أثر استخدام المختبر الجاف في تحصيل طالبات الصف الثامن الأساسي في العلوم وتنمية مهارات التفكير الإبداعي لديهن بمحافظة العقبة

الاستلام: 20 /ديسمبر/2023
التحكيم: 31/ ديسمبر /2023
القبول: 20/ يناير/2024

روان محسن الطراونه [1،*]

© 2023 University of Science and Technology, Aden, Yemen. This article can be distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

© 2023 جامعة العلوم والتكنولوجيا، المركز الرئيس عدن، اليمن. يمكن إعادة استخدام المادة المنشورة حسب رخصة مؤسسة المشاع الإبداعي شريطة الاستشهاد بالمؤلف والمجلة.

1 وزارة التربية والتعليم- مديرية تربية العقبة - الأردن
* عنوان المراسلة: hamza2008tr@yahoo.com

أثر استخدام المختبر الجاف في تحصيل طالبات الصف الثامن الأساسي في العلوم وتنمية مهارات التفكير الإبداعي لديهن بمحافظة العقبة

الملخص:

هدفت الدراسة الحالية إلى تحديد أثر استخدام المختبر الجاف في التحصيل الدراسي لطالبات الصف الثامن في مادة العلوم ومهارات التفكير الإبداعي لديهن في محافظة العقبة، ولتحقيق هذا الهدف استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وشملت عينة الدراسة (84) طالبةً من طالبات الصف الثامن في مدرسة خديجة بنت خويلد الأساسية في محافظة العقبة، وقد قسِّمت عينة الدراسة إلى مجموعتين؛ تجريبية (42) طالبةً جرى تدريسهن باستخدام المختبر الجاف، ومجموعة ضابطة (42) طالبةً جرى تدريسهن بالطريقة التقليدية، وتمثلت أداتا الدراسة باختبار تحصيلي (من إعداد الباحثة)، واختبار (تورانس) الشكلي (ب) للتفكير الإبداعي. وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في الاختبار التحصيلي البعدي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي تعزى لطريقة التدريس لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في جميع مهارات اختبار (تورانس) للتفكير الإبداعي البعدي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي تعزى لطريقة التدريس لصالح المجموعة التجريبية. وبناءً على النتائج، أوصت الباحثة بضرورة استخدام أسلوب المختبر الجاف في تدريس العلوم والمواد العلمية المختلفة، وتدريب المعلمين ومشرفي المعامل بالمدارس على كيفية تطبيق هذه الطريقة.

الكلمات المفتاحية: ***المختبر الجاف، التحصيل الدراسي، مهارات التفكير الإبداعي، مادة العلوم.***

https://doi.org/10.20428/ajqahe.v16i57.2298

The current study aimed to determine the effect of using the dry laboratory on the academic achievement of eight _grade female students in science and their creative thinking skills in Aqaba Governorate.

Rawan Mohsen Tarawneh [1, *]

Abstract:

The current study aimed to determine the effect of using the dry laboratory on the academic achievement of eighth-grade female students in science and their creative thinking skills in Aqaba Governorate. To achieve this goal, the researcher used the semi-experimental approach. The sample of the study included (84) eighth-grade students at Khadija Bint Khuwaylid Basic School in Aqaba Governorate, the study sample was divided into two groups; Experimental (42) female students who were taught using the dry laboratory, and a control group (42) female students who were taught by the traditional method. The two tools of the study were an achievement test (prepared by the researcher) , and the Torrance formal test (B) for creative thinking. The study concluded that there are statistically significant differences at the level of significance ($\alpha \leq 0.05$) in the post achievement test of the eighth-grade female students due to the teaching method in favor of the experimental group. The results also showed that there were statistically significant differences at the significance level ($\alpha \leq 0.05$) in all skills of the Torrance test for dimensional creative thinking among eighth grade female students, due to the teaching method in favor of the experimental group. Based on the results, the researcher recommended the need to use the dry laboratory method in teaching science and various scientific subjects, and to train teachers and school laboratory supervisors on how to apply this method.

Keywords: *Dry lab, Academic achievement, Creative thinking skills, Science subject*

1 The Ministry of Education – Aqaba Education Directorate - Jordan.
*** Corresponding Email Address: hamza2008tr@yahoo.com**

المقدمة:

يواجه مجتمع العصر الحالي سلسلة من التحديات والتغيرات والتطورات السريعة في مختلف مجالات الحياة، والثورة التكنولوجية، والاقتصاد، واقتصاد المعرفة، والاقتصاد الأخضر والتعليم الأخضر، وتوظيف تقنيات المعلومات والاتصالات لمواكبة هذه التحديات والتطورات من أجل إعداد المواطنين للحياة في القرن الحادي والعشرين، حيث جرى توظيف التقنيات الحديثة في كل مجالات الحياة المختلفة، وفي مقدمتها تطوير العملية التعليمية بكل عناصرها ورفع مستواها النوعي. كما تأثرت المناهج بظهور المستحدثات التكنولوجية، في أهدافها وأنشطتها ومحتواها وطرق عرضها وتقديمها وطرق تقويمها، وقد أصبح من الأهداف الرئيسة للمناهج تزويد الطلاب بمهارات التعلم الذاتي وغرس حب المعرفة ومهارات البحث عن المعلومات .

يعتمد التعليم الحديث على التكيف مع تقنيات المعلومات والاتصالات. لذلك، تواجه الأنظمة التعليمية نفس التحدي المتمثل في تكييف المناهج بشكل دوري مع القفزات التكنولوجية السريعة والكبيرة، وكذلك إعداد الطلاب والمعلمين لاستخدام التكنولوجيا في العملية التعليمية لتحقيق الفائدة المرجوة. لذلك، يؤكد اختصاصيو التوعية في مناهج العلوم وإستراتيجيات التدريس على أنَّ عملية التعلم لم تعد مجرد نقل للمعرفة إلى المتعلم، بل من المهم التركيز على التدريس القائم على استخدام الأساليب التعليمية الحديثة والتقنيات المعاصرة بما يتماشى مع التقدم العلمي والتنمية البشرية، من خلال المشاركة المستمرة بين المتعلم والحاسوب يكون لتوظيف البرمجيات الحديثة في التعليم أثر واضح (القحطاني، 2015).

