، يتيح لطالبات الصف العاشر الأساسي محاكاة موضوعات الوحدة الخامسة (الموائع) من مادة الفيزياء على أجهزة الحاسوب وذلك عن طريق فتح التجارب المتعلقة بموضوع الوحدة.

التحصيل الدراسيّ : هو مقدار ما اكتسبه الطالب من المعرفة العلميّة المتعلّقة بموضوع معيّن ويتم قياس تحصيل الطالب في هذه الموضوعات بالعلامة التي حقّقها أو حصل عليها في اختبار التحصيل الدراسي (السرساوي وقاسم، 2020).

وتعرفه الباحثة إجرائيًا التحصيل : مجموعة من المفاهيم والخبرات والمعارف التي تكتسبها الطالبات نتيجة مرورهنّ بالخبرة التعليمية، ويقاس من خلال العلامة التي تحصل عليها طالبة الصف العاشر الأساسي من خلال اختبار التحصيل الذي تعدّه الباحثة في موضوعات الوحدة الخامسة(الموائع) من كتاب الفيزياء للصف العاشر الأساسي.

مادة الفيزياء: يُقصد به في هذه الدّراسة كتاب الفيزياء للصف العاشر الأساسي المعتمد من وزارة التربية والتعليم الأردنية بناءً على قرار مجلس التربية والتعليم رقم (2020/173) بتاريخ 2020/12/17م بدءًا من العام الدراسي 2021/2020م.

الصف العاشر الأساسي : هي مرحلة دراسية أساسية يكون فيها أعمار الطالبات تتراوح بين (15–16) سنة وهو الصّف الأخير في المرحلة الأساسية.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

يشمل هذا الفصل قسمين رئيسين : أولاهما الإطار النظري ويتحدث عن التعليم الإلكتروني، مفهومه وبيئاته ومزاياه وأنواعه وأهدافه. المحاكاة التفاعلية ونشأتها وأنوعها وفوائدها وبرامجها والمختبرات الافتراضية. برمجية (PhET)، والتحصيل. وثانيهما الدراسات السابقة تشمل على الدراسات السابقة التي تتعلق بالمحاكاة التفاعليّة، وبرمجية (PhET).

1.2 الإطار النظري

أدّى التطوّر التكنولوجيّ إلى ظهور طرق جديدة للتعليم، ترتكز على توظيف التكنولوجيا لتحقيق التعلم المطلوب، منها استخدام الحاسوب، والأقمار الصناعية، والقنوات الفضائية، وشبكة المعلومات الدولية بغرض جعل التعلّم متاحًا على مدار اليوم والليلة وفي أي مكان مناسب للتعلّم، بواسطة أساليب وطرق متنوعة تدعمها تكنولوجيا الوسائل المتعددة، لتقدم المحتوى التعليمي من خلال مزج اللغة المكتوبة والمنطوقة والمرئية الثابتة والمتحركة والتأثيرات السمعيّة والبصريّة، يتمّ عرضها للمتعلم من خلال الحاسوب، مما يجعل التعلم مُشوّق وممتع، ويتحقق بأعلى كفاءة وبأقل جهد ووقت، مما يحقّق جودة التعليم، كما ويحقّق التعليم الإلكتروني سهولة وسرعة انتقال الخبرات التربوية من خلال توفير قنوات اتصال عالية الجودة تمكن المعلمين والمشرفين والمدربين وجميع المهتمين بالشأن التربويّ من مناقشة وتبادل الآراء والتجارب (وزارة التربية والتعليم، 2011).

حيث أن هذا العصر هو عصر الإصلاح التربويّ ظهرت الكثير من المصطلحات التربوية مثل التعليم عن بعد، التعلّم المتنقل، التعلّم باستخدام الألعاب، وجميع هذه المصطلحات تقع تحت دائرة التعليم الإلكتروني، فالتعليم الإلكتروني يعطي مجموعة واسعة من تطبيقات وعمليات المعرفة الموزّعة، مثل التعليم القائم على الحاسوب، والتعليم القائم على شبكة الإنترنت، والفصول الدراسية الافتراضية، فالتعليم الإلكتروني يمكن من خلاله تكوين قاعدة بيانات لأي منشأة إلكترونية والتي يتم من خلالها تخزين محتوى تعليمي رقمي يُعتبر مستودعًا هائلًا من الكائنات التعليمية

المتنوعةِ المصادر المعرفية وأن يتشارك هذا المستودع بشكل متكامل كافة أنظمة التعليم في عالمنا العربي عبر منظومة هدفها الأساسي تقديم الدعم وتبادل الخبرات والعمل على التّطور ونشر الوعي وتخطي الصعاب (الرشيدي ودعدع، 2022).

1.1.2 التعليم الإلكتروني

إن التطوّر والتقدّم في مجال تكنولوجيا التعليم أدّى إلى ظهور الكثير من المستحدثات التكنولوجية حيث أصبح توظيفها في العملية التعليمية ضرورة؛ للاستفادة من رفع كفاءة العملية التعليميّة، ومن بين تلك المستحدثات التعليم الإلكتروني وقد ظهر في منتصف التسعينات، وأصبح يُختصر مصطلحه إلى (E-learning)، نتيجة للانتشار الواسع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتوظيفها لخدمة العمليّة التعليميّة، ويقصد بالتعلّيم الإلكتروني أنَّ عملية التعليم وتلقي المعلومات تتمّ عن طريق استخدام أجهزة إلكترونية ومستحدثات تكنولوجيا الوسائط المتعددة بمعزل عن ظرفي الزمان والمكان، وتتم عملية التعليم وفقًا لظروف المتعلّم واستعداداته وقدراته وتقع مسؤولية التعلّم بصيغة أساسية على عاتقهِ، كما وتوجد متطلبات فرضها علينا العصر الحالي، والتي تجعل التعليم الإلكتروني (E-learning) كأحد مستحدثات التكنولوجيا ومن تلك المتطلبات: الحاجة إلى التعليم المرن، والتواصل والانفتاح مع الآخرين، وجعل التعليم غير مرتبط بمكان وزمان وتعلُّم مدى الحياة، تعليم مبني على الحاجة، وأيضَا تعلُّم ذاتي، وتعليم فعّال (أحمد، 2012).

كما إنّ التعليم الإلكتروني يتيح للمتعلم الوصول إلى الوثائق المطبوعة والإلكترونية المتاحة في اي مكان على الإنترنت، من خلال حاسوبهُ الشخصي المرتبط بشبكة الإنترنت، أو من خلال حاسوب خادم لمؤسسته أو جامعتُه، هذه الصيغة الحديثة للتعليم توفّر نماذج متقدمة للإدراك العلمي وللاستيعاب، بحيث يكون تعلّم الطالب من خلال الممارسة والبحث والاتصال والحوار والاكتشاف، والاستقصّاء خلافًا للتعليم الاعتيادي حيث يكون دور الطالب متلقي سلبي، إن هذه الميزة التربوية هي التي دفعت كل بلدان العالم باتجاه تطوير هذه الصيغ التعليمية التفاعلية (العاني، 2012).

مفهوم التعليم الإلكتروني

يمثّل التعليم الإلكتروني مجمل وقائع التدريس المباشرة وغير المباشرة التي يتم تصميمها وتنفيذها وتقويمها وإدارتها عن طريق شبكة الانترنت بهدف نقل المعلومات إلى المتعلّم ومساعدته على بناء المعرفة بنفسهِ (الرشيدي، 2016). ويمكن تعريفهُ بأنه طريقة للتعليم باستخدام وسائل الاتصال الحديثة كالحاسوب والشبكات، والوسائط المتعددة وبوابات الإنترنت من أجل إيصال المعلومات للمتعلمين بأسرع وقت وأقل تكلفة وبصورة تمكن من إدارة العمليّة التعليميّة وضبطها وقياس وتقييم أداء المتعلمين (الحازمي، 2023)،كما عُرّف التعليم الإلكتروني بأنه استخدام تقنيات الشّبكات لإحداث التعلّم وتعزيزه وتوصيله وتسهيله في أي وقت وفي أي مكان (عامر،2018).

كما ويعرّف التعليم الإلكتروني بأنّه تعليم حديث يسمح لمستخدميه بمرونة استغلال التقنيات التكنولوجية بكل أنواعها وحصوله على المعلومة بأقصر وقت وجهد ويستطيع المتعلمين التواصل عن بعد (بن عامر وساعد وأميمة، 2019).

بيئات التعليم الإلكتروني

صنفت الرشيدي (2016) بيئات التعليم الإلكتروني إلى الفئات التالية:

- التعليم عن بعد (Online Teaching): حيث يتم تقديم المادة التعليمية بالكامل بواسطة الشبكة الإلكترونية بحيث تتم المناقشات والتفاعل مع الوسائط التعليمية المرئية والسّمعية.
- التعليم المختلط (Mixed Teaching): حيث يسير التعليم الإلكتروني بشكل متكامل مع التعلّم الصفي الاعتيادي، بحيث يستخدم أدوات التعليم الإلكتروني داخل الغرفة الصفية مثل أجهزة الحاسوب، أجهزة العرض، اللوح التفاعلي .
- التعليم المساند (Adjunct Teaching): يتم في هذه البيئة تحميل تكليفات المقرر ومصادر المعلومات على الشبكة، ويقوم المتعلمين بتنزيلها عند الحاجة، ويعمل المعلم على التواصل مع المتعلمين من خلال البريد الإلكتروني.

مزايا التعليم الإلكتروني

فرضت جائحة كورونا على العديد من الدّول في العالم تغيرات كثيرة، والتي أثرت على الكثير من قطاعات الحياة، ومن هذه القطاعات قطاع التعليم، حيث تم اتخاذ بعض الإجراءات الاحترازية كالحضر والتباعد والالتزام في المنازل، وبناءً على ذلك لجأت المؤسسات التعليمية إلى اتّخاذ بعض القرارات لضمان استمرار العملية التعليمية، ومن هذه القرارات اللجوء إلى استخدام التعليم عن بعد الذي هو أحد أنواع التعليم الإلكتروني، حيث أنّ في عام 2020م، السادس عشر من مارس أعلنت الحكومات في (73) دولة قرار إغلاق المدارس، بما فيها (56) دولة أغلقت المدارس في جميع انحاء البلاد و(17) دولة أغلقت المدارس داخل نطاق محدد، وقد تأثّر أكثر من (421) مليون متعلم على مستوى العالم بسبب هذا القرار، بينما عرَّض قرار الإغلاق محدد النطاق (577) مليون متعلم للخطر ووفقًا للبيانات الصادرة عن منظمة اليونيسكو في ذلك العام، فإنّ إغلاق المدراس والجامعات بسبب انتشار فيروس كورونا، جعل أنظار العالم تتجه صوب التعلّم عن بعد والتعليم الإلكتروني واستغلال المنصات الإلكترونية والفصول الافتراضية للاستمرار في التعليم وإيصال المقررات التعليمية وجعلها متاحة في أي زمان وأي مكان (الزويد، 2020).

يتسم التعليم الإلكتروني بمزايا عديدة تجعل منه وسيلة فاعلة لتطوير التعلم وزيادة كفاءته وتبرر حجم الأموال والاستثمار التي تُصرف بشأنه ومن هذه المزايا التي أشاروا إليها بن عامر وساعد وأميمة (2019):

- استعمال وسائل التعليم والإيضاح المتعددة منها السمعية والبصرية .
- الابتعاد عن التعليم الاعتيادي وجعل التعليم أكثر تشويقًا ومتعة وأقل مللًا.
- التغلّب على قيود الزمان والمكان.
- تعليم الأعداد المتزايدة من الطلبة التي لا تستوعبها القاعات الدراسية.
- مواكبة التطوّر العلميّ في كافة ميادين المعرفة.
- تبادل الآراء والنقاش والحوار.
- مراعاة الفروق الفردية.
- المصادر المتعددة للمعرفة مثل المكتبات الإلكترونية وقواعد البيانات ومواقع الانترنت.

أنواع التعليم الإلكتروني

وقد أشارت حسن (2017) إلى أنواع التعليم الإلكتروني وهي :

- التعلم عن بعد (Distance Education): هو أحد أساليب التعلم الذي تمثل فيه وسائل الاتصال والتواصل دورًا اساسيًا في التغلب على مشكلة المسافات البعيدة بين المعلم والمتعلم.
- التعلم الممزوج (Blended learning): نموذج يتم فيه دمج استراتيجيات التعلم المباشر في الصفوف الاعتيادية مع أدوات التعليم الإلكتروني.
- التعلم المتنقل أو المحمول(Mobile Learning): هو استخدام الأجهزة اللاسلكية الصغيرة والمحمولة مثل الهواتف الذكية والنقالة لضمان وصول المتعلم من أي مكان للمحتوى التعليمي وفي أي وقت.

وأيضًا صنفته حسن (2017) حسب وقت التعلم الى نمطين :

- التعلم المتزامن (Synchronous E-learning) : نمط يجمع المعلم والمتعلم في نفس الوقت باستخدام أدوات التعليم مثل الفصول الافتراضية، لبلاك بورد، المحادثة الفورية، والدردشة chatting، وهو التعلم الذي يكون فيه المعلم والمتعلم أمام شاشة الحاسوب بنفس الوقت ويحصل فيه المتعلم على التغذية الراجعة الفوريّة ويقلل التكلفة ولكنه يحتاج إلى تقنيات حديثة وشبكات اتصال جيدة، ومن أدواته اللوح الأبيض، المؤتمرات المرئية، والصوتية وغرف الدردشة.
- التعلم غير المتزامن (Asynchronous E-learning) :هو التعلم غير المباشر الذي لا يحتاج إلى وجود المتعلم والمعلم أمام شاشة الحاسوب في نفس الوقت، مثل المواقع المتاحة على الشبكة أو الأقراص المدمجة أو البريد الإلكتروني ومن إيجابياته ملائمته لوقت المتعلم، ويستطيع إعادة الدرس كلما احتاج إليه ولكن لا يستطيع المتعلم الحصول على تغذية راجعة فوريّة من المعلم، مثال عليه القوائم البريدية، المنتديات، البريد الإلكتروني، والمدونات الخاصة.

أهداف التعليم الإلكتروني

يهدف التعليم الإلكتروني لحلّ العديد من القضايا منها سدّ النقص في أعضاء هيئة التدريس والمتدربين المؤهلين في بعض المجالات، وتحقيق العدالة في فرص التدريب وجعله في متناول أي فرد بما يتناسب وقدراته واستعداداته، كما يساعد التعليم الإلكتروني على التعليم المستمر، ويوفر مصادر تعليمية مختلفة ومتنوعة مما يساعد على مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، كما ويقلل من تكاليف التعليم (الحازمي، 2023).

2.1.2 المحاكاة التفاعلية وبرامجها

يتسم العالم المعاصر بالعديد من التغيرات، ومن بينها تلك الثورة التكنولوجية والتقدّم التكنولوجي الذي نشهدهُ، وعلى ذلك يجب على التربية الاستجابة لهذه الثورة العلمية التكنولوجية، بحيث تعكس برامجها ومقرراتها وأنشطتها عناصر هذه الثورة بشكل يسمح للأجيال الاستفادة من تلك التكنولوجيا والتكيُّف معها، ومن بين تلك المستحدثات التكنولوجية التي أثرت في التعليم المحاكاة بالحاسوب، كالواقع الافتراضي والذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة، وضرورة الاستفادة من تلك المستحدثات في تطوير التعليم وخدمة المعلم والمتعلم مما ينعكس على تحسين كفاءة العملية التعليمية (توفيق، 2003).

وعُرّفت المحاكاة بأنها مجموعة من العمليات التي تحاكي عمليات في العالم الحقيقي سواء كانت يدويّة أو حاسوبية، وتستلزم المحاكاة دراسة النظام وملاحظته لدراسة الأثر المتعلق بتشغيل النظام في العالم الحقيقي (حمد النيل، 2017)، وتُعرّف ايضًا بأنها نموذج لموقف من الحياة الواقعية، يُسند لكل مشارك فيها دور معين، يهدف تدريبه على حل المشكلات واتخاذ القرارات واكتساب المهارات، وهي من أكثر الوسائل فعالية في التعليم والتدريب (توفيق، 2003)، كما ويعرفها خميس (2003) بأنها عبارة عن برنامج حاسوبي يحاكي مواقف أو أحداث أو ظواهر أو تجارب حقيقة تتيح الفرصة للمتعلم لكي يطبق ما تعلمه و يتصرف كما يتصرف في مواقف الحياة الحقيقة لكن في بيئة آمنة وسهلة واقتصادية.

ويمكن القول أن المحاكاة عبارة عن برامج حاسوبية يتم تصميمها لتضع المتعلّم في مواقف شديدة الشبه بالواقع وتحثّه على التفاعل معه في ضوء أسس ومعايير محددة وعلى

ضوء هذا التفاعل يُصدر المتعلم مجموعة من القرارات والاستجابات (الحلفاوي، 2006)، ويرى عبود (2007) أن برامج المحاكاة Simulations هي برامج تسعى إلى تقليد الظواهر الطبيعية والتجارب المخبرية أو الحركات الرياضية في الواقع. كما وتعرف المحاكاة بأنها عملية تقليد لحالة أو موقف حقيقي من خلال مجموعة المعادلات الرياضية، ويمكن لبرامج المحاكاة أن تمثل الأحوال الجوية والتفاعلات الكيمائية والحوادث النووية والتقنيات الطّبية والعمليات البيولوجية وأنظمة السفن الفضائية وقيادة الطائرات (بيتر وبايرسون ، كتاب مترجم 2007).

ومما سبق تستنتج الباحثة أن المحاكاة هي نظام يقلد الواقع الحقيقي بشكل عملي بواسطة نموذج مادي أو برنامج حاسوبي على الإنترنت أو على الجهاز، يحاكي المجالات التي يصعب على المعلم تمثيلها أو وضع المتعلم فيها إما استحالةً، أو خطورةً لحدوثها في الواقع أو تحتاج لفترات طويلة حتى تُعطي النتيجة أو الأثر.

نشأة المحاكاة وتطورها

مارس الإنسان المحاكاة منذ أقدم العصور، حيث اتخذها لتذليل مصاعب الحياة وشؤونها واستخدمها في تعليم مهارات الصيد وتعلم فنون الحرب، ولا تخلو حضارة من حضارات الأمم إلا وفيها مكانًا للمحاكاة، استخدم الهنود المحاكاة قبل 1500 سنة بواسطة الشطرنج لمحاكاة ألعاب الحرب، وطُوّرت هذه الألعاب خلال القرن التاسع عشر من قبل البروسيين الذين استخدموا لعبة الشطرنج واستبدلوا أدواتها بالجنود والضباط والدبابات وغير ذلك، حيث اصبحت خرائط أرض المعارك تشكل لوحة اللعبة بدلًا من لوحة الشطرنج، ثم ظهرت ألعاب الورق التي يرجع تاريخها إلى عهد الدولة المملوكية في مصر من 1250 –1617 م (المشيقح، 1992). ومع ظهور الحاسوب وتطوّره بعد الحرب العالميّة الثانية أخذ رجال الاقتصاد والأعمال باستخدام المحاكاة في توضيح العمليات التي تحدث في هذه المجالات للعاملين لديها، ورغبةً منهم في نقل الواقع إلى التدريب، وفي نهاية الخمسينات تم إدخال الألعاب التعليمية في مساقات العلوم السياسية، أما البداية الحقيقة للمحاكاة في التعليم ظهرت في بداية الستينات من هذا القرن خصوصًا في الولايات المتحدة الأمريكية التي طوّرت أدوات المحاكاة

واستخدمتها خلال الحرب العالمّية الثانية، حيث تم استخدامها في تدريب الطيارين ورواد الفضاء (توفيق،2003).

وتابعت المحاكاة تطوّرها عبر التاريخ مع تطوّر الإنسان نفسه وسعيه نحو حياة أفضل، ومع التقدم العلمي والبشري استغل الإنسان جميع الطّاقات الممكنة والمتوفرة في البيئة لمساعدته في تطوير أسلوب حياته ولتحسين ظروف معيشته، وشمل هذا التطور وسائل النقل واكتساب المعلومات وترتّب عليه تطوّر كبير في إنتاج الوسائل التعليمية بجميع أنواعها التي أصبحت شائعةً في المدارس والجامعات ومعاهد التدريب (المشيقح، 1992).

ومع التطورات المتلاحقة في التقدّم التكنولوجي ونتيجة لاستخدام تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات في التعليم ظهرت أنشطة وتطبيقات جديدة للمحاكاة كالواقع الافتراضي والذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة، وأصبحت المحاكاة في المدراس والجامعات وقطاعات الصناعة والتجارة والمال (توفيق، 2003).

وقد أشار الأختر(2008) أن المحاكاة تعبير عام لعدة أنواع من البرامج التعليمية المختلفة وتُصنف إلى نوعين هما :

– المحاكاة التفاعلية (التجريبيّة) وفيها يكتسب المتعلم إمكانيّة حلّ المشاكل ومهارات اتخاذ القرارات عن طريق وضعه في سيناريو خاص، ويُحدد له دورًا ضمن ذلك السيناريو ، ويواجه المتعلم الدور والمسؤوليات في البيئة الافتراضية.

– المحاكاة الرمزية وهي تستخدم الرموز لوصف خصائص نظام أو عملية، ويؤدي المتعلم التجارب باستخدام المتغيرات التي هي جزء من المنظومة المحددة داخل البرنامج.

في حين صنفت الطباخ (2009) أنواع المحاكاة كالآتي:

– المحاكاة الحركية (Kinetic simulation) : ويستخدم هذا النوع لمحاكاة مهارات حركية أو أدائية ويستخدم الحاسوب فيها لتمثيل الواقع الحقيقي مثل مهارات قيادة الطائرة أو ارتياد الفضاء.

– المحاكاة الإجرائية (Procedural simulation): وتستخدم في إجراء تجارب علمية بكل خطواتها ويتم تصميم التجارب على شاشة الحاسوب مع إعطاء المتعلم الفرصة ليقوم بالتجريب والاستنتاج وحلّ المشكلات.

- المحاكاة العملية (Process simulation): ويُستخدم هذا النوع لمحاكاة ظاهرة يستحيل رؤيتها في حالاتها الطّبيعية مثل عملية التمثيل الضوئيّ.
- محاكاة الحديث (simulation of conversation): وفيها يحاكي الحاسوب دور المعلم من خلال الرد على الأسئلة والاستفسارات.
- محاكاة سلوك الخبير (simulation of behavior expert): وفيها يحاكي الحاسوب البيانات بناءً على قاعدة بيانات معرفية مخزّنة فيه.
- المحاكاة بالصّور (simulation moving picture): وفيها برامج المحاكاة تحاكي المواقف التعليمية باستخدام الرسوم المتحركة والفيديو.

التحديات التي تواجه برامج المحاكاة

تعرضّت المحاكاة إلى الكثير من التحديات التي قد تؤثر على استخدامها، ومن هذه التحديات التي أشار إليها عبد العال (2021) وهي :

- يُشترط فيمن يُعد برامج المحاكاة أن يكون على خبرة بالبرمجيات واللغات المناسبة.
- تصميم برامج المحاكاة يستغرق وقتًا وجهدًا كبيرًا.
- قد يتطلب استخدام برامج المحاكاة وجود أجهزة بقدرات وامكانيات.
- الحاجة لتدريب المستخدمين لبرمجيات المحاكاة .
- التطوير المستمر في المحتوى التعليمي والتقني.

فوائد المحاكاة

تعدّ المحاكاة الإلكترونية القائمة على الحاسوب (Computer based simulation) من أهم مستحدثات التعليم الإلكتروني فهي طريقة فعّالة في عملية التعلُّم لأنّها تُقرّب الواقع وتحاكيه وتتيح للمتعلم بالتجريب الآمن، والاستمتاع بالتوصل إلى النتائج من خلال التجربة والأنشطة فهي تدعم وتثري الخبرات التعليمية للمتعلّم، وقد استخدمت برامج المحاكاة بالحاسوب في الكثير من فروع المعرفة العلمية والتي منها الكيمياء، الفيزياء، الرياضيات، الطب وبعض علوم الحاسوب وصيانة الحاسوب الآلي(هندسة الحاسوب) وغيرها من الفروع العلمية بهدف تنمية التحصيل المعرفيّ وتنمية مهارات حلّ المشكلات والتفكير الابتكاريّ (الطباخ، 2009).

كما وأشار عبود (2007) لفوائد المحاكاة بأنها :

– تسمح بحدوث الأخطار أثناء إجراء تجربة ما بطريقة المحاكاة على الحاسوب دون أن تسبب الأذى للمتعلم، كإجراء التجارب الكيماويّة.

– اختصار الوقت الذي تستغرقه تجربة أو حدث في الحقيقة كنمو نبات مثلًا أو تكون الجنين.

– تقليل التكلفة التي ستطلبها إجراء التجربة في الواقع كالقيام برحلة في طائرة عبر البحار مثلًا.

– تفادي المخاطر التي يمكن أن يتعّرض لها المتعلّم، كمحاكاة حدوث البراكين والزلازل.

– محاكاة ما يمكن أن تكون معايشته مستحيلة، مثل الأحداث التاريخية أو كيفية انتقال الفيروسات إلى الجسم وإحداث الأمراض.

وتعدّ المحاكاة من أهم الوسائل التي تُستخدم لدراسة المواقف والمعلومات التي يصعب دراستها، والتعرف على خصائصها الطبيعية في الواقع، فيتم محاكاتها إلكترونيًا دون التعرض للأخطار المرتبطة بالواقع، أو محاكاة المعلومات عندما يصعب الحصول عليها أو زمان حدوث الواقع، وطرق المحاكاة إلكترونيًا دائمًا ما تكون ديناميكية وفعّالة(عبد العظيم، 2019).

