مجلة دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية
الرقم المعياري الدولي للدوريات (ISSN): 2663-7197
معرف الوثيقة الرقمي (DOI): 10.32996/jhsss
الموقع الإلكتروني للمجلة: www.al-kindipublisher.com/index.php/jhsss

فاعلية برنامج تعليمي مستند إلى النظرية البنائية المعزز بتوظيف مواقع الفيزياء التفاعلية في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلاب الصف العاشر الأكاديمي

جلال محمد مفلح العدوان

جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان، الأردن

الأستاذ الدكتورة تهاني محمد نهار العبوس

جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان، الأردن

تاريخ استلام البحث: ٣٠ ايلول ٢٠٢٦ **تاريخ نشر البحث:** ٣٠ تشرين الأول ٢٠٢٦ **المجلد:** ٨ **العدد:** ١١

الملخص بالعربية

سعت هذه الدراسة للتقصي عن فاعلية برنامج تعليمي مستند إلى النظرية البنائية المعزز بتوظيف مواقع الفيزياء التفاعلية في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلاب الصف العاشر الأكاديمي، ولتحقيق أغراض الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي بمجموعتين تجريبية وضابطة، وبتطبيق قبلي وبعدي لأدوات الدراسة والمتمثلة باختبار مهارات التفكير التأملي المتضمن لخمس مهارات فرعية (الملاحظة والتأمل، والكشف عن المغالطات، والوصول إلى استنتاجات، وإعطاء تفسيرات مقنعة، ووضع حلول مقترحة) وكذلك البرنامج التعليمي على أفراد الدراسة البالغ عددهم (47) طالب في الصف العاشر الأكاديمي في مدرسة شفا بدران الثانوية للبنين الحكومية التابعة لوزارة التربية والتعليم ضمن مديرية لواء الجامعة في العاصمة عمان خلال الفصل الدراسي الأول من العام (2027/2026). تم تعيينهم عشوائيا إلى مجموعتين تجريبية (24) طالب درست باستخدام البرنامج التعليمي، وضابطة (23) طالب درست بالطريقة الاعتيادية. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين الأوساط الحسابية لدرجات طلبة الصف العاشر الأكاديمي على اختبار مهارات التفكير التأملي على القياس البعدي للاختبار ككل وعلى الأبعاد جميعها أيضًا وذلك تبعًا لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي، الطريقة الاعتيادية) في تدريس الفيزياء لصالح المجموعة التجريبية. وبهذا فإن الدراسة توصي بضرورة توظيف مواقع الفيزياء التفاعلية (Phet) وتقنيات المحاكاة الحديثة المختلفة في تدريس الفيزياء والمواد العلمية بشكل عام.

الكلمات المفتاحية

البرنامج التعليمي، النظرية البنائية، مواقع الفيزياء التفاعلية، التفكير التأملي، الصف العاشر الأكاديمي.

The Effectiveness of Learning Program Based on Constructivist Enhanced by Physics Interactive Simulations Websites in Developing Reflective Thinking Skills Among Tenth-Grade Academic Students

Jalal Mohammad Muflih Al-Adwan

The World Islamic Sciences and Education University (W.I.S.E), Amman, Jordan.

Prof. Dr. Tahani Alebous

The World Islamic Sciences and Education University (W.I.S.E), Amman, Jordan.

Corresponding Author: Jalal Mohammad Muflih Al-Adwan**, E-mail:** jmaladwan6@yahoo.co

Abstract in English

This study aimed to investigate the effectiveness of Learning Program Based on Constructivist Enhanced by Physics Interactive Simulations Websites in Developing Reflective Thinking Skills Among Tenth-Grade Academic Students. To achieve the study's objectives, a quasi-experimental design involving experimental and control groups was employed. Pre- and post-tests were administered using a reflective thinking skills instrument comprising five sub-skills: observation and reflection, identifying fallacies, drawing conclusions, providing convincing explanations, and proposing solutions. The study was conducted with 47 tenth-grade academic students at Shafa Badran Secondary School for Boys (affiliated with the Ministry of Education, Al-Jamea District, Amman) during the first semester of the 2026/2027 academic year. Students were randomly assigned to an experimental group (24 students) taught using the educational program and a control group (23 students) taught using the conventional method. The results revealed statistically significant differences at (α = 0.05) between the mean scores of the two groups on the reflective thinking skills test—both for the overall test and for all individual dimensions in favor for the experimental group. Consequently, the study

recommends the integration of interactive physics websites (PhET) and various modern simulation technologies into the teaching of physics and scientific subjects in general.

Keywords

Educational program, constructivist theory, interactive physics websites, reflective thinking, tenth-grade academic.

مقدمة

يُعد التعليم قوام المجتمعات حيث لا بقاء لها، ولا ازدهار لمستقبلها إلا به، ومن خلاله تقاس قوة الأمم ورقيها، وبما تمتلكه من أفراد متعلمين يتسلحون بالمعارف والمهارات، ويشهد القرن الحادي والعشرين تطوراً وانفجاراً في المعرفة وتكنولوجيا المعلومات وظهور طرق جديدة للتعليم ترتكز على توظيف التكنولوجيا لتحقيق التعلم المطلوب، لذلك تسعى المؤسسات التربوية والتعليمية للاستفادة من هذا التطور التكنولوجي لتطوير التعليم بكافة إشكاله وأنواعه، لإعداد مواطن صالح ومنتج وواعي يستطيع مواكبة التحديات والتغييرات في بيئته او في العالم الخارجي.

ويُعد طلبة الصف العاشر في الأردن من طلبة المرحلة الأساسية العليا، ويمثل هذا الصف في النظام التعليمي الأردني الحديث النقطة المفصلية والركيزة الأساسية التي يتحدد من خلالها مستقبل الطالب الأكاديمي والمهني، حيث تبدأ في هذا الصف عملية توزيع الطلبة بناءً على معدلاتهم وميولهم وقدراتهم الشخصية إما للمسار الأكاديمي أو المسار المهني والتقني (BTEC)، كما تعتبر هذه المرحلة من عمر الطالب فترة انتقالية حرجة في مراحل النمو المعرفي لديه، حيث يبدأ الانتقال تدريجيًا من التفكير المحسوس من خلال الملاحظة والتجريب المباشر والأشياء الواقعية الى التفكير المجرد (الصوري) في الأفكار والفرضيات والاحتمالات والاستدلال المنطقي.

ويعتبر علم الفيزياء من أهم العلوم في العصر الحالي القائم على استخدام مهارات التفكير والقدرات العليا للعقل البشري في فهم وإدراك وتفسير الظواهر الطبيعية وحل المشكلات التي تواجه الفرد في حياته اليومية، كما تكتسب مادة الفيزياء بعض الخصوصية في طبيعة بنائها ومحتواها وطريقة معالجتها للموضوعات مما يجعل منها ميداناً خصباً للتدريب على الأساليب السليمة للبحث العلمي والعمليات العقلية العليا من التفكير (شريتخ وآخرون، 2024).

لذلك نجد أن عملية تدريس الفيزياء باستخدام استراتيجيات التدريس الحديثة تسعى بشكل رئيسي إلى إعداد المتعلم الواثق بما يقوم به من أفعال من خلال فهمه لعمليات التعلم، وقدرته على إدارة تعلمه بنفسه وممارسة العمليات العقلية العليا لتحقيق التعلم ذو المعنى. (بن نويوة، 2023).

وكأحد العمليات العقلية العليا يُعبر التفكير التأملي عن الجوانب الراقية من شخصية الإنسان التي تُميزه عن غيره من الكائنات الحية، والتي تجعله قادرًا على مُواجهة كل ما يقابله من مشكلات حياتية وإيجاد الحلول المُناسبة لها (السلخي،2017). وهو كذلك أحد أنماط التفكير التي من الممكن أن نمارسها في حياتنا اليومية، وقد حاز في الآونة الأخيرة على اهتمام الكثير من الدراسات التربوية، كأحد أنماط التفكير الأساسية التي يجب أن يمتلكها المتعلمين في العصر الحديث. (شديد، 2022)

ويُعد ديوي (Dewey) من أوائل الدارسين والباحثين الحقيقيين في مجال التفكير التأملي حيث طرح هذا المفهوم لأول مرة في القرن العشرين في كتابه كيف نُفكر (How we Think) الذي تم إعداده خصيصًا للمعلمين، ثم جاء كتاب دونالد شونSchon)) (الممارس المتأمل) ليكون معلما بارزا في هذا النموذج من التفكير التعليمي، حيث أكد شون على أهمية تنمية مهارات التأمل لدى الأفراد من خلال التأمل في الفعل قبل وبعد حدوثه، ليتمكن من الانتقال من دائرة الفكرة إلى دائرة التطبيق (العنزي، 2020).

وقد اجتهد علماء التربية والنفس والباحثون في تعريف التفكير التأملي، حيث عرفته النجاحي(11 :2022) أنه "توجه الفرد نحو إجراء معالجة متأنية، وذلك بتوظيف عمليات مختلفة كالتحليل، والتقييم، والمراقبة باستخدام الإستراتيجيات التعليمية التي تسمح له من التفاعل مع زملائه". وكذلك عرفه العتوم وآخرون (2023: 30) بأنه "التفكير الذي يتأمل فيه الفرد الموقف الذي أمامه، ويحلله إلى عناصره، ويرسم الخطط اللازمة لفهمه بهدف الوصول إلى النتائج التي يتطلبها الموقف، وتقويم النتائج في ضوء الخطط الموضوعة."

ويمكن تقسيم أهمية التفكير التأملي بالنسبة للطلبة إلى أهمية نفسية وأهمية ترتبط بالتعلم، حيث ترتبط الأهمية النفسية بتعزيز ثقة الطلبة بأنفسهم، ويصبحون أكثر اعتدادًا بأنفسهم وأكثر مرونه، أما من ناحية التعليم فإنه يمكن الطلبة من المحتوى التعليمي، وربط معارفهم بخبراتهم السابقة وممارساتهم العملية، حيث يصبحون أكثر إبداعًا وأكثر قدرة على إنتاج أفكار مبتكرة (الوهيبية وآخرون، 2025).