اعتماداً على أهمية مادة العلوم وارتباطها المباشر بحياة الطالب، يولي مسؤولو العملية التعليمية اهتماماً كبيراً بالعلوم من حيث المناهج وطرق التدريس، بحيث يتلقى الطلاب مادة العلوم بطريقةٍ وظيفيةٍ تمكّنهم من التقدُّم في الحياة (حسين، 2019). ومن هنا، يجري إبراز أهمية العمل المخبري الذي يربط الجوانب النظرية والعلمية وتنمية المهارات المختلفة لدى الطلاب. دعا اختصاصيو التربية، في ضوء الاتجاهات الحديثة في تدريب المعلمين، إلى ضرورة اكتساب المعلمين للكفايات المتعلقة بالمختبرات والأنشطة العملية؛ لما يقدمه المختبر من فوائد للطلاب، ومنها: اكتساب المهارات اليدوية والتعليمية، مثل تسجيل البيانات وجمعها، وكتابة التقارير، واكتساب مهارات العلوم الأساسية، والتعلم الذاتي، وكذلك تشكيل المواقف والاتجاهات العلمية للطلاب (عبد، 2019).

إلا أن هناك بعض العوائق التي تشكل صعوبة في إجراء التجارب في المختبر المدرسي؛ لأسباب قد تتعلق بخطورة التجربة، أو صعوبة إجرائها، أو الحاجة إلى أدوات وأجهزة ومواد مكلفة مادياً على المدرسة، ومن هنا برزت أهمية التقنيات التكنولوجية الحديثة التي أتاحت إمكانية إجراء التجارب العلمية ذات التكلفة العالية، أو التي من الخطير تطبيقها، كما تعمل تلك التقنيات على حل المشكلات التي تواجه المعلم مثل زيادة عدد الطلاب، وقلة الوقت المخصص لإجراء التجارب العملية في المختبر التقليدي (الشهري والشهراني، 2022). ومن التقنيات الحديثة في مجال المختبرات، ظهور المختبر الجاف الذي يعني استخدام الحاسوب في إجراء التجارب العلمية، والتي تتم عبر برامج حاسوبية تتيح الفرصة للطلاب لإجراء التجارب بنفسهم وفق خطوات متسلسلة. ويهدف إدخال الحاسوب في إجراء التجارب أو ما يُعرَف بالمختبر الجاف إلى مساعدة المعلم والطلاب على إجراء التجارب المتنوعة بوقتٍ قصير، وبطريقةٍ آمنة، وبدقةٍ متناهية، مما يزيد من قدرة الطلاب على التفكير الإبداعي، وينمي اتجاهاتهم نحو مادة العلوم، وبالتالي يحسّن من تحصيلهم الدراسي (هزاع،

https://doi.org/10.20428/ajqahe.v16i57.2298

2020)، ومن هنا رأت الباحثة أهمية إجراء دراسة حول أثر المختبر الجاف في تنمية التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الثامن في مادة العلوم.

مشكلة الدراسة

تميل معظم طرق التدريس التي يستخدمها مدرسو العلوم إلى تلقي الطلاب للمعلومات وحفظها دون فهمها واستيعابها، مما يعيق التفاعل بين الطالب والمعلم. ومن دراسة العديد من طرق التدريس الحديثة، كان هناك اتجاه متزايد بالتعليم القائم على استخدام الأساليب التعليمية الحديثة والتقنيات الحديثة. ويشمل ذلك استخدام أجهزة الكمبيوتر في الفصل، عبر المشاركة المستمرة بين الطلاب وأجهزة الكمبيوتر، وتوظيف البرامج الحديثة في التعليم الذي يتعامل مع طرق التدريس، لا سيما تلك المتعلقة بالنظرية الهيكلية والتعلم النشط القائم على نظرية التعلم الأخضر. وقد شجعت العديد من الدراسات والأبحاث على استخدام مختلف أساليب التدريس الجديدة. وقد اختارت الباحثة طريقة المختبر الجاف والتي لوحظ أنها حظيت باهتمام كثيرٍ من الباحثين، كما أوصت الدراسات التي زعمت فعاليتها، بأهمية إستراتيجية المختبر الجاف وإجراء مزيد من الدراسات حول تأثير استخدام المختبر الجاف في المواد التعليمية. كما أوصت دراسة (Dimyati,2014)، ودراسة الشهري والشهراني (2022) بإجراء دراسات لفحص تأثير المختبر الجاف في اقتناء العمليات العلمية.

ومن عمل الباحثة معلمةً لمادة العلوم، لاحظت وجود ضعفٍ ملحوظٍ في مستوى التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى الطالبات، خاصةً في المرحلة الأساسية، ومن استطلاع أجرته الباحثة وطرحت فيه أسئلة على مجموعة من معلمي العلوم، كانت نتيجة الاستطلاع تأكيد المعلمين على أنَّ عملية تدريس مادة العلوم في المدارس تواجه العديد من الصعوبات والعقبات. وللتغلب عليها رأت الباحثة ضرورة التركيز على أسلوب المختبر الجاف القائم على نظرية التعليم الأخضر لأهميته في تدريس العلوم حيث إنه يوفر للطلاب فرص التعلم والتجريب بأنفسهم، وهذا يساعد على الحفاظ على المواد بشكلٍ أطول وتحسين المهارات العملية لديهم. وبالتالي، يمكن التعامل مع مشكلة الدراسة الحالية عبر الإجابة عن السؤال الرئيس الآتية :

- ما فاعلية استخدام المختبر الجاف في تنمية التحصيل الدراسي في مقرر العلوم لدى طالبات الصف الثامن وتنمية مهارات التفكير الإبداعي لديهن في محافظة العقبة؟

من هذا السؤال الرئيس يتفرع عدد من الأسئلة الفرعية الأخرى على النحو الآتي:

- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطالبات في مادة العلوم تعزى لطريقة التدريس (المختبر الجاف، الطريقة الاعتيادية) ؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات التفكير الإبداعي لدى الطالبات في مادة العلوم تعزى لطريقة التدريس (المختبر الجاف، الطريقة الاعتيادية)؟

هدف الدراسة

تسعى الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- التعرُّف على أثر استخدام المختبر الجاف في إجراء التجارب في تحصيل طالبات الصف الثامن الأساسي في العلوم، ومقارنة ذلك بالأثر الذي ينشأ عن استخدام طريقة المختبر الاعتيادية.
- التعرُّف على أثر استخدام المختبر الجاف في إجراء التجارب في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي، ومقارنة ذلك بالأثر الذي ينشأ عن استخدام طريقة المختبر الاعتيادية.

أهمية الدراسة

يعدُّ المختبر الجاف جزءًا أساسيًا من برنامج التدريب والتدريس للعلوم؛ لما له من مزايا عديدة تساعد في الاكتشاف. يمكن وصف أهمية الدراسة مما يأتي:

الأهمية النظرية

- تزويد مطوري المناهج والمعلمين بالمبررات العلمية من نظريات ونماذج ونتائج بحثية تدل على أهمية المختبر الجاف؛ لأنها تساعد في تطوير العملية التعليمية وزيادة فعاليتها.
- تواكب الدراسة الحالية التوجهات التربوية الحديثة التي تدعو إلى ضرورة التجديد في استخدام الوسائل التعليمية الحديثة، وخاصة في مقررات العلوم.