برامج المحاكاة التفاعلية: المختبرات الافتراضية

تعدّ تنمية المهارات العلميّة من أهم الأهداف التي تسعى إليها مقررات العلوم، ولا تزال الدراسات العلمية والتربوية تَدرس الأساليب المستخدمة في تدريس المهارات العلمية المخبرية، وأساليب تقويمها ودمج الطلاب مباشرة فيها. والهدف من أنشطة المختبرات العلمية ليس فقط تعلم المفاهيم والقوانين والإجراءات، ولكن تعدّى ذلك إلى تحقيق زيادة النضج لدى الطلاب، وغرس لديهم الاستقلاليّة في التفكير وتنمية مهارات التعلّم التعاونيّ والقدرة على استخدام المواد والأدوات للوصول إلى النتائج العلمية، ومن خلال الأنشطة في المختبر يستطيع المعلم تطوير طرق تدريسية مثل مجموعات التعلُّم التعاونية، والتعلُّم عن طريق العمل والأداء حيث يكون المتعلّم مشاركًا نشطًا في العمل والتجريب ويمكنه من

البحث والتقصّي وتحديد المشكلات واقتراح حلول وتفسير نتائج (العماري وآل كاسي، 2023).

وتعتبر المختبرات الافتراضية شكلًا من أشكال التعليم الإلكتروني والتي تعتبر أحد مستحدثات التكنولوجيا وامتداد لأنظمة المحاكاة الإلكترونية (حسين، 2019). وتعرف المختبرات الافتراضية بأنّها بيئات تعلُّم وتعليم إلكترونية تفاعلية يتم من خلالها محاكاة المختبرات الحقيقية، وذلك بواسطة تنفيذ التجارب العليمة بشكل افتراضي يحاكي التطبيق الحقيقي للتجربة، ويتيح للطالب تنفيذ التجارب العلمية وتكرارها ومشاهدة النتائج من دون التعرّض لأي مخاطر وبأقل وقت وجهد وتكلفة (الشيخ، 2015).

ويرى الحافظ وأمين (2012) أن المختبر الافتراضيّ بديل ممتاز عن المختبر الاعتيادي حيث تقدم للمتعلم خبرة قريبة من الخبرة المباشرة وتعطيه قدرة كبيرة على تصّور الكثير من المفاهيم التي من الصّعب أن يتخيّلها واقعيًا وتوفّر للمتعلّم بيئة تفاعليّة مشوقة يطبّق فيها الطالب التجارب خطوة بخطوة.

تقوم فكرة المختبرات الافتراضية على المحاكاة التعليميّة لمجموعة من التجارب المعملية باستخدام الحاسوب، بشكل يحاكي الواقع الفعليّ للمختبر الاعتيادي في الخطوات والإجراءات والمواد والأدوات والأجهزة المستخدمة في تلك التجارب، يصل في النهاية إلى نتائج التجربة في ضوء بيئة تعليمية افتراضية وبديلة للواقع، وتعدّ المختبرات الافتراضيّة أحد منتجات التكنولوجيا في مجال التعليم وامتداد لأنظمة المحاكاة الإلكترونية. قيام المتعلم بتجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية بشكل فردي ذاتي وبمعزل عن المعلم أحيانًا حيث يوفر مرونة في تنفيذ التجارب في أي مكان وزمان وبناءً على قدرات المتعلم (الشيخ، 2015).

إنّ إنتاج واستخدام المختبرات الافتراضية حظي بانتشار واسع على الإنترنت، وقد دُعمت هذه المختبرات من مؤسسات تربوية عالمية، وما زالت عملية تطوير المختبرات الافتراضية مستمرة كما أشار حسين (2019) وقد ذكر بعضًا من هذه المختبرات مثل:

- المختبر الافتراضيّ المنتج من شركة كروكودايل كليبس البريطانية والذي يقيم مختبرات افتراضية للفيزياء، والكيماء، والرياضيات والتكنولوجيا.

- المختبرات الافتراضية التابعة لمشروع فيت (PhET) في جامعة كولورادو الامريكية.
- المختبر الافتراضي في جامعة مؤتة لمادة الفيزياء العامة لطلبة العلوم والهندسة..

وهناك العديد من برامج المحاكاة التفاعلية والتي تمكن الطلبة من اكتشاف كيفية عمل الأشياء وفهم المبادئ العلمية الأساسية ومن هذه المواقع: Molecular Workbench, Electric Motor, (PhET) interactive Forsbite theater, Johnson explorations, Simulation, convex\concave lens, crocodile clip مختبر براكسيالبس، PraxiLabs (المعايطة، 2023)

3.1.2 برمجية (PhET)

برمجية (PhET) موقع إلكتروني أنشأه كارل ويمان Carl Wieman الحائز على جائزة نوبل في الفيزياء عام 2002م، وهو يتيح بيئة تفاعلية مجانية في الرياضيات والعلوم، ويستند الموقع على البحوث التعليمية الواسعة النطاق، وإشراك المتعلمين من خلال التفاعل واللعب للوصول إلى المعلومات المطلوبة بسهولة، وهو موقع معتمد من وزارة التربية والتعليم الأردنية من حيث امكانية الاستخدام (عيادات، 2019).

وترى دقارم (2021) أنّ أهميّة توظيف برمجية (PhET) تبرز في النقاط التالية:

–أن تقنيات المحاكاة التفاعلية وفّرت لدى المتعلّم معامل محاكاة افتراضية يتفاعل معها من خلال جهاز الحاسوب بدلًا عن المعامل الموجودة في المدرسة.

–توفّر للمتعلم خبرات تعلم بديلة فعّالة تسهم في تكوين المفاهيم وتقريب المفاهيم المجرّدة كمفهوم الذّرة والبروتون.

–إجراء بعض التجارب التي يصعب إجراءها في الواقع الحقيقي إما لتكلفتها العالية أو خطورتها.

–اكتساب المتعلم مستويات المعرفة الاجرائية كالتفسير والقياس والتجريب.

من خلال عرض الباحثة لبرمجيات المحاكاة وأنواعها تندرج الدّراسة الحالية تحت المحاكاة الإجرائيّة التي تهدف إلى تقريب المفاهيم المجردة إلى أذهان الطالبات، وهذا ما تهدف إليه الدّراسة الحالية وهو تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائيّة من خلال توظيف برمجية (PhET) في التدريب على وحدة (الموائع) لدى طالبات الصف العاشر الأساسي، حيث هدفت الدّراسة إلى تقريب المفاهيم المجردة مثل الموائع، الموائع السكونيّة، الموائع المتحركة، ضغط المائع، قوة الطفو، مائع مثالي، معادلة برنولي، معادلة الاستمراريّة، قاعدة أرخميدس، وذلك عن طريق التجارب الموجودة على موقع البرمجية مثل تجربة ضغط الموائع والكثافة والتدفق وغيرها الكثير، والملحق (أ) يحتوي لقطات شاشة لجميع التجارب التي تم استخدامها في الدراسة.

4.1.2 التحصيل الدراسي

يواجه التعليم تحدّيات كبيرة في المتغيرات التربويّة ولكي يكون قادرًا على مواجهة هذه التحديات، أخذ علماء التربية مسؤوليّة وصول رسالة التعليم بالصورة المنشودة، ولا شك أن الأساليب التربوية تنوعت؛ مواكبةً للمتغيرات التي تجعل التعليم أكثر ثباتًا وأكثر أثرًا (المبارك، 2022).

إنّ التّحصيل الدّراسي يُشكل أهمية كبيرة لدى الفرد وأُسرته فهو ليس فقط إنهاء مراحل دراسيّة متتالية بنجاح والحصول على الدّرجات، بل له جوانب هامة جدًا فهو الطريق الإجباري للفرد والذي سيختار ويحدّد من خلاله نوع الدّراسة والمهنة وبالتالي تحديد دوره الاجتماعي والمكانة الاجتماعية التي سيحقّقها، والتحصيل يُشعِر الفرد بذاته ويُعزّز ثقته بنفسهِ ويرفع من مستوى الطموح، فالتحصيل الدراسيّ يُعرفه جابلن بأنّه: مستوى محدد من الإنجاز أو براعة في العمل المدرسي يُقاس من قبل المعلمين أو عن طريق الاختبارات والمقياس الذي يعتمد عليه في معرفة مستوى التحصيل هو مجموع الدرجات التي يحصل عليها الطلبة بعد اجتياز الاختبارات بنجاح(الحموي،2010).

كما ويُعرّف التحصيل الدراسيّ بأنّه مقدار ما اكتسبه الطالب من المعرفة العلميّة المتعلّقة بموضوع معيّن ويتم قياس تحصيل الطالب في هذه الموضوعات بالعلامة التي

حقّقها أو حصل عليها في اختبار التحصيل الدراسي (السرساوي وقاسم، 2020)، وقد اتفق الكثير من المتخصصين في ميدان علم النفس والتربية على أن التحصيل الدراسيّ هو "درجة الاكتساب التي يحققها الفرد أو مستوى النجاح الذي يحرزه أو يصل إليه في مادة أو مجال تعليميّ أو تدريبيّ معيّن" (علام، 2000، ص305).

ومن المشكلات التي تواجه العمليّة التعليميّة هي انخفاض التحصيل الدراسيّ لدى الطلبة في المواد الدراسيّة بشكل عام ومادة العلوم بشكل خاص، وهذا الانخفاض إذا كان دون المستوى المقبول المتوسط لمادة دراسية أو أكثر قد يكون نتيجة لأسباب متعدّدة، منها الطالب نفسه أو البيئة الأسريّة أو الاجتماعيّة أو الدراسيّة أو السياسيّة، ويمكن أن يُعزى السبب إلى أنّ أساليب وطرائق واستراتيجيات التدريس ما زالت اعتياديّة تركز على الحفظ والتّذكّر فقط ولعل من التحدّيات التي يواجها أصحاب الخبرة والاختصاص القائمين على العملية التعليميّة هي إيجاد أفضل الطرائق التي تساعد في تحسين مستوى التحصيل الدراسيّ (السرساوي وقاسم،2020) .

وقد لوحظ في السّنوات الأخيرة تراجع كبير بنتائج الاختبارات الدوليّة (TIMMS) لمادتي العلوم والرياضيات للصف الرابع والثامن الذي شارك به الاردن منذ عام 1999 حتى عام 2015، حيث أنّ هذه النتائج كانت مؤشر ليس جيدًا للنظام التعليميّ، والتي من أسبابها السياسات التعليمية الفردية البعيدة عن تطوير العملية التعليمية والتركيز على مرحلة التعليم الثانوي متجاهلةً عناصر العملية التعليمية من تدريب المعلمين وأساليب التّدريس والبيئة التعليمية والمناهج وطرق التقييم (الجبارات والنصراوين، 2022).

ولأن الهدف الأساسي من التعليم هو رفع مستوى أداء الطلبة وتحصيلهم وطريقة تفكيرهم وحلهم للمشكلات، والدور الكبير في هذه العملية يحتلُّها المعلم فهو الموجّه والمرشد والمنظّم للعملية التعليمية، فهو الذي يقوم بصقل شخصية المتعلم وبنائها، وتطوير مهارات تفكيره واتجاهاته وبالتالي تحصيله، لذلك يحتاج المعلم في تدريس مادة العلوم إلى أساليب وأدوات متنوعة ومتعددة لجذب الطلبة وزيادة تفاعلهم أثناء العملية التعليمية وعند استخدام أدوات تكنولوجية حديثة قد نصل إلى إنشاءِ جيلٍ مفكّر وقادر على تحمّل المسؤوليّة (صندوقه، 2018).

2.2 الدّراسات السّابقة

صنفت الباحثة الدراسات السابقة في فئتين هما: دراسات تتعلّق بالمحاكاة التفاعليّة ودراسات تتعلق ببرمجية (PhET) وفيما يأتي عرض لهذه الدراسات.

1.2.2 أولا الدراسات السابقة المتعلقة بالمحاكاة التفاعلية:

هدفت دراسة الشهراني (2023) إلى معرفة أثر برنامج قائم على المحاكاة الحاسوبيّة في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي بما يتناسب مع مجتمع البحث وطبيعته، وقد تكونت عينة البحث من(70) طالبة تم اختيارهنّ بطريقة قصديّة من محافظة بيشة مدرسة المتوسطة الثالثة التابعة لمكتب تعليم الوسط بنات بيشة التابعة لمنطقة عسير في المملكة العربية السعودية وتم تطبيق الدّراسة خلال الفصل الدراسي الثالث من العام(2021-2022م)، وتم تقسيم عينة الدّراسة الى مجموعتين تجريبية وتكونت من (35) طالبة ودُرّست باستخدام برامج المحاكاة الحاسوبية وضابطة وتكونت من(35) طالبة دُرّست بالطريقة الاعتيادية، وقد صممت الباحثة برنامج قائم على المحاكاة الحاسوبية واستخدمت الباحثة أدوات ومنها الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة للأداء المهاريّ لمهارات البرمجة، وأكدت الدّراسة على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة للأداء المهاري لمهارات البرمجة لصالح المجموعة التجريبية وهذا يُثبت الأثر الإيجابي للبرمجية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة. وقد أوصت الدّراسة العمل على توفير متطلبات وكل ما يدعم من تطبيق البرنامج المقترح القائم على المحاكاة الحاسوبية لتنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

وهدفت دراسة علي (2020) إلى التعرّف على أثر استخدام نماذج المحاكاة بالحاسوب في تدريس الكيمياء على تنمية المفاهيم الكيميائية وخفض قلق الكيمياء لدى

طلاب الصف الأول الثانوي، وقد أُجريت في مدرسة عمرو الدردير الثانوية في محافظة سوهاج في مصر، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وتكوّنت عينة الدّراسة من (65) طالبًا مقسّمة إلى مجموعتين بطريقة عشوائية: مجموعة تجريبية تكوّنت من (30) طالبًا، دُرّست باب "الأحماض والقواعد والأملاح" باستخدام نماذج المحاكاة بالحاسوب وضابطة تكوّنت من (35) طالبًا ودُرّست نفس الباب بالطريقة الاعتيادية. وتمثلت أدوات البحث في: برمجية تعليم وتعلُّم موضوعات الباب الثاني (المحاليل والأحماض والقلويات والأملاح من مقرر الكيمياء باستخدام نماذج المحاكاة بالحاسوب للصف الأول الثانوي)، ودليل معلم الكيمياء لتدريس موضوعات الكيمياء باستخدام برمجية المحاكاة، واختبار المفاهيم الكيمائية لطلاب الصف الأول الثانوي، ومقياس قلق الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي، الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي. وتمّت معالجة درجات الطلاب باستخدام تحليل التباين الأحادي(ANCOVA) ، وحساب قيمة مربع إيتا، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًّا عند مستوى (0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية التي دُرّست باستخدام نماذج المحاكاة بالحاسوب والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية ، وإنّ استخدام نماذج المحاكاة بالحاسوب له أثر كبير في تنمية المفاهيم الكيميائية بأبعادها المختلفة لدى طلاب المجموعة التجريبية. في ضوء ذلك أوصت الدّراسة بتوجيه القائمين على إعداد البرمجيات التعليمية وصياغتها وفق نماذج المحاكاة بالحاسوب وتقديمها جاهزة للمعلم، والتي تم اختيارها من قبل الخبراء والمتخصصين التربويين تحت رعاية المؤسسات التربوية، كما يُدرّب المعلم على كيفية استخدامها وتطبيقها داخل البيئة الصفية .

وسعت دراسة آرسي ويلمز 2020 (Arici &Yilmaz) إلى معرفة أثر استخدام التجارب المعملية والمحاكاة التفاعلية على التحصيل الدراسيّ في تدريس مادة العلوم للصف السادس في المدرسة الثانوية في منطقة أرضروم التركية. استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي، بتصميم اختبار قبلي وبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية، تم إجراء الدّراسة في إحدى المدارس الثانوية الحكومية الواقعة في مدينة منطقة أرضروم في تركيا خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (2017–2018م)، حيث بلغت عينة

الدّراسة (52) طالبًا، جرى تقسيمها إلى مجموعتين :مجموعة تجريبية تكونت من (24) طالبًا ومجموعة ضابطة تكونت من(28) طالبًا. المجموعة التجريبية تم تدريسها باستخدام المحاكاة التفاعلية، والمجموعة الضابطة تم تدريسها باستخدام التجارب المعملية، وقد استخدم الباحثان لتحليل البيانات اختبار Paired sample t-test و Mixed ANOVA، تم التوصل إلى أن المحاكاة التفاعلية أكثر فعالية من التجارب المعملية في زيادة التحصيل الدراسي لدى الطلاب في وحدة القوة والحركة في المدرسة الثانوية. وقد أوصت الدّراسة باستخدام برامج المحاكاة التفاعلية في حال عدم توافر المختبرات العلمية، وإجراء دراسات مماثلة في مناطق مختلفة ومجالات مختلفة وتوسيع استخدامها ليشمل جميع المجالات العلمية، كما أوصت بإجراء دراسات مماثلة تُركز على متغيرات معرفية ووجدانية أخرى مرتبطة بالتحصيل ودراسة تأثيرها على تطوير المهارات النفس حركية للطلاب.

كما وسعت دراسة عيادات(2019) للكشف عن أثر استخدام طريقة المحاكاة التفاعلية في تحصيل طالبات الصف العاشر في مبحث الفيزياء واتجاهاتهن نحوها في عَمّان، واستخدم المنهج شبه التجريبي في الدّراسة، وقد بلغ عدد عينة الدّراسة (59) طالبة من مدرسة الحصاد التربوي في عَمّان، تم اختيارهن من شعبتين من شعب الصف العاشر بطريقة عشوائية، موزّعات على مجموعتين: مجموعة تجريبية مكونة من (30) طالبة دُرّست بطريقة المحاكاة التفاعلية، ومجموعة ضابطة مكونة (29) طالبة دُرّست بالطريقة الاعتيادية. وتم استخدام اختبار تحصيلي في وحدة الانكسار الضوئي ومقياس الاتجاهات نحو مبحث الفيزياء لجمع البيانات من عينة الدّراسة، وتم التحقق من صدقهما وثباتهما. أشارت نتائج الدّراسة إلى وجود فروق ذات دلالة احصائيّة في تحصيل الطالبات في فصل الانكسار الضوئي ولصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات الطالبات نحو مبحث الفيزياء ولصالح المجموعة التجريبية، وفي ضوء ما توصلت إليه الدّراسة من نتائج أوصت بتفعيل وتعزيز استخدام طريقة المحاكاة التفاعلية في تدريس مختلف الموضوعات العلمية وخاصة في مبحث الفيزياء ولمختلف الصفوف الدّراسية.

في حين هدفت دراسة وشاح (2019) إلى استقصاء أثر برنامج تدريبي مستند إلى محاكاة مواقف واقعية في تنمية المعرفة المفاهيمية لدى معلّمي الرياضيات مختلفي المعرفة الرياضية في المملكة العربية السعودية. استُخدم المنهج شبه التجريبي في هذه الدّراسة، وتكونت عينة الدّراسة من(50) معلماً تم اختيارهم من إدارة التربية والتعليم في محافظة القريات، وتم توزيعهم على مجموعتين: مجموعة تجريبية وضابطة، بحيث تضم كل واحدة منهما(25) معلماً، قام الباحث بتقسيم كل مجموعة إلى ثلاث مستويات وفقاً لاختبار المعرفة الرياضية (منخفضة، ومتوسطة، ومرتفعة). ولجمع بيانات الدّراسة، قام الباحث بتطوير اختبار موضوعي لقياس المعرفة المفاهيمية وفقاً للمحاكاة الواقعية، وذلك بعد التحقق من خصائصه السيكومترية. أشارت نتائج الدّراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) في أداء معلمي رياضيات المرحلة الثانوية على اختبار المعرفة المفاهيمية القبلي والبعدي تبعاً لمتغيري طريقة التدريس (البرنامج التدريبي والطريقة الاعتيادية) ولصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج وجود قيمة دالة إحصائيًّا، لوجود أثر للتفاعل بين طريقة التدريس والمعرفة الرياضية على مستوى المعرفة المفاهيمية لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الثانوية. وفي ضوء هذه النتائج، يوصي الباحث خبراء المناهج، والمشرفين في وزارة التعليم والأساتذة في برامج إعداد المعلمين بالجامعات الاسترشاد بالبرنامج التدريبي الذي استُخدم في الدّراسة الحالية لما له من أثر في تنمية المعرفة المفاهيمية لدى معلّمي الرياضيات.

كما هدفت دراسة ملكاوي والمعمري (2016) لمعرفة أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تعديل التصّورات الفيزيائية البديلة المتعلقة بالحركة الدوريّة لدى طلبة الصف الحادي عشر في سلطنة عُمان، وتم استخدام منهجين هما: المنهج الوصفيّ في وصف واقع التصّورات البديلة التي يحملها الطلبة في أذهانهم، والمنهج شبه التجريبي في تقصي أثر المحاكاة الحاسوبية في تعديل التصّورات البديلة. وتكونت عينة الدّراسة من (128) طالبًا وطالبة من طلبة الصف الحادي عشر تم اختيارهم بطريقة عشوائية، في مدرستين من مدارس محافظة شمال الباطنة تم اختيارهما قصديا.

طُبقت الدّراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي(2013–2014)، وتم تقسيم الطلبة إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة. تكونت المجموعة التجريبية من(65) طالبًا وطالبة درست المادة العلمية المتعلقة بوحدة الحركة الدوريّة باستخدام طريقة المحاكاة الحاسوبية، وتكونت المجموعة الضابطة من (63) طالبًا وطالبة درست باستخدام الطريقة الاعتيادية، وكانت أداة الدّراسة الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي الذي طبق على المجموعتين، أظهرت النتائج الانتشار الواسع للتصّورات البديلة في موضوع الحركة الدوريّة، وعدم قدرة الطلبة على تقديم تفسير علمي صحيح للعديد من الظواهر المرتبطة بالحركة الدوريّة. كما كشفت الدّراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تعديل التصّورات البديلة لدى أفراد عينة الدّراسة في موضوع الحركة الدورية تُعزى إلى طريقة التدريس باستخدام المحاكاة الحاسوبية، وفي ضوء تلك النتائج أوصت الدّراسة بـ: توسيع تطبيق البرمجية لمعرفة أثرها لدى عينات جديدة من الطلبة في محافظات مختلفة وضمن بيئات اجتماعية مختلفة، عقد دورات تدريبية لمعلمي الفيزياء للتعرف على مزايا المحاكاة وكيفية توظيفها في تعديل التصّورات البديلة لدى الطلبة، إجراء المزيد من الدراسات لمعرفة أثر برامج المحاكاة في تعديل التصّورات البديلة للمفاهيم الفيزيائية في مختلف الموضوعات الفيزيائية ومباحث علمية مختلفة.

وسعت دراسة المحمادي (2011) إلى معرفة أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في مادة العلوم على التحصيل الفوري والمؤجل لدى طلاب المرحلة المتوسطة، وطُبقت الدّراسة على عينة عشوائية بلغت (50) طالبًا من طلاب الصف الأول المتوسط بالمدينة المنورة للعام الدراسي (2010–2011م)، وكانت عينة الدراسة جميع طلاب الأول المتوسط بالمدراس الحكومية في المدينة المنورة، وتكونت عينة الدراسة من (50) طالبًا من طلاب الصف الأول المتوسط في مدرسة عبد الله بن أم مكتوم المتوسطة، حيث استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم مجموعتين: المجموعة التجريبية بلغ عدد طلابها (25) طالبًا، تم تدريسهم باستخدام برمجية المحاكاة الحاسوبية، والمجموعة الضابطة بلغ عدد طلابها (25) طالبًا، تم تدريسهم بالطريقة

الاعتيادية، وطُبق عليهما اختبار تحصيلي قبلي وبعدي، وتم حساب معامل الثبات الكلي باستخدام معامل ارتباط بيرسون، ومعادلة سبيرمان براون، واستخدم اختبار T- test لمعرفة نتائج التحصيل، وتوصلت الدّراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًّا عند ($\alpha \leq 0.05$) لصالح المجموعة التجريبية تُعزى إلى طريقة التدريس باستخدام المحاكاة الحاسوبية، وفي ضوء النتائج تم الوصول إلى العديد من التوصيات والمقترحات أهمها: تدريب المعلمين والمشرفين التربويين لتعريفهم بأهمية استخدام التقنية الحديثة في تعليم العلوم ومنها استخدام برمجيات المحاكاة الحاسوبية، وتشجيع المؤسسات التعليمية والشركات الخاصة لإنتاج المزيد من البرمجيات التعليمية المبنية على أسس تربوية ليتم الاستفادة منها في تعليم الطلاب.

وقام جوك (Gok 2011) بدراسة هدفت إلى المقارنة بين فاعلية المحاكاة الحاسوبية والطريقة الاعتيادية في فهم مفاهيم الفيزياء في مادة الفيزياء، في جامعة حكومية في غرب تركيا، وتكوَّنت عينة الدّراسة من(93) طالبًا قُسّمت إلى مجموعتين أحدهما تجريبية وتكوّنت من(46) طالبا و ضابطة تكوّنت من(47) طالبًا بحيث استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي باختبار قبلي وبعدي لكلا المجموعتين ودُرّست المجموعة التجريبية باستخدام برامج المحاكاة الحاسوبية بينما دُرّست المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، وكانت أداتا الدّراسة اختبار تحصيلي في مفاهيم الكهرباء والمغناطيسية، وملاحظات المدرس في مختبر الحاسوب، وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًّا بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية تُعزى لطريقة التدريس، ويفضل الطلبة التعلم عن طريق المحاكاة الحاسوبيّة ويجدونها خبرة إيجابية لأنها تنمّي لديهم الدافعيّة والعمل بكل طاقتهم للتعلّم، وتوصي الدّراسة باستخدام برامج المحاكاة الحاسوبية في التدريس المواد العلمية بالتزامن مع الأدوات الحقيقية لأنها جذّابة وفعّالة في فهم الطلاب للفيزياء.