واتفق معظم العلماء على خمس مهارات أساسية للتفكير التأملي وهي حسب ما أشار إليها (الوهيبية، 2025؛ والصمادي، 2024) على النحو الآتي:

- الملاحظة والتأمل)الرؤية البصرية :(القدرة على إدراك الأشياء في الواقع، وتحديدها وفهمها وتحليلها إلى عناصرها الأساسية، وتحديد الروابط بينها، والتفكير في كل ما يتعلق بجوانبها.

- الكشف عن المُغالطات: تمييز الجوانب الغير منطقية، والثغرات، ومواطن الخطأ والفجوات في الموقف التعليمي أو المشكلات التي يواجهها الطلاب في سياقات مختلفة.

- الوصول إلى الاستنتاجات :استنتاج الحل المناسب، وفهم طبيعة العلاقة بين عناصر الموقف المختلفة، وتمكين الطلاب من ربط العلاقات وإعادة التركيب بطريقة منطقية تتناسب مع البيانات.

- إعطاء تفسيرات مُقنعة :القدرة على تقديم مبررات صحيحة ومناسبة للمواقف ومبنية على حقائق وأدلة علمية، وعرض النتائج بطريقة منطقية.

- وضع حلول مُقترحة: من خلال توفير مجموعة من الخطوات واتباعها أثناء حل المشكلات.

وقد شهد البحث التربوي تحولًا جذريًا في رؤيته للعملية التعليمية التعلمية حيث تم التحول من التركيز والاهتمام فقط بالعوامل الخارجية المؤثرة على تعلم الطالب الى التركيز على العوامل الداخلية التي تؤثر على الطالب ذاته، وما يجري من مُعالجة للمعلومات بداخل عقله، وقد واكب هذا التحول ظهور النظرية البنائية مما أثر في استراتيجيات وطرائق التدريس ونماذجه، والنماذج التدريسية المُنبثقة من فكرها ومبادئها الأساسية (المصطفى والكيلاني، 2020)

وتُركز النظرية البنائية كإحدى النظريات التعليمية الحديثة على دور المتعلم في البناء الذاتي لمعرفته الخاصة من خلال تجاربه وتفاعلاته مع البيئة المحيطة، وتعتمد هذه النظرية على مفهوم البناء النشط والتفاعلي للمعرفة بشكل تدريجي ومتصل، وربط الخبرات السابقة للطالب بالمعلومات الجديدة التي يتعلمها، ومع التطور التكنولوجيا والانتشار الواسع للتعليم الالكتروني، تم تسليط الضوء على النظرية البنائية وعلاقتها بالتعليم وذلك من خلال تحليل مفهوم النظرية البنائية ومبادئها الأساسية ودراسة تطبيقات هذه النظرية في التعليم الحديث من خلال تحليل التقنيات الحديثة المستخدمة في التعليم وكيفية تطبيق مبادئ النظرية البنائية في تصميم هذه التقنيات بما يتيح للمتعلم بناء معرفته الخاصة وتجربة الأفكار والمفاهيم بشكل مباشر وتفاعلي (السبايبة، 2023).

هذا التغير في النظرة للتعلم فرض على الواقع التربوي وشجع علماء التربية وعلم النفس على اقتراح العديد من استراتيجيات وطرق التدريس المتنوعة، التي تُركز على المتعلم كمحور أساسي في عملية التعلم، وجعل التعلم ذي معنى (سعادة، 2018). كما أثرت ثورة التكنولوجية الهائلة التي شهدها العالم خلال العقود الأخيرة على كافة مناحي الحياة، ومن بينها قطاع التعليم، مما جعل استخدام التقنيات الحديثة في التعليم حاجة لاغنى عنها، حيث بدأت المدارس الحديثة عملية دمج تقنيات التكنولوجيا واعتماد استراتيجيات تدريس مبتكرة تستخدم الحواسيب والإنترنت والهواتف الذكية، بهدف مواكبة العصر الرقمي، وجعل عملية التعلم أكثر تفاعلية وجاذبية للطالب، ومن تلك الاستراتيجيات التكنولوجيا ذات الصلة بالحاسوب كالمحاكاة التفاعلية التي توفر أدوات أكثر قوة للتعلم، وتُساعد الطلبة على الفهم الاعمق واكتشاف الظواهر العلمية التي يصعب عليه تخيلها من أجل الوصول إلى تعلم ذي معنى .(Elbourhamy et al, 2023) .وقد أصبحت المحاكاة التفاعلية في الوقت الحالي كأحد التقنيات التعلمية مُتاحة لمعظم المعلمين، لما لها من دور فعال في العملية التعليمية، من خلال توظيف الوسائل السمعية والبصرية في عملية التعلم، فهي عبارة بيئة رقمية تتكون من مجموعة عناصر متكاملة تتبع وتوجه مراحل تعلم الفرد بناءً على سلوكه واتجاهاته واستجاباته لها. (Moore & Perkins, 2018)

ومن أشهر بيئات المحاكاة مواقع الفيزياء التفاعلية ((Phetوهي اختصار (Physics Education Technology) أي تكنولوجيا تعليم الفيزياء وهي عبارة عن برامج تفاعلية مجانية يمكن تشغيلها عبر الإنترنت وكذلك تنزيلها على جهاز الحاسوب، طورتها جامعة كولورادو بولدر لتقديم مفاهيم الفيزياء المجردة بأسلوب أكثر واقعية من خلال واجهات تفاعلية سهلة الاستخدام، وتتضمن المحاكاة في الفيزياء والكيمياء وعلوم الارض والرياضيات. حيث أصبحت تستخدم كمختبرات افتراضية أو واجبات منزلية أو تستخدم كموارد علمية ((Rayan et al, 2023

وتتميز مواقع الفيزياء التفاعلية (Phet) في قدرتها على التكيف مع الاحتياجات الفردية للطلبة وتوفير محتوى وملاحظات مخصصة، ويعد هذا النهج مفيد في تعلم الفيزياء، حيث غالبا ما يكافح الطلبة مع مستويات متفاوتة من المعرفة والفهم المسبق، فمن خلال مواءمة التدريس لقدرات واستعدادات وميول الطلبة، يمكن تسهيل الفهم بشكل أعمق وبناء المعرفة بالشكل الصحيح (Evangeline, 2023)، كما تُمكن مواقع الفيزياء التفاعلية (Phet)الطلبة من التحكم في المحتوى التعليمي حيث يصبحون محركين نشطين للعملية التعليمية من خلال اندماجهم بشكل منتج وعرضهم سلوكا يشبه سلوك العلماء في الاستكشاف بدلا من كونهم مستقبلين سلبيين، وهذا بدوره يؤدي إلى تعلم أكبر واستخدام اكبر للعمليات العقلية العليا . (Potane & Bayeta, 2018)

كما تُقدم مواقع الفيزياء التفاعلية (Phet) نموذج افتراضي أو تبسيط تجريدي وإيضاحي لعالم واقعي أو موقف حياتي، أو لتجربة أو نشاط يقوم فيه المُتعلم بأدوار متنوعة معتمدًا على نشاطه الذاتي، وبذلك يستطيع الطالب الربط بين النظرية والتطبيق في المواقف الأكثر واقعية .(نويجي، 2024).

وفي السياق نفسه ذكر تقرير صادر عام(2011) عن الأكاديميات الوطنية للعلوم والهندسة والطب في الولايات المتحدة أن المحاكاة لديها القدرة على تعزيز أهداف التعلم العلمي المتعددة، بما في ذلك الفهم المفاهيمي لموضوعات العلوم، ودافعية الطلبة نحو التعلم، ومهارات التفكير العليا بأنماطها المختلفة ومنها التأملي. ((Moore & Perkins, 2018

وقد تناولت العديد من الدراسات متغيرات الدراسة الحالية إما بشكل مباشر أو غير مباشر كدراسة الشلوي (2026) التي هدفت تقصي مدى فاعلية التدريس باستخدام المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير الفيزيائي لدى طالبات الصف الثالث الثانوي في مادة الفيزياء ، وقد استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي بتصميم المجموعتين الضابطة والتجريبية، وطبقت الدراسة على (67) طالبة من الرياض، تم توزيعهم عشوائيا على مجموعتي الدراسة، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية، وتأثير مرتفع يؤكد فاعلية المعمل الافتراضي في تحسين مهارات التفكير الفيزيائي لدى الطالبات.

ودراسة شنشول (2025) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام المحاكاة الافتراضية في تنمية التحصيل المعرفي والتفكير التأملي في مادة الأحياء لدى طالبات الصف الرابع العلمي. وتم اعتماد المنهج شبه التجريبي، بتصميم المجموعتين)التجريبية والضابطة)، كما بلغ عدد أفراد الدراسة (68) طالبة من المدارس الاعدادية التابعة للمديرية العامة لتربية القادسية في العراق، تم توزيعهن بالتساوي على مجموعتي الدراسة، وتم استخدام اختبار التحصيل المعرفي ومقياس التفكير التأملي كأدوات للدراسة، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في كل من التحصيل المعرفي والتفكير التأملي.

كما هدفت دراسة البحري وأمبوسعيدي (2025) إلى تعرّف أثر استخدام مختبر افتراضي غامر للفيزياء في إكساب طالبات الصف التاسع الأساسي في سلطنة عمان مهارات التفكير البصري، وقد اتبعت الدراسة المنهج المزجي ذا التصميم التتابعي التفسيري، وأعد الباحثان اختبارًا كميا لقياس مهارات التفكير البصري لدى أفراد عينة الدراسة التي تمثلت في (142) طالبة، وأظهرت النتائج وجود أثر دال إحصائيا في مهارات التفكير البصري لصالح طالبات المجموعة التجريبية اللواتي استخدمن المختبر الافتراضي الغامر.