الأهمية العملية

- يسهم البحث الحالي في لفت انتباه المشرفين التربويين في تدريب المعلمين على استخدام المختبر الجاف، وتعميم هذه الإستراتيجية الجديدة في التدريس.
- قد يساهم في تزويد الطلاب بإستراتيجية تدريس بناءّة تساعد على اكتساب العمليات العلمية وزيادة التحصيل الأكاديمي في مادة العلوم.

المصطلحات والتعريفات الإجرائية

المختبر الجاف: بيئة تعليمية إلكترونية تستخدَم فيها مواقع الويب أو برامج الحاسوب المعدة مسبقًا، بحيث يمكن للطالب محاكاة التجارب العملية وتطبيقها كما هي على أرض الواقع بأقل جهد وتكاليف وبدون التعرض للخطر (Al Muhtasib، 2019). ويُعرّف إجرائيًا بأنه استخدام برامج الكمبيوتر عبر تنفيذ المتعلم للأنشطة والتجارب الخاصة بكتاب العلوم للصف الثامن الذي ستدرسه وزارة التربية والتعليم الأردنية للعام الدراسي (2023/2022).

مهارات التفكير الإبداعي: مهارات عقلية يمارسها الفرد من أجل إنتاج الأفكار والاستجابات اللفظية وغير اللفظية التي تتصف بالمرونة، والطلاقة، والأصالة (القطيش، 2022). وتعرِّفها الباحثة إجرائيًا بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار (تورانس) الشكلي (Torrance) (ب) لتنمية كل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والتفاصيل) والدرجة الكلية.

التحصيل الدراسي: مقدار التعلُّم الذي حقَّقه الفرد، أو مقدار ما اكتسبه المتعلم من حيث الخبرات والمعلومات نتيجة دراسة موضوع، أو دورة، أو برنامج تعليمي معين، أو مقدار ما جرى تحقيقه من الأهداف بالفعل (Aljaraideh، 2020). وتعرِّفه الباحثة إجرائيًا بأنه المعدل التراكمي للدرجات التي تحصل عليها الطالبة في اختبار التحصيل البعدي في مقرر العلوم المُعدّ من قبل الباحثة.

حدود الدراسة

ستعمَّم نتائج الدراسة الحالية وفقًا للمحددات الآتية:

- الحدود البشرية: مجموعة من طالبات الصف الثامن من محافظة العقبة.
- الحدود المكانية: مدرسة خديجة بنت خويلد الأساسية للبنات في محافظة العقبة، جنوب المملكة الأردنية الهاشمية.

https://doi.org/10.20428/ajqahe.v16i57.2298

- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (2023/2022).
- الحدود الموضوعية: تتحدد نتائج الدراسة الحالية بالعينة وبطريقة اختيارها، وأدوات الدراسة وخصائصها السيكومترية.

الإطار النظري

يعدُّ المختبر المدرسي بشكل عام سواء أكان تقليديًا أو افتراضيًا من المرافق المهمة والضرورية، والذي يهدف إلى توضيح المفاهيم العلمية في مادة العلوم، وترجمة النظريات والقوانين عمليًا؛ لترسيخها في عقول الطلاب مما يؤدي إلى تنمية الإبداع والاستكشاف عبر ممارسة المهارات العقلية مثل الملاحظة، والتصنيف، والقياس، والتفسير، والتنبؤ، والاستنتاج، والاستقراء، بالإضافة إلى تطوير العديد من المهارات المختلفة الأخرى. كما يتميز العمل المخبري بالعديد من المزايا التي تتجاوز المعرفة النظرية للحقائق والمفاهيم العملية، حيث تتيح الخبرات العملية للطالب استخدام جميع حواسه وقدراته ودوافعه للنجاح واثبات قدراته التعليمية (Newcomb, et. al., 2018). اتفق الباحثون في مجال التربية العلمية وتدريس العلوم على أن الدراسة العملية تساعد الطلاب على اكتساب المعلومات والمهارات، وتكوين اتجاهات علمية تخدم عملية تدريس العلوم. بالإضافة إلى ذلك، يلعب المختبر دورًا نشطًا في تنمية فضول الطلاب العلمي، وتحسين قدرتهم على حل المشكلات، وتطوير أنماط التفكير والمهارات العلمية، مثل استخدام الأجهزة المعملية، وإجراء العمليات المختبرية المختلفة. ومن أجل تزويد الطلاب بهذه المهارات، من الضروري توفير الفرص للطلاب لممارسة العمل المخبري تحت إشراف المعلمين، وهذا يوضح الحاجة إلى تزويد مدرس العلوم بالمهارات المعملية التي يحتاجها لأداء مهامه بشكل فعَّال (حسن، 2022).

وذكر حكمت وعبد الله (2016) أنَّ العمل المخبري يمنح الطالب فرصة التعلُّم من خلال العمل، حيث يكتسب الطلاب خبرةً عمليةً حسِّيةً بشكل مباشر، ويتذكرون المادة العلمية لفترةٍ طويلة؛ تشمل المهارات العلمية التي يمكن للطلاب اكتسابها: المهارات اليدوية، مثل استخدام الأدوات المعملية، والمهارات الأكاديمية مثل جمع البيانات وتسجيلها، واستخدام المراجع. بالإضافة إلى المهارات الاجتماعية والتواصل، كما هو الحال في العمل المخبري الجماعي وفي تفاعلات الطلاب، بالإضافة إلى التدريب على مهارات التحكم المختبري، مثل ترتيب الأدوات المختبرية، والتنظيف والاختبار، وكذلك اكتساب المهارات والعلوم الأساسية والتكاملية والممارسة كما يحدث في الملاحظة، والقياس، والتصنيف، والتنبؤ، والاستدلال، والتجريب، بالإضافة إلى ترسيخ حب العمل والمنهج العلمي في عقول المتعلمين، وحب العلم ووسائله وأدواته، وتنمية المهارات الإبداعية، مثل مهارات التخطيط، والتصميم، والاختراع، والتركيب.