2.2.2 ثانيا الدراسات السابقة المتعلقة ببرمجية (PhET):

هدفت دراسة القيسي(2022) إلى التعرف على فاعلية التدريس باستخدام تقنية (PhET) في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة العلوم، واستخدمت

الباحثة المنهج شبه التجريبي. اقتصر مجتمع البحث على طلبة الصف الثاني في المدارس المتوسطة والثانوية لمديرية تربية بغداد/الرصافة الأولى للعام الدراسي (2021–2022م)، وتم اختيار مدرسة شمس الحرية الثانوية للبنات لتمثل عينة الدراسة وقد تم تقسيم العينة الى مجموعتين: مجموعة تجريبية وتكونت من (35) طالبة ودُرّست وفق تقنية (PhET) ، وضابطة تكونت من (35) طالبة ودُرّست وفق الطريقة الاعتيادية. أما بالنسبة لأدوات البحث فقد أعدت الباحثة اختبارا تحصيليا في العلوم واختبار التفكير التبادلي، وبعد تحليل النتائج إحصائيًا باستخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين من الأعداد غير المتكافئة، بالإضافة إلى استخراج حجم الأثر للمتغير المستقل في التحصيل واختبار التفكير التبادلي، وأظهرت النتائج تفوّق طلاب المجموعة التجريبية التي تم تدريسها وفق تقنية (PhET) على طلاب المجموعة الضابطة التي تم تدريسها وفق الطريقة الاعتيادية في الاختبار التحصيلي واختبار التفكير التبادلي. وفي ضوء النتائج خلصت الباحثة إلى أن التدريس باستخدام تقنية(PhET) له دور في رفع تحصيل الطالبات في مادة العلوم، وبناء على ذلك قدمت الباحثة عددًا من التوصيات منها: إجراء دورات تدريبية أثناء الخدمة لمعلمي العلوم حول استخدام تقنية(PhET)، إطلاع المشرفين التربويين على استخدام التقنية والتأكيد عليها عند زياراتهم التقويميّة للمدارس، تجهيز وإعداد متطلبات تعليميّة من وسائل تعليميّة حديثة ومختبرات مجهّزة بأجهزة حاسوب وبرامج تعليمية لإنجاح العملية التعليمية على تقنية(PhET) .

كما وبحثت دراسة باندا ونزاباهيمانا (Banda &Nzabahimana2022) تأثير تكنولوجيا تعليم الفيزياء(PhET) التفاعلية على الدافعيّة والتحصيل الدراسيّ بين طلاب الفيزياء في مالاوي، في فهم الموجات والتذبذبات وتم استخدام المنهج شبه التجريبي للمجموعات غير المتكافئة، وكانت العينة مكونة من (280) طالبًا من أربع مدارس في بلانتير الحضرية في مالاوي اختيرت عينة البحث عشوائيًّا وقُسّمت إلى مجموعتين :مجموعة تجريبيّة تكوّنت من(144) طالبًا ومجموعة ضابطة تكونت من(134) طالبًا، وتم استخدام الاختبارات القبلية والبعدية لجمع البيانات حول التحصيل الدراسي واستخدام

الاستبانات لجمع البيانات حول الدافعية، حيث دُرّست المجموعة التجريبية بواسطة التعلم القائم على المحاكاة (PhET) في حين تم استخدام الطريقة الاعتيادية للمجموعة الضابطة، تشير نتائج الدّراسة إلى أنّ التعلم القائم على محاكاة (PhET) أدّى إلى تحسين تعلم "التذبذبات والموجات"، كما يوفر تصّورات ووسائل تعليمية تساعد على فهم معرفة المحتوى بسهولة، وبالتالي تحسين التحصيل الأكاديمي للطلاب ومستويات التحفيز، توصي الدّراسة بضرورة تجهيز المدارس التي تمتلك معامل الحاسوب بالمهارات اللازمة لدمج محاكاة (PhET) في تعليم وتعلم الترددات والموجات ومواضيع مختلفة في الفيزياء، تعريف المعلمين في أفريقيا بمجموعة واسعة من الموارد التعليمية المجانية من خلال المحاكاة الحاسوبية مثل محاكاة (PhET) لتعظيم تجارب التعلم، ضرورة توجيه الجهود نحو تدريب المعلمين على دمج محاكاة (PhET) وغيرها من المحاكاة في تصاميم التعلّم النشط، تطلب هذه الدّراسة من المربين في أفريقيا استكشاف برامج المحاكاة (PhET) للغتهم المحلية وغيرها من المحاكاة الحاسوبية لتوضيح المفاهيم المجردة لتعزيز فهم الترددات والموجات وغيرها من المواضيع في تصاميم التعلم النشط.

كما وأجرى البدرساوي (2020) دراسة سعى فيها لمعرفة أثر استخدام برمجية (PhET) للمحاكاة التفاعلية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التحليلي في العلوم لدى طلبة الصف السابع الأساسي بغزة، وتم تطبيق الدّراسة في مدرسة بني سهيلا الإعدادية في منطقة خان يونس التعليمية بوكالة الغوث الدولية بميدان غزة ، ولتحقيق الهدف من البحث استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم مجموعتين تجريبية وضابطة مع قياس قبلي وبعدي، وقد تكونت عينة الدّراسة من (85) طالبة تمّ اختيارهنَّ بطريقة قصديّة، وتم توزيعهنَّ لمجموعتين: مجموعة تجريبية وتكوّنت من(43) طالبة والتي دُرّست باستخدام تقنيات (PhET) ، وضابطة تكونت من(42) طالبة دُرّست بالطريقة الاعتيادية، وذلك لوحدة الحركة وقوانين نيوتن خلال الفصل الأول من العام الدراسي (2018-2019م)، واستخدم الباحث الأدوات (اختبار تحصيلي، واختبار تفكير تحليلي) كأدوات قياس، ولقد تم فحص فرضيات البحث باستخدام اختبار t-test للعينات المستقلة، واختبار t-test للعينات المستقلة المرتبطة، وحساب مربع إيتا η^2؛ لقياس حجم

أثر تقنية (PhET)، وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية اللّواتي تعلمنَّ باستخدام تقنية (PhET) في التطبيق القبلي والبعدي لاختباري قياس التحصيل ومهارات التفكير التحليلي لصالح القياس البعدي، وأشارت النتائج بأن حجم الأثر على مهارات التفكير التحليلي واختبار التحصيل لوحدة الحركة وقوانين نيوتن في العلوم العامة للصف السابع الأساسي كان مستواها كبير حيث كانت قيمة مربع إيتا η^2 للدرجة الكلية أكبر من (0.8) لكلا الاختبارين، وفي ضوء النتائج أوصت الدّراسة بما يلي: تطوير مناهج العلوم وتضمين التفكير التحليلي، تطوير مختبرات العلوم والحاسوب في المدراس وتزويدها بالبرمجيات المنتمية للمنهاج وبرمجية (PhET)، تدريب الطلاب المعلمين في كليات المعلمين التربوية على استخدام وتوظيف البرمجيات، تصميم المناهج بطريقة تتيح فرصة الاستفادة من البرمجيات المتاحة مجانًا، وأخيرًا إعداد كراسة أنشطة باستخدام البرمجيات التفاعلية.

كما وهدفت دراسة ماليري ولامونوج (Mallari &Lumanog2020) معرفة فاعلية أنشطة المحاكاة التفاعلية (PhET) في تحسين الأداء الأكاديمي للطلاب في مادة العلوم في بامبانجا، أُجريت الدّراسة في مدرسة ماريا الثانوية في بامبانجا الفلبين، وتم استخدام المنهج شبه التجريبي باختبار قبلي وبعدي، وكانت أداتا الدراسة: برمجية (PhET) واختبار تحصيلي، وتكونت عينة الدّراسة من(83) طالبًا من الصف السابع تم تقسيمها إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية وتكونت من(41) طالبًا دُرّست باستخدام الأنشطة التفاعلية القائمة على المحاكاة (PhET)، ومجموعة ضابطة تكونت من(42) طالبًا دُرّست بالطريقة الاعتيادية، وأظهرت النتائج الإحصائيّة أن هناك فرقًا كبيرًا في الأداء الأكاديمي بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية تُعزى إلى طريقة التدريس باستخدام الأنشطة التفاعلية القائمة على المحاكاة (PhET)، وأوصت الدّراسة بتطبيق الأنشطة التفاعلية المبنية على المحاكاة التفاعلية (PhET) كوسيلة تعليمية، وتشجيع المعلمين في مجال العلوم على استخدامها.

كما وبحثت دراسة اوزكان، سيتين وكوستيور Ozcan, Cetin (&Kostur2020) مدى فاعلية التعليم المبني على المحاكاة (PhET) في تحصيل

الطلاب في ظاهرة الاحتباس الحراري، حيث تم استخدام المنهج شبه التجريبي باختبار قبلي وبعدي، وتكونت عينة الدّراسة من (45) طالبًا من طلاب الصف السادس في مدرسة ثانوية تقع في منطقة الأناضول في تركيا، طُبّقت الدّراسة خلال العام الدراسي (2017–2018م)، تم تقسيم عينة الدّراسة إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية تكونت من (23) طالبًا دُرّست من خلال التعليم المبني على المحاكاة (PhET)، ومجموعة ضابطة تكونت من (22) طالبًا دُرّست بالطريقة الاعتيادية، وتم تحليل البيانات إحصائيًّا باستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة واختبار (ت) للعينات المقترنة، وأظهرت النتائج أن التعليم المبني على المحاكاة (PhET) خلق فرقًا ذو دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في ظاهرة الاحتباس الحراريّ لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدّراسة بإثراء الدروس ببرامج المحاكاة، وإجراء دراسات حول هذا الموضوع بوسائل مختلفة ومراحل مختلفة.

وبحثت دراسة الباوي، وعبد وغازي (2017) في أثر استخدام المختبرات الافتراضية في الأداء النظري والعملي لطلبة الصف الخامس العلمي التطبيقيّ، استُخْدِمت في الدّراسة برمجية (PhET) وكانت الدّراسة تخص مادة الفيزياء، وقد استخدم الباحثون المنهج شبه التجريبي، وقد كان مجتمع البحث يضم جميع طلبة الصف الخامس العلمي التطبيقي في إعدادية المنصورة للبنين، وقد أُجريت الدّراسة على عينة عشوائية مكونة من (54) طالبًا تم تقسيمها إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية تكوّنت من(25) طالبًا ومجموعة ضابطة تكوّنت (29) طالبًا، المجموعة التجريبية تم تدريسها باستخدام المختبرات الافتراضية في (PhET) والمجموعة الضابطة تم تدريسها باستخدام الطريقة الاعتيادية، وتم بناء أداتين هما: اختبار الأداء النظري، وبطاقة الملاحظة لقياس الأداء العملي، وتم التأكّد من خصائصهما السايكومتري التي تمثلت بصدقها وثباتها ومعاملات التّمييز والصّعوبة، طُبقت التجربة في العام الدراسي (2015–2016)م على مدى الفصل الدراسي في مدرسة إعداديّة المنصورة للبنين، وكانت النتائج تشير إلى فاعلية برنامج المختبرات الافتراضية في رفع مستوى الأداء النظريّ والأداء العملي بالمقارنة مع الطريقة الاعتيادية، وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدّراسة بما يلي: عقد وتنظيم ندوات وورش تدريبية لمعلمي

العلوم لتوظيف وسائط التعليم الإلكترونية في تعليم العلوم، تضمين المناهج أنشطة وتجارب تُوظف بيئات التعلم الافتراضي، بناء وتطوير البنى التحتية للاتصال والمعلومات من أجهزة وبرمجيات، تعزيز وتشجيع جهود البحث العلمي بإجراء المزيد من البحوث والدراسات حول موضوع الدّراسة الحالية على مراحل عمرية مختلفة.

هدفت دراسة سيتيندايون، بكت و تورنب Sitindaon, Bukit, &Turnip2017)) إلى معرفة تأثير التعلم الاستقصائيّ الموجّه باستخدام (PhET) على مهارة حلّ المشكلات لدى الطّلاب، وتمّ تطبيق الدّراسة في اندونيسيا، خلال الفصل الدراسي الثاني في السنة الدراسية (2016–2017م)، وكان مجتمع الدّراسة جميع طلاب الفصل العاشر حيث تم اختيار عينة الدّراسة من مدرسة ميدان 4 الثانوية الحكومية(SMA Negeri 4 Medan) وتقسيمها إلى مجموعتين : مجموعة تجريبية وتكونت من(35) طالبًا درست التعلم الاستقصائيّ الموجّه باستخدام (PhET) ، ومجموعة ضابطة تكونت من (37) طالبًا دُرست باستخدام الطريقة الاعتيادية، وتم استخدام المنهج شبه التجريبي باختبار قبلي وبعدي تم تطبيقهما على مجموعتي الدّراسة، تم جمع البيانات في هذا البحث من خلال اختبار مهارات حل المشكلات واختبار مهارات التفكير الناقد للطلاب، وقد استُخدم تحليل التباين أحادي الاتجاه (ANAVA) في تحليل البيانات، وأظهرت النتائج أن مهارات حلّ المشكلات والتفكير الناقد لدى الطلاب الذين تم تدريسهم من خلال التعلم الاستقصّائي الموجه باستخدام (PhET) كانت أفضل من مهارات الطلاب الذين تم تدريسهم بالطريقة الاعتيادية.

سعت دراسة الغزو (2015) إلى تقصي أثر استراتيجية تعليم الفيزياء بالتقنية (PhET) في فهم المفاهيم الفيزيائية واكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية مختلفي مفهوم الذّات الأكاديمي. تم استخدام المنهج شبه التجريبي، وتكونت أفراد عينة الدّراسة من (74) طالبة من طالبات الصف العاشر الأساسي تم اختيارهنَّ قصديًّا من مدرسة عنجرة الثانوية للبنات التابعة لمديرية التربية والتعليم لمحافظة عجلون، وتم تقسيم أفراد العينة إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية دُرّست باستخدام أثر استراتيجية تعليم الفيزياء بالتقنية (PhET) وتضمّ (36) طالبة، ومجموعة ضابطة دُرّست باستخدام الطريقة

الاعتيادية وتضمّ (38) طالبة. تم تطبيق الدّراسة في الفصل الدراسي الثاني من عام 2015 م، وتم تطبيق ثلاث أدوات للدراسة، وهي: اختبار فهم المفاهيم الفيزيائية، واختبار العمليات العلمية، ومقياس مفهوم الذات الأكاديمي. وبعد جمع البيانات تمت المعالجة الإحصائيّة باستخدام تحليل التباين المصاحب الثنائي، وخلصت الدّراسة إلى تفوّق أثر استراتيجية تعليم الفيزياء بالتقنية (PhET)على التدريس باستخدام الطريقة الاعتيادية في فهم الطالبات للمفاهيم الفيزيائية، وعدم وجود تفاعل بين استراتيجية التدريس ومفهوم الذات الأكاديمي في فهم الطالبات للمفاهيم الفيزيائية، وتفوق أثر استراتيجية تعليم الفيزياء بالتقنية (PhET) على أثر التدريس باستخدام الطريقة الاعتيادية في اكتساب الطالبات لعمليات العلم، وعدم تفاعل بين استراتيجية التدريس ومفهوم الذات الأكاديمي في اكتساب الطالبات لعمليات العلم، وفي ضوء هذه النتائج، أوصت الدّراسة بتبني استراتيجية التعليم بتقنية (PhET) في تدريس الفيزياء وذلك لأهمية هذه الاستراتيجية في تحسين فهم الطلبة للمفاهيم الفيزيائية واكتساب عمليات العلم لدى الطلبة، كما أوصت الدّراسة بضرورة إجراء المزيد من الدراسات التي تبحث في فاعلية استخدام هذه الاستراتيجية لمواضيع ومفاهيم علمية يواجه الطلبة صعوبة في تعلّمها في المباحث العلمية المختلفة في المراحل الدراسية المختلفة.

3.2.2 التعقيب على الدراسات السّابقة

بناءً على الدّراسات السّابقة التي تم عرضها تم التعقيب من قبل الباحثة كما يلي:

- **من حيث المرحلة الدراسية :**

اهتمت بعض الدراسات بالمراحل الدراسية المتوسطة والثانوية، كدراسة كل من: دراسة الشهراني (2023) ، ملكاوي المعمري (2016) ، دراسة علي (2020) ، دراسة المحمادي (2011) ، دراسة (Sitindaon, Bukit, &Turnip 2017) ودراسة القيسي(2022). بينما اهتمت دراسة (Gok2011) بالطلاب في المرحلة

الجامعية، واختلفت دراسة وشاح (2019) أنّها كانت على معلمي الرياضيات، بينما تطابقت باقي الدراسات مع الدّراسة الحالية باستهدافها طلاب المرحلة الأساسيّة.

- **من حيث الهدف :-**

امتازت الدّراسة الحالية في هدف الدّراسة، حيث هدفت إلى دراسة أثر التدريس باستخدام برمجيّة(PhET) في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الفيزياء في قصبة الكرك، بينما غالبية الدراسات السابقة كان الهدف منها :

دراسة أثر المحاكاة التفاعلية والتجارب المعملية أو المختبرات الافتراضية مثل دراسة الشهراني (2023) ودراسة ملكاوي والمعمري(2016) ودراسة علي (2020) ودراسة(Arici &Yilmas2020) ودراسة وشاح (2019) ودراسة المحمادي ودراسة (Gok2011) .

بينما بعض الدراسات كان الهدف منها دراسة أثر (PhET) كالدّراسة الحالية ولكن اختلفت في المادة التي أجريت عليها الدّراسة فقد طُبقت على مواد الكيمياء والعلوم مثل دراسة القيسي (2020) ودراسة (Mallari&Lumanog2020) ، ودراسة (Ozcan Cetin & Kostur2020).

وباقي الدراسات تشابهت مع الدّراسة الحالية من حيث الهدف والمادة والمرحلة الدراسية مثل دراسة الغزو (2015) ودراسة (Banda &Nzabahimana 2022).

- **من حيث المنهج :**

اتفقت الدّراسة الحالية مع الدراسات السابقة في استخدامها المنهج شبه التجريبي للوصول إلى هدف الدّراسة.

- **من حيث أدوات الدّراسة :**

تعدّدت الأدوات التي تم تطبيقها في الدّراسات السّابقة حيث جاء الاختبار التحصيلي كأداة لجمع البيانات في غالبية الدراسات والدّراسة الحالية، وبعض الدراسات أضافت إلى ذلك أداة الملاحظة مثل دراسة الشهراني (2023)

و(Gok2011) وأيضًا أداة مقياس الاتجاهات التي استخدمتها دراسة عيادات(2019) بالإضافة إلى الاختبار التحصيلي،ودراسة(Banda&Nzabahimana2022) استخدمت الأدوات الاختبار التحصيلي والاستبانة، في حين استخدمت دراسة البدرساوي (2020) اختبار تحصيلي، واختبار تفكير تحليلي، واستخدمت دراسة الغزو (2015) اختبار فهم المفاهيم الفيزيائية، واختبار العمليات العلمية، ومقياس مفهوم الذات الأكاديمي.

وما تميّزت به الدّراسة الحالية عن باقي الدراسات السابقة، أنّها من أوائل الدراسات شبه التجريبية التي تتناول تدريس الفيزياء باستخدام برمجية (PhET) وأثره في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في قصبة الكرك على حد علم الباحثة، كما تميّزت هذه الدّراسة أنّها تمّ تطبيقها على عينة من المدراس الأردنية وهي طالبات الصف العاشر الأساسي في المدراس التابعة لمديرية قصبة الكرك.

الفصل الثالث

المنهجية والتصميم

يتضمن هذا الفصل منهج الدراسة وتصميمها، وعرضًا لمجتمع البحث وأفراد الدراسة، كما يتناول إجراءات تطبيق الدّراسة، ويتضمن أيضًا وصف لأدوات الدّراسة، وتوضيح للمعالجات الإحصائية المستخدمة في هذه الدّراسة.

1.3 منهج الدّراسة وتصميمها

قامت الباحثة باستخدام المنهج شبه التجريبي ذو تصميم المجموعتين (التجريبية والضابطة) باختبار قبلي وبعدي، نظرًا لملاءمته لطبيعة هذه الدّراسة وأهدافها، حيث دُرّست المجموعة التجريبية باستخدام برمجية (PhET) ، والمجموعة الضابطة دُرّست باستخدام الطريقة الاعتيادية.

وقامت الباحثة باتباع تصميم المجموعة التجريبية والضابطة باختبار قبلي وبعدي والذي يمكن التعبير عنه بالرموز، ويوضح الجدول (1) ذلك.

جدول (1)

مخطط تصميم الدّراسة

CG	**O**	–	**O**
EG	**O**	**X**	**O**

CG : المجموعة الضابطة.

EG : المجموعة التجريبية.

O : الاختبار التحصيلي.

X : التدريس باستخدام برمجية (PHET).

– : التدريس باستخدام الطريقة الاعتيادية.

2.3 مجتمع الدّراسة وأفرادها

يتكوّن مجتمع الدّراسة من جميع طلبة الصف العاشر الأساسي من عمر(15–16) عامًا، في المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم لقصبة الكرك للعام الدراسي (2023–2024م) وتم اختيار أفراد الدّراسة بالطريقة القصديّة من مدرسة أدر الثانوية للبنات مكونة من (52) طالبة قُسّمت إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية ومكونة من (26) طالبة، ومجموعة ضابطة مكونة من (26) طالبة من الصف العاشر الأساسي، وذلك لاحتوائها على شعبتين للصف العاشر واحتواء المدرسة على مختبر

حاسوب مجهز يحتوي على لوح تفاعليّ وأجهزة حاسوب متصلة بالإنترنت التي ستلزم لتطبيق الدّراسة ولأن المدرسة محلّ عمل الباحثة، والجدول (2) يبين توزيع أفراد الدّراسة حسب متغير الدّراسة (طريقة التدريس).

جدول (2)

توزيع أفراد الدّراسة حسب متغير طريقة التدريس

طريقة التدريس	عدد الطالبات
برمجية (PhET)	26
الطريقة الاعتيادية	26
المجموع	52

3.3 أدوات الدّراسة

لتحقيق هدف الدّراسة والذي يتمثّل في استقصاء أثر التدريس باستخدام برمجية (PhET) في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الفيزياء في قصبة الكرك، قامت الباحثة بإعداد الأدوات التالية:

أولا : الاختبار التحصيلي في مادة الفيزياء للصف العاشر الأساسي.

تم إعداد الاختبار التحصيلي من قبل الباحثة بهدف قياس تحصيل الطالبات في الوحدة الخامسة (الموائع)، من كتاب الفيزياء للصف العاشر الأساسي الجزء الثاني، حيث تكون الاختبار بصورته الأولية من (25) فقرة من نوع اختيار من متعدد وقد تم إعداد الاختبار حسب الخطوات التالية:

1-تحليل خصائص الطالبات، وقد تبين أن لديهنّ القدرة على استخدام الحاسوب والانترنت.

2-تحليل محتوى الوحدة الخامسة (الموائع) من كتاب الفيزياء للصف العاشر الأساسي، وتحديد المفاهيم والمهارات المتضمّنة فيها.

3-إعداد قائمة الأهداف التعليمية السلوكيّة للوحدة وتصنيفها، بهدف قياس تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي على المستويات الآتية: (التذكر، الفهم، التطبيق، مهارات

التفكير العُليا) حسب تصنيف بلوم، والملحق (د) يبين جدول الأهداف التعليمية السلوكية وتصنيفها.

4-إعداد جدول مواصفات وذلك اعتمادًا على الأهداف السلوكيّة والجدول (3) يبين جدول المواصفات للاختبار التحصيلي.

جدول (3)

جدول مواصفات الاختبار التحصيلي

الموضوع		تذكر 28%	فهم 28%	تطبيق 20%	مهارات تفكير عليا 24%	المجموع 100%
الأول: الموائع السكونية وضغطها	28%	2	2	1	2	7
الثاني: قوة الطفو وقاعدة أرخميدس	28%	2	2	1	2	7
الثالث: الموائع المتحركة ،معادلة الاستمرارية ومعادلة برنولي	44%	3	3	2	3	11
المجموع	100%	7	7	4	7	25

5-صياغة فقرات الاختبار، وهي من نوع اختيار من متعدد اعتمادًا على جدول المواصفات، حيث أن عدد فقرات الاختبار (25) فقرة.

صدق الاختبار التحصيلي

تمّ عرض الاختبار التحصيلي بصورته الأولية على لجنة من المحكمين البالغ عددهم (20) محكمًا من أساتذة الجامعات الأردنية والمشرفين التربويين ومعلمي الفيزياء من ذوي الخبرة والاختصاص في تكنولوجيا التعليم والفيزياء، والمناهج والتدريس، والقياس والتقويم، والحاسوب. والملحق(و) يعرض قائمة بأسماء المحكمين للاختبار التحصيلي، حيث طُلب منهم ابداء رأيهم وملاحظاتهم في الفقرات الموضوعة للاختبار التحصيلي، من حيث مدى انتماء كل فقرة من فقرات الاختبار للموضوعات داخل الوحدة الدراسية المقررة، ومن حيث الصياغة اللّغوية والعلميّة، ووضوح الفقرات، وإضافة أو حذف أو

تعديل ما يرونه مناسبًا وقد تم الأخذ من ملاحظات ومقترحات المحكمين وإجراء التعديلات المطلوبة، والملحق (ز) يعرض قائمة بالتعديلات التي قدمت حول الاختبار التحصيلي، فقد تم إعادة صياغة بعض الفقرات كالفقرة(1 ، 2، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 11 ، 13، 15 ، 16، 19، 20) وحذف الفقرات (12،17 ، 18، 24) واستبدالها بفقرات أخرى اعتمادًا على ملاحظات المحكمين، وقد تكون الاختبار التحصيلي في صورته النهائية من (25) فقرة، وكانت جميعها من نوع الاختيار من متعدد، والملحق (ح) يعرض فقرات الاختبار التحصيلي بصورته النهائية، وترى الباحثة أن الأخذ بهذه التعديلات والمقترحات يعدّ دليلًا على صدق الاختبار، ويزيد من الموثوقية بنتائجه.