أما دراسة نويجي (2024) فقد هدفت إلى تعرف أثر اختلاف نمط استخدام المحاكاة التفاعلية (Phet) (الموجه مقابل الحر)، والأسلوب المعرفي (مستقل مقابل معتمد)، والتفاعل بينهما على تنمية التفكير التحليلي ومتعة التعلم لدى طلبة الصف الأول الثانوي. حيث بلغ عدد أفرادها (44) طالب من الصف الأول الثانوي بمدرسة حدائق المعادي الرسمية للغات في مصر، مجموعة أولى (20) طالب تمثل الأسلوب المعرفي المستقل، و مجموعة ثانية (24) طالب تمثل الأسلوب المعرفي المعتمد، واعتمدت على التصميم التجريبي المعروف باسم التصميم العاملي واستخدمت الدراسة أداتين هما اختبار التفكير التحليلي ومقياس متعة التعلم. وأوضحت النتائج أثر استخدام المحاكاة التفاعلية (Phet) في تنمية التفكير التحليلي ومتعة التعلم لدى الطلبة عينة البحث.

وجاءت دراسة العدوان (2024) لاستقصاء فاعلية استخدام المختبر الافتراضي والفيديو الرقمي في تنمية مهارات التفكير البصري وعمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف السادس الأساسي في لواء الشونة الجنوبية، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي. واستخدمت الباحثة اختبار المهارات التفكير البصري، واختبار عمليات العلم، وتكون أفراد عينة الدراسة من (68) طالبة تم تقسيمهن إلى ثلاث مجموعات، تجريبيتين وضابطة. وأشارت النتائج أن الفروقات في الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري وعمليات العلم تُعزى لطريقة التدريس المختبر الافتراضي والفيديو الرقمي.

كذلك هدفت دراسة الزهراني وآل حيدر (2023) إلى معرفة فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية في اكساب مهارات التفكير العلمي وتنمية الاتجاه لطالبات الصف الثالث المتوسط بمحافظة ينبع في مادة العلوم. وتم استخدام المنهج المختلط. وتكونت عينة الدراسة من (8) طالبات تم اختيارهن بالطريقة القصدية، واستخدمت الدراسة اختبار مهارات التفكير العلمي والمقابلة كأدوات لجمع البيانات، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائي بين الدرجات للاختبارين القبلي والبعدي في مهارات التفكير العلمي لصالح التطبيق البعدي، واتجاه إيجابي للطالبات نحو استخدام المختبر الافتراضي.

وهدفت دراسة الغامدي (2023) إلى التعرف على أثر استخدام المعامل الافتراضية في تحسين أداء الطلاب وتنمية مهارات التفكير الإبداعي في مقرر العلوم للصف الثالث الابتدائي في مدينة الطائف، وتم استخدام تصميم شبه تجريبي. وتم تقسيم الطلاب إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، واستُخدم اختبار الأداء المعرفي ومقياس التفكير الإبداعي كأدوات بحثية. أظهرت النتائج فروقًا في درجات الطلاب بين المجموعتين، حيث حققت المجموعة التجريبية نتائج أفضل في كلٍ من الأداء المعرفي والتفكير الإبداعي.

أما دراسة البدرساوي (2020) فقد هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام تقنيات (Phet) للمحاكاة التفاعلية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التحليلي في العلوم لدى طلبة الصف السابع الأساسي بغزة، واستخدم المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم مجموعتين تجريبية وضابطة، وتكونت عينة الدراسة من (85) طالبة تم اختيارهن بطريقة قصدية، وكأدوات للدراسة تم استخدام اختبار تحصيلي، واختبار تفكير تحليلي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً على الاختبار البعدي لاختبار قياس التحصيل و مهارات التفكير التحليلي لصالح المجموعة التجريبية.

التعقيب على الدراسات السابقة

بعد الطلاع على الدراسات السابقة - في حدود علم الباحثان - يتبين لديه ما يأتي:

تتشابه الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة من حيث المنهج المستخدم وهو شبه التجريبي حيث انه الأنسب لمثل هذا النوع من الدراسات، كما تشابهت مع بعض الدراسات في استخدام الاختبار كأداة لقياس مهارات التفكير مثل دراسة دراسة البحري وأمبوسعيدي (2025) و نويجي (2024) و العدوان (2024) و الزهراني وآل حيدر (2023) والبدرساوي (2020). كذلك تشابهت مع دراسة واحدة فقط وهي العدوان (2024) من حيث تطبيقها على البيئة الأردنية.

ومن خلال تحليل الباحثان للدراسات السابقة وجد بعض الاختلافات فيما بينها في تسمية ((Phet ففي دراسة نويجي (2024) أطلق عليها المحاكاة التفاعلية وعند البدرساوي (2020) تقنيات، أما الدراسة الحالية فقد سميت بمواقع الفيزياء التفاعلية، كما ركزت معظم الدراسات على مهارات التفكير مختلفة كالتحليلي والإبداعي وغيرها في حين لوحظ شح الدراسات التي ركزت على مهارات التفكير التأملي بشكل مباشر. كما لاحظ الباحثان أن هنالك فجوة علمية في الدراسات السابقة حيث ركزت جميعها - في حدود علم الباحث -على استخدام مواقع الفيزياء التفاعلية الجاهزة أو المعامل الافتراضية بشكل مباشر ولم تستند على أحد نظريات التعلم المشهورة في التدريس، وبالتالي فإن ما يميز الدراسة الحالية أن الباحث سيقوم بتصميم برنامج تعليمي مستند إلى مبادئ النظرية البنائية ومعزز بتوظيف مواقع الفيزياء التفاعلية(Phet) . وتقصي أثره على أحد أهم جوانب النمو للطلبة والمتضمنة بالجانب المهاري من خلال التفكير التأملي بشكل خاص والذي ورد ذكره في الدراسات السابقة - على حد علم الباحث – فقط في دراسة شنشول .(2025) كما تم الاستفادة من الدراسات السابقة في الاهتداء إلى بعض المصادر العربية والأجنبية التي تناولت موضوع الدراسة، وصياغة منهجية الدراسة، وكيفية تطوير أدوات الدراسة ومناقشة النتائج وتفسيرها، والمساعدة في تحديد الوسائل الإحصائية التي تُلائم معالجة بيانات ومعلومات الدراسة الحالية.

مشكلة الدراسة وسؤالها

يتطلب تدريس الفيزياء الموازنة بين الجانب النظري والتطبيقي، حيث يعتمد تعلم الفيزياء على التجريب والملاحظة والتأمل والتحليل والتفسير، ومن خلال خبرة أحد الباحثين كمعلم للفيزياء في المدارس الحكومية في الأردن لمدة (28) عاماً، لاحظ أن الاهتمام الأكبر للمعلمين ينصب على إكساب الطلبة كمًا كبيرًا من المعلومات من خلال استخدام طرائق التدريس التقليدية التي تدعو الى الحفظ والتلقين، دون الاهتمام بتنمية قدرة الطلبة على استخدام العمليات العقلية المختلفة في تعلمه أو تنمية مهارات التفكير لديه وخاصة التفكير التأملي. ومن خلال عمل دراسة استطلاعية بسيطة لوجهات نظر (20) معلمًا ومعلمة للفيزياء حول أسباب تدني وضعف ممارسة الطلبة لمهارات التفكير التأملي، وكذلك التحديات التي تعيق تنفيذ الجانب العملي بالشكل المطلوب، أظهرت الدراسة أن (75%) من المعلمين والمعلمات أكد على ضعف مهارات التفكير العلمي بشكل عام، وخاصة التفكير التأملي لدى الطلبة، مبررين ذلك بطرائق التدريس التقليدية التي لا تستثير مهارات التفكير لدى الطلبة. كما أشار (60%) من المعلمين والمعلمات إلى وجود إهمال للجانب العملي التجريبي في التدريس، وعزى المعلمون ذلك لأسباب مرتبطة بالبنية التحتية كنقص الأجهزة والمواد المخبرية، وعدم ملائمة المختبر للأعداد الكبيرة، والخوف من حدوث حوادث أو إصابات أثناء التجربة؛ وبالتالي يرى الباحث أن استخدام التكنولوجيا الحديثة من خلال مواقع التفاعل الفيزيائية (Phet) قد يقلل الكثير من هذه التحديات.

وقد أكدت العديد من الدراسات كدراسة الخالدي (2024) ودراسة السعيدين (2020) على ضعف مهارات التفكير التأملي لدى الطلبة، والتركيز على طريقة المحاضرة اثناء التدريس، وقلة الاعتماد على الوسائل التعليمية من قبل المعلم والطالب، حيث أوصتا بالاهتمام بالتعليم التكنولوجي، والاستفادة من التقنيات الحديثة في التدريس. وفي الوقت ذاته أشارت العديد من الدراسات ومنها (الجدعي، 2025; المعايطة، 2024; نويجي، 2024) وكذلك دراسة باندا ونزاباهيمانا (Banda & Nzabahimana, 2023) ودراسة تايبو ((Taibu, 2021إلى أهمية المحاكاة التفاعلية، وتضمين مواقع الفيزياء التفاعلية(Phet) كجزء أساسي من منهج العلوم من حيث تعليمه وتعلمه، وخاصة الفيزياء لما لها من دور فاعل في تحسين الإنجاز الأكاديمي، وتنمية مهارات التفكير العليا والتفكير التأملي.