وأشار (Shehadeh & Shehab) (2019) إلى أن الأنشطة المختبرية لا تقتصر على المدرسة، ولكن يمكن إجراؤها في الخارج، بشرط أن يشارك المتعلم في الأنشطة تحت إشراف المعلم ومساعدته لتعزيز دوافعه. ينظر اختصاصيو التربية إلى العمل المخبري بآراء مختلفة؛ بينما يعتقد بعضهم أن المختبر هو موطن العلوم كنشاط إيضاحي يستطيع المعلم عبره إثبات حقيقة الحقائق العلمية للطلاب، يرى آخرون أن المختبر هو استفسار، مما يترك للمتعلم الفرصة للقيام بالأنشطة بنفسه. هناك أنواع أخرى من المعامل، مثل المختبر الفردي، حيث يقوم الطالب بإجراء التجربة بمفرده باستخدام الأدوات والمستلزمات المتاحة، بينما يقسم مختبر المجموعة المتعلمين إلى مجموعات تتكوَّن من (5-8) طلاب، لإجراء أنشطةٍ عمليةٍ بطريقةٍ تشاركية، وفقًا للتنسيق المسبق الذي يحدده المعلم.

وقد أكد العديد من التربويين على أهمية دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم، بما يتماشى مع التقدم العلمي والتنمية البشرية، حيث يعدُّ استخدام الحاسب الآلي في الفصل وسيلةً مهمةً للتفاعل، وقد برز مفهوم التعلُّم في المختبر الجاف حلًا فعّالًا لسد العديد من الثغرات في الأنماط التعليمية التقليدية لتدريس العلوم في المختبرات العلمية المعروفة باسم المختبرات الرطبة (Gunawan, et al., 2019). يعدُّ المختبر الجاف أحد تطبيقات برامج محاكاة الكمبيوتر، حيث تتاح للطلاب فرصة المشاركة في التعلُّم عبر مواقف مشابهة للمواقف الحقيقية التي يواجهونها في حياتهم اليومية. يُعرِّف الطويرقي (2019) المختبرات الجافة بأنها بيئة تعلُّم وتعليم إلكترونية تهدف إلى تطوير مهارات العمل المخبري لدى الطلاب، وتوجد هذه البيئة على موقع (ويب) وعادةً ما تتضمن صفحة رئيسة بها عدد من الروابط والأيقونات المتعلقة بأنشطة المختبر والإنجاز والتقييم، ويمكن تعريف المختبر الجاف بأنه وسط تفاعلي لإنشاء التجارب وإجرائها عبر المحاكاة، ويتكوَّن من برامج لمحاكاة التجارب التي تختلف من تخصصٍ إلى آخر، ووحدات تجريبية تحتوي على ملفات البيانات والوسائل المستخدمة في تلك الوحدات لإجراء التجارب وتقييم أداء المجرب. بمراجعة الأدبيات، اعتمد الباحثون تعريف المختبر الجاف بأنه استخدام برامج الحاسب الآلي للقيام بالأنشطة العلمية من قبل الطلاب عبر التفاعل مع الكمبيوتر، بحيث يكون دور المعلم مساعداً (Sahin & Yilma ,2020).

تتميز المختبرات الجافة بتقليل الاعتماد على الإمكانيات المعملية الحقيقية، وإمكانية إجراء تجارب جادة يصعب تنفيذها في المعامل الحقيقية، وإمكانية العرض المرئي للبيانات والظواهر التي لا يمكن عرضها عبر تجارب حقيقية، فضلاً عن سهولة إجراء التجارب، وتجربة العوامل المختلفة وتأثيرها على مخرجات التجربة. بالإضافة إلى توفير التغذية الراجعة المناسبة، والمرونة في الاختبار، وتوفير التكاليف عبر توفير المواد الاستهلاكية مثل المواد الكيميائية، والأساليب المختبرية، ومكونات التجارب، وحماية المتعلم من مخاطر التدريب العملي في بداية المراحل، وحماية المرافق من المخاطر والممارسات الخاطئة للمبتدئين، كما أن عنصر الجذب والإثارة مما يميز التجارب الجافة، ويشجع على دمج الطلاب في عملية التعلم (الدليمي، 2018).

أهمية المختبر الجاف

وتكمن أهمية المختبر الجاف في استخدام البرامج وتقنيات الكمبيوتر في الفصل الدراسي، وتقديم دروس تنمي التعلُّم الذاتي للمتعلم مع مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب، وتشجيع الطلاب على التحفيز نحو التعلم، اعتماداً على المزايا التي يوفرها الكمبيوتر مثل الصوت، والحركة، والألوان الجذابة، وبرامج المحاكاة المتنوعة (السيد وسعيد، 2022). وتتمثل أهمية المختبر الجاف بما يأتي (Gunawan, et. al., 2019):

- تشجيع التفكير والاكتشاف العلمي والمراقبة.
- تشجيع الطلاب على حب البحث والتعرُّف على التجارب المعملية.
- يكتسب الطلاب السلوكيات الإيجابية، والثقة بالنفس، والتعاون، والمشاركة الإيجابية والتفاعل، وتداول الأشياء عبر عالمٍ ثلاثي الأبعاد.
- مساعدة الطلاب ذوو الاحتياجات الخاصة على ممارسة التجارب الافتراضية التي قد لا يتمكنون من ممارستها في المعامل التقليدية أو الحقيقية.
- إجراء التجارب المعملية الخطرة الممنوعة في المعامل الحقيقية.
- تقليل القيود المكانية المفروضة عند إجراء تجربة معملية في المعامل التقليدية.
- تعمل المختبرات الجافة على توفير بيئة افتراضية للتعلم الإلكتروني يمكن التنقل فيها عبر بيئة ثلاثية الأبعاد تتيح التجوال، والنظر إلى الداخل، واختبار واقعه.

https://doi.org/10.20428/ajqahe.v16i57.2298

مكونات المختبر الجاف

من اطلاع الباحثة على العديد من المصادر والمراجع والأدبيات العربية والأجنبية، اتضح أن المختبرات الجافة تحتوي على عددٍ من المكونات المختلفة حسب نوع التجارب المعملية التي يمكن إجراؤها، ومن أكثر هذه المكونات شيوعًا ما يأتي (عبد الرحيم، 2019):