ثبات الاختبار التحصيلي

تم التحقق من ثبات الاختبار التحصيلي بتطبيقه على عينة استطلاعيّة من مجتمع الدّراسة ومن خارج عينتها، وهي مدرسة نور الحسين الثانوية للبنات، حيث بلغ عددهم (21) طالبة من الصف العاشر الأساسي، حيث تم التحقق من ثباتِهِ بواسطة معادلة كودر ريتشاردسون (20) KR20، إذ بلغت قيمة معامل الثبات (0.80)، وتعتبر مقبولة لغايات هذه الدّراسة.

معاملات الصّعوبة والتّمييز لفقرات الاختبار التحصيلي

تمَّ إيجاد معامل الصّعوبة لفقرات الاختبار التحصيلي، عن طريق حساب النسبة المئويّة للإجابات الصحيحة وبين مجمل الإجابات لكل فقرة من فقرات الاختبار التحصيلي، كما وتمَّ حساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار بتقسيم مجموعة الطالبات في العينة الاستطلاعيّة والبالغ عددهم (21) طالبة إلى مجموعتين وترتيبهم تصاعديًا حسب الدرجات، بحيث تحتوي المجموعة الأولى على (11) طالبة اللّواتي حصلنَّ على أعلى الدرجات والمجموعة الثانية على (10) طالبات اللّواتي حصلنَّ على أدنى الدَّرجات، وتمَّ حساب معامل التمييز بين المجموعتين بالاعتماد على أسلوب المجموعات الطرفية (الأداء المرتفع، والأداء المنخفض)، والجدول (4) يوضح معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار التحصيلي.

جدول (4)

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار التحصيلي

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.24	0.19	14	0.57	0.29
2	0.24	0.19	15	0.76	0.29
3	0.62	0.19	16	0.57	0.48
4	0.38	0.67	17	0.57	0.29
5	0.24	0.19	18	0.52	0.19
6	0.67	0.29	19	0.71	0.19
7	0.24	0.38	20	0.62	0.57
8	0.79	0.29	21	0.76	0.48
9	0.29	0.29	22	0.67	0.29
10	0.67	0.29	23	0.76	0.29
11	0.57	0.67	24	0.67	0.29
12	0.48	0.29	25	0.67	0.48
13	0.43	0.38			

يتضح من معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار التحصيلي في الجدول (4) قد تراوحت بين (0.24–0.79) ، كما أن جميع معاملات التمييز تراوحت ما بين (0.19–0.67) وهي جميعها معاملات تمييز موجبة، مما يشير إلى أن جميع فقرات الاختبار التحصيلي تقع ضمن المستوى المقبول لمعاملات الصعوبة والتمييز .

تكافؤ المجموعات

للتحقق من تكافؤ مجموعتيّ الدّراسة، تم تطبيق الاختبار القبلي على المجموعتين(التجريبية والضابطة) قبل البدء بتطبيق الدّراسة، وبعد جمع البيانات تمَّ حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري باستخدام اختبار(ت) للعينات المستقلة (T–test) والجدول (5) يوضح نتائج ذلك.

جدول (5)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لنتائج اختبار التحصيل القبلي تبعًا لمتغير طريقة التدريس

المقياس	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
مستوى التحصيل	التجريبية	26	12.0	1.83	49	1.5	0.47

الضابطة	26	12.8	1.93

يتضح من الجدول (5)، عدم وجود فروق دالة إحصائيًّا بين المجموعتين(الضابطة والتجريبية) في مستوى تحصيل الطالبات، في الاختبار القبلي وهذا يشير إلى تكافؤ المجموعتين قبل البدء بعملية التطبيق.

ثانيا: المادة التعليمية باستخدام برمجية (PhET)

– تمَّ تحديد الأهداف التعليميّة والمحتوى التعليمي الذي قامت عليه الدّراسة وهو " الموائع ": (الموائع السكونيّة، قاعدة أرخميدس، ضغط المائع، الموائع المتحركة، معادلة الاستمرارية، معادلة برنولي)، وقياس التعلم القبلي، والتمهيد، وإجراءات التدريس حيث تَمّثل دور المعلمة بالمتابعة والتوجيه، وتوضيح بيئة البرمجية والأيقونات وكيفية استخدامها.

– تمّ تحليل محتوى الدروس لوحدة "الموائع" والتوزيع الزمني لها والملحق (ج) يبين ذلك.

– تمّ تحديد التجارب بعد الاطّلاع على موقع (PhET) التي ستُدَرس الوحدة من خلالها وهي: قوة الطفو، قاعدة أرخميدس، أنواع الموائع، معادلة الاستمرارية، معادلة برنولي، ضغط المائع والملحق (أ) يوضح جميع التجارب التي تم استخدامها.

– تمّ إعداد أوراق عمل اعتمدت على الأهداف، والتعلّم الذّاتي، وتعزيز مهارات الملاحظة والتفكير وركزت على البعد الإجرائيّ المعتمد على استخدام البرمجية بشكل فرديّ من الطالبات ليتمكنوا من خلال الملاحظة الدقيقة والذكاء البصريّ والقياس وتكرار التجربة عدة مرات من الإجابة على المهام الواردة.

–توفير أسئلة للتوسع وتوظيف المعرفة في سياقات جديدة.

– التأكّد من صحة الإجابة من خلال المقارنة مع الأقران والمناقشة.

4.3 إجراءات الدّراسة

1- الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة والبحوث المتعلقة؛ للاستفادة منها في بناء أدوات الدّراسة.

2-الاطلاع على مادة الفيزياء للفصل الدراسي الثاني للصف العاشر ومن ثم تحديد المحتوى الذي سيتم إجراء الدّراسة عليه.

3-الحصول على موافقة من لجنة الدراسات العليا– قسم المناهج والتدريس بجامعة مؤتة على موضوع البحث " أثر التدريس باستخدام برمجية (PhET) في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الفيزياء في قصبة الكرك ".

4-تحليل المحتوى للوحدة الخامسة (الموائع) واستخراج الأهداف التعليمية السلوكية وتصنيفها، بهدف قياس تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي على المستويات الآتية: (التّذكر، الفهم، التطبيق، مهارات تفكير عليا).

5-إعداد جدول مواصفات اعتمادًا على الأهداف السلوكيّة وعدد الحصص لكل موضوع.

6-بناء الاختبار التحصيلي من نوع الاختيار من متعدد بناءً على جدول المواصفات الذي تمّ إعداده، حيث تكونت فقرات الاختبار من (25) فقرة، والتأكّد من صدقه وثباته.

7-الحصول على كتاب تسهيل المهمّة من جامعة مؤتة، مخاطبًا الجهات المختصة بمديرية التربية والتعليم لقصبة الكرك، والملحق (ط) يظهر فيه الكتاب، بحيث حصلت الباحثة كتاب من المديرية لتسهيل مهمّة تطبيق الدّراسة في مدارس قصبة الكرك والملحق(ي) يبيّن كتاب تسهيل المهمة الذي حصلت عليه الباحثة.

8-الالتقاء بمديرة المدرسة لتسهيل إجراءات تطبيق الدّراسة .

9-الاتفاق مع معلمة الفيزياء وتوضيح استراتيجيات التدريس التي ستقوم باستخدامها ، كما تم تدريبها على استخدام موقع (PhET) وتوضيح آلية ربطها بالمحتوى الدراسي وتوضيح المهام في أوراق العمل ومناقشة خطة الدروس، والملحق (ب) يبين الجزء الذي يخص وحدة الموائع من الخطة الفصلية.

10-تطبيق الاختبار القبلي على العينة الاستطلاعية .

11-تطبيق الاختبار القبلي على المجموعتين الضابطة والتجريبية من أفراد عينة الدّراسة و التأكّد من تكافؤ المجموعتين في التحصيل في وحدة الموائع قبل بدء تطبيق الدّراسة.

12-تطبيق الدّراسة من قبل نفس المعلمة للمجموعتين(التجريبية والضابطة) وفي نفس الوقت ونفس الظروف ولكن دُرّست المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية والتجريبية باستخدام برمجية (PhET)، وكانت فترة الدّراسة من 2024/3/16 ولغاية 2024/5/5.

13-تمّت عملية التدريس لوحدة (الموائع) بمختبر الحاسوب، حيث كان هناك العدد الكافي من أجهزة الحواسيب لكي يتمكن كل طالب وطالبة من التعلّم الذاتي لدروس الوحدة، بالإضافة إلى وجود لوح تفاعلي تم فيه توضيح استخدام برمجية (PhET) وتطبيق بعض التجارب عليه، والتوجيه من قبل المعلمة، وكذلك إعطاء أوراق عمل تدعم التعلّم الذاتي وتركز على تحقيق الأهداف المرجوّة، أما بالنسبة للمجموعة الضابطة تم تطبيق عملية التدريس الاعتياديّة في الغرفة الصفيّة وكانت المعلمة تقوم بتوضيح وشرح دروس الوحدة للطالبات، ثم تكليفهنَّ بحلّ بعض الأسئلة.

14- تمّ بعد الانتهاء من تدريس الوحدة المختارة تطبيق الاختبار التحصيليّ البعديّ على نفس المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في نفس الوقت.

15- تمّ تصحيح الاختبار التحصيلي البعدي ورصد إجابات الطالبات وتفريغ البيانات وتحليلها إحصائيًّا وفق نظام (SPSS).

5.3 متغيرات الدّراسة

تضمنت الدّراسة المتغيرات التالية :

المتغير المستقل :- طريقة التدريس وله مستويان (التدريس باستخدام برمجية (PhET) ، والطريقة الاعتيادية).

المتغير التابع : تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي.

6.3 المعالجة الإحصائية

تمّت معالجة البيانات عن طريق برنامج (SPSS) باستخدام الحاسوب، بهدف التوصّل للإجابة على سؤال الدّراسة من خلال الطرق الإحصائية التالية:

1- تم التحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة من خلال (T-Test) للعيبنات المستقلة و تبين أن المجموعتين متكافئتين لذلك تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياريّة باستخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) للكشف عن الفروقات بين المجموعتين التجريبية والضابطة على القياس البعدي للاختبار التحصيلي تبعًا لطريقة التدريس.

2-تم حساب مربع إيتا(η^2) واستخدامه لقياس حجم أثر برمجية (PhET) على أفراد المجموعة التجريبية، والجدول (6) يوضح مستويات حجم الأثر المرتبط بقيمة مربع إيتا(η^2) :

جدول (6)

مستويات حجم الأثر المرتبطة بقيمة مربع إيتا (η^2)

الأداة المستخدمة	حجم الأثر		
مربع إيتا (η^2)	صغير	متوسط	كبير
	$0.06> \eta^2>0.01$	$0.14> \eta^2>0.06$	$\eta^2>0.14$

الفصل الرابع

عرض النتائج ومناقشتها والتوصيات

يتناول هذا الفصل عرضًا لنتائج الدّراسة بناءً على السؤال الذي تم طرحه، ومناقشة النتائج التي توصلت إليها الدّراسة بعد إجراء التحليلات الإحصائيّة المناسبة، والتوصيات المنبثقة عن هذه النتائج، وهي على النحو الآتي:

1.4 عرض النتائج المتعلقة بسؤال الدّراسة

هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين أداء المجموعتين (التجريبية، الضابطة) على الاختبار التحصيلي في مادة الفيزياء تُعزى لاستخدام برمجية (PhET) في تنمية التحصيل لدى طالبات الصف العاشر الأساسيّ في قصبة الكرك ؟

للإجابة على هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياريّة للدرجة الكلية لأداء مجموعتي الدّراسة في الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي في مادة الفيزياء، باستخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA)، والجدول (7) يبين ذلك.

جدول (7)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للدرجة الكلية لأداء مجموعتي الدّراسة في الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي في مادة الفيزياء

المجموعة	العدد	الدرجة الكلية للاختبار	القبلي		البعدي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	26	25	12.0	1.83	18.15	2.24
الضابطة	26		12.8	1.93	15.54	2.18
الكلي	52		12.4		16.85	2.55

يتضح من الجدول (7) وجود فروق ظاهرية في المتوسطات الحسابية بين أفراد مجموعتي الدّراسة في الاختبار التحصيلي البعدي، حيث جاء المتوسط الحسابي الأعلى من نصيب المجموعة التجريبية إذ بلغ(18.15)، وبلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (15.54)، ومن أجل التأكد من أن الفرق بين المتوسطين الحسابيين دالًّا إحصائيًّا أو لا تم استخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA)، والجدول (8) يوضح نتائج ذلك.

الجدول (8)

تحليل التباين المصاحب(ANCOVA) للفرق بين المتوسطين الحسابيين للدرجة الكلية لأداء مجموعتي الدّراسة في الاختبار التحصيلي البعدي في مادة الفيزياء

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة	إيتا تربيع
الاختبار القبلي	7.871	1	7.87	1.63	0.207	
طريقة التدريس	96.413	1	96.41	20.02	0.000	0.29
الخطأ	235.975	49.00	4.82			
الكلي	332.77					

يبين الجدول (8) وجود فرق ذي دلالة احصائية بين المتوسطين الحسابيين للدرجة الكلية لأداء مجموعتي الدّراسة في الاختبار التحصيلي البعدي في مادة الفيزياء بالاستناد إلى قيمة (F) المحسوبة البالغة (20.02)، وبمستوى دلالة تساوي (0.000)، وبهذه النتيجة يتم رفض الفرضية التي تنص : " لا يوجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين أداء المجموعتين (التجريبية، الضابطة) على الاختبار التحصيلي في مادة الفيزياء تُعزى لاستخدام برمجية (PhET) في تنمية التحصيل لدى طالبات الصف العاشر الأساسيّ في قصبة الكرك ".

ومن أجل تحديد لصالح أية مجموعة كان الفرق تم استخراج المتوسطين الحسابيين للمجموعتين في الاختبار التحصيلي البعدي وأخطائهما المعياريّة، والجدول (9) يبين ذلك:

الجدول (9)

المتوسطات الحسابية والأخطاء المعيارية لأداء مجموعتي الدّراسة على الاختبار التحصيلي البعدي في مادة الفيزياء

المجموعة	العدد	الدرجة الكلية للاختبار	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري

التجريبية	26	25	18.24	0.436
الضابطة	26		15.44	0.436

يبين الجدول(9) أن الفرق كان لصالح المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية لأنّه الأعلى إذ بلغ (18.24)، في حين كان المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة الأقل إذ بلغ (15.44)، وهذا يعني وجود أثر للتدريس باستخدام برمجية (PhET) في التحصيل الدراسي لطالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الفيزياء في قصبة الكرك، ويؤكد ذلك قيمة مربع إيتا البالغة (0.29) والذي يعبر عن حجم أثر طريقة التدريس باستخدام برمجية (PhET) في نسبة التباين الحاصلة في الاختبار التحصيلي.

2.4 مناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدّراسة

هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين أداء المجموعتين (التجريبية، الضابطة) على الاختبار التحصيلي في مادة الفيزياء تُعزى لاستخدام برمجية (PhET) في تنمية التحصيل لدى طالبات الصف العاشر الأساسيّ في قصبة الكرك ؟

الذي انبثقت منه فرضية الدّراسة ونصها: " لا يوجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين أداء المجموعتين (التجريبية، الضابطة) على الاختبار التحصيلي في مادة الفيزياء تُعزى لاستخدام برمجية (PhET) في تنمية التحصيل لدى طالبات الصف العاشر الأساسيّ في قصبة الكرك ".

- أظهرت نتائج الفرضية أن هناك فروقًا ظاهرية للدرجة الكلية لأداء مجموعتي الدّراسة في الاختبار التحصيليّ البعدي في مادة الفيزياء، وهذا يعني وجود أثر للتدريس باستخدام برمجية (PhET) في التحصيل الدراسي لطالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الفيزياء في قصبة الكرك ولصالح المجموعة التجريبية.

وتعزو الباحثة هذه الفروق بين أداء المجموعتين التجريبية التي دُرّست باستخدام برمجية (PhET)، والضابطة التي دُرّست بالطريقة الاعتيادية في الاختبار البعدي لصالح

المجموعة التجريبية إلى هذه البرمجية عينها، إذ تحتوي على الوسائط المتعددة التي تحاكي الواقع والتي أدّت إلى فهم أوسع وإبعاد الملل عن الطالبات من خلال المواقف التعليمية، الذي بدوره أدّى إلى زيادة دافعيتهم ومشاركتهم الإيجابية خلال عملية التعلّم، ويعد ذلك لما توفره برمجية (PhET) من مميزات ساعدت على فهم الفيزياء، حيث أنّ التعلّم بالمحاولة والتجريب وتكرار ذلك له أثر واضح في فهم الفيزياء، وقد أظهرت الطالبات تفاعلًا جيدًا أثناء الحصص الدراسيّة في مختبر الحاسوب.

إنَّ التعلم باستخدام برمجية (PhET) أعطى للطالبات فرصة تفريد التعليم وتزويد الطالبات بتغذية راجعة فورية، وإكسابهنَّ مهارات التقييم الذاتي والتعليم حسب سرعتهنَّ الذاتية، حيث أتاحت للطالبات إمكانية إجراء التجارب مرات عديدة بكل سهولة ويُسر ودون تردّد أو خجل من بقية الزميلات، فالتعلُّم باستخدام البرمجية عَمِلَ على زيادة ثقة الطالبة بنفسها وثقتها بالإجابة عن الأسئلة المطروحة ورغبتها في المشاركة وتعلُّم كل ما هو مفيد وجديد، كما تحفّز البرمجية الطالبة على الاكتشاف لما توفره من أدوات ومتغيرات باستخدام الوسائط المتعددة والألوان الجذابة و التصاميم المميزة في التجارب الافتراضيّة؛ لتمثل حالات أقرب ما تكون إلى الواقع والحقيقة، فهذه الميزة ساهمت في استغلال وقت الحصة في التعلّم والاستفادة واكتساب المفاهيم الفيزيائية، على عكس الطريقة الاعتيادية التي لا تقدم مثل هذه الميزات، حيث تعتمد على تقديم الدروس بطريقة نظرية وتلقينيّة ومثيرات ووسائل أقل في طرح المفاهيم، مما جعل الشعور بالملل لدى الطالبات أكثر وتفاعلًا أقل، وعدم استيعاب جميع الأفكار والمفاهيم في الحصة الاعتيادية.

حيث أن برمجية (PhET) تتيح للطالبات بناء المفاهيم بشكل عميق ومُدرك ومحسوس، والتوصل للعلاقات بين المتغيرات في القوانين، والتوصل للتعميمات من خلال التجريب وإعادة التحقق، والقيام بالقياس المتكرر حتى الوصول إلى مستوى من الدّقة، ومعالجة المفاهيم والتصّورات الخاطئة، وأتاحت البرمجية الفرصة لتوسيع التعلّم، واستخدامها في المنزل حسب سرعة الطالبة ورغبتها وهذا ما أكدته دراسة البدرساوي (2020).

تعتبر برمجية (PhET) بيئة تفاعلية تتيح استكشاف ما يدور في ذهن الطالب، مما يوفر فوائد عديدة وخاصةً عندما يشعر الطالب بالتردُّد والخجل عندما يتم تدريسه بالطريقة الاعتيادية، فمن خلال استخدام البرمجية يتمكن المعلم من رؤية ما يفكر به الطالب من خلال ما سيكتشفه في تجارب البرمجية، ومن جهةٍ أخرى غالبًا ما يشعر المعلمون بالإحباط لأن طلابهم لا يشاركون في واجباتهم المدرسية، وذلك لشعورهم بالملل وعدم الدافعية بسبب الطرق الاعتيادية في التدريس، في حين استخدام البرمجية ساعدهم على الاستكشاف والانخراط في العمليّة التعليميّة مما يحفز لديهم الدافعية في أداء واجباتهم وهذا ما ورد في دراسة ادمس(Adams 2010).

3.4 التوصيات

على ضوء النتائج التي توصلت إليها الباحثة في الدّراسة الحالية يمكن التوصية بما يلي :

- دعوة معلّمي الفيزياء لتوظيف برمجية (PhET) في تدريس الفيزياء لما له من أثر في زيادة التحصيل الدراسي.
- إجراء دراسات مماثلة لتقصّي أثر استخدام برمجية (PhET) في موضوعات أخرى، وفي مراحل دراسيّة مختلفة، ومتغيرات أخرى كالبرهان وحل المشكلات والتفكير الإبداعي.
- دعوة القائمين على تأليف مناهج الفيزياء بتفعيل أنشطة يتم وضع فيها الباركود أو الروابط للتجارب المناسبة لكل درس حتى يتسنّى للطالب الدخول إليها وعمل التجارب.

المصادر والمراجع

أولًا: المراجع العربية

الأختر، عبدالرحمن(2008). فاعلية استخدام برنامج المحاكاة بالكمبيوتر في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم في المقرر العملي لمادة الإلكترونيات لطلاب كلية المعلمين في الطائف. **دراسات في المناهج وطرق التدريس،(131)** ، 68-102. مسترجع من .

http://search.mandumah.com/Record/18346

أمين، أحمد(2011).أثر استخدام أنموذج وودز في تحصيل طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء وتنمية تفكيرهم الناقد. **مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية**، 10(4)، 51 -79 . مسترجع من .

https://regweb.mutah.edu.jo:2077/Record/431660

احمد، ريهام (2012). توظيف التعلم الإلكتروني لتحقيق معايير الجودة في العملية التعليمية.**المجلة العربية لضمان جودة التعليم الجامعي**، 5(**9**)، 1-20. مسترجع من

http://search.mandumah.com/Record/444055

الباوي، ماجدة وغازي، احمد، و سالم، عبد(2017). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في الاداء النظري والعملي لطلبة الصف الخامس العلمي التطبيقي .**المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي**، 5(**1**)، 47-78. مسترجع من.

https://journals.ekb.eg/article_50317_4c1347256dfc8868cdb27c628b6feb45.pdf

البدرساوي، غيصوب (2020). أثر استخدام تقنيات فيت (PhET) للمحاكاة التفاعلية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التحليلي في العلوم لدى طلبة الصف السابع بغزة . **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، 28(**6**)، 441-468. مسترجع من .

http://search.mandumah.com/Record/1126352

البلوشي، محمد (2004).**عوامل تدني التحصيل في مادة الفيزياء لدى طلبة الشهادة العامة للتعليم في سلطنة عُمان** (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، مسقط، عُمان. مسترجع من.

https://regweb.mutah.edu.jo:2077/Record/964807

بن عامر، وسيلة وساعد، صباح وأميمة، مغزي(2019). صعوبات توظيف التعليم الإلكتروني من وجهة نظر أساتذة التعليم العالي . **المجلة العربية للتربية النوعية**، 3(7)، 115-138. مسترجع من

http://search.shamaa.org/PDF/Articles/EGAjqe/AjqeNo7Y2019/ajqe_2019-n7_115-138.pdf

بيتر، ق و بايرسون، م(2007).**استخدام التكنولوجيا في الصف**(ترجمة، أميمة عمور وحسين أبو رياش).عمان: دار الفكر.

توفيق، صلاح(2003). المحاكاة وتطوير التعليم. **مستقبل التربية العربية**، 9(**29**)، 245-311. مسترجع من الموقع

http://search.mandumah.com/Record/21130

الجبارات، إسلام والنصراوين، معين (2022). **القدرة التنبؤية لتحصيل الطلبة المدرسي في مبحثي الرياضيات والعلوم بنتائج اختبار دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS) للصف الثامن الأساسي في الأردن(رسالة غير منشورة)**.جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

الجندي، فاتن(2016). أثر استراتيجية Z في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الفيزياء. **مجلة العلوم التربوية و النفسية**، (**124**)، 146 -171. مسترجع من

https://regweb.mutah.edu.jo:2077/Record/1078937

الحازمي، مبارك (فبراير، 2023). **التعليم الإلكتروني و التعليم عن بعد**. المؤتمر الدولي الثالث للتعليم في الوطن العربي، المنعقد في الفترة 24-26 فبراير

2023، كلية الاعلام والاتصال، جامعة الملك عبد العزيز المملكة العربية السعودية. مسترجع من
http://search.shamaa.org/PDF/Books/Su/BookCh/KECR/TICEAWPS/2023_hazmim_315184_088-104.pdf

حسين، جبرين(2019). فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية العُليا في مادة الفيزياء في الأردن. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، 20 **(1)**، 503-532. مسترجع من
https://search.emarefa.net/detail/BIM-907920

حسن، حنان (2017). مصطلحات ومفاهيم التعليم الإلكتروني. **مجلة التعليم عن بعد والتعليم المفتوح**، 5**(8)**، 121-135. مسترجع من
https://jdlol.journals.ekb.eg/article_58329.html

الحلفاوي، وليد(2006). **مستحدثات تكنولوجيا التعليم(ط1)**.عمان: دار الفكر للنشر.