وبناء على ما سبق من ملاحظات ميدانية ونظرية تكون لدى الباحثان إحساس بضرورة الاخذ بالاستراتيجيات الحديثة المعززة بتوظيف تقنيات تكنولوجيا التعليم الحديثة والمستندة للنظرية البنائية التي تركز على النمو الشامل للطالب في جميع الجوانب وتجعله محور العملية التعلمية والتعليمية، وتتيح له الوصول الى المعلومة بنفسه لذلك جاءت هذه الدراسة لتركز الجانب المهاري من خلال مهارات التفكير التأملي، حيث هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج تعليمي مستند إلى النظرية البنائية المعزز بتوظيف مواقع الفيزياء التفاعلية في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلبة الصف العاشر الأكاديمي. من خلال الإجابة على سؤال الدراسة الرئيس وهو:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلبة الصف العاشر الأكاديمي في المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار البعدي لمهارات التفكير التأملي تُعزى إلى طريقة التدريس (البرنامج التعليمي المستند إلى النظرية البنائية المعزز بتوظيف مواقع الفيزياء التفاعلية، الطريقة الاعتيادية)؟

أهمية الدراسة

تبرز أهمية الدراسة الحالية وتظهر في جانبين هما كالآتي:

أولًا: الأهمية النظرية

هذه الدراسة وحسب وجهة نظر الباحثان قد ساهمت في الآتي:

- تقديم إطار نظري يبين كيفية استخدام النظرية البنائية المعززة بمواقع الفيزياء التفاعلية Phet)) كطريقة تدريس لمادة الفيزياء والعلوم بشكل عام.
- تصميم برنامج تعليمي مستند إلى مبادئ النظرية البنائية من خلال توظيف مواقع الفيزياء التفاعلية (Phet) في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلبة الصف العاشر الأكاديمي.
- تزويد أصحاب القرار في وزارة التربية والتعليم والتربويون بفعالية مواقع الفيزياء التفاعلية (Phet) وأهمية استخدامها وخاصة في وقتنا المعاصر.

ثانيًا: الأهمية التطبيقية

تمثلت أهمية الدراسة العملية من خلال ما يلي:

- إمكانية المساعدة في تحسين جودة تدريس الفيزياء لدى المعلمين والمعلمات من خلال تسليط الضوء على طريقة استخدام مواقع الفيزياء التفاعلية Phet)) للتدريس.
- ألقت الدراسة الحالية الضوء على السياسات التعليمية المتبعة في إعداد المعلمين، وإعادة النظر فيها عند رسم تلك السياسات، وضرورة التركيز على استراتيجيات التدريس الحديثة والمستندة الى تقنيات التكنولوجيا المعاصرة.
- إمكانية مساهمة هذه الدراسة في توفير بيئة علمية وبحثية للمهتمين في مجال استراتيجيات التدريس الحديثة، بالإضافة إلى توفير أدوات لقياس مهارات التفكير التأملي لدى الطلبة.
- قد تفيد نتائج هذه الدراسة مطوري ومصممي ومؤلفي مناهج الفيزياء في وزارة التربية والتعليم بتوظيف مواقع الفيزياء التفاعلية (Phet) في مناهج وكتب الفيزياء والعلوم بشكل عام من خلال ادراج الباركود او الرابط الالكتروني الخاص بالموقع.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

اشتملت الدراسة الحالية على المصطلحات الرئيسية الآتية:

النظرية البنائية: "عملية استقبال تتضمن إعادة بناء المتعلمين لمعان جديدة داخل سياق معرفتهم الحالية مع خبراتهم السابقة وبيئة التعلم، إذ تمثل كل من خبرات الحياة الحقيقية والمعلومات السابقة بجانب بيئة التعلم الجوانب الأساسية للنظرية البنائية". (زيتون، 2002: 212)

مواقع الفيزياء التفاعلية: وتعني في هذه الدراسة موقع المحاكاة التفاعلية لتكنولوجيا تعليم الفيزياء Phet))، وهو أحد التطبيقات الحديثة في التعلم الإلكتروني، ونظرا لندرة الأدبيات السابقة التي تحدثت عنه فإن الباحث سيعتمد تعريف كارثي بيركنز ((2019المشار اليه في دقارم (2021: 28) بأنه "موقع يتضمن أكثر من (100) برمجية للمحاكاة التفاعلية لتعليم وتعلم العلوم كلها مجانية على الويب يمكن تشغيلها عبر الإنترنت وأيضا تنزيلها على جهاز الحاسوب الخاص بك، وتتضمن محاكاة في مجالات الكيمياء والفيزياء وعدد متزايد في علوم الأرض والبيئة) الجيولوجيا(والرياضيات".

البرنامج التعليمي: يعرف اجرائيًا بأنه برنامج تعليمي منظم ضمن أهداف تربوية وإجراءات محددة يحتوي على مجموعة من الأنشطة والخبرات والمهارات المقترحة المبنية على أسس النظرية البنائية والمعززة بتوظيف مواقع الفيزيائية التفاعلية (Phet) لتنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلاب الصف العاشر الأكاديمي في مدرسة شفا بدران الثانوية للبنين والتابعة لديرية التربية والتعليم للواء الجامعة في العاصمة عمان.

التفكير التأملي: عرفه العتوم وآخرون (2023: 30) بأنه "التفكير الذي يتأمل فيه الفرد الموقف الذي أمامه، ويحلله إلى عناصره، ويرسم الخطط اللازمة لفهمه بهدف الوصول إلى النتائج التي يتطلبها الموقف، وتقويم النتائج في ضوء الخطط الموضوعة."

ويُعرف إجرائياً بأنه قدرة طلاب الصف العاشر الأكاديمي على التحليل والنقد للتجارب والمعارف السابقة المتعلقة بالمفاهيم الفيزيائية لفهمها بعمق وتكوين معنى جديد، والكشف عن المغالطات، والوصول إلى الاستنتاجات، وإعطاء تفسيرات مقنعة، ووضع حلول مقترحة، وسيقاس بالدرجة التي سيحصل عليها أفراد مجموعتي الدراسة الحالية (التجريبية، الضابطة) في اختبار التفكير التأملي في الفيزياء الذي سيتم إعداده خصيصاً لذلك، ويتصف بالخصائص السيكومترية.

طلاب الصف العاشر الأكاديمي: الطلاب المسجلون في المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء الجامعة في العاصمة عمان والذين قد أنهو دراسة الصف التاسع الأساسي بنجاح وتم توزيعهم بناءً على معدلاتهم وميولهم وقدراتهم الشخصية إلى المسار الأكاديمي في الصف العاشر وتتراوح أعمارهم بين (15 – 16) عام.

حدود الدراسة

اقتصرت الدراسة على طلبة الصف العاشر الذين يدرسون المسار الأكاديمي في مدرسة شفا بدران الثانوية للبنين التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء الجامعة في العاصمة عمان خلال الفصل الأول من العام الدراسي (2026 / 2027). كما اقتصرت على تجارب مُحاكاة تفاعلية مُختارة من موقع المحاكاة التفاعلية لتكنولوجيا تعليم الفيزياء Phet)) مُوزعة على دروس الوحدة الثانية (الحركة) من كتاب الفيزياء المقرر لطلبة الصف العاشر الأكاديمي في المملكة الأردنية الهاشمية للفصل الدراسي الأول للعام (2026 / 2027)، واختبار مهارات التفكير التأملي الخمس (الملاحظة والتأمل، والكشف عن المغالطات، والوصول إلى استنتاجات، وإعطاء تفسيرات مقنعة، ووضع حلول مقترحة).

محددات الدراسة :تمثلت محددات تعميم نتائج الدراسة الحالية بالخصائص السيكو مترية لأدوات الدراسة من حيث عدد الفقرات والصدق والثبات، ومدى صدق وجدية عينة الدراسة في الاستجابة على أدوات الدراسة، ومدى دقة تنفيذ المعلم للبرنامج التعليمي.

منهجية الدراسة

انتهجت الدراسة الحالية المنهج التجريبي بتصميمه شبه التجريبي

تصميم الدراسة

EG	O	X	O
CG	O	-	O

حيث تمثل الرموز الآتي:

EG: المجموعة التجريبية (استخدام البرنامج التعليمي.(

CG: المجموعة الضابطة (بالطريقة الاعتيادية).

O: اختبار التفكير التأملي (القبلي والبعدي).

X: المعالجة التجريبية (التدريس باستخدام البرنامج التعليمي المستند إلى النظرية البنائية والمعزز بتوظيف مواقع الفيزياء التفاعلية.((Phet

-: الطريقة التقليدية في التدريس

مُتغيرات الدراسة

-1المتغير المستقل: طريقة التدريس ولها مستويان) البرنامج التعليمي المستند إلى النظرية البنائية والمعزز بتوظيف مواقع الفيزياء التفاعلية، الطريقة الاعتيادية في تدريس الفيزياء.(

-2المتغير التابع :مهارات التفكير التأملي .

أفراد الدراسة

قام الباحث بشكل قصدي باختيار مدرسة شفا بدران الثانوية للبنين الحكومية التابعة لوزارة التربية والتعليم ضمن مديرية لواء الجامعة في العاصمة عمان خلال الفصل الدراسي الأول من العام (2027/2026)، وذلك لما تُوفره من عوامل وظروف تُساعد على تحقيق أهداف الدراسة. حيث تحتوي على (47) طالب في الصف العاشر الأكاديمي تم تعيينهم عشوائيا إلى مجموعتين تجريبية (24) طالب وضابطة (23) طالب.

أدوات الدراسة:

الأداة الأولى: اختبار لمهارات التفكير التأملي

قام الباحثان بإعداد وتطوير اختبار لمهارات التفكير التأملي لدى طلاب الصف العاشر الأكاديمي من خلال مُراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة والبحوث التي تناولت مهارات التفكير التأملي واختباراتها كدراسة)الزغول، 2022؛ والشلبي، 2022؛ والنحال، 202 .(2وتكون الاختبار من خمس أبعاد تمثل مهارات للتفكير التأملي (الملاحظة والتأمل، والكشف عن المغالطات، والوصول إلى استنتاجات، وإعطاء تفسيرات مقنعة، ووضع حلول مقترحة)، حيث تكون في صورته الأولية من (20) سؤالًا من نوع اختيار من مُتعدد.