1. الأجهزة ومعدات المختبر: وهي الأجهزة التي تستقبل البيانات والأوامر، وتغير قيمة المدخلات، وترسل البيانات المتعلقة بنتائج التجربة المعملية، وتشمل:
   - الأجهزة التي تلبس على الرأس، مثل الخوذة أو القناع.
   - قفازات اللمس.
   - الأجهزة المساعدة مثل: الماوس، ولوحة المفاتيح، وعصا التحكم.
2. أجهزة الحاسوب الآلية: وهي أجهزة حاسوب متصلة بالإنترنت يمكن عبرها للطالب أو الباحث العمل مباشرةً في المختبر، أو العمل عن بُعد في أي مكانٍ أو وقت، بالإضافة إلى تصفُّح البرامج.
3. شبكات الاتصال: ويجري فيها ربط جميع أجهزة الحاسوب بالشبكة المحلية أو العالمية؛ من أجل التواصل مع المختبر المدرسي، مع تأمين خطوط الاتصال، واستخدام قناة اتصالٍ عالية الجودة.
4. وسائل الاتصال: وتجري عبرها إجراء المحادثة أو المؤتمرات المرئية أو الصوتية أو التعلُّم عن بُعد.
5. برامج المشاركة والإدارة: وهي لإدارة المختبر الجاف والعاملين الذين يقومون بإجراء التجارب المعملية من طلاب وباحثين، ويجري عبرها تسجيل الطلاب في برنامج المختبر، وتحديد كيفية وصول كل طالب للعمل في مختلف التجارب المعملية.
6. الكوادر التقنية والفنية: وتتمثل في توفير المواد العلمية والعملية التي تستخدم فيها الرسوم التوضيحية المناسبة والملائمة للتعليم الرقمي، ووجود فريق تقني متخصص يحول المادة العلمية إلى عروضٍ شيقةٍ وجذابة، وفريق تعليمي يقوم بالتقييم التربوي للعمل المنتج.
7. البرامج الإلكترونية الخاصة بالمختبر الجاف: وهي برامج محاكاة، وبرامج حقيقية، تستخدم عن بُعد، ومصممة بطريقةٍ شيقةٍ وجذابةٍ من قبل متخصصين في المجال الإلكتروني. وهي مصممة للطلاب من أجل جذب ولفت انتباههم، وحثِّهم على إنهاء التجربة باستخدام تقنيات الحركة، والصوت والصورة، والرسومات ثنائية وثلاثية الأبعاد.

التحصيل الدراسي

التحصيل الدراسي من المصطلحات التي لم تستقر على مفهومٍ محدّدٍ وواضح، حيث إنَّ معظم التعريفات متداخلة ومختلفة، فهناك من يقتصره على العمل المدرسي فقط، وهناك من يرى أنه كل ما يحصل عليه الفرد من معرفة، سواء أكان ذلك داخل الفصل وبطريقةٍ مقصودة، أو خارجه بوسائل أخرى غير مقصودةٍ وغير موجهة. فيُعدُّ التحصيل الدراسي وسيلةً مهمةً لقياس مستوى التعليم، وتقييم ما جرى إنجازه أو تعلُّمه من منهج أو برنامج تعليمي أو إثرائي، ويمثل فرصة للطلاب للتعرُّف على ما يعرفونه وما لا يعرفونه، والحصول على تعليقاتٍ مفيدةٍ للمعلمين والمتعلمين على السواء، وتعدُّ اختبارات الإنجاز أداةً مهمةً للتقييم، نظرًا لكفاءتها وقدراتها القياسية الدقيقة. ويتضمن الاختبار مجموعة من المهام والأسئلة التي يقوم بها الطالب في فترةٍ زمنيةٍ محدَّدة، وله تقديرات أو درجات محددة مسبقًا، مثل: مهام فردية أو جماعية (Alamri, 2019). ويُعرَّف التحصيل الدراسي بأنه المقدار من المعرفة أو المهارة التي يحصل عليها الفرد نتيجة التعلُّم والمرور بالخبرات المختلفة (Ibrahim,

et. al., 2018). وبالنسبة لهزاع (2020) فيرى أنَّ التحصيل الدراسي هو المعرفة المكتسبة، والأداء الذي يُقاس بالاختبارات المعدة لذلك في نهاية الدورة، أو الفصل الدراسي.

وتتمثل أهمية التحصيل الدراسي في المساعدة في تشخيص مستوى تعلُّم الطلاب، أو تقديم دليل على التقدُّم، أو تقديم التغذية الراجعة للطالب، وإعطاء معلومات حول جودة التدريس، وتساهم هذه المعلومات في فحص العلاقة بين ما جرى تدريسه وما تعلَّمه بالفعل. كما أنه يمثل مصدرًا مهمًا للمعلومات لتحديد نقاط القوة والضعف في البرامج التعليمية، وتقييم طرق التدريس، وتقييم البرنامج التعليمي، مما يساعد على تحسين مستوى الطلاب (Al-Momani, 2021).

التفكير الإبداعي

التفكير الإبداعي هو أحد أعلى مستويات وأنماط التفكير، وقد عرّف الشلبي (2019) التفكير الإبداعي بأنه عملية معرفية يجري فيها تنشيط الدماغ للوصول إلى شيءٍ جديد، حيث يُنظر إلى الأشياء المألوفة بطريقةٍ غير مألوفة، والعمل على إنتاج أفكارٍ جديدةٍ ومبتكرة. ويعرّف السرحان (2022) الإبداع بأنه عملية الشعور بالمشكلات، وإدراك نقاط الضعف والاختلالات في المعلومات، والبحث عن الحلول، والتنبؤ بصياغة فرضياتٍ جديدة، واختبارها، وإعادة صياغتها وتعديلها من أجل الوصول إلى حل باستخدام البيانات المتاحة.

وعلى الرغم من اختلاف الباحثين في تحديد مهارات التفكير الإبداعي، إلا أنَّ مراجعة الأدبيات الخاصة بالإبداع تتفق على أنَّ أبرز مهارات التفكير الإبداعي هي:

- الطلاقة: وتعني القدرة على توليد عددٍ كبيرٍ من البدائل أو المرادفات أو الأفكار أو المشكلات أو الاستخدامات استجابةً لحافزٍ مُعيَّن.
- الأصالة: وهي خاصية ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالتفكير الإبداعي، والأصالة هنا تعني الجِدَة والتفرُّد، وهي السمة التي يحكم على أساسها مستوى الإنتاج الإبداعي، لكن المشكلة تكمن في عدم وضوح المرجع الذي يستخدم كأساس لمقارنة النتائج الإبداعية للأفراد، والحكم على مدى استيفائهم لشرط الأصالة.
- المرونة: هي القدرة على توليد أفكار مختلفة ليست من نوعية الأفكار المتوقعة، وتوجيه أو تحويل مسار التفكير، مع تغيير الحافز أو متطلبات الموقف.

الدراسات السابقة

قامت الباحثة بالاطلاع على العديد من الدراسات التي تناولت المختبر الجاف، ومنها:

دراسة الزهراني (2020) بعنوان: "فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمنطقة الباحة."