حمد الله ، حيدر(2022). تحصيل طالبات المرحلة الإعدادية في مادة الفيزياء. **مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنسانية**، 16**(30)** ،375-392.
https://regweb.mutah.edu.jo:2077/Record/1339848

حمد النيل، عبير(2017) .**نظام محاكاة لمضخة الأنسولين**(رسالة ماجستير غير منشورة).جامعة النيلين، الخرطوم، السودان. مسترجع من
http://search.mandumah.com/Record/844792

الحموي، منى (2010).التحصيل الدراسي وعلاقته بمفهوم الذات. **مجلة جامعة دمشق للعلوم التربوية والنفسية**، 26**(ملحق)**،173-208.

الخرشه، غازي(2022). **أسباب تدني تحصيل طلبة المرحلة الأساسية في مادة الفيزياء من وجهة نظرهم ومعلميهم في مديرية تربية المزار**(رسالة ماجستير غير منشورة).كلية الدراسات العليا، جامعة مؤتة، الأردن. مسترجع من
https://regweb.mutah.edu.jo:2077/Record/1332724

خميس، محمد(2003).**منتوجات تكنولوجيا التعليم**. القاهرة: دار الكلمة. مسترجع من

https://www.neelwafurat.com/itempage.aspx?id=egb82851-5082830&search=books

الدريدي، شاهر(2019) . أسباب تدني التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف الثاني ثانوية في امتحان الثانوية العامة لمادة الفيزياء العلمي في الأردن من وجهة نظر المشرفين التربويين والمعلمين. **مجلة كلية التربية**، 35(**9**)، 275-292. مسترجع من https://regweb.mutah.edu.jo:2077/Record/1003735

دقارم، وسام(2021).**فاعلية بيئة تعليمية قائمة على تقنيات (PhET) للمحاكاة في تنمية المعرفة المفاهيمية و المعرفة الإجرائية في مبحث العلوم والحياة لدى طالبات الصف السابع الأساسي**(رسالة ماجستير غير منشورة).كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة، فلسطين.

الرشيدي، حياة ودعدع، سحر(2022). التعلم الإلكتروني في ظل الألفية الثالثة المملكة العربية السعودية أنموذجا. **مجلة التراث والتصميم**، 2(**10**)، 85-95. مسترجع من https://journals.ekb.eg/article_211029_f8c5ed050090862891eaae0c1d3bb6ea.pdf

الرشيدي، شافي (2016). تنظيم وإدارة التعليم والتعلم الإلكتروني: المفهوم – المزايا .**المجلة العربية للعلوم الاجتماعية**، 4(**10**)، 122-137 مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/894397

الزويد، راضي (2023). **واقع استخدام الفصول الافتراضية التزامنية لدى معلمي ومعلمات مادة العلوم للمرحلة الابتدائية بمنطقة القصيم**. المؤتمر الدولي الثالث للتعليم في الوطن العربي: مشكلات وحلول ، في الفترة 24-26 فبراير 2023م.

زيتون، كمال(2004).**تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات والاتصالات**(ط1). القاهرة: عالم الكتب.

سابق، سمر (2015).إطار عمل مقترح لتفعيل معايير تصميم برامج المحاكاة. **مجلة البحث العلمي في التربية، 4(16)**، 221-246. مسترجع من https://regweb.mutah.edu.jo:2077/Record/816722

السرساوي، هنادي وقاسم، هديل (2020).أثر استراتيجية الاكتشاف الموجه في التحصيل لمادة العلوم لدى طلبة الصف الثاني الأساسي. **المجلة العلمية لكلية التربية**،36(**11**)،328-352.

السيوف، كفاح(2023). **درجة استخدام تطبيقات المحاكاة الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلبة مدارس الملك عبدالله الثاني للتميز من وجهة نظر المعلمين** (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الشرق الأوسط، عمان، الأردن. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1423026

الشهراني، نورة (2023). أثر برنامج قائم على المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة .**دراسات عربية في التربية وعلم النفس**،1(**147**) ،57-84.

الشيخ، هاني (2021). أثر اختلاف تصميم الدعم التدريبي الإلكتروني بالمختبرات الافتراضية على الأداء المهاري المعملي لدى طلاب الجامعة . **المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني**، 1(**2**)، 145-196.

صندوقه، الاء (2018)،**أثر استخدام اللوح الأبيض التفاعلي (IWB White Board Interactive) في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في مقرر العلوم في مدارس محافظة العاصمة عمّان**(رسالة ماجستير غير منشورة).جامعة الشرق الأوسط، عمّان، الأردن.

الطباخ، حسناء(2009). فاعلية استخدام برامج المحاكاة الإلكترونية في تنمية مهارات إدارة قواعد البيانات لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية. **المؤتمر العلمي الثاني عشر: تكنولوجيا التعليم الإلكتروني بين تحديات**

الحاضر وآفاق المستقبل، القاهرة: الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم وكلية البنات ، جامعة عين شمس، 173 – 197. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/114988

طراد، هانم(2021).فاعلية استخدام برنامج إلكتروني قائم على المحاكاة في تنمية مهارات مادة اختبار وكشف أعطال العناصر والدوائر الإلكترونية لطلاب كلية التعليم الصناعي. **دراسات تربوية واجتماعية**، 27(**9**)، 177–210.مسترجع من https://regweb.mutah.edu.jo:2077/Record/1287606

عامر، طارق(2018). **التعليم والتعليم الإلكتروني**. عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

العاني، احمد (2012). اقتصاديات التعليم الإلكتروني: بين المفهوم ومؤشرات القياس. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، 2(**27**)، 31–45. مسترجع من https://saep.journals.ekb.eg/article_67023.html

عبابنه، موسي (2017). الصعوبات التي تواجه تدريس الفيزياء من وجهة نظر معلمي ومشرفي الفيزياء في الأردن .**الجنان**، (**9**) ، 185–207. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/862117

عبد السلام، عبد السلام (2000).تطوير تدريس الفيزياء لطلاب المرحلة الثانوية . **المجلة المصرية للتربية العلمية**، 3(**2**)، 81–178.مسترجع من https://regweb.mutah.edu.jo:2077/Record/42050

عبد العال، مصطفى(2021). **التفاعل بين نمط المحاكاة الكمبيوترية القائم على التعلم النقال ووجهة الضبط في تنمية مهارات التجارب الكيميائية والانخراط في التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية بمملكة البحرين**(رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة المصرية للتعلم الإلكتروني الأهلية، القاهرة. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1405108

عبدالعظيم، حمدي(2019). نمط المحاكاة الإلكترونية "العملية – الموقفية" في بيئة التعلم المعكوس وأثرهما على تنمية مهارات تكوين الصور الرقمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .**تكنولوجيا التعليم**، 29(**8**)، 219-305. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1121073

عبود، حارث(2007). **الحاسوب في التعليم(ط1)**.عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

العصيمي، علي(2020). أثر التدريس باستخدام شبكة الإنترنت في تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء و اتجاهاتهم نحوها. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، 4(**32**)، 55-75 مسترجع من https://regweb.mutah.edu.jo:2077/Record/1102012

علاّم، صلاح الدين(2000).**القياس و التقويم التربوي والنفسي** (ط2).القاهرة: دار الفكر العربي.

علي، مروة(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، مصر.

العماري، أحمد وآل كاسي ، عبد الله (2023). واقع استخدام المختبرات الافتراضية كروكودايل في تدريس التجارب العملية في الكيمياء والفيزياء من وجهة نظر المعلمين. **مجلة كلية التربية أسيوط**، 39(**1**)، 230-266. مسترجع من https://mfes.journals.ekb.eg/article_291856.html

عيادات، يوسف(2019). أثر استخدام المحاكاة التفاعلية في تحصيل مبحث الفيزياء لدى طالبات الصف العاشر واتجاهاتهن نحوها. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، 27(**4**)،240 -255. مسترجع من http://search.shamaa.org/FullRecord?ID=256593

الغزو، سبأ(2015). **أثر استراتيجية تعليم الفيزياء بالتقنية فيت ((PhET)) في فهم المفاهيم الفيزيائية واكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية**

مختلفي مفهوم الذات الأكاديمي(رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الأردنية، الأردن. مسترجع من https://regweb.mutah.edu.jo:2077/Record/721626

قشمر، علي(2018). أسباب تدني التحصيل الدراسي في مبحث الفيزياء لدى طلبة المدارس الثانوية في فلسطين والأردن من وجهة نظر معلميهم. **مجلة دراسات لجامعة عمار ثليجي الأغواط، (71)**، 52-77. مسترجع من https://regweb.mutah.edu.jo:2077/Record/947632

القيسي، ميساء(2022). فاعلية التدريس باستخدام تقنية (PhET) في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة العلوم. **المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والاجتماعية والعلمية ،(عدد خاص لوقائع المؤتمر السادس- جامعة قم المقدسة - وجامعة القاسم ورابطة التدريسيين وتربية كربلاء).**

المبارك، حسن (2022).الخرائط الذهنية المحوسبة ودورها في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية . **المجلة العربية للتربية النوعية**،6(**21**)،1-16.

المحمادي، عيسى (2011).**أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في مادة العلوم على التحصيل الفوري والمؤجل لدى طلاب المرحلة المتوسطة**(رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة طيبة، المدينة المنورة، السعودية.

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية(2021).**التقرير الوطني الأردني عن الدّراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام2019 (TIMMS 2019)**. سلسلة منشورات المركز(189). مسترجع من https://www.nchrd.gov.jo/TIMSS_Ar.aspx

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية(2020). **التقرير الوطني الأردني لدراسة بيزا (PIASA 2018)**. سلسلة منشورات المركز(188). مسترجع من https://www.nchrd.gov.jo/PISA_Ar.aspx

المشيقح، محمد(1992).الألعاب و المحاكاة في التعليم و التدريب. **دراسات تربوية، 7(39)**، 259-279. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/18973

المعايطة، يقين(2023). **أثر التدريس باستخدام موقع المحاكاة التفاعلية "(PHET)" في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في مادة الرياضيات في قصبة الكرك**(رسالة ماجستير غير منشورة) جامعة مؤتة، الكرك، الأردن. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1404811

ملكاوي، آمال و المعمري، راشد (2016). أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تعديل التصورات الفيزيائية البديلة المتعلقة بالحركة الدورية لدى طلبة الصف الحادي عشر في سلطنة عمان. **مجلة الدراسات التربوية والنفسية، 10(2)**،318-338. مسترجع من https://platform.almanhal.com/Files/Articles/85506

وزارة التربية والتعليم(2011).التعلم الإلكتروني. **مجلة التطوير التربوي**.10**(64)**،67-66.

وشاح، هاني(2019). أثر برنامج تدريبي مستند إلى محاكاة مواقف واقعية في تنمية المعرفة المفاهيمية لدى معلّمي الرياضيات مختلفي المعرفة الرياضية في المملكة العربية السعودية. **مجلة دراسات: العلوم التربوية**. 46**(2)**، 47-64.

ثانيًا : المراجع الأجنبية

Adams, W. K. (2010). Student engagement and learning with PhET interactive simulations. **Il nuovo cimento C**, 33(**3**), 21-32. Retrieved from https://phet.colorado.edu/publications/MPTL_2010_PhET_final.pdf

Arıcı, F, & Yılmaz, R(2020). The effect of laboratory experiment and interactive simulation use on academic achievement in teaching secondary school force and movement unit.

Elementary education online (Ilkogretim Online), 19(**2**), 465-476. Retrieved from https://core.ac.uk/download/pdf/288214006.pdf

Banda, H & Nzabahimana, J(2023). The impact of physics education technology ((PhET)) interactive simulation-based learning on motivation and academic achievement among malawian physics students. **Journal of Science Education and Technology**, 32**(1)**, 127-14. Retrieved from https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-022-10010-3#Abs1

Ozcan, H., Çetin, G., & Kostur, H. l. (2020). The effect of (PhET) simulation-based instruction on 6th grade students' achievement regarding the concept of greenhouse gas. **Science Education International**, 31(**4**), 348-355. Retrieved from https://www.icaseonline.net/journal/index.php/sei/article/view/230

Mallari, R. L., Lumanog, G. D. (2020). The effectiveness of integrating (PhET) interactive simulation-based activities in improving the student's academic performance in science. **International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology**, 8(**9**), 1150-1153.

Sitindaon, S. F., Bukit, N., & Turnip, B. M. (2017). The Effect of Guided Inquiry Learning Using (PhET) Media on Students' Problem Solving Skill and Critical Thinking. **Jurnal of Education and Practice**, 8(**21**), 129-134.

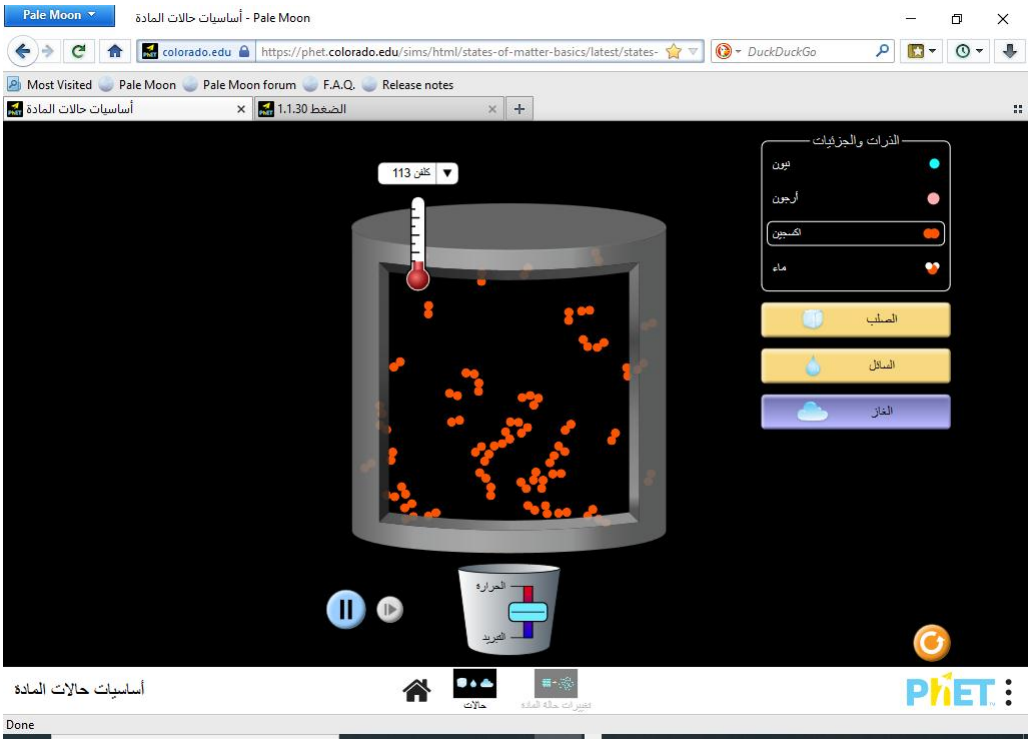
Gok,T(2011). The effects of the computer simulations on students' learning in physics education. **International Journal on New Trends in Education and their Implications**, 2(**1**),104-115.

الملاحق

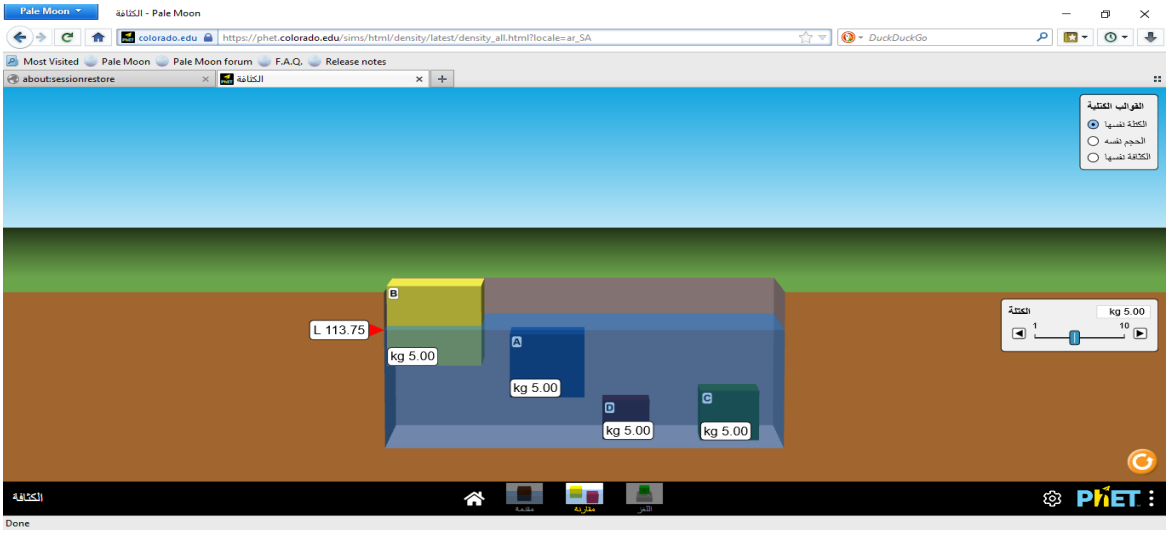
ملحق (أ)

موقع برمجية (PhET)