صدق اختبار مهارات التفكير التأملي

قام الباحثان بالتأكد من صدق اختبار مهارات التفكير التأملي من خلال طريقتين هما كالآتي:

أولا: صدق المحتوى (المحكمين):

للتحقق من وضوح أسئلة الاختبار من حيث الصياغة اللغوية والدقة العلمية ومدى ارتباطها بهدف الدراسة الحالية، وكذلك ملاءمتها للمرحلة العمرية المُستهدفة، جرى عرض الاختبار على (17) مُحكمًا من أهل الخبرة والاختصاص في المناهج والتدريس وأساليب تدريس العلوم والقياس والتقويم من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الأردنية، وعدد من الخبراء التربويين ومشرفي ومعلمي الفيزياء ذوي الخبرة في التدريس. وتم الأخذ بكافة ملاحظات وآراء وتعديلات المحكمين والتي حققت نسبة اتفاق (80%) إضافة إلى التعديلات الفردية ذات الأهمية وبما يخدم الدراسة الحالية، حيث استقر الاختبار على (20) سؤالًا بصورته النهائية.

ثانيًا: صدق البناء:

جرى تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (30) طالبًا من طلاب الصف العاشر الأكاديمي من خارج أفراد الدّراسة، جرى حساب معاملات ارتباط بيرسون لاستخراج دلالات ارتباط الأسئلة مع البعد والدرجة الكلية للاختبار، تراوحت معاملات ارتباط السؤال مع الدرجة الكلية ما بين 0.384) (0.737 –، فيما تراوحت معاملات ارتباط السؤال مع البعد ما بين(0.834 – 471.0) ، كما في الجدول (.(1

جدول (1) معامل ارتباط السؤال مع البعد والدرجة الكلية لاختبار التفكير التأملي

رقم الفقرة	معامل الارتباط مع المجال	معامل الارتباط مع الأداة	رقم الفقرة	معامل الارتباط مع المجال	معامل الارتباط مع الأداة	رقم الفقرة	معامل الارتباط مع المجال	معامل الارتباط مع الأداة
1	.598**	.630**	8	.697**	.514**	15	.707**	.644**
2	.684**	.571**	9	.621**	.656**	16	.794**	.605**
3	.641**	.514**	10	.799**	.514**	17	.742**	.547**
4	.774**	.660**	11	.701**	.737**	18	.760**	.588**
5	.554**	.532**	12	.660**	.571**	19	.683**	.594**
6	.741**	.672**	13	.648**	.410*	20	.834**	.690**
7	.722**	.618**	14	.471**	.384*			

***دال احصائياً عند مستوى دلالة (0.05)**

****دال احصائياً عند مستوى دلالة (0.05)**

ويتبين من الجدول (1) أن معاملات الارتباط جميعها ذات دلالة إحصائية ودرجات مقبولة مما يدل على صدق الاسئلة وصدق بناء الاختبار.

ثبات اختبار مهارات التفكير التأملي

للتحقق من ثبات الاختبار جرى حساب معامل الاتساق الداخلي للاختبار من خلال معادلة كرونباخ ألفا للاتساق الداخلي لأبعاد الاختبار والاختبار ككل، وثبات الاعادة من خلال تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، وإعادة تطبيقه على نفس العينة بعد فاصل زمني مدته أسبوعين. ثم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين درجات الطلاب في التطبيقين، وجائت النتائج كما في الجدول (.(2

جدول (2) معاملات ثبات اختبار التفكير التأملي وأبعاده

البعد	الاتساق الداخلي	ثبات الاعادة
اختبار التفكير التأملي ككل	0.898	0.964
الملاحظة والتأمل	0.660	0.911
الكشف عن المغالطات	0.641	0.939
الوصول الى استنتاجات	0.669	0.931
إعطاء تفسيرات مقنعة	0.606	0.932
وضع حلول مقترحة	0.633	0.916

يُبين الجدول (2) أن معاملات ثبات الاتساق الداخلي والإعادة للاختبار ككل ولابعاده أعلى من (0.60)، مما يدل على تمتع الاختبار بثبات جيد، وبذلك تم اعتماد الاختبار بصورته النهائية حيث تكون من (20) سؤالًا .

البرنامج التعليمي

بهدف إرشاد المُعلم ومساعدته في أداء عمله خلال الحصة الصفية في تدريس المحتوى التعليمي للوحدة الثانية (الحركة) من كتاب الفيزياء المقرر لطلاب الصف العاشر الأكاديمي في المملكة الأردنية الهاشمية للفصل الدراسي الأول للعام (2027 / 2026)قام الباحثان بتصميم وإعداد برنامج تعليمي مُستند إلى النظرية البنائية ومعزز بتوظيف مواقع الفيزياء التفاعلية(Phet) ، يهدف إلى تنمية مهارات التفكير التأملي لدى الطلاب. يتضمن مجموعة من الخطوات الإجرائية والمواقف والخبرات التعليمية المُنظمة، والأنشطة التعليمية التي من شأنها تمكين المُعلم من خلق بيئة تعليمية بنائية تفاعلية، تستثمر التكنولوجيا الحديثة لتعميق فهم الطلاب وجعل التعلم أكثر متعة وذو معنى، وتحويل غرفة الصف إلى بيئة تعليمية ديناميكية ومحفزة.

ويشتمل البرنامج التعليمي على مقدمة بسيطة حول التطور المستمر في مهنة التعليم وتجدد أساليب واستراتيجيات التدريس التي تهدف إلى تحقيق أقصى استفادة للطلاب، وأهمية خلق بيئة تعليمية بنائية تفاعلية، تستثمر التكنولوجيا الحديثة لتعميق فهم الطلاب وجعل تعلمهم ذو معنى، كما تم توضيح فلسفة البرنامج والمبادىء التربوية التي استند إليها، وكذلك النتاجات العامة والخاصة للبرنامج وطبيعة الأنشطة التعليمية والاستراتيجيات والوسائل التعليمية المُقترحة والتي تعتمد على مراحل التدريس وفق النظرية البنائية.

أما الجانب التنفيذي وما يخص إجراءات التدريس، فقد اشتمل البرنامج التعليمي على جدول يتضمن روابط مواقع الفيزياء التفاعلية اللازمة لتنفيذ كل جزئية من دروس الوحدة الثانية (الحركة) من كتاب الفيزياء، كذلك خطة إجرائية مُفصلة لكل درس تشتمل على النتاجات التعليمية للدرس والأدوات المُستخدمة، وشرح تفصيلي لمراحل تنفيذ الدرس وفق النظرية البنائية (إثارة المعرفة السابقة وربطها بالواقع، الاستكشاف النشط وبناء

المفاهيم ،المناقشة والتوضيح وتعميق الفهم، التطبيق في سياقات جديدة وحل المشكلات، التقويم التكويني والختامي) وكيفية توظيف مواقع الفيزياء التفاعلية(Phet) في التدريس، وكذلك المدة الزمنية لتنفيذ كل مرحلة من مراحل التدريس. كما في الجدول ((3

جدول (3) محتوى الوحدة الثانية (الحركة) والخطة الزمنية للتدريس

عنوان الـدرس	الموضــوع	الزمن
الحركةُ في بُعدٍ واحدٍ	الموقعُ والإزاحةُ	حصتان
	السرعةُ المُتوسطةُ	حصتان
	التسارُعُ الثابتُ	حصتان
	تمثيل الحركة بيانيًا	حصتان
	مُعادلات الحركة	حصة واحدة
	السقوط الحر	حصة واحدة
الحركة في بُعدين	الإزاحة في بُعدين والمقذوفات	حصتان
	الحركة الدائرية	حصتان

صدق المحتوى للبرنامج التعليمي

للتحقق من وضوح الصياغة اللغوية والدقة العلمية المستخدمة في البرنامج التعليمي، ومدى وملاءمتها للمرحلة العمرية المُستهدفة في الدراسة الحالية، جرى تحكيم البرنامج التعليمي من قبل (17) مُحكمًا من أهل الخبرة والاختصاص في المناهج والتدريس وأساليب تدريس العلوم من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الأردنية، والخبراء التربويين ومشرفي ومعلمي الفيزياء ذوي الخبرة في التدريس. وتم الأخذ بكافة ملاحظات وآراء وتعديلات المحكمين والتي حققت نسبة اتفاق (80%) إضافة إلى التعديلات الفردية ذات الأهمية وبما يخدم الدراسة الحالية، وتجهيز البرنامج بصيغته النهائية لغايات التطبيق.

إجراءات الدراسة

إتبع الباحث في تطبيق الدراسة الاجراءات الآتية:

- مراجعة الأدب النظري التربوي والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة.
- تحليل محتوى الوحدة الدراسية الثانية (الحركة) المستهدفة في هذه الدراسة من كتاب الفيزياء والاطلاع على مواقع الفيزياء التفاعلية (PhET) وتحديد التجارب المناسبة لكل درس.
- بناء أدوات الدراسة والتأكد من خصائصها السيكومترية من خلال تطبيقها على عينة استطلاعية من داخل مجتمع الدراسة وخارج أفرادها .
- تحديد أفراد الدراسة من طلاب الصف العاشر الأكاديمي والتعيين العشوائي للمجموعتين التجريبية والضابطة.
- التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير التأملي على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة.
- تدريس المجموعة التجريبية باستخدام البرنامج التعليمي المستند إلى النظرية البنائية والمعزز بتوظيف مواقع الفيزياء التفاعلية(Phet) ، وتدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية.
- بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التعليمي، إجراء تطبيق بعدي للاختبار على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة.
- تفريغ استجابات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة وإجراء التحليلات الإحصائية المناسبة واستخراج النتائج، وعرضها، ومناقشتها، وتفسيرها. ووضع التوصيات.