هدفت الدراسة إلى التعرُّف على فاعلية المختبر الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي (الملاحظة - المقارنة - التركيب - التفسير) لدى طلاب الصف السادس في منطقة الباحة. استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وتكوَّنت عينة الدراسة من (80) طالبًا، اختيروا بالطريقة المعتادة من صفوف الصف السادس بمنطقة الباحة التعليمية بالمملكة العربية السعودية. ولتحقيق أهداف الدراسة أعدّ الباحث اختبارًا لقياس مهارات التفكير العلمي: (الملاحظة- المقارنة - التركيب - التفسير). وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 05.0$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين

https://doi.org/10.20428/ajqahe.v16i57.2298

درسوا باستخدام المختبر الافتراضي) وطلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا في المعمل التقليدي) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الملاحظة، والمقارنة، والتركيب، والتفسير، لصالح طلاب المجموعة التجريبية. وقد أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتوفير كل ما من شأنه أن يُنجح المعامل الافتراضية في المدارس من الأجهزة والإنترنت والبرامج المختلفة، وتفعيل استخدام المعامل الافتراضية كأحد الأساليب التعليمية الحديثة في المدارس السعودية.

دراسة هزاع (2020) بعنوان "فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مقرر الفيزياء بمحافظة جُدة بالمملكة العربية السعودية."

كان الهدف من البحث التعرُّف على فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل الدراسي لطلاب المرحلة الثانوية في مقرر الفيزياء بمحافظة جُدة بالمملكة العربية السعودية. واعتمد الباحث على المنهجين التاليين: المنهج الوصفي، والمنهج شبه التجريبي، وقد جرى اختيار طلاب المرحلة الثانوية الأولى عشوائيًا، وقسِّموا إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية ضمت (25) طالبًا (درسوا في المعامل الافتراضية)، ومجموعة ضابطة ضمت (25) طالبًا (درسوا في المعامل التقليدية) وقد جرى تطبيق اختبار تحصيلي في مقرر الفيزياء (من إعداد الباحث). وصلت نتائج البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي على الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء لصالح التطبيق البعدي. كما بينت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي والبعدي على الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء. كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء لصالح المجموعة التجريبية. وقد أوصى الباحث بضرورة توفير المعامل الافتراضية في جميع المراحل التعليمية وللمواد العلمية كافة.

دراسة (Al Muhtasib (2019 بعنوان "أثر التدريبات التفاعلية باستخدام المختبر الجاف في اكتساب مهارات المختبر في تعلم العلوم لدى طالبات الصف التاسع في فلسطين في ضوء أسلوب تفكيرهن."

هدفت الدراسة إلى التعرُّف على أثر التدريبات التفاعلية باستخدام المختبر الجاف على اكتساب المفاهيم العلمية والمهارات المعملية في العلوم لدى طالبات الصف التاسع في فلسطين في ضوء أنماط تفكيرهن. استخدمت الدراسة اختباراتٍ قصيرةً للطريقة التجريبية. وتكوَّنت العينة من (68) طالبةً، موزعة على مجموعتين: مجموعة تجريبية (عدد = 34 طالبة) ومجموعة ضابطة (عدد = 34 طالبة). ولتحقيق أهداف الدراسة جرى استخدام اختبارات المهارات المعملية، واختبارات أساليب التفكير. وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعة التجريبية التي درست بالطريقة التفاعلية للمختبر الجاف والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية عن طريق اختبارات المهارات المعملية لصالح المجموعة التجريبية. كما أظهرت النتائج وجود تفاعل بين طريقة التدريس (التدريبات التفاعلية باستخدام المختبر الجاف والطريقة التقليدية) وأساليب التفكير في اكتساب المهارات المعملية. في ضوء هذه النتائج، أوصت الدراسة باستخدام أسلوب التدريبات التفاعلية في المختبر الجاف لتعليم طلاب الصف التاسع في فلسطين في ضوء مخرجات تعلم المهارات المعملية.

دراسة (Shehab and Shehadeh, 2019) تحت مسمى: "أثر استخدام المختبر الجاف على نظرية التربية الخضراء في تدريس الكيمياء في اكتساب العلوم وإنجاز طلبة الصف العاشر في مدينة عمّان."

هدفت الدراسة إلى التحقق من فاعلية تدريس الكيمياء باستخدام المختبر الجاف القائم على نظرية التربية الخضراء في اكتساب العلوم وتحصيل طلاب الصف العاشر في عمّان. تكوّنت الدراسة من (40) طالبًا موزعين على مجموعتين؛ المجموعة التجريبية (20) طالبًا يدرسون باستخدام المختبر الجاف و(20) طالبًا مجموعةً ضابطةً جرى تدريسهم بالطريقة التقليدية. كشفت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي اكتساب العلوم وتحصيل الطلاب للمجموعة التجريبية والضابطة تعزى إلى طريقة التدريس. وفي ضوء النتائج أوصت الباحثة بتطبيق دراساتٍ تبحث في تأثير استخدام المعمل الجاف على بعض المتغيرات، مثل اتجاهات الطلاب نحو الكيمياء.

دراسة الحازمي (2016) بعنوان: "فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء لطالبات الصف الثاني الثانوي على التحصيل الدراسي."

هدفت هذه الدراسة إلى التعرُّف على فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء لطلاب الصف الثاني الثانوي على التحصيل الدراسي. تكوَّنت عينة الدراسة من (40) طالبةً، قسِّمن إلى مجموعتين: تجريبية (21) درست باستخدام المعامل الافتراضية، ومجموعة ضابطة (19) درست في المختبر المدرسي. وقد أوضحت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط طلبة المجموعة التجريبية ومتوسط طلاب المجموعة الضابطة للاختبار التحصيلي البعدي للمستويات الدنيا من طالبات الصف الثاني الثانوي في الفيزياء لصالح المجموعة التجريبية. كما بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط طالبات المجموعة الضابطة للاختبار التحصيلي البعدي للمستويات العليا لطالبات الصف الثاني ثانوي في مادة الفيزياء لصالح المجموعة التجريبية. وقد أوصت الباحثة بتطبيق تقنية المعامل الافتراضية في تدريس مناهج العلوم؛ لما لها من أثرٍ كبيرٍ في زيادة التحصيل الأكاديمي لطلاب مختلف مراحل التعليم العام.

تعقيب على الدراسات السابقة

تنوعت الدراسات السابقة في أهدافها، حيث اتفقت بعضها في أثر استخدام المختبرات الجافة في التحصيل الدراسي، وبعضها بحث أثره في تنمية مهارات التفكير العلمي، في حين بعضها بحثت في أثر استخدام المختبرات الجافة في اكتساب المهارات المختبرية، كما اختلفت الدراسات السابقة في مسميات المختبر الجاف حيث أطلق بعض الباحثين عليه تسمية المعمل الافتراضي. وقد اتفقت جميع الدراسات السابقة في استخدام المنهج شبه التجريبي، وأسفرت جميع الدراسات عن الأثر الإيجابي في العملية التعليمية.