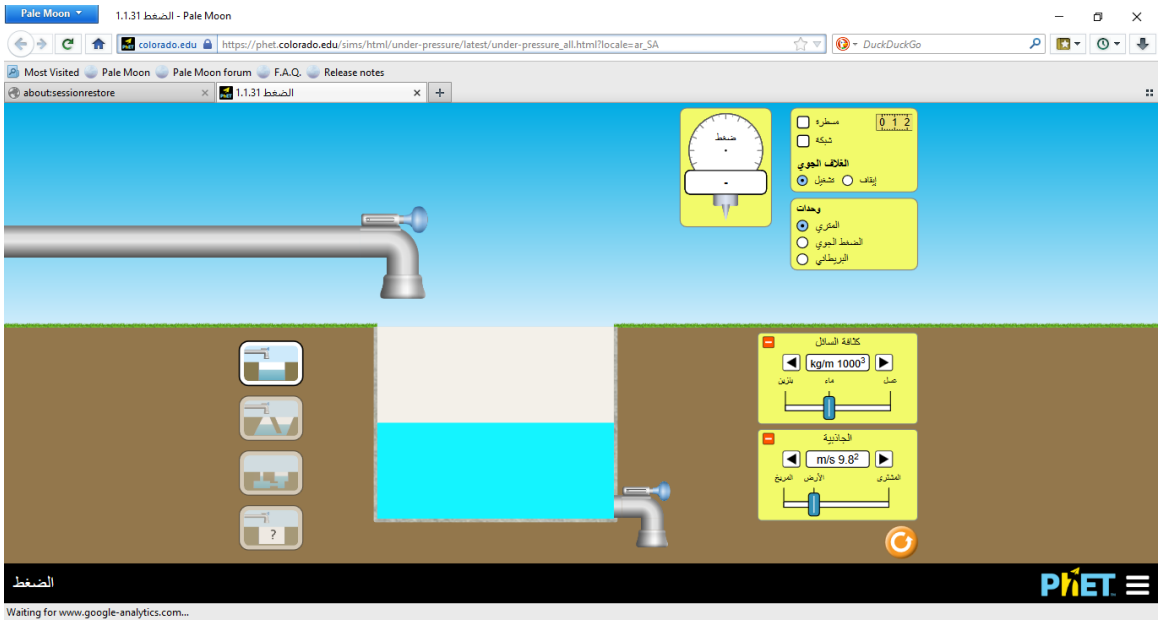
الموائع - حالات المادة

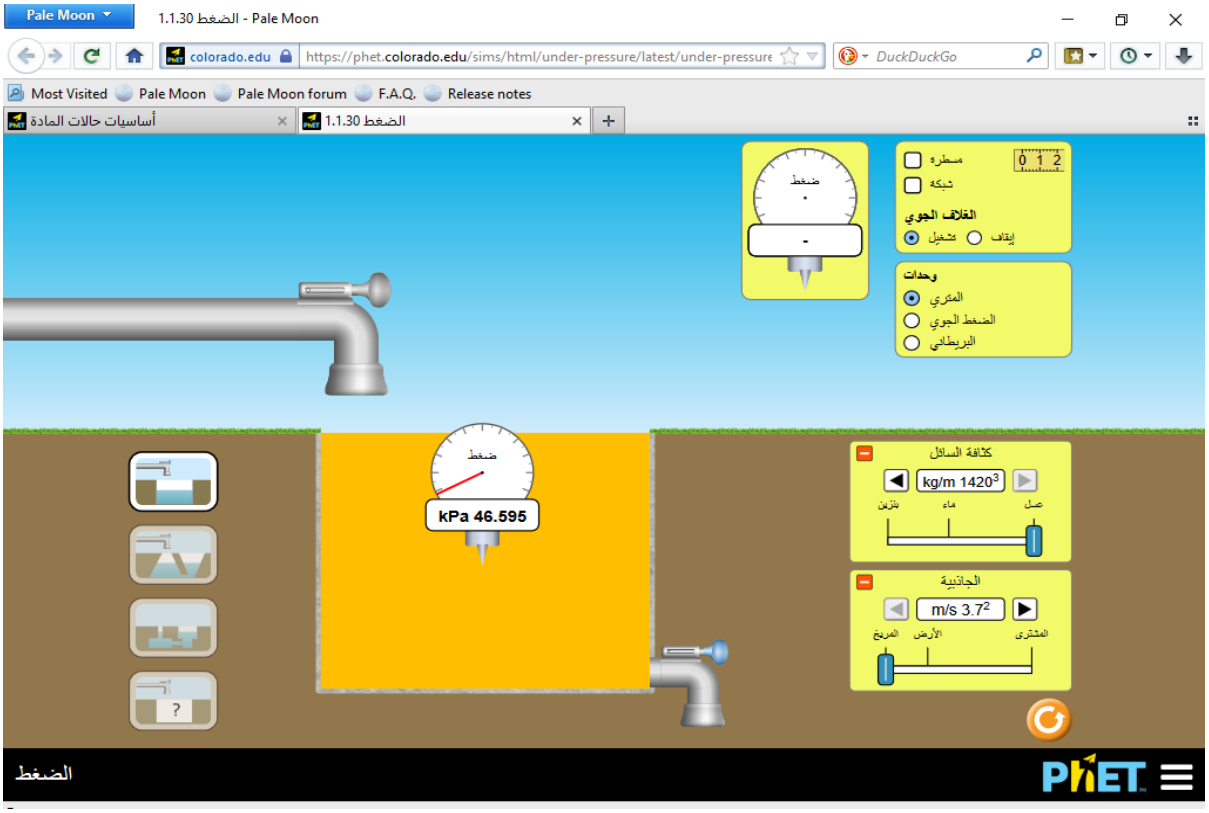


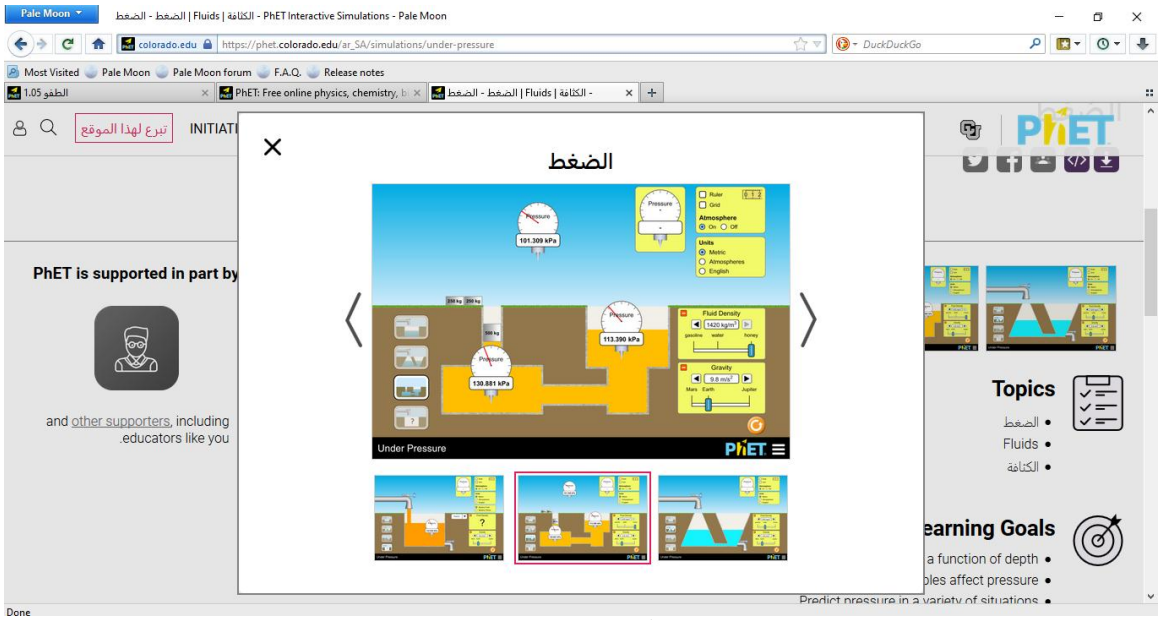
قاعدة أرخميدس



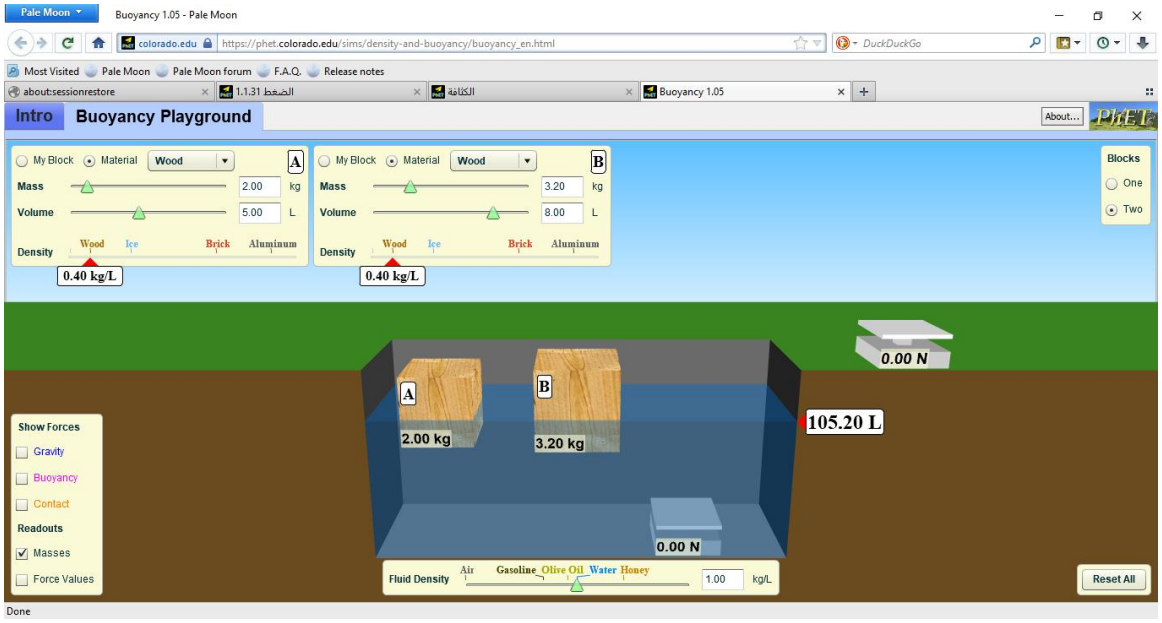
ضغط الموائع

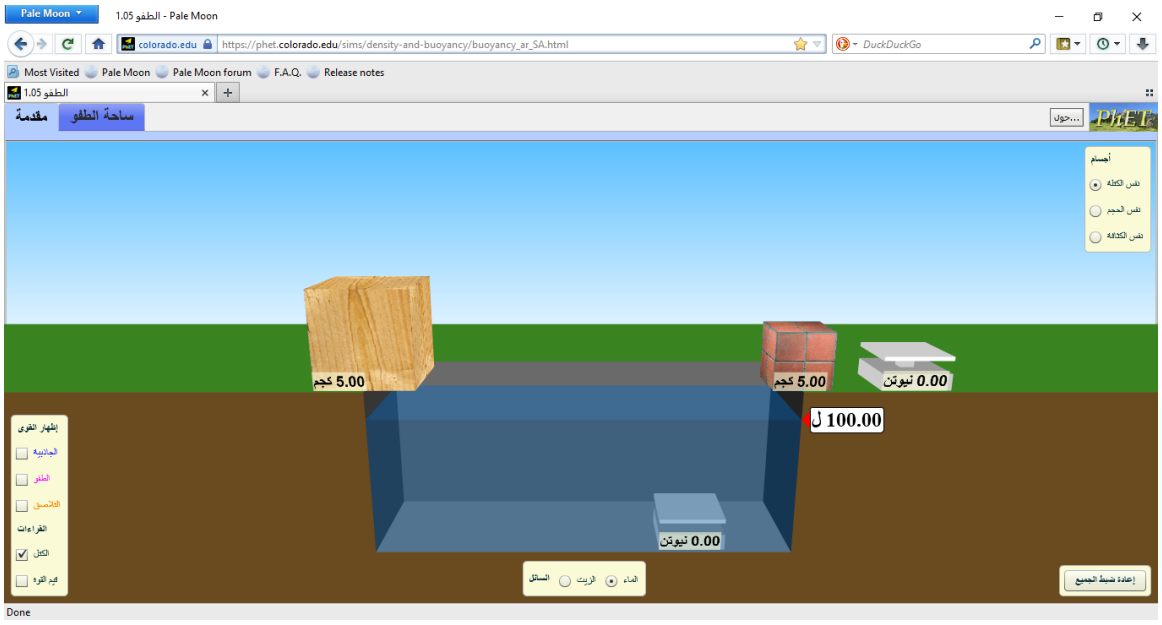

Pale Moon
1.1.31 الضغط - Pale Moon
colorado.edu
https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_all.html?locale=ar_SA
DuckDuckGo
Most Visited
Pale Moon
Pale Moon forum
F.A.Q.
Release notes
about:sessionrestore
1.1.31 الضغط
ضغط
مسطره
شبكه
0 1 2
الغلاف الجوي
تشغيل
إيقاف
وحدات
المتري
الضغط الجوي
البريطاني
كثافة السائل
kg/m 1000³
بنزين
ماء
عسل
الجاذبية
m/s 9.8²
المريخ
الأرض
المشتري
الضغط
PHET
Waiting for www.google-analytics.com...


Pale Moon
1.1.30 الضغط - Pale Moon
colorado.edu
https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure
DuckDuckGo
Most Visited
Pale Moon
Pale Moon forum
F.A.Q.
Release notes
أساسيات حالات المادة
1.1.30 الضغط
ضغط
مسطره
شبكه
0 1 2
الغلاف الجوي
تشغيل
إيقاف
وحدات
المتري
الضغط الجوي
البريطاني
kPa 46.595
كثافة السائل
kg/m 1420³
بنزين
ماء
عسل
الجاذبية
m/s 3.7²
المريخ
الأرض
المشتري
الضغط
PHET

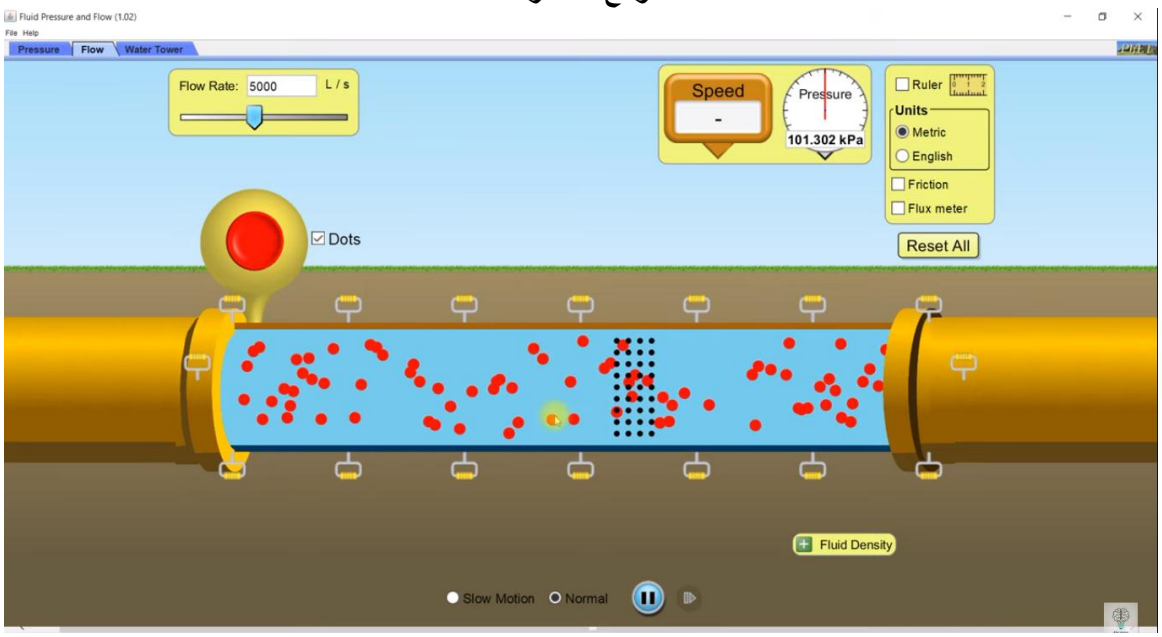

الضغط
Under Pressure
PhET is supported in part by
and other supporters, including educators like you
Topics
الضغط
Fluids
الكثافة
Done

قوة الطفو

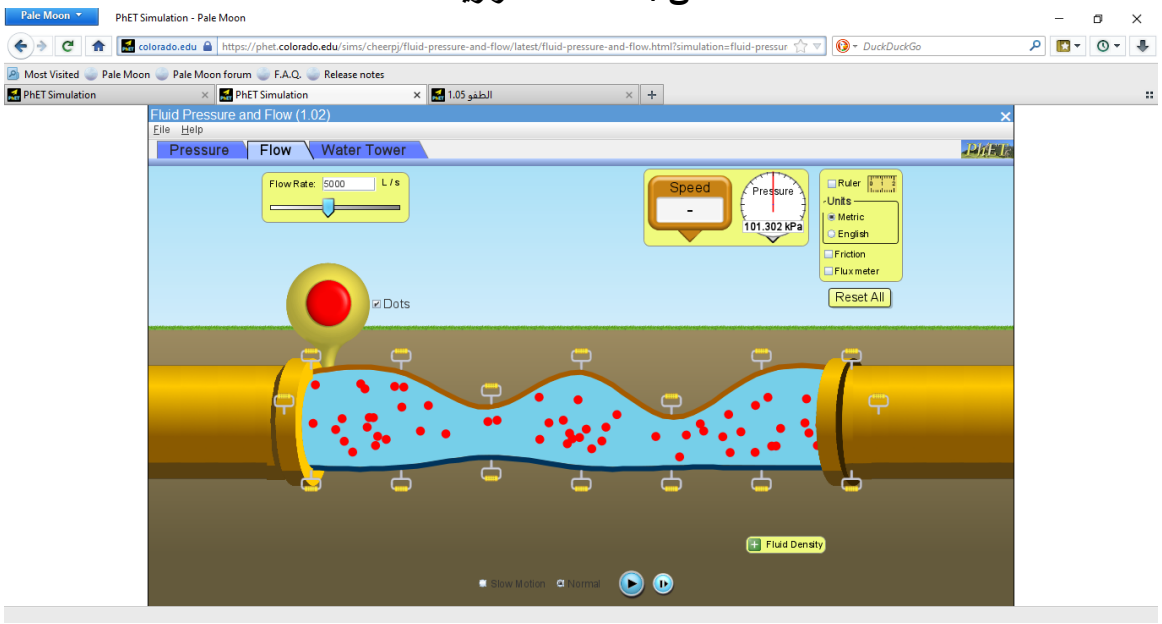

Buoyancy 1.05 - Pale Moon
Intro
Buoyancy Playground
My Block
Material
Wood
Mass
Volume
Density
Wood
Ice
Brick
Aluminum
0.40 kg/L
2.00 kg
3.20 kg
105.20 L
0.00 N
Show Forces
Gravity
Buoyancy
Contact
Readouts
Masses
Force Values
Fluid Density
Air
Gasoline
Olive Oil
Water
Honey
1.00
kg/L
Reset All
Done

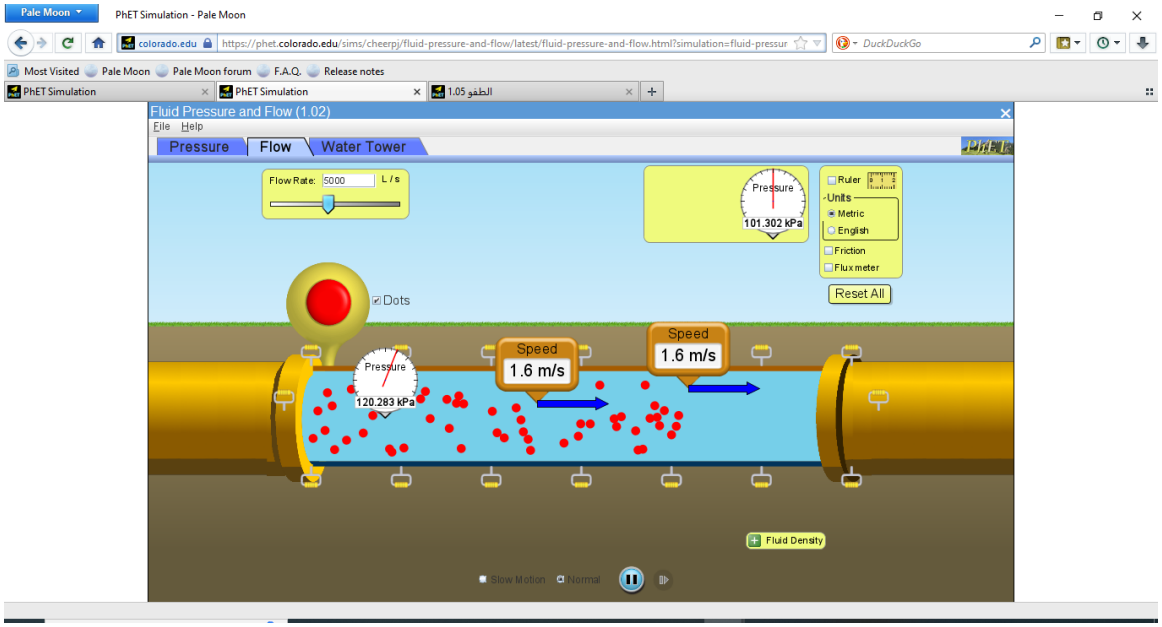


الموائع المتحركة

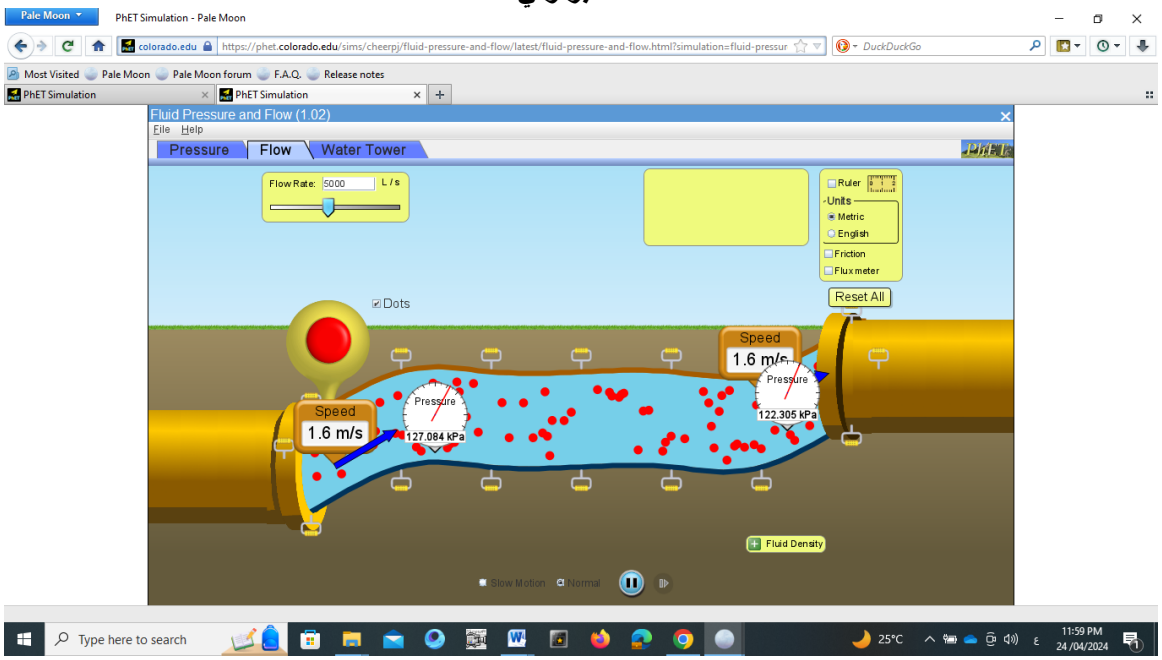


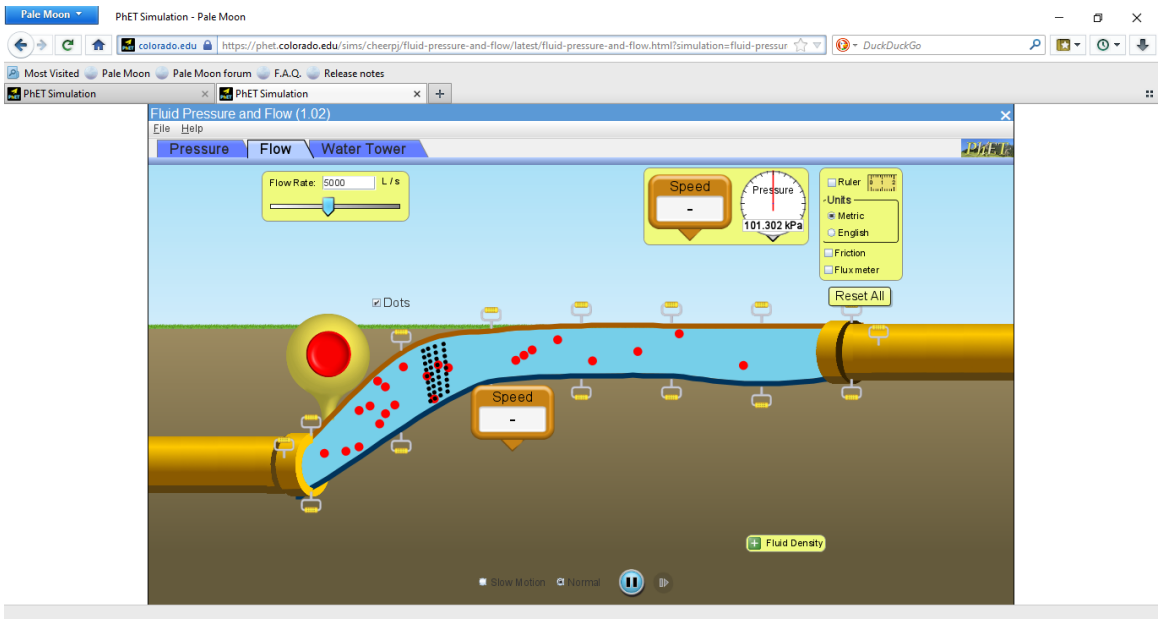
التدفق / معادلة الاستمرارية



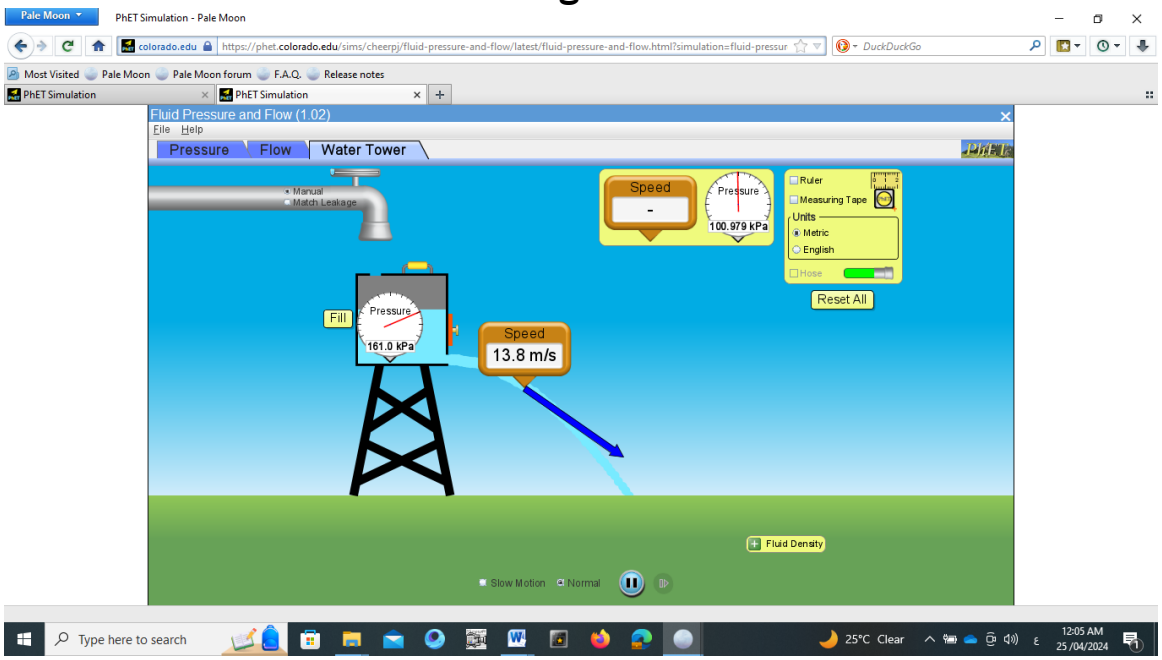


معادلة برنولي





التدفق


Pale Moon
PhET Simulation - Pale Moon
colorado.edu
https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/fluid-pressure-and-flow/latest/fluid-pressure-and-flow.html?simulation=fluid-pressur
DuckDuckGo
Most Visited
Pale Moon
Pale Moon forum
F.A.Q.
Release notes
PhET Simulation
PhET Simulation
Fluid Pressure and Flow (1.02)
File
Help
Pressure
Flow
Water Tower
Manual
Match Leakage
Speed
-
Pressure
100.979 kPa
Ruler
Measuring Tape
Units
Metric
English
Hose
Reset All
Fill
Pressure
161.0 kPa
Speed
13.8 m/s
Fluid Density
Slow Motion
Normal
Type here to search
25°C Clear
12:05 AM
25/04/2024

ملحق (ب)

الخطة الفصلية

بسم الله الرحمن الرحيم

الخطة الفصلية للعام الدراسي 2024/2023

الصف : العاشر — الفصل الدراسي الثاني — المبحث : الفيزياء

المبحث : الفيزياء الوحدة : الموائع عدد الصفحات : 35 عدد الحصص :12 الفترة الزمنية : 16 / 3 /2024 إلى 5/ 5 / 2024م

النتاجات	مصادر التعلم	استراتيجيات التدريس	استراتيجيات التقويم	ادوات التقويم	الانشطة المرافقة	التأمل الذاتي
اوضحُ المفاهيمَ المتعلقةَ بالموائعِ الساكنةِ. •أوظفُ التجاربَ العمليةَ في التحققِ منْ قاعدةِ أرخميدس. •اوضحُ المفاهيمَ المتعلقةَ بالموائعِ المتحركةِ. •أستقصي خصائصَ المائعِ المثاليِّ والعواملَ المؤثرةَ في حركتِه. •أوظفُ التجاربَ العمليةَ في التحققِ منْ مبدأِ برنولي. •أوظفُ معرفتَهُ بالمفاهيمِ والعلاقاتِ الخاصةِ بحركةِ الموائعِ في حلِّ مسائلَ حسابيةٍ، وتفسيرِ مواقفَ حياتيةٍ متعلقةٍ بها. •أوظفُ التجاربَ العمليةَ في تعرفِ خصائصِ الموائعِ المتحركةِ وتطبيقاتِها.	الكتاب المدرسي اوراق عمل صور و رسومات و لوحات توضيحية مختبر حاسوب اللوح التفاعلي و جهاز العرض موقع PhET قلم و ورقة . الانترنت	التعلم القائم على النشاط/المناقشة ضمن فريق: التعلم القائم على النشاط التدريس المباشر حلقة بحث التعلم في مجموعات /المناقشة التعلم القائم على النشاط التدريس المباشر العمل الجماعي التدريس المباشر التدريس المباشر/ التدريبات والتمارين، العمل الجماعي التدريس المباشر/ التدريبات والتمارين، التدريس المباشر/ التدريبات والتمارين، العمل الجماعي التعلم القائم على الاستقصاء وحل المشكلات: التعلم القائم على النشاط التعلم القائم على الاستقصاء وحل المشكلات:	التواصل التقويم المعتمد على الأداء التواصل التقويم المعتمد على الأداء التقويم المعتمد على الأداء التقويم المعتمد على الأداء التقويم المعتمد على الأداء الملاحظة التواصل التواصل التقويم المعتمد على الأداء التواصل التواصل التقويم المعتمد على الأداء التقويم المعتمد على الأداء الملاحظة التقويم المعتمد على الأداء	اسئلة و اجوبة سلم تقدير اسئلة و اجوبة سلم تقدير سلم تقدير سلم تقدير قائمة رصد اسئلة و اجوبة اسئلة و اجوبة سلم تقدير اسئلة و اجوبة اسئلة و اجوبة سلم تقدير سلم تقدير قائمة رصد سلم تقدير	تقارير أنشطة في مختبر الحاسوب	اشعر بالرضا عن : التحديات : مقترحات التحسين:

معلومات عامة عن الطلبة:

إعداد المعلمين:

مدير المدرسة : التوقيع:..... التاريخ:

المشرف التربوي: التوقيع:.....التاريخ:

Form # QF71-1-47rev.a

ملحق (ج)

تحليل المحتوى

تحليل محتوى

المبحث الفيزياء | عنوان الوحدة : الموائع | الصفحات :55-90 | عدد الحصص(12)

المفردات العناوين الرئيسية والفرعية	المفاهيم والمصطلحات	أفكار حقائق، تعاميم (مبادئ، قواعد، أحكام،....)	قيم واتجاهات	الأنشطة والمهارات	التقويم
الموائع الساكنة الموائع المتحركة	الموائع Fluids ضغط المائع Fluid Pressure قوة الطفو Buoyant Force قاعدة أرخميدس Archimedes' Principle مقياسُ كثافةِ السوائلِ Hydrometer المائعُ المثاليّ Ideal Fluid الجريانُ المنتظمُ Steady Flow غيرُ لزجٍ Nonviscous غيرُ قابلٍ للانضغاطِ Incompressible غيرُ دوّاميّ Irrotational معدلُ التدفقِ الحجميّ Volume Flow Rate معادلةُ الاستمراريةِ Continuity Equation معادلةُ برنولي Bernoulli's Equation خطُ الجريانِ Flow Line	- كلما قلت مساحة مقطع الجريان زادت سرعة المائع - المائع المثالي كثافته ثابتة - معادلة برنولي (مجموع الضغط والطاقة الميكانيكية لوحدة الحجوم تساوي مقدارا ثابتا عند أي مقطع على طول المجرى للمائع المثالي - تقل لزوجة المائع السائل بارتفاع درجة الحرارة	- تقدير دور العلماء في التوصل الى خصائص الموائع - التعاون اثناء العمل الجماعي - ترشيد استهلاك المياه وعدم الاسراف فيها - المحافظة على صحة الجسم (الاوعية الدموية)	خصائص الموائع قوة الطفو وقاعدة أرخميدس خصائص الموائع المتحركة قياس سرعة تدفق المائع عمليا	القلم والورقة التواصل الاداء العملي