تكافؤ مجموعتي الدراسة

للتحقق من وجود تكافؤ بين مجموعتي الدراسة (التجريبية، الضابطة) جرى استخدام اختبار)ت(Independent-Samples t-test) (لفحص الدلالة الإحصائية للفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات عينة الدراسة في المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار القبلي لمَهارات التفكير التأملي، والجَدول (4) يُبين النتائج.

جدول (4) نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة للفروق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار مهارات التفكير التأملي

المتغير	الابعاد	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التفكير التأملي	التفكير التأملي ككل	ضابطة	5.17	3.01	-0.294	45	0.770
		تجريبية	5.42	2.64			
	الملاحظة والتأمل	ضابطة	1.00	0.95	-0.862	45	0.393
		تجريبية	1.25	1.03			
	الكشف عن المغالطات	ضابطة	1.17	1.19	-0.515	45	0.609
		تجريبية	1.33	0.92			
	الوصول الى استنتاجات	ضابطة	1.57	1.12	0.884	45	0.381
		تجريبية	1.29	1.00			
	إعطاء تفسيرات مقنعة	ضابطة	0.74	1.01	0.287	45	0.776
		تجريبية	0.67	0.70			
	وضع حلول مقترحة	ضابطة	0.70	0.88	-0.759	45	0.452
		تجريبية	0.88	0.74			

يتبين من الجدول ((4أن جميع الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات عينة الدراسة في المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير التأملي ككل وأبعاده على القياس القبلي جاءت غير دالة إحصائيًا عند مُستوى الدلالة ((α=0.05، وهذا يدّل على وجود تكافؤ بين مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة).

المُعالجة الإحصائية

بعد جمع المعلومات باستخدام أداة الدراسة تم تفريغ النتائج باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لمعالجتها، والإجابة عن أسئلة الدراسة تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجموعتين التجريبية والضابطة على القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير التأملي. وتم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي المصاحب (One-way ANCOVA) وتحليل التباين المتعدد المصاحب (.MANCOVA)

نتائج سؤال الدراسة

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلبة الصف العاشر الأكاديمي في المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار البعدي لمهارات التفكير التأملي تُعزى إلى طريقة التدريس (البرنامج التعليمي المستند إلى النظرية البنائية المعزز بتوظيف مواقع الفيزياء التفاعلية (Phet)، الطريقة الاعتيادية)؟

الفروق على الدرجة الكلية

للإجابة عن هذا السؤال، جرى حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة الصف العاشر الأكاديمي على اختبار مهارات التفكير التأملي في القياسين القبلي والبعدي تبعاً لطريقة التدريس)البرنامج التعليمي، الطريقة الاعتيادية)، وذلك كما يتضح في الجدول (.5)

جدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة الصف العاشر الأكاديمي في المجموعتين (تجريبية، ضابطة) على اختبار مهارات التفكير التأملي ككل للقياسين القبلي والبعدي

طريقة التدريس	العدد	القياس القبلي		القياس البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
البرنامج التعليمي	24	5.42	2.64	12.96	2.14
الطريقة الاعتيادية	23	5.17	3.01	7.09	4.28

يتضح من الجدول (5) وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية لدرجات طلبة الصف العاشر الأكاديمي على اختبار مهارات التفكير التأملي ككل في القياسين القبلي والبعدي تبعًا لطريقة التدريس)البرنامج التعليمي، الطريقة الاعتيادية)، ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق الظاهرية ذات دلالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) والنتائج كما في الجدول (.6

جدول (6) نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) للفروق في القياس البعدي لدرجات طلبة الصف العاشر الأكاديمي على اختبار مهارات التفكير التأملي بين المجموعتين (تجريبية، ضابطة)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	مربع إيتا η^2
القياس القبلي	91.291	1	91.291	9.621	0.003	0.179
طريقة التدريس	387.425	1	387.425	40.831	0.000	0.481
الخطأ	417.494	44	9.488			
الكلي	913.660	46				

يتضح من الجدول (6) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (=α0.05)في مستوى مهارات التفكير التأملي بين المجموعتين (تجريبية، ضابطة)، فقد بلغت قيمة (ف) (40.831) وهي قيمة دالة إحصائياً، مما يعني وجود أثر للبرنامج التعليمي المستند إلى النظرية البنائية المعزز بتوظيف مواقع الفيزياء التفاعلية (Phet) على مستوى مهارات التفكير التأملي لصالح المجموعة التجريبية، ويُوضح الجدول (6) أيضًا من خلال قيمة مربع إيتا ((2η حجم الأثر المفسر الكبير وقيمته (48.1%) لطريقة التدريس باستخدام البرنامج التعليمي على مستوى مهارات التفكير التأملي ، ولتحديد اتجاه الفروق بين مجموعتي الدراسة)التّجريبية، الضّابطة (بعد ضبط أثر الفروق في الأداء على القياس القبلي، جرى حساب المتوسطات الحسابية المعدلة والخطأ المعياري لدرجات أفراد المجموعتين في اختبار مهارات التفكير التأملي للقياس البعدي، وذلك كما هو مبين في الجدول(7)

جدول (7) المتوسطات الحسابية المعدلة والخطأ المعياري للقياس البعدي في مستوى مهارات التفكير التأملي تبعا لطريقة التدريس

طريقة التدريس	الوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
البرنامج التعليمي	12.90	.6290
الطريقة الاعتيادية	7.15	.6430

يبين الجدول (7) أن المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية والذي بلغ (12.898) أعلى من المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة الضابطة والذي بلغ (7.149).

كما جرى حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة الصف العاشر الأكاديمي على ابعاد اختبار مهارات التفكير التأملي في القياسين القبلي والبعدي تبعاً لطريقة التدريس)البرنامج التعليمي، الطريقة الاعتيادية)، كما هو مبين في الجدول (.8

جدول (8) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياسين القبلي والبعدي لأبعاد اختبار مهارات التفكير التأملي وفقاً لطريقة التدريس

البُعد	طريقة التدريس	العدد	التّطبيق القبلي		التّطبيق البعدي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المُلاحظة والتأمل	البرنامج التعليمي	24	1.25	1.03	3.00	1.22
	الاعتيادية	23	1.00	0.95	1.39	1.31
الكشف عن المُغالطات	البرنامج التعليمي	24	1.33	0.92	2.71	1.04
	الاعتيادية	23	1.17	1.19	1.52	1.31
الوصول إلى استنتاجات	البرنامج التعليمي	24	1.29	1.00	3.13	1.33
	الاعتيادية	23	1.57	1.12	2.00	1.35
إعطاء تفسيرات	البرنامج التعليمي	24	0.67	0.70	1.88	0.90
	الاعتيادية	23	0.74	1.01	1.09	1.08
وضع حلول مُقترحة	البرنامج التعليمي	24	0.88	0.74	2.25	0.61
	الاعتيادية	23	0.70	0.88	1.09	1.00

يلاحظ من الجدول (8) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية في القياسين القبلي والبعدي لأبعاد اختبار مهارات التفكير التأملي تبعًا لطريقة التدريس)البرنامج التعليمي، الطريقة الاعتيادية)، وبهدف التحقق فيما إذا كانت هذه الفروق الظاهرية ذات دلالة احصائية، تم تطبيق اختبار تحليل التباين المصاحب المتعدد (MANCOVA). كما هو مبين في الجدول (.(9

جدول (9) نتائج تحليل التباين المتعدد المصاحب (MANCOVA) للفروق في القياس البعدي لدرجات طلبة الصف العاشر الأكاديمي في ابعاد اختبار مهارات التفكير التأملي بين المجموعتين (تجريبية، ضابطة)

مصدر التباين	الابعاد	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	ف	مستوى الدلالة	حجم الأثر η2
القياس القبلي	الملاحظة والتأمل	12.763	1	12.763	9.041	0.005	0.184
	الكشف عن المغالطات	22.492	1	22.492	28.101	0.000	0.413
	الوصول الى استنتاجات	25.913	1	25.913	20.362	0.000	0.337
	إعطاء تفسيرات مقنعة	14.695	1	14.695	24.767	0.000	0.382
	وضع حلول مقترحة	9.365	1	9.365	17.991	0.000	0.310
المجموعة قيمة هوتلينغ (0.948) قيمة ف (6.826) مستوى الدلالة (0.000)	الملاحظة والتأمل	22.039	1	22.039	15.611	0.000	0.281
	الكشف عن المغالطات	10.749	1	10.749	13.429	0.001	0.251
	الوصول الى استنتاجات	22.241	1	22.241	17.477	0.000	0.304
	إعطاء تفسيرات مقنعة	8.041	1	8.041	13.551	0.001	0.253
	وضع حلول مقترحة	11.709	1	11.709	22.492	0.000	0.360
الخطأ	الملاحظة والتأمل	56.470	40	1.412			
	الكشف عن المغالطات	32.015	40	0.800			
	الوصول الى استنتاجات	50.903	40	1.273			
	إعطاء تفسيرات مقنعة	23.734	40	0.593			
	وضع حلول مقترحة	20.823	40	0.521			
الكلي	الملاحظة والتأمل	101.872	46				
	الكشف عن المغالطات	79.234	46				

مصدر التباين	الابعاد	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	ف	مستوى الدلالة	حجم الأثر η2
	الوصول الى استنتاجات	95.489	46				
	إعطاء تفسيرات مقنعة	51.745	46				
	وضع حلول مقترحة	46.213	46				

يظهر من الجدول (9) وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات المجموعة التجريبيّة والمجموعة الضابطة في مستوى ابعاد اختبار مهارات التفكير التأملي تعزى للبرنامج التعليمي المستند إلى النظرية البنائية المعزز بتوظيف مواقع الفيزياء التفاعلية (Phet) لصالح المجموعة التجريبية، إذ كانت جميع قيم ف دالة احصائيًا عند مستوى الدلالة (0.05)، وجاء حجم الأثر المفسر لطريقة التدريس باستخدام البرنامج التعليمي على ابعاد التفكير التأملي كبير وذلك من خلال قيم مربع إيتا ((η2التي تراوحت بين (25.1%- .(36.0%