وقد تميزت الدراسة الحالية كونها جمعت أكثر من متغير تابع، وهما التحصيل الدراسي، ومهارات التفكير الإبداعي، كما تميزت بعينة الدراسة التي تمثلت بطالبات الصف الثامن من محافظة العقبة، حيث لم تجرَ أيّ دراسة من هذا النوع حسب اطلاع الباحثة في محافظة العقبة. وقد استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة فيما يأتي:

- تحديد وصياغة مشكلة الدراسة وأهدافها.
- استخدام المنهج الملائم للدراسة.
- بناء أداة الدراسة.

https://doi.org/10.20428/ajqahe.v16i57.2298

منهجية الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة في تصميمها على المنهج شبه التجريبي، بتقسيم عينة الدراسة لمجموعات متكافئة، إحداها كانت مجموعة تجريبية درست بالمختبر الجاف، والأخرى كانت مجموعة ضابطة درست بالطريقة المعتادة.

مجتمع الدراسة وعينتها

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الثامن في مدارس مديرية التعليم الخاص بمحافظة العقبة في العام الدراسي (2023/2022)، بإجمالي عدد (1633) طالبة. وقد جرى اختيار عينة الدراسة بشكل قصدي من طالبات الصف الثامن في مدرسة خديجة بنت خويلد الأساسية للبنات في محافظة العقبة، جنوب المملكة الأردنية الهاشمية، وذلك لتوفر البيئة التعليمية المناسبة لتطبيق أداتي الدراسة، وأيضًا توفر أجهزة الحاسوب، وتعاون الإدارة مع الباحثة. وقد شملت عينة الدراسة (84) طالبة، وقد جرى اختيار أحد الفصلين عشوائيًا لتكوين المجموعة التجريبية، والفصل الآخر كانت المجموعة الضابطة، كما جرى دراسة تكافؤ المجموعتين.

تكافؤ مجموعتي الدراسة

لمعرفة ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة احصائية في أداء المجموعتين التجريبية والضابطة قبل تنفيذ التجربة، أجرت الباحثة اختبار (ت) للبيانات المستقلة على اختبار التحصيل القبلي، وعلى اختبار (تورانس) للتفكير الإبداعي، وكانت النتائج كما يأتي:

جدول (1): نتائج اختبار (ت) على اختبار التحصيل القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة.

اسم المجموعة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)
التجريبية	42	15.49	3.27	1.184
الضابطة	42	12.14	3.14	

يتبين من الجدول رقم (1) عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين، فكانت قيمة (ت = 1.184) وهذا يدل على عدم وجود فروق بين المجموعتين في الاختبار التحصيلي قبل البدء بالدراسة على مستوى دلالة (= 0.05)، مما يعني تكافؤ مجموعتي الدراسة.

جدول (2): نتائج اختبار (ت) على اختبار (تورانس) للتفكير الإبداعي القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة.

اسم المجموعة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)
التجريبية	42	20.77	5.43	1.159
الضابطة	42	19.18	5.32	

يتبين من الجدول رقم (2) عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين، فكانت قيمة (ت = 1.184) وهذا يدل على عدم وجود فروق بين المجموعتين في اختبار (تورانس) للتفكير الإبداعي قبل البدء بالدراسة على مستوى دلالة (= 0.05)، مما يعني تكافؤ مجموعتي الدراسة.

أدوات الدراسة

أعدت الباحثة مجموعة أدواتٍ لإجراء الدراسة الحالية تمثلت بالآتي:

1. اختبار التحصيل الدراسي

عملت الباحثة على إعداد اختبار تحصيلي في مادة العلوم المقررة للصف الثامن، وبالتحديد جرى اختيار الوحدة الثالثة من الفصل الدراسي الأول (ميكانيكا الموائع)، والتي جاءت موضوعاتها حول الضغط، والكثافة والطفو، وتكوَّن الاختبار بصورته الأولية من (24) فقرةً من نوع الاختيار من متعدٍّد، وقد بُنِيَ الاختبار التحصيلي وفق الخطوات الآتية:

- تحليل المحتوى المتضمن في وحدة ميكانيكا الموائع إلى مفاهيم علمية، وتعميمات علمية، ومسائل علمية، ومهارات.
- تحديد الهدف العام من الاختبار التحصيلي، ونتاجات التعلُّم التي يتوقع من الطالب تحقيقها، وتصنيفها وفقًا لمستويات هرم (بلوم) المعرفي، وهي (مستوى التذكر، ومستوى الفهم، ومستوى التطبيق، ومستوى التحليل، ومستوى التركيب، ومستوى التقويم).
- صياغة فقرات الاختبار التحصيلي ومراجعتها وتنقيحها، وإخراجها بصورتها الأولية.

صدق الاختبار التحصيلي

عرضت الباحثة الاختبار التحصيلي في صورته الأولية على مجموعة من الخبراء المحكمين والمتخصصين من أعضاء هيئة التدريس بقسم المناهج وطرق تدريس العلوم، وطلبت منهم إبداء رأيهم في مدى ارتباط الفقرات، ومدى ملاءمة الصياغة العلمية لمفردات الاختبار، ومدى شمولية الأسئلة لمحتوى الوحدة، وفي ضوء ملاحظات المحكمين قامت الباحثة بإجراء التعديلات اللازمة على الاختبار، وكان الاختبار بصورته النهائية مكونًا من (24) فقرةً من نوع الاختيار من متعدد.

ثبات الاختبار التحصيلي

جرى التحقق من ثبات الاختبار باستخدام الاختبار وإعادة الاختبار، حيث طُبِّقَ الاختبار على (30) طالبةً من خارج عينة الدراسة، وجرى إعادة تطبيق الاختبار بعد فاصل زمني مدته (14) يومًا، ومن ثم جرى حساب معامل ارتباط (بيرسون) وبلغ (0.81)، كما جرى حساب معامل التناسق الداخلي وفقًا لصيغة (كرونباخ) ووصل إلى (0.91)، هذا يعني أن الاختبار التحصيلي كان يتمتع بدرجةٍ عاليةٍ من الثبات.