معلومات عامة عن الطلبة:

إعداد المعلمين:

مدير المدرسة : التوقيع:..... التاريخ:

المشرف التربوي: التوقيع:.....التاريخ:

Form # QF71-1-47rev.a

ملحق (د) جدول الأهداف

جدول الأهداف التعليمية للوحدة الخامسة من كتاب الفيزياء الصف العاشر الاساسي وفقًا لتصنيف هرم بلوم في المجال المعرفي ويتوقع من الطالبات أن:

الرقم	الأهداف	التصنيف
1	تُعرّف المائع.	تذكر
2	تُعدد أقسام الموائع حسب حالتها الحركية.	تذكر
3	تُعرّف ضغط المائع السكوني.	تذكر
4	تُوضّح العوامل التي يعتمد عليها ضغط المائع السكوني على جسم ما.	فهم
5	تُوضّح النقاط التي يكون عندها ضغط المائع السكوني على جسم ما متساويا و أيها مختلفة.	فهم
6	توظّف ضغط المائع السكوني في حل المسائل الحياتية.	تطبيق
7	تقارن بين الوزن الحقيقي و الوزن الظاهري لجسم مغمور في مائع.	تحليل
8	تُعرّف قوة الطفو.	تذكر
9	تُوضّح الطالب العوامل التي تعتمد عليها قوة الطفو.	فهم
10	تُوضّح سبب نشوء قوة الطفو.	فهم
11	تذكر نص قاعدة أرخميدس.	تذكر
12	تُقدّر أهمية قاعدة أرخميدس من خلال التطبيقات عليها.	تطبيق
13	تَحلّ مسائل حياتية على قوة الطفو	تطبيق
14	تقارن بين حالات قاعدة أرخميدس.	تحليل
15	تُعرّف المائع المثالي.	تذكر
16	تستنتج الطالب خصائص الجريان المنظم.	تحليل
17	تقارن بين الجريان المنتظم و الجريان غير المنتظم.	تحليل
18	تعّبر عن معادلة الاستمرارية.	تطبيق
19	تشرح بعض الظواهر حسب معادلة الاستمرارية.	فهم
20	تُوضّح العوامل التي يعتمد عليها معدل التدفق الحجمي للمائع في مقطع ما في أنبوب الجريان.	فهم
21	تذكر نص معادلة برنولي.	تذكر
22	تحلّ مسائل حياتية حسب معادلة برنولي.	تطبيق
23	تشرح بعض الظواهر حسب معادلة برنولي.	فهم
24	تستنتج سرعة المائع في أنبوب باستخدام معادلة الاستمرارية.	تحليل
25	تربط علاقة ارتفاع مائع متحرك في انبوب أفقيّ مع مساحة مقطع الأنبوب.	تحليل

ملحق (هـ)

الاختبار بصورته الأولية (التحكيم)

بسم الله الرحمن الرحيم

اختبار مهارات الفيزياء بصورته الأولية (التحكيم)

حضرة الأستاذ

الدكتور/الدكتورة:.....المحترم/المحترمة

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته وبعد،،

تقوم الباحثة بإجراء دراسة بعنوان "**أثر التدريس باستخدام برمجية (PhET) في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الفيزياء في قصبة الكرك**"، وذلك استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في تخصص تكنولوجيا التعليم، إذ تهدف هذه الدّراسة للكشف عن أثر التدريس باستخدام برمجية PhET في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في قصبة الكرك، ولتحقيق أهداف الدّراسة أعدت الباحثة الاختبار الذي بين أيديكم، ولما عرفناه من قدراتكم في تحكيم اختبار مهارات الفيزياء، وما نأمله فيكم من تعاون، فإنني اضع بين أيديكم اختبار هذه الدّراسة لتحكيمه، فأرجو من حضرتكم التكرم بقراءة فقرات الاختبار و بيان مدى انطباقها لتحقيق الهدف الذي وضعت من أجله وملاءمتها لأفراد العينة وإن كانت لديكم ملاحظات أخرى يرجى اضافتها.

وتقبلوا بقبول فائق الاحترام و التقدير

الباحثة: نجوى عمر المعايطة

رقم الهاتف: 0798624423

الرتبة العلمية	الاسم	التخصص الدقيق	مكان العمل

جدول الأهداف التعليمية السلوكية للوحدة الخامسة من كتاب الفيزياء الصف العاشر الاساسي وفقًا لتصنيف بلوم

الرقم	الأهداف	التصنيف
1	يُعرّف مفهوم المائع.	تذكر
2	يُعدد أقسام الموائع.	تذكر
3	يُعرّف المقصود بضغط المائع السكوني.	تذكر
4	يوضح العوامل التي يعتمد عليها ضغط المائع السكوني على جسم ما	فهم
5	يشرح الطالب ما هي النقاط التي يكون فيها ضغط المائع السكوني على جسم ما متساويا و أيها مختلفة.	فهم
6	يوظف ضغط المائع السكوني في حل المسائل الحياتية.	تطبيق
7	يقارن بين القوة المؤثرة في جسم مغمور في مائع عن تلك القوة المؤثرة فيه عند اخراجه من المائع.	تحليل
8	يُعرّف مفهوم قوة الطفو.	تذكر
9	يوضح الطالب العوامل التي تعتمد عليها قوة الطفو.	فهم
10	يشرح سبب نشوء قوة الطفو.	فهم
11	يذكر نص قاعدة أرخميدس.	تذكر
12	يعبر عن قاعدة أرخميدس بالرموز.	تطبيق
13	يحل مسائل حياتية على قوة الطفو	تطبيق
14	يقارن بين حالات قاعدة أرخميدس.	تحليل
15	يُعرّف مفهوم المائع المثالي.	تذكر
16	يستقصي الطالب خصائص الجريان المنظم.	تركيب
17	يقارن بين الجريان المنتظم و الجريان غير المنتظم.	تحليل
18	يذكر معادلة الاستمرارية.	تطبيق
19	يشرح بعض الظواهر حسب معادلة الاستمرارية.	فهم
20	يوضح العوامل التي يعتمد عليها معدل التدفق الحجمي للمائع في مقطع ما في أنبوب الجريان.	فهم
21	يذكر نص معادلة برنولي.	تذكر
22	يحل مسائل حياتية حسب معادلة برنولي.	تطبيق
23	يشرح بعض الظواهر حسب معادلة برنولي.	فهم
24	يقارن بين معادلة الاستمرارية و ومعادلة برنولي من حيث العلاقة بين الضغط و مساحة المقطع و سرعة الجريان للموائع المتحركة.	تحليل
25	يقارن الطالب علاقة ارتفاع مائع متحرك في انبوب أفقي متغير المساحة.	تحليل

جدول مواصفات للاختبار التحصيلي في وحدة الموائع في مادة الفيزياء

الموضوع		تذكر 28%	فهم 28%	تطبيق 20%	مهارات تفكير عليا 24%	المجموع 100%
الأول: الموائع السكونية وضغطها	28%	2	2	1	2	7
الثاني: قوة الطفو وقاعدة أرخميدس	28%	2	2	1	2	7
الثالث: الموائع المتحركة ،معادلة الاستمرارية ومعادلة برنولي	44%	3	3	2	3	11
المجموع	100%	7	7	4	7	25

اختبار التحصيل للصف العاشر الاساسي (بصورته الأولية)

اسم الطالبة :..... الشعبة : أ / ب

عزيزاتي الطالبات

يهدف الاختبار الذي بين أيديكم الى قياس التحصيل الدراسي في الوحدة الخامسة من كتاب الفيزياء للصف العاشر الأساسي في الفصل الدراسي الثاني وهي بعنوان "الموائع"، حيث يتكون الاختبار من 25 فقرة من نوع الاختيار من متعدد وكل فقرة لها أربعة بدائل.

و الباحثة إذ تشكر و تثمن حسن تعاونكن، فإنني أرجو منكن قراءة التعليمات بعناية و اهتمام، علمًا بأن هذه الدّراسة ليس لها علاقة بالدرجات المدرسية و إنما لغرض البحث العلمي فقط.

تعليمات الاختبار:

- لن يُنظر للإجابة داخل صفحات الأسئلة.
- تكون الإجابة على ورقة الإجابة المنفصلة، وكتابة الاسم و الشعبة.
- يتكون الاختبار من 25 سؤال من نوع الاختيار من متعدد لكل سؤال أربع بدائل، واحدة منها صحيحة عليك اختيارها.
- مدة الاختبار 45 دقيقة.
- قراءة كل فقرة بدقة وعناية قبل الإجابة و لا تخمن الإجابة.
- يرجى وضع دائرة على رمز الإجابة في ورقة الإجابة المرفقة.
- إذا رغبت في تغيير إجابتك تأكد من محو الإجابة السابقة أو شطبها وضع دائرة على الإجابة الصحيحة و لا تترك سؤالا دون إجابة.

ولكن جزيل الشكر

الباحثة : نجوى عمر المعايطة

عزيزاتي الطالبات الرجاء الإجابة عن كل سؤال من الأسئلة بوضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في المكان المخصص لها في نموذج الإجابة المرفق علمًا بأن عدد الاسئلة 25 سؤالا.

1-يُقصد بالموائع :

أ- الغازات . ب- السوائل . ج- الغازات و السوائل . د- غير ذلك.

2-تقسم الموائع إلى :

أ- موائع سكونية ومتحركة. ب- موائع انسيابية وغير انسيابية.

ج- موائع تغير شكلها وموائع لا تغير شكلها. د- جميع ما ذكر.

3- يُقصد بالقوة التي يؤثر بها المائع في جميع الاتجاهات على أي جسم مغمور فيه:

أ-ضغط المائع السكوني. ب- قوة الطفو. ج- قوة الشد. د- القوة العامودية في وحدة المساحة.

4- جسم ما داخل مائع ، يعتمد ضغط المائع المؤثر بالجسم على :

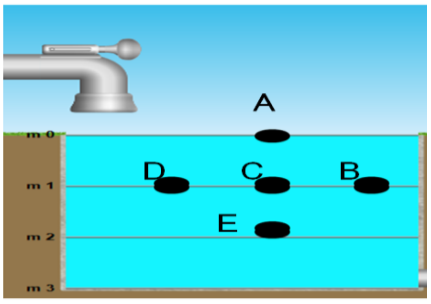
أ- كثافة المائع و وتسارع السقوط الحر و ارتفاع الجسم عن سطح الارض.

ب- كثافة الجسم و تسارع السقوط الحر و ارتفاع الجسم و مساحته.

ج- كثافة المائع و تسارع السقوط الحر وعمق النقطة من الجسم عن سطح المائع.

د- كثافة الجسم و تسارع السقوط الحر وارتفاع الجسم عن سطح الارض.

5- تم حساب ضغط المائع في مجموعة من النقاط كما في الشكل المجاور أي النقاط يكون فيها ضغط المائع السكوني متساويًا:



أ- A,C,E

ب- D,C,B

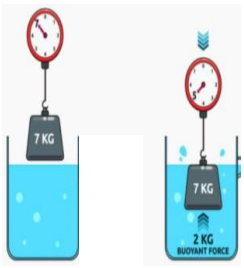
ج- A,B,C

د- E,C,B

6- غواص تحت سطح البحر يؤثر في جسمه ضغط مقدارهُ 5×10^5 Pa وكثافة ماء البحر $(1024kg/m^3)$ وتسارع السقوط الحر يساوي $(10m/s^2)$ فإن عمق الغواص عن سطح البحر :

أ- 83.48m ب- 4.8 m ج- 0.020m د- 48.83m

7- تم وضع جسم معلق بميزان نابضي في كأس ماء كما في الشكل المجاور فأن القوة المؤثرة بالجسم عندما يكون داخل الماء هي :



أ- قوة الشد F_T. ب- قوة الطفو F_B.

ج- قوة الشد و قوة الطفو معًا. د- قوة الشد وقوة الطفو و قوة الوزن معًا.

8- قوة الطفو هي :

أ- القوة المؤثرة عموديًا في السطح العلوي لأي جسم مغمور في المائع.

ب-القوة المؤثرة عموديًا في السطح السفلي لأي جسم مغمور في مائع.

ج-محصلة القوى التي يؤثر بها المائع في الجسم المغمور فيه كليًا أو جزئيًا رأسيا إلى أعلى.

د-مجموع القوة المؤثرة عموديًا في السطح السفلي و العلوي للجسم المغمور في المائع.

9- **مكعبين من الخشب تم وضعهم في مائع (oil) كما في الشكل المجاور من خلال الصورة أي العبارات التالية صحيحة:**

أ- تعتمد قوة الطفو على حجم المكعب.

ب-تعتمد قوة الطفو على حجم المائع.

ج-تعتمد قوة الطفو على كثافة المكعب.

د- تعتمد قوة الطفو على حجم المعكب وكثافة المائع وتسارع السقوط الحر.

10- سبب قوة الطفو هو :

أ- فرق الضغط من الأعلى و الأسفل على الجسم المغمور.

ب- شكل المائع (منتظم وغير منتظم).

ج-عمق المائع.

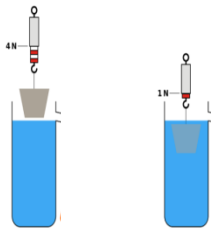
د- مساحة سطح الجسم.

11-" قوة الطفو المؤثرة في الجسم المغمور كليًا أو جزئيًا في مائع تساوي وزن المائع المزاح" يعبر النص عن: أ-معادلة الاستمرارية. ب- معادلة برنولي. ج- قاعدة أرخميدس. د- مقياس فنتوري.

12- يُعبر عن قاعدة أرخميدس بالرموز:

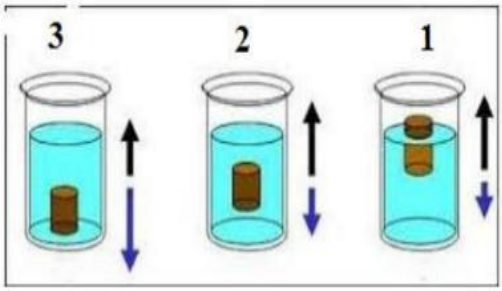
أ- $F_B=Fgf$ ب- $m_f g= \rho_f V_f g$ ج- $F_B= F_g-F'g$ د- جميع ما ذكر صحيح.

13- إذا كان وزن الجسم في الهواء يساوي 4 نيوتن ووزنه في الماء 1 نيوتن فان قوة دفع الماء على الجسم تساوي:



أ- 5N ب-3N ج- 2N د- 1N

14- وضعت ثلاث أجسام متماثلة تمامًا داخل ثلاث كؤوس مملوءة بسوائل مختلفة، وتُركت حرة الحركة، ومثلت قوتا الطفو ووزن الجسم بأسهم كما في الشكل المجاور ،الترتيب الصحيح للسوائل تنازليا حسب كثافتها هو:



أ- $\rho_{f1} > \rho_{f2} > \rho_{f3}$

ب- $\rho_{f3} > \rho_{f2} > \rho_{f1}$

ج- $\rho_{f2} > \rho_{f1} > \rho_{f3}$

د- $\rho_{f1} > \rho_{f3} > \rho_{f2}$

15- المائع المثالي هو:

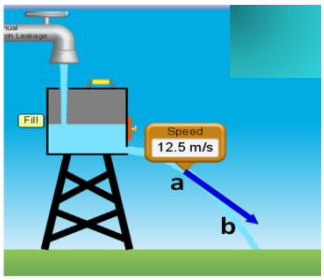
أ- المائع الذي يكون جريانه منتظم و انضغاطي و لزج وغير دوامي.

ب- المائع الذي يكون جريانه غير منتظم وغير قابل للانضغاط و غير لزج وغير دوامي.

ج- المائع الذي يكون جريانه منتظم و انضغاطي و غير لزج و دوامي.

د- المائع الذي يكون جريانه منتظم وغير انضغاطي و غير لزج وغير دوّامي.

16- يمثل الشكل خط جريان منتظم لمائع، وسرعة جزيء الماء لحظة مروره بالنقطة a كانت 12.5m/s فأي العبارات التالية صحيحة المتعلقة بالشكل:



أ- سرعة جزيء آخر يمر بالنقطة a بعد مرور 5 ثواني يساوي 12.5 m/s.

ب- سرعة الجزيء الي يمر من النقطة b تختلف عن النقطة a.

ج- اتجاه المماس عن النقاط a ,b مختلف.

د- جميع ما ذكر صحيح.

17- الاختلاف بين الجريان المنتظم وغير المنتظم هو :

أ- الجريان المنتظم السرعة فيه ثابتة عند نقطة معينة و الجريان غير المنتظم السرعة فيه غير ثابتة عند نقطة معينة.

ب- الجريان المنتظم سرعة النقاط المختلفة متساوية و الغير منتظم سرعة النقاط المختلفة مختلفة.

ج- الجريان المنتظم يسير بخط افقي أو عمودي و الجريان غير المنتظم يسير بخطوط عشوائية.

د- جميع ما ذكر صحيح.

18- المعادلة التي تُعبر عن معادلة الاستمرارية هي :

أ- $V/\Delta t$.

ب- $A_1v_1=A_2v_2$.

ج- $A_1v_1h1=A_2v_2h2$

د- $P+1/2\ \rho_f v^2=$ constant

19- السبب في زيادة تدفق الماء عند الضغط على طرف خرطوم الماء هو :

أ- العلاقة الطردية بين مساحة مقطع فوهه الخرطوم وسرعة الماء.

ب- العلاقة العكسية بين مساحة مقطع فوهه الخرطوم وسرعة الماء.

ج- العلاقة الطردية معدل التدفق و مساحة المقطع.

د- غير ذلك.

20- العوامل التي يعتمد عليها معدل التدفق الحجمي في أنبوب جريان هي :

أ- سرعة تدفق المائع. ب- مساحة المقطع العرضي للأنبوب. ج- أ + ب. د- ضغط المائع.

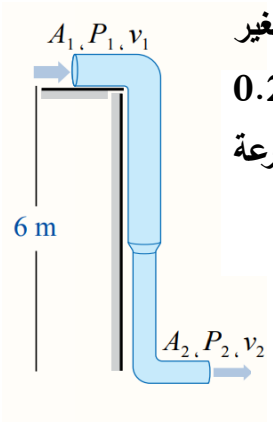
21- تنص معادلة برنولي على :

أ- أن مجموع الضغط و الطاقة الميكانيكية لوحدة الحجوم يساوي مقدارًا ثابتا.

ب- أن مقدار جريان المائع في أي نقطة مقدارًا ثابتا.

ج- أن مجموع الضغط و الطاقة الميكانيكية لوحدة الحجوم يساوي مقدارًا متغيرًا.

د- أن ضغط المائع عند أي نقطة يكون مقدارًا ثابتا.



22- يتدفق الماء من ارتفاع 6m عن سطح الأرض – باستخدام مضخة- عبر أنبوب متغير مساحة المقطع كما في الشكل، فإذا علمت أن مساحة مقطع الطرف العلوي للأنبوب $0.2\ m^2$ وضغط الماء فيه $1.5\times 10^5\ Pa$ ، ومساحة مقطع الطرف السفلي للأنبوب $0.05\ m^2$، وسرعة الماء فيه $4\ m/s$.فإن ضغط الماء في الطرف السفلي للأنبوب يساوي:

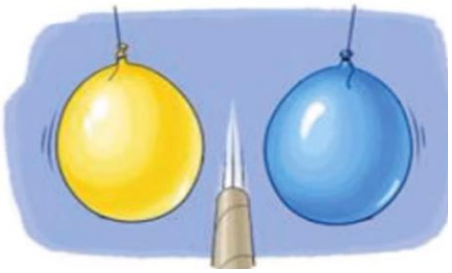
أ- $8.3\times 10^4\ Pa$.

ب- $3.8\times 10^5\ Pa$.

ج- $2.2\times 10^4\ Pa$.

د- $2.02\times 10^5\ Pa$.

23- عند النفخ بين بالونين معلقين تعليقًا حرًا كما في الشكل، فأي مما يأتي يحدث للبالونين:



أ- يبتعدان عن بعضهما .

ب-يقتربان من بعضهما.

ج-يصعدان إلى أعلى.

د- يثبُتان في نفس المكان.

24- أي العبارات التالية صحيحة:

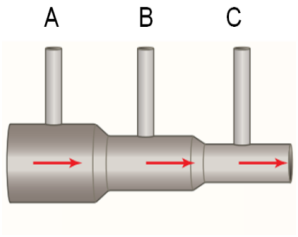
أ- حسب معادلة الاستمرارية العلاقة بين السرعة ومساحة المقطع علاقة عكسية وحسب معادلة برنولي العلاقة بين السرعة و الضغط علاقة طردية.

ب- حسب معادلة برنولي و الاستمرارية العلاقة بين مساحة المقطع و الضغط علاقة عكسية.

ج- حسب معادلة برنولي و الاستمرارية العلاقة بين مساحة المقطع و الضغط علاقة طردية.

د- حسب معادلة الاستمرارية العلاقة بين السرعة ومساحة المقطع علاقة طردية وحسب معادلة برنولي العلاقة بين السرعة و الضغط علاقة عكسية.

25- ماء يجري بشكل افقي خلال أنابيب مختلفة المساحة كما الشكل المجاور، عملية المقارنة الصحيحة لارتفاع الماء في الأنابيب الثلاثة هي:



أ- ارتفاع الماء في A>B>C. ب- ارتفاع الماء في C >B> A .

ج- ارتفاع الماء في . B > A >C د-ارتفاع الماء في A> C > B .

انتهت الاسئلة

نموذج الإجابة

اسم الطالبة :..... الشعبة : أ / ب

رقم السؤال	البدائل			
1	أ	ب	ج	د
2	أ	ب	ج	د
3	أ	ب	ج	د
4	أ	ب	ج	د
5	أ	ب	ج	د
6	أ	ب	ج	د
7	أ	ب	ج	د
8	أ	ب	ج	د
9	أ	ب	ج	د
10	أ	ب	ج	د
11	أ	ب	ج	د
12	أ	ب	ج	د
13	أ	ب	ج	د
14	أ	ب	ج	د
15	أ	ب	ج	د
16	أ	ب	ج	د
17	أ	ب	ج	د
18	أ	ب	ج	د
19	أ	ب	ج	د
20	أ	ب	ج	د
21	أ	ب	ج	د
22	أ	ب	ج	د
23	أ	ب	ج	د
24	أ	ب	ج	د
25	أ	ب	ج	د

ملحق (و)

أسماء المحكمين

الرتبة العلمية	الاسم	التخصص/مكان العمل
الأستاذ الدكتور	زيد علي البشايرة	مناهج وأساليب العلوم/جامعة مؤتة
الأستاذ الدكتور	ماجد محمد الخطايبة	مناهج اللغة الانجليزية/جامعة مؤتة
الأستاذ الدكتور	ماجد الصعوب	مناهج وطرق تدريس/جامعة مؤتة
الأستاذ الدكتور	حسن بني دومي	تكنولوجيا التعليم/جامعة مؤتة
الأستاذ الدكتور	عمر الهويمل	مناهج وطرق تدريس/جامعة مؤتة
الأستاذ الدكتور	عماد الجرادات	الفيزياء/ كلية العلوم جامعة مؤتة
الأستاذ الدكتور	عمر العمري	مناهج وطرق تدريس/جامعة مؤتة
الدكتور	رائد الصرايرة	تكنولوجيا التعليم/جامعة مؤتة
الدكتور	أحلام البطوش	المناهج وطرق تدريس/جامعة مؤتة
الدكتور	ختام أحمد بني عمر	مناهج وتدريس/جامعة جرش
الدكتور	مأمون سليم الزبون	تكنولوجيا التعليم/جامعة آل البيت
الدكتور	علي العمري	مناهج وأساليب تدريس العلوم/جامعة اليرموك
الدكتور	نوفه سميح المواضيه	أساليب وتدريس/جامعة العلوم الاسلامية
الدكتور	فرحان عارف المشاقبة	مناهج وأساليب تدريس/جامعة البلقاء
الدكتور	أحمد الرواشدة	مشرف تربوي فيزياء/ وزارة التربية و التعليم – اشراف الكرك
الدكتور	ياسين الشواورة	مشرف تربوي قياس وتقويم/ وزارة التربية والتعليم –اشراف الكرك
السيد	خالد المطارنة	قياس وتقويم/ وزارة التربية و التعليم – اشراف الكرك
السيدة	ريم محمد أبو كشك	الفيزياء/مدرس فيزياء
السيد	صفوان المحاميد	حاسوب / جامعة مؤتة
السيدة	هيام محمود الذيابات	الفيزياء/ مدرس فيزياء

ملحق (ز)