ولتحديد اتجاه الفروق بين مجموعتي الدراسة)التّجريبية، الضّابطة (بعد ضبط أثر الفروق في الأداء على القياس القبلي، جرى حساب المتوسطات الحسابية المعدلة والخطأ المعياري لدرجات أفراد المجموعتين في أبعاد اختبار مهارات التفكير التأملي للقياس البعدي، وذلك كما هو مبين في الجدول(10)

جدول (10) المتوسطات الحسابية المعدلة والخطأ المعياري للقياس البعدي في مستوى ابعاد اختبار مهارات التفكير التأملي تبعا لطريقة التدريس

أبعاد	طريقة التدريس	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
الملاحظة والتأمل	البرنامج التعليمي	2.90	.2470
	الطريقة الاعتيادية	1.49	.2530
الكشف عن المغالطات	البرنامج التعليمي	2.61	.1860
	الطريقة الاعتيادية	1.62	.1900
الوصول الى استنتاجات	البرنامج التعليمي	3.27	.2350
	الطريقة الاعتيادية	1.84	.2400
إعطاء تفسيرات مقنعة	البرنامج التعليمي	1.91	.1600
	الطريقة الاعتيادية	1.05	.1640
وضع حلول مقترحة	البرنامج التعليمي	2.19	.1500
	الطريقة الاعتيادية	1.15	.1530

يُبين الجدول (10) أن جميع المتوسطات الحسابية المعدلة للمجموعة التجريبية لأبعاد اختبار مهارات التفكير التأملي أعلى من المتوسطات الحسابية المعدلة للمجموعة الضابطة، وهذا يدل على أن الفروق بين درجات مجموعتي الدراسة في أبعاد الاختبار قد جاءت لصالح المجموعة التجريبية.

مما سبق وكإجابة على سؤال الدراسة فقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05)بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلبة الصف العاشر الأكاديمي على اختبار مهارات التفكير التأملي على القياس البعدي للاختبار ككل وعلى الأبعاد جميعها أيضًا وذلك تبعًا لطريقة التدريس)البرنامج التعليمي، الطريقة الاعتيادية) لصالح المجموعة التجريبية. وهذا يدل على أن استخدام البرنامج التعليمي المستند إلى مبادئ النظرية البنائية والمعزز بتوظيف مواقع الفيزياء التفاعلية(Phet) في تدريس الفيزياء كان له أثر إيجابي كبير ودال إحصائيًا في تنمية مهارات التفكير التأملي المختلفة لدى طلاب الصف العاشر الأكاديمي.

ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى مجموعة من الأسباب وهي كالآتي:

- إن استخدام الباحث في تدريس الفيزياء لبرنامج تعليمي مستند إلى مبادئ النظرية البنائية يجعل المتعلم محور للعملية التعليمية ومفكر ومنتج للمعرفة بدل أن يكون متلقي سلبي لها، وممارسًا للعمليات العقلية التفكيرية للوصول إلى النتائج، كما يتم تقديم المحتوى كمادة وطريقة بشكل تكاملي مما يوفر للمتعلم فرصًا للإبداع والاكتشاف والقدرة على بناء المعرفة العلمية وتمثلها لتصبح جزءًا من نظامه المعرفي مما يؤدي إلى زيادة إحساسه بالثقة والنجاح وبالتالي تولد الدافعية الداخلية لديه نحو المشاركة والنشاط والفاعلية (الملا وآخرون، 2420)، كما يشير النفيسة (2019) إلى أن خطط التدريس المُستندة على مبادئ البنائية غالبًا ما تستخدم الأسئلة المفتوحة في نهايتها، وهذا بدوره يُساهم في زيادة ثقة الطالب بنفسه، واعتماده على ذاته، وشعوره بالفخر والإنجاز وتنمية مهارات التفكير العلمي والتفكير النقدي والتفكير التأملي لديه.

- يُشير عطية (2020) إلى أن أفضل ظروف التعلم مواجهة المتعلم بمشكلة حقيقية أو موقف تعليمي مرتبط بالحياة يحتاج إلى تفسير أو حل من خلال البحث والاكتشاف والتقصي والتعاون مع الآخرين. وفي هذه الدراسة تقوم مواقع الفيزياء التفاعلية ((Phetبتوفير مثل هذه الظروف من خلال اندماج الطلبة في نماذج افتراضية أو تبسيط تجريدي وإيضاحي للعالم الواقعي أو موقف حياتي، أو لتجربة أو نشاط يقوم فيه المُتعلم بأدوار متنوعة معتمدًا على نشاطه الذاتي، والربط بين النظرية والتطبيق في المواقف الأكثر واقعية، كما أنها تعمل على تهيئة بيئة تعلم مفتوحة تستخدم عناصر الصوت والصورة والحركة، وتدعم مهارات الاكتشاف والتعلم الذاتي والتحكم في عناصر الموقف والقدرة على اتخاذ القرار من قبل المُتعلم. (نويجي، 2024).

- إن استخدام مواقع الفيزياء التفاعلية (Phet) يتيح الفرصة للطلبة في الانخراط بفاعلية في أنشطة عملية أو تجارب علمية والانغماس الفكري والجسدي في النشاط مما يزيد قدرته على تكوين العلاقات بين عناصر الموقف التعليمي وتنمية مهارات التفكير بأنماطه المختلفة وحل المشكلات. (سعادة، 2018)

- إن عملية توظيف مواقع الفيزياء التفاعلية ((Phet كأحد الوسائل التكنولوجية الغنية بالوسائط المتعددة تعمل على زيادة الفاعلية وتقليل الغموض من خلال ما توفره من تنوع في الوسائط الالكترونية مما يوفر للمتعلم تجارب حسية تساعد على تنمية مهاراته في التأمل والتفكير، بالإضافة إلى إكسابه المفاهيم العلمية وزيادة قدرته على بناء المعرفة بشكل مستقل. (الغامدي، 202(3

- تُوفر مواقع الفيزياء التفاعلية(Phet) بيئة تعليمية مثيرة ومحفزة وجاذبة لاهتمام وانتباه وتركيز الطلبة، حيث تمكن الطلبة من تجربة متغيرات مختلفة، ورؤية تأثيراتها بشكل مباشر بما يحقق جاذبية ومتعة التعلم. وتحويل الأفكار المجردة لديهم إلى تجارب ملموسة أمامهم.

- عند قيام الطالب بتجربة علمية من خلال المحاكاة التفاعلية وتكليفه بمهمة او تفسير موقف تعليمي وخاصة إن كان بشكل فردي أو جماعي، فإن ذلك يُشعره بمسؤوليته عن إدارة تعلمه، ووجود تنافس إيجابي مع أقرانه داخل الصف، مما يُولد عنده حافزًا قويًا يستدعي منه استذكار معرفته السابقة وممارسة عمليات التفكير المختلفة وخصوصًا التأملي باستخدام حواسه المختلفة لتحقيق أفضل تعلم والوصول إلى النتائج المرجو تحقيقها في النهاية.

- إن إعطاء الحرية للطلبة في إجراء التجارب من خلال مواقع الفيزياء التفاعلية (Phet) وأن يكون هو المتحكم بالمتغيرات وبالمحتوى التعليمي وبوجود المعلم كميسر وموجه للطلبة في ممارسة العمليات العقلية العليا وخطوات البحث العلمي، وهذا يجعلهم محركين نشطين للعملية التعليمية يسلكون سلوك العلماء في الاستكشاف، والقيام بالملاحظة والتأمل البصري وتحليل المتغيرات والربط بينها بعلاقات مختلفة، وكذلك الكشف عن المعطيات المطلوبة والناقصة والتناقضات المختلفة والربط بين البيانات للوصول إلى استنتاجات دقيقة مبررة ويستطيع الدفاع عنها وإعطاء أدلة على صحتها، وهذه تعتبر من أهم مهارات التفكير التأملي التي يمارسها الطالب خلال عملية تعلمه. والتي تؤدي بدورها إلى تعلم أكبر واستخدام أكبر للعمليات العقلية العليا.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة شنشول (2025) في الأثر الإيجابي للمحاكاة الافتراضية في تنمية التفكير التأملي، كما تتفق مع دراسة نويجي (2024) والبدرساوي (2020) في تأثير مواقع الفيزياء التفاعلية(Phet) الإيجابي على مهارات التفكير التأملي، كما تتفق مع باقي الدراسات السابقة في الأثر الإيجابي للمحاكاة التفاعلية والمعامل والمختبرات الافتراضية وتكنولوجيا التعليم في تنمية مهارات التفكير العلمي بأنماطه المختلفة.

توصيات الدراسة

بناءً على نتيجة الدراسة يوصي الباحث بالآتي:

- ضرورة توظيف تكنولوجيا التعليم وبرامج المحاكاة التفاعلية المختلفة (Phet) وغيرها في تدريس الفيزياء خاصة والمواد العلمية بشكل عام ولجميع المراحل التدريسية.

- عقد دورات تدريبية للمعلمين لتنمية مهاراتهم في توظيف مواقع الفيزياء التفاعلية(Phet) وتقنيات تكنولوجيا التعليم الحديثة في الحصة الصفية.

- توفير بنية تحتية تشتمل على مختبرات حاسوب وانترنت في المدارس تحفز المعلمين على استخدام المختبرات الافتراضية في التدريس.

- دعوة لمصممي ومطوري المناهج لدمج مواقع الفيزياء التفاعلية(Phet) في المناهج الجديدة من خلال وضع روابط تجارب افتراضية تخدم الطالب في دروس معينة.