جدول التعديلات على الاختبار

رقم السؤال	السؤال (الفقرة قبل التعديل)	الإجراء	السؤال (الفقرة بعد التعديل)
1	-يقصد بالموائع: أ-الغازات ب-السوائل ج- الغازات و السوائل د- غير ذلك	إعادة صياغة البدائل	-يُقصد بالموائع : أ-الغازات فقط . ب- السوائل فقط . ج- الغازات و السوائل .د- الصلبة فقط.
2	تقسم الموائع إلى :	إعادة صياغة	تقسم الموائع حسب حركتها إلى موائع :
4	- جسم ما داخل مائع ، يعتمد ضغط المائع المؤثر بالجسم على :	إعادة صياغة	-إذا كان هناك جسم ما داخل مائع، فإن ضغط المائع المؤثر على ذلك الجسم يعتمد على:
5	-تم حساب ضغط المائع في مجموعة من النقاط كما في الشكل المجاور أي النقاط يكون فيها ضغط المائع السكوني متساويًا:	إعادة صياغة	-يتمُّ حساب ضغط المائع في مجموعة من النقاط كما في الشكل المجاور أي النقاط يكون فيها ضغط المائع السكوني متساويًا:
6	غواص تحت سطح البحر يؤثر في جسمه ضغط مقدارهُ5× 105 Pa وكثافة ماء البحر (kg/m31024) وتسارع السقوط الحر يساوي (m/s210) فإن عمق الغواص عن سطح البحر :	إعادة صياغة	غواص تحت سطح البحر يؤثر في جسمه ضغط مقدارهُ5× 105 Pa وكثافة ماء البحر (kg/m31024) وتسارع السقوط الحر يساوي (m/s210) في ضوء المعطيات السابقة فإن عمق الغواص عن سطح البحر
7	- تم وضع جسم معلق بميزان نابضي في كأس ماء كما في الشكل المجاور فأن القوة المؤثرة بالجسم عندما يكون داخل الماء هي : ب-قوة الشد FT. ب- قوة الطفو FB. ح- قوة الشد و قوة الطفو معًا. د- قوة الشد وقوة الطفو و قوة الوزن معًا.	إعادة صياغة	- إذا تم وضع جسم معلق بميزان نابضي في كأس ماء كما في الشكل المجاور فأن القوى المؤثرة بالجسم عندما يكون داخل الماء هي : أ-قوة الشد FT فقط. ب- قوة الطفو FB فقط. ج- قوى الشد و الطفو معًا. د- قوى الشد والطفو و الوزن معًا.
8	قوة الطفو هي :	إعادة صياغة	قوة الطفو المؤثرة على جسم مغمور في مائع هي:
9	مكعبين من الخشب تم وضعهم في مائع (oil) كما في الشكل المجاور من خلال الصورة أي العبارات التالية صحيحة:	إعادة صياغة السؤال و البدائل	مكعبين من الخشب تم وضعهم في مائع (oil) كما في الشكل المجاور من خلال الصورة أي العبارات التالية صحيحة:

	أ- تعتمد قوة الطفو على حجم المكعب. ب-تعتمد قوة الطفو على حجم المائع. ج- تعتمد قوة الطفو على كثافة المكعب. د- تعتمد قوة الطفو على حجم المعكب وكثافة المائع وتسارع السقوط الحر.		أ-تعتمد قوة الطفو على حجم المكعب فقط. ب-تعتمد قوة الطفو على حجم المائع فقط. ج-تعتمد قوة الطفو على كثافة المكعب فقط. د-تعتمد قوة الطفو على حجم المكعب وكثافة المائع وتسارع السقوط الحر
11	-" قوة الطفو المؤثرة في الجسم المغمور كليًا أو جزئيًا في مائع تساوي وزن المائع المزاح" يعبر النص عن:	إعادة صياغة	-" قوة الطفو المؤثرة في الجسم المغمور كليًا أو جزئيًا في مائع تساوي وزن المائع المزاح" هذا النص يعبر عن:
12	- يُعبر عن قاعدة أرخميدس بالرموز:	حذف واستبدال	- أي مما يأتي يُعد تطبيقًا على قاعدة أرخميدس :
13	- إذا كان وزن الجسم في الهواء يساوي 4 نيوتن ووزنه في الماء 1 نيوتن فان قوة دفع الماء على الجسم تساوي:	إعادة صياغة	- إذا كان وزن الجسم في الهواء يساوي (4) نيوتن ووزنه في الماء (1) نيوتن كما في الشكل المجاور، فإن قوة الطفو تساوي:
15	المائع المثالي هو: أ- المائع الذي يكون جريانه منتظم و انضغاطي و لزج وغير دوامي. ب-المائع الذي يكون جريانه غير منتظم وغير قابل للانضغاط و غير لزج وغير دوامي. ج- المائع الذي يكون جريانه منتظم و انضغاطي و غير لزج و دوامي. د- المائع الذي يكون جريانه منتظم وغير انضغاطي و غير لزج وغير دوّامي.	إعادة صياغة البدائل	المائع المثالي هو المائع الذي يكون: أ- جريانه منتظم ، قابل للانضغاط ، لزج وغير دوامي. ب-جريانه غير منتظم ، غير قابل للانضغاط ، غير لزج وغير دوامي. ج- جريانه منتظم ، قابل للانضغاط ، غير لزج و دوامي. د- جريانه منتظم ، غير قابل للانضغاط ، غير لزج وغير دوّامي.
16	يمثل الشكل خط جريان منتظم لمائع، وسرعة جزيء الماء لحظة مروره بالنقطة a كانت 12.5m/s فأي العبارات التالية صحيحة المتعلقة بالشكل: أ- سرعة جزيء آخر يمر بالنقطة a بعد مرور 5 ثواني يساوي m/s	إعادة صياغة البدائل	- يمثل الشكل خط جريان منتظم لمائع، وسرعة جزيء الماء لحظة مروره بالنقطة a كانت (12.5m/s)، فأي العبارات التالية المتعلقة بالشكل صحيحة: أ- سرعة جزيء آخر يمر بالنقطة a بعد مرور 5 ثواني يساوي 12.5 m/s.

	.12.5 ب–سرعة الجزيء الي يمر من النقطة b تختلف عن النقطة a. ج– اتجاه المماس عن النقاط a ,b مختلف. د– جميع ما ذكر صحيح.		ب– سرعة الجزيء عند النقطة b تختلف عن سرعته عند النقطة a. ج– اتجاه المماس عند النقطتين a ,b مختلف. د– جميع ما ذكر صحيح.
17	- الاختلاف بين الجريان المنتظم وغير المنتظم هو :	حذف وإعادة صياغة	إحدى الآتية ليست من خصائص الجريان المنتظم:
18	المعادلة التي تُعبر عن معادلة الاستمرارية هي:	حذف وإعادة صياغة	العبارة "معدل التدفق الحجمي يساوي مقدارًا ثابتًا" يعد تعبيرا رياضيًا لـ :
19	السبب في زيادة تدفق الماء عند الضغط على طرف خرطوم الماء هو :	إعادة صياغة	أراد أحمد ريّ أشجار الحديقة وقام بتوصيل خرطوم ماء طويل حتى تصل المياه إلى الاشجار البعيدة فقام بالضغط على فوهة الخرطوم، ولاحظ أنّ تدفُّق الماء قد زاد، السبب في زيادة تدفُّق الماء عند الضغط على فوهة خرطوم الماء هو :
20	أ– سرعة تدفق المائع. ب–مساحة المقطع العرضي للأنبوب. ج–أ + ب. د– ضغط المائع.	إعادة صياغة البدائل	أ–سـرعة تدفق المـائع فقط. ب– مساحـة المقطع العرضي للأنبوب فقط. ج– سرعة تدفق المائع ومساحة المقطع العرضي معًا . د– ضـغـط المـائــع فقـط.
24	أي العبارات التالية صحيحة:	حذف و استبدال السؤال	أنبوب جريان مساحةُ مقطعهِ A و سرعة جريان المائع فيه v_1 ، تفرَّع إلى أنبوبين مساحة كل منهما A كما في الشكل ، فإنه في كل من الأنبوبين سرعة المائع v_2 تساوي:

ملحق (ح)

الاختبار بصورته النهائية

اختبار التحصيل في مادة الفيزياء للصف العاشر الاساسي

اسم الطالبة :..... الشعبة : أ / ب

عزيزتي الطالبة،،،

يهدف الاختبار الذي بين يديكِ إلى قياس التحصيل الدراسي في الوحدة الخامسة من كتاب الفيزياء للصف العاشر الأساسي في الفصل الدراسي الثاني وهي بعنوان "الموائع"، حيث يتكون الاختبار من (25) فقرة من نوع الاختيار من متعدد وكل فقرة لها أربعة بدائل. و الباحثة تشكر و تثمن حسن تعاونكِ، وترجو منكِ قراءة التعليمات بعناية واهتمام، علمًا بأن هذه الدّراسة ليس لها علاقة بالدرجات المدرسية وإنما لأغراض البحث العلمي فقط.

تعليمات الاختبار:

- لن يُنظر للإجابة داخل صفحات الأسئلة.
- تكون الإجابة على ورقة الإجابة المنفصلة، وكتابة الاسم والشعبة.
- يتكون الاختبار من(25) سؤالًا من نوع الاختيار من متعدد لكل سؤال أربعة بدائل، واحدة منها صحيحة عليك اختيارها.
- مدة الاختبار (45) دقيقة.
- قراءة كل فقرة بدقة وعناية قبل الإجابة و لا تخمني الإجابة.
- يرجى وضع دائرة على رمز الإجابة في ورقة الإجابة المرفقة.
- إذا رغبتِ في تغيير إجابتك تأكدي من محو الإجابة السابقة أو شطبها وضعي دائرة على الإجابة الصحيحة و لا تتركي سؤالا دون إجابة.

ولكِ جزيل الشكر

الباحثة : نجوى عمر المعايطة

عزيزتي الطالبة الرجاء الإجابة عن كل سؤال من الأسئلة بوضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في المكان المخصص لها في نموذج الإجابة المرفق علمًا بأن عدد الاسئلة(25) سؤالا.

1-يُقصد بالموائع :

أ – الغازات فقط . ب– السوائل فقط . ج– الغازات و السوائل . د– الصلبة فقط.

2- تقسم الموائع حسب حركتها إلى موائع :

أ – سكونية ومتحركة. ب– انسيابية وغير انسيابية.

ج– تغير شكلها و لا تغير شكلها. د– مثالية وغير مثالية.

3- يُقصد بالقوة التي يؤثّر بها المائع في جميع الاتجاهات على أي جسم مغمور فيه:

أ – ضغط المائع السكوني. ب– قوة الطفو. ج– قوة الشد. د– القوة العامودية في وحدة المساحة.

4- إذا كان هناك جسم ما داخل مائع، فإن ضغط المائع المؤثر على ذلك الجسم يعتمد على :

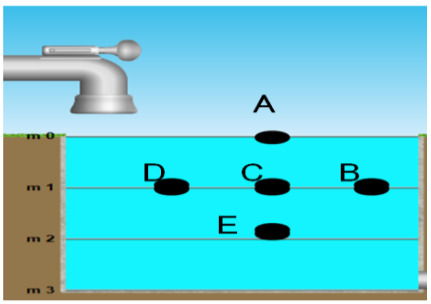
أ- كثافة المائع وتسارع السقوط الحر وارتفاع الجسم عن سطح الأرض.

ب– كثافة الجسم وتسارع السقوط الحر وارتفاع الجسم و مساحته.

ج–كثافة المائع و تسارع السقوط الحر وعمق النقطة من الجسم عن سطح المائع.

د– كثافة الجسم و تسارع السقوط الحر وارتفاع الجسم عن سطح الأرض.

5- يتم حساب ضغط المائع في مجموعة من النقاط كما في الشكل المجاور أي النقاط يكون فيها ضغط المائع السكوني متساويًا:



أ- A,C,E

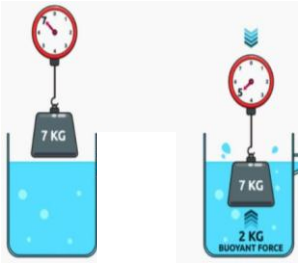
ب- D,C,B

ج- A,B,C

د- E,C,B

6- غواص تحت سطح البحر يؤثر في جسمه ضغط مقدارهُ 5×10^5 Pa وكثافة ماء البحر $(1024kg/m^3)$ وتسارع السقوط الحر يساوي $(10m/s^2)$ في ضوء المعطيات السابقة فإن عمق الغواص عن سطح البحر يساوي: أ- 83.48m ب- 4.8 m ج- 0.020m د- 48.83m

7- إذا تم وضع جسم معلق بميزان نابضي في كأس ماء كما في الشكل المجاور فأن القوى المؤثرة بالجسم عندما يكون داخل الماء هي :



أ – قوة الشد F_T فقط. ب– قوة الطفو F_B فقط.

ج – قوى الشد و الطفو معًا. د– قوى الشد والطفو و الوزن معًا.

8- قوة الطفو المؤثرة على جسم مغمور في مائع هي:

أ- القوة المؤثرة عموديًا في السطح العلوي لأي جسم مغمور في المائع.

ب–القوة المؤثرة عموديًا في السطح السفلي لأي جسم مغمور في مائع.

ج–محصلة القوى التي يؤثر بها المائع في الجسم المغمور فيه كليًا أو جزئيًا رأسيا إلى أعلى.

د– مجموع القوى المؤثرة عموديًا في السطح السفلي و العلوي للجسم المغمور في المائع.

9- مكعبين من الخشب تم وضعهم في مائع (oil) كما في الشكل المجاور من خلال الصورة أي العبارات التالية صحيحة:

أ- تعتمد قوة الطفو على حجم المكعب فقط.

ب–تعتمد قوة الطفو على حجم المائع فقط.

ج–تعتمد قوة الطفو على كثافة المكعب فقط.

د– تعتمد قوة الطفو على حجم المكعب وكثافة المائع وتسارع السقوط الحر.

10- سبب قوة الطفو هو :

أ- فرق الضغط من الأعلى والأسفل على الجسم المغمور.

ب- شكل المائع (منتظم وغير منتظم).

ج–عمق المائع.

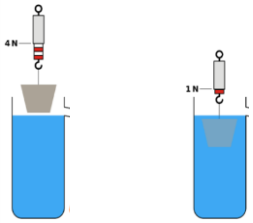
د– مساحة سطح الجسم.

11-" قوة الطفو المؤثرة في الجسم المغمور كليًا أو جزئيًا في مائع تساوي وزن المائع المزاح" هذا النص يعبر عن:

أ- معادلة الاستمرارية. ب- معادلة برنولي. ج- قاعدة أرخميدس. د- مقياس فنتوري.

12- أي مما يأتي يُعد تطبيقًا على قاعدة أرخميدس :

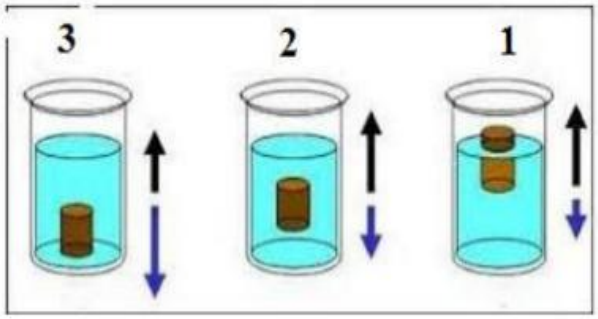
أ- مقياس فنتوري. ب- أجنحة الطائرات. ج- المرذاذ. د–مقياس كثافة السوائل.



13- إذا كان وزن الجسم في الهواء يساوي (4) نيوتن ووزنه في الماء (1) نيوتن كما في الشكل المجاور، فإن قوة الطفو تساوي:

أ - 5N ب- 3N ج- 2N د- 1N

14- وضعت ثلاث أجسام متماثلة تمامًا داخل ثلاث كؤوس مملوءة بسوائل مختلفة، وتُركت حرة الحركة، ومثلت قوتا الطفو ووزن الجسم بأسهم كما في الشكل المجاور ،الترتيب الصحيح لكثافة السوائل تنازليًا هو:



أ- $\rho_{f1} > \rho_{f2} > \rho_{f3}$

ب- $\rho_{f3} > \rho_{f2} > \rho_{f1}$

ج- $\rho_{f2} > \rho_{f1} > \rho_{f3}$

د- $\rho_{f1} > \rho_{f3} > \rho_{f2}$

15- المائع المثالي هو المائع الذي يكون:

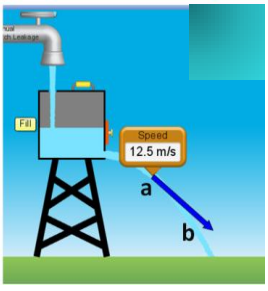
أ- جريانه منتظم ، قابل للانضغاط ، لزج وغير دوامي.

ب- جريانه غير منتظم ، غير قابل للانضغاط ، غير لزج وغير دوامي.

ج-جريانه منتظم ، قابل للانضغاط ، غير لزج و دوامي.

د- جريانه منتظم ، غير قابل للانضغاط ، غير لزج وغير دوّامي.

16- يمثل الشكل خط جريان منتظم لمائع، وسرعة جزيء الماء لحظة مروره بالنقطة a كانت (12.5m/s)، فأي العبارات التالية المتعلقة بالشكل صحيحة:



أ- سرعة جزيء آخر يمر بالنقطة a بعد مرور 5 ثواني يساوي 12.5 m/s.

ب-سرعة الجزيء عند النقطة b تختلف عن سرعته عند النقطة a.

ج- اتجاه المماس عند النقطتين a ,b مختلف.

د- جميع ما ذكر صحيح.

17- إحدى الآتية ليست من خصائص الجريان المنتظم :

أ- خطوطه لا تتقاطع.

ب- كثافة خطوطه تزداد بزيادة سرعة المائع.

ج-المماس لخط الجريان عند نقطة يحدد اتجاه سرعة جزيء المائع عند تلك النقطة.

د- سرعة المائع أكبر من السرعة الحرجة.

18- العبارة "معدل التدفّق الحجمي يساوي مقدارًا ثابتًا" يعد تعبيرا رياضيًا لـ :

أ- معادلة الاستمراريّة.

ب-معادلة برنولي.

ج-قاعدة أرخميدس.

د- مبدأ باسكال.

19- أراد أحمد ريّ أشجار الحديقة وقام بتوصيل خرطوم ماء طويل حتى تصل المياه إلى الاشجار البعيدة فقام بالضغط على فوهة الخرطوم، ولاحظ أنّ تدفُّق الماء قد زاد، السبب في زيادة تدفُّق الماء عند الضغط على فوهة خرطوم الماء هو :

أ- العلاقة الطردية بين مساحة مقطع فوهة الخرطوم وسرعة الماء.

ب- العلاقة العكسية بين مساحة مقطع فوهة الخرطوم وسرعة الماء.

ج- العلاقة الطردية معدل التدفق و مساحة المقطع.

د- العلاقة العكسية بين معدل التدفق وسرعة الماء.

20- العوامل التي يعتمد عليها معدل التدفق الحجمي في أنبوب جريان هي :

أ - سـرعة تدفق المائع فقط. ب- مساحـة المقطع العرضي للأنبوب فقط.

ج- سرعة تدفق المائع ومساحة المقطع العرضي معًا . د- ضـغـط المـائـع فقـط.

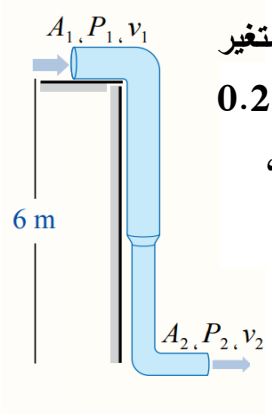
21- تنص معادلة برنولي على :

أ- إنّ مجموع الضغط والطاقة الميكانيكية لوحدة الحجوم يساوي مقدارًا ثابتا.

ب-إنّ مقدار جريان المائع في أي نقطة مقدارًا ثابتا.

ج- إنّ مجموع الضغط والطاقة الميكانيكية لوحدة الحجوم يساوي مقدارًا متغيرًا.

د- إنّ ضغط المائع عند أي نقطة يكون مقدارًا ثابتا.



22-يتدفّق الماء من ارتفاع 6m عن سطح الأرض – باستخدام مضخة- عبر أنبوب متغير مساحة المقطع كما في الشكل، فإذا علمت أن مساحة مقطع الطرف العلوي للأنبوب $0.2\ m^2$ وضغط الماء فيه $1.5\times 10^5\ Pa$، ومساحة مقطع الطرف السفلي للأنبوب $0.05\ m^2$، وسرعة الماء فيه $4\ m/s$.فإن ضغط الماء في الطرف السفلي للأنبوب يساوي:

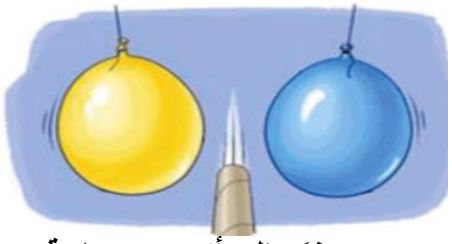
أ- $8.3\times 10^4\ Pa$.

ب- $3.8\times 10^5\ Pa$.

ج- $2.2\times 10^4\ Pa$.

د- $2.02\times 10^5\ Pa$.

23- عند النفخ بين بالونين معلقين تعليقًا حرًا كما في الشكل، فأي مما يأتي يحدث للبالونين:



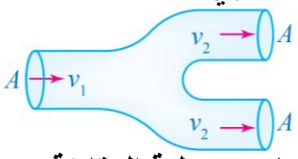
أ- يبتعدان عن بعضهما .

ب- يقتربان من بعضهما.

ج- يصعدان إلى أعلى.

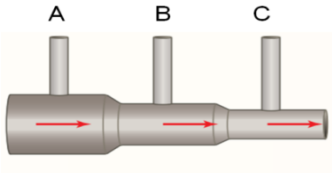
د- يثبُتان في نفس المكان.

24- أنبوب جريان مساحةُ مقطعهِ A و سرعة جريان المائع فيه v_1 ، تفرَّع إلى أنبوبين مساحة كل منهما A كما في الشكل ، فإنه في كل من الأنبوبين سرعة المائع v_2 تساوي:



أ- $4\,v_1$ ب- $2\,v_1$ ج- v_1 د- $\frac{1}{2}\,v_1$

25- ماء يجري بشكل أفقي خلال أنابيب مختلفة المساحة كما في الشكل المجاور، عملية المقارنة الصحيحة لارتفاع الماء في الأنابيب الثلاثة هي:



أ- ارتفاع الماء في A>B>C. ب- ارتفاع الماء في C >B> A .

ج- ارتفاع الماء في A> C > B . د-ارتفاع الماء في B > A >C .

انتهت الاسئلة

نموذج الإجابة

اسم الطالبة :..... الشعبة : أ / ب

رقم السؤال	البدائل			
1	أ	ب	ج	د
2	أ	ب	ج	د
3	أ	ب	ج	د
4	أ	ب	ج	د
5	أ	ب	ج	د
6	أ	ب	ج	د
7	أ	ب	ج	د
8	أ	ب	ج	د
9	أ	ب	ج	د
10	أ	ب	ج	د
11	أ	ب	ج	د
12	أ	ب	ج	د
13	أ	ب	ج	د
14	أ	ب	ج	د
15	أ	ب	ج	د
16	أ	ب	ج	د
17	أ	ب	ج	د
18	أ	ب	ج	د
19	أ	ب	ج	د
20	أ	ب	ج	د
21	أ	ب	ج	د
22	أ	ب	ج	د
23	أ	ب	ج	د
24	أ	ب	ج	د
25	أ	ب	ج	د

ملحق (ط)

كتاب تسهيل المهمة موجّه من جامعة مؤتة إلى مديرية التربية والتعليم قصبة الكرك

MUTAH UNIVERSITY
COLLGE OF GRADUATE STUDINTES

جامعة مؤتة
كلية الدراسات العليا

الرقم :ك.د.ع/ ٢٦/٩١٠٠

التاريخ: ٢٠٢٤/٠٢/١١

السادة مديرية التربية والتعليم/قصبة الكرك

تحية طيبة وبعد:

ارجو التكرم بتسهيل مهمة الطالب: نجوى عمر خلف المعايطه ٢٠٢٢٠٨٢٤٠١٧
والذي يدرس في الجامعة ماجستير تخصص تكنولوجيا التعليم

وذلك من اجل الحصول على المعلومات اللازمة لاعداد الدراسة الموسومة بـ :

أثر التدريس باستخدام استراتيجية برمجية PhET في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الفيزياء في قصبة الكرك

والتي يقوم بها استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة ماجستير

شاكرين لكم اهتمامكم و حرصكم على التعاون مع جامعة مؤتة ، ودعمها لتحقيق اهدافها في خدمة هذا الوطن في ظل حضرة صاحب الجلالة الهاشمية الملك عبد الله الثاني ابن الحسين المعظم حفظه الله ورعاه.

وتفضلو بقبول فائق الاحترام،،،،

عميد كلية الدراسات العليا
أ.د. خالد جرادات

ملحق (ي)

كتاب تسهيل المهمة موجّه من مديرية التربية والتعليم قصبة الكرك إلى مديري ومديرات المدارس

وزارة التربية والتعليم
مديرية التربية والتعليم / منطقة الكرك

الرقم: .....
التاريخ: .....
الموافق: ١١/٢/٢٠٢٤

مديري و مديرات المدارس الحكومية المحترمين

الموضوع /تسهيل مهمة

إشارة إلى كتاب رئيس جامعة مؤتة رقم ك.د.ع/236/91/107 تاريخ 11/2/2024، فأرجو التكرم بتسهيل مهمة الطالبة نجوى عمر خلف المعايطة الرقم الجامعي (20220824017) والتي تدرس في جامعة مؤتة ماجستير تخصص تكنولوجيا التعليم ، وذلك من أجل الحصول على المعلومات اللازمة لإعداد الدراسة الموسومة بـ " أثر التدريس باستخدام استراتيجية برمجية PhET في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الفيزياء في قصبة الكرك" استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة ماجستير .

واقبلوا الاحترام

مدير التربية والتعليم

مديرية التربية والتعليم
مدير الشؤون الإدارية والمالية
د. [illegible] محمود المعايطة

نسخة/مدير الشؤون الفنية والتعليمية
نسخة/ ر. ق الاشراف التربوي

المعلومات الشخصية

الاسم: نجوى عمر خلف المعايطة

الكلية: العلوم التربوية

التخصص: تكنولوجيا التعليم

العنوان: الكرك/ جامعة مؤتة

هاتف: 00962798624423