قائمة المراجع

أولًا: المراجع باللغة العربية

[١] البحري، خالصة وأمبوسعيدي، عبد الله. (2024). أثر استخدام مختبر افتراضي غامر للفيزياء (IVRL) في إكساب طالبات الصف التاسع الأساسي في سلطنة عُمان مهارات التفكير البصري. مجلة العلوم التربوية والنفسية، .104 – 71 :(1) *26*

[٢] البدرساوي، غيصوب. (2020). أثر استخدام تقنيات (PhET) للمحاكاة التفاعلية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التحليلي في العلوم لدى طلبة الصف السابع الأساسي بغزة. مجلة الجامعة الاسلامية للدراسات التربوية والنفسية، .468-441 :(6)*28*

[٣] بن نويوة، سعيد. (2023). فاعلية استخدام مهارات التفكير الميتا معرفي في تدريس الفيزياء على اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية الدافعية نحو التعلم لدى تلاميذ المرحلة الثانوية: دراسة ميدانية بثانوية عمر المختار عين الحجل- المسيلة. مجلة دراسات نفسية وتربوية، .483-469 :(1)*16*

[٤] الجدعي. (2025). فاعلية إجراء التجارب العملية المضمنة في كتاب الكيمياء باستخدام معامل فيت الافتراضية في تنمية عمليات العلم لدى طلبة الصف الأول الثانوي. مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية، 46: 468-498.

[٥] الخالدي، مرح. (2024). أسباب تدني نتائج طلبة الأردن في الاختبارات الدولية لمادة العلوم.]رسالة ماجستير غير منشورة[. جامعة ال البيت، الاردن.

[٦] دقارم، وسام. (2021). فاعلية بيئة تعليمية قائمة على تقنيات (PhET) للمحاكاة في تنمية المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في مبحث العلوم والحياة لدى طالبات الصف السابع الأساسي.]رسالة ماجستير غير منشورة[. الجامعة الإسلامية (غزة)، فلسطين.

[٧] الزغول، آمنة. (2022). أثر استخدام استراتيجية (H.L.W.K) في التحصيل وتنمية التفكير التأملي في الكيمياء لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن.]رسالة ماجستير غير منشورة[. جامعة آل البيت، الأردن.

[٨] الزهراني، مشاعل وآل حيدر، وفاء. (2023). فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التفكير العلمي وتنمية الاتجاه نحو المختبر لطالبات الصف الثالث المتوسط. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، .1125-1099 :(6) *12*

[٩] زيتون، حسن. (2002). التعلم والتدريس من منظور البنائية (ط1)، القاهرة، عالم الكتب.

[١٠] السبايية، سناء. (2023). رقمنة التعليم وعلاقته بالنظرية البنائية: مصادر تعليمية أنموذجًا لنظرية البنائية. مجلة المجلس العربي للدراسات الإنسانية والتربوية، *4* (1)، 48-57.

[١١] سعادة، جودت. (2018). استراتيجيات التدريس المعاصرة. (ط1)، دار الموهبة للنشر والتوزيع، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الإردن.

[١٢] السعيدين، حسين. (2020). اسباب تدني اكتساب طلبة المرحلة الثانوية للمفاهيم الفيزيائية من وجهة نظر المعلمين في مديرية التربية والتعليم للواء قصبة اربد. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، .116-104 :(1) *8*

[١٣] السلخي، محمود. (2017). التحصيل الدراسي ونمذجة العوامل المؤثرة به. عمان، الأردن: الرضوان للنشر والتوزيع.

[١٤] شديد، إلهام والهويمل عبد الرزاق. (2022). فاعلية برنامج تعليمي قائم على نموذج دورة التعلم الخماسية في اكتساب مهارات التفكير التأملي لدى طالبات الصف العاشر في مبحث الفيزياء في الأردن. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، .707 – 686 :(4) *11*

[١٥] شريتح، أدهم والعروري، حازم وزيدان، عفيف. (2024). توظيف مدخل (STEM) في تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف العاشر في مادة الموائع الساكنة. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، .242-225 :(150)*1*

[١٦] الشلبي، حنين. (2022). أثر تقنيتي الواقع المعزز والرحلات المعرفية على التحصيل وتنمية مهارات التفكير التأملي لطلبة الصف الثامن في مادة العلوم.]رسالة ماجستير غير منشورة[. جامعة الشرق الأوسط، الأردن.

[١٧] الشلوي، مريم. (2026). فاعلية التدريس باستخدام المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير الفيزيائي لدى طالبات الصف الثالث ثانوي بمادة الفيزياء. مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية، 53: 223 – 253.

[١٨] شنشول، حوراء. (2025). أثر استخدام المحاكاة الافتراضية في تنمية التحصيل المعرفي والتفكير التأملي في مادة الأحياء لدى طالبات الصف الرابع العلمي. المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والاجتماعية والعلمية، 5: 1901-1913.

[١٩] الصمادي، بلقيس. (2024). فاعلية توظيف استراتيجتي السيميائية وترشيح الأفكار المدمجتين لتدريس اللغة العربية في اكتساب مهارات كل من الفهم القرائي والتفكير التأملي لدى طلبة الصف الثالث الأساسي.]أطروحة دكتوراة غير منشورة[. جامعة العلوم الإسلامية العالمية، الأردن.

[٢٠] العتوم، عدنان و الجراح، عبدالناصر و بشارة، موفق. (2023). تنمية مهارات التفكير. (ط10)، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن.

[٢١] العدوان، ميسون. (2024). فاعلية استخدام المختبر الافتراضي والفيديو الرقمي في تنمية مهارات التفكير البصري وعمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف السادس الأساسي في لواء الشونة الجنوبية.]أطروحة دكتوراة غير منشورة[. جامعة مؤتة، الأردن.

[٢٢] عطية، محسن. (2020). البنائية وتطبيقاتها استراتيجيات تدريس حديثة. (ط1)، الدار المنهجية للنشر والتوزيع، الأردن.

[٢٣] العنزي، عمر. (2020). التفكير ما وراء المعرفي وعلاقته بالتفكير التأملي وتحمل الغموض لدى طلبة جامعة الكويت.]رسالة ماجستير غير منشورة[. جامعة مؤتة، الأردن.

[٢٤] الغامدي، ريم. (2023). أثر استخدام المعامل الافتراضية في تنمية التفكير الإبداعي بمقرر العلوم للصف الثالث الابتدائي بمدينة الطائف، مجلة البحث العلمي في التربية، 24 (6): 219-251.

[٢٥] المصطفى، أسماء والكيلاني، صفاء. (2020). برنامج تعليمي مستند إلى المنحى البنائي المدعم بالألعاب التعليمية الالكترونية في تنمية مهارات التفاعل الصفي لدى طلبة الصف الثالث الأساسي. المجلة التربوية الأردنية، *5* (4)، 318-343.

[٢٦] المعايطة، نجوى. (2024). أثر التدريس باستخدام برمجية (PhET) في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الفيزياء في قصبة الكرك.]رسالة ماجستير غير منشورة[. جامعة مؤتة، الأردن.

[٢٧] الملا، بثينة والعنزي، صفناز والعنزي، ابراهيم. (2024). إطار إجرائي للتدريس الرقمي قائم على مبادئ البنائية الاجتماعية: تصور مقترح. مجلة التربية، .96 – 43 :(5) *203*

[٢٨] النجاحي، فوزية. (2022). برنامج تدريبي لتنمية مهارات التفكير التأملي لدى الطالبة المعلمة. مجلة رياض الأطفال، .89 – 9 :(105) *1*

[٢٩] النحال، ولاء. (2022). فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التعلم النشط في تنمية التذوق الفني والتفكير التأملي لدى طلبة الصف التاسع.]رسالة ماجستير غير منشورة[. الجامعة الإسلامية، غزة.

[٣٠] النفيسة، صالح. (2019). مستوى التعلم البنائي لدى معلمي علوم المرحلة الابتدائية في منطقة الرياض. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، .384 – 324 :(3) *2*

[٣١] نويجي، إيمان. (2024). أثر التفاعل بين نمط استخدام المحاكاة التفاعلية (PHET) والأسلوب المعرفي على تنمية التفكير التحليلي ومتعة التعلم في مادة الفيزياء لطلبة الصف الأول الثانوي. العلوم التربوية، .173-93 :(4)*32*

[٣٢] الوهيبية، خلود والشعيلي، علي وعبدالعال، معوض. (2025). مستوى التفكير التأملي لدى معلمي العلوم وواقع ممارستهم التأملية في التنمية المهنية لديهم من وجهة نظر معلمي العلوم ومشرفيهم.]رسالة ماجستير غير منشورة[. جامعة السلطان قابوس، عُمان.

ثانيًا: المراجع باللغة الإنجليزية

[1] Banda, H. J., & 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), 127-141.

[2] Elbourhamy, D., Najmi, A., & Elfeky, A. (2023). *Students' Performance in Interactive Environments: an Intelligent Model*. PeerJ Computer Science, 9. doi: 10.7717/peerj-cs.1348

[3] Evangeline Q. Omoy. (2023). PhET Interactive Simulations: A Tool in Improving Academic Performance of Grade 10 Students in Balancing Chemical Equations. *International Journal of Formal Sciences: Current and Future Research Trends, 18*(1), 1-11.

[4] Moore, E. B., & Perkins, K. K. (2018). *Advances in PhET interactive simulations: Interoperable and accessible*. In Cyber-physical laboratories in engineering and science education (pp. 141-162). Cham: Springer International Publishing.

[5] Potane, J., & Bayeta Jr, R. (2018). Virtual learning through PhET interactive simulation: A proactive approach in improving students' academic achievement in science. The rapids crossers. An official research journal of the Division of Cagayan de Oro City https://portal. issn. org/resource/ISSN/2545-9589.

[6] Rayan, B., Daher, W., Diab, H., & Issa, N. (2023). Integrating PhET simulations into elementary science education: a qualitative analysis. *Education Sciences, 13*(9), 884.

[7] Taibu, R., Mataka, L., & Shekoyan, V. (2021). *Using PhET simulations to improve scientific skills and attitudes of community college students*.