معاملات الصعوبة والتمييز

جرى حساب معاملات الصعوبة والتمييز لعناصر الاختبار التحصيلي بناءً على العينة الاستطلاعية، ويبين الجدول رقم (1) هذه القيم:

جدول (3): معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار التحصيلي

رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.45	0.64	14	0.70	0.59
2	0.64	0.57	15	0.46	0.61

https://doi.org/10.20428/ajqahe.v16i57.2298

3	0.59	0.49	16	0.59	0.63
4	0.42	0.63	17	0.70	0.72
5	0.62	0.71	18	0.72	0.48
6	0.44	0.65	19	0.58	0.57
7	0.63	0.55	20	0.40	0.59
8	0.65	0.49	21	0.57	0.64
9	0.55	0.72	22	0.58	0.63
10	0.34	0.80	23	0.63	0.72
11	0.38	0.73	24	0.52	0.81
12	0.46	0.68	الاختبار التحصيلي ككل	0.64	0.77
13	0.49	0.75			

تشير نتائج التحليل في الجدول (3) إلى أنّ قيم معاملات الصعوبة تراوحت من (0.34) إلى (0.72) وكانت قيم معامل التمييز بين (0.48) و(0.81)، وهي قيم مقبولة لتطبيق الدراسة.

تصحيح الاختبار التحصيلي

تكون الاختبار التحصيلي بصورته النهائية من (24) فقرة من نوع الاختيار من متعدِّد، وكل فقرة لها أربعة بدائل، بواقع علامة واحدة لكل إجابة صحيحة، ودرجة صفر للإجابة غير الصحيحة، وبذلك تراوحت العلامة الكلية للاختبار من (صفر –24) درجة.

2- اختبار (تورانس) للتفكير الإبداعي

جرى تطبيق اختبار تورانس الشكلي (ب) للتفكير الإبداعي على مجموعتي الدراسة، كاختبار قبلي وبعدي على عينة الدراسة، وذلك لأن اختبار (تورانس) الشكلي (ب) للتفكير الإبداعي يتناسب مع جميع الفئات العمرية، ابتداءً من الروضة حتى مرحلة الدراسات العليا، ويمكن تطبيقه فرديًا أو جماعيًا، والمدة اللازمة لتطبيق الاختبار نصف ساعة، موزعة بالتساوي على الأنشطة الثلاثة التي يتضمنها الاختبار بواقع (10) دقائق لكل نشاط. ويتكوَّن اختبار (تورانس) للتفكير الإبداعي الجزء الشكلي (ب) من ثلاث أنشطة، وهي: تكوين الصورة، وتكملة الشكل، والدوائر.

صدق اختبار التفكير الإبداعي

لقد أجريت تعديلات على اختبار (تورانس) بما يتناسب مع البيئة الأردنية، وجرى التأكد من صدق المحتوى عبر عرضة على مجموعة من المحكمين. وطلب منهم إبداء رأيهم في مدى ارتباط الفقرات، ومدى ملاءمة الصياغة العلمية لمفردات الاختبار، ومدى شمولية الأسئلة لمحتوى الوحدة، وفي ضوء ملاحظات المحكمين قامت الباحثة بإجراء التعديلات اللازمة على الاختبار.

ثبات اختبار التفكير الإبداعي

جرى التأكد من ثبات اختبار (تورانس) الصورة الشكلية(ب) للتفكير الإبداعي، بحساب معامل الثبات بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار بفارق زمني مدته (14) يومًا على عينة استطلاعية، تكوَّنت من (30) طالبةً من خارج

مجتمع الدراسة، وقد جرى حساب معامل ثبات الاستقرار ممثلاً بمعامل ارتباط (بيرسون) لكلا التطبيقين، وبلغ الثبات للاختبار (0.89)، وهو معامل ثبات عالٍ، مما يدل على صلاحية الاختبار لأغراض الدراسة الحالية.

3- المادة الدراسية

تمثلت المادة التعليمية بالوحدة الثالثة، وهي ميكانيكا الموائع من كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي، للعام الدراسي (2022/ 2023). وقد أعِدَّت خطة دراسية تشمل عشرة حصص صفية، وبعد الانتهاء من إعداد الخطط التدريسية، عُرِضَت على (10) محكمين من ذوي الاختصاص في مجال مناهج تدريس العلوم، واجراء التعديلات المناسبة على الخطط عن طريق الحذف أو الإضافة أو التعديل على الأنشطة والمهام الواردة فيها، وبعد إجراء التعديلات المقترحة من قبل المحكمين، دُرِّست المجموعة التجريبية عبر المختبر الجاف، والمجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، حيث استغرق تطبيق هذه الدراسة (10) حصص لكل مجموعة. وفي نهاية التجربة، أجريَ اختبار التفكير الإبداعي، والاختبار التحصيلي البعدي على المجموعة التجريبية والضابطة.

إجراءات الدراسة

للإجابة عن أسئلة الدراسة وتحقيق أهدافها، جرى عمل الإجراءات الآتية:

- فحص الدراسات، والأبحاث السابقة، والمصادر المتعلقة بمتغيرات الدراسة الحالية من أجل وضع إطار نظري مناسب، وتصميم مادة المعالجة التجريبية، وأدوات البحث اللازمة، وتحديد الإجراءات الصحيحة للبحث والمساعدة في تفسير النتائج.
- إعداد أدوات الدراسة التي تتمثل بالاختبار التحصيلي، واختبار التفكير الإبداعي، والمادة الدراسية.
- إجراء التجربة الأساسية، وتحديد مسار البحث حسب التصميم التجريبي المقترح.
- تطبيق تجربة المختبرات الجافة على المجموعة التجريبية، والتدريس في المختبرات التقليدية مع المجموعة الضابطة.
- تطبيق أدوات البحث بعديًا على مجموعتي الدراسة.
- جمع النتائج، وإجراء المعالجة الإحصائية للبيانات التي وصلت إليها الباحثة.
- تفسير النتائج، وتقديم التوصيات المناسبة.

متغيرات الدراسة

المتغير المستقل: هو طريقة التدريس وله مستويان:

- التدريس باستخدام المختبر الجاف.
- التدريس بالطريقة الاعتيادية.

المتغيرات التابعة، وتشمل:

- التحصيل الدراسي.
- مهارات التفكير الإبداعي.

تصميم الدراسة

اتبعت دراسة الباحثة التصميم العاملي الذي يمكن تفسيره كما بالجدول رقم (4):

https://doi.org/10.20428/ajqahe.v16i57.2298

جدول (4): تصميم الدراسة

مجموعات الدراسة	الاختبار القبلي	طريقة التدريس	الاختبار البعدي
G1	O1	X1	O3
G2	O2	--	O4

حيث إنَّ:

- G_1: المجموعة التجريبية.
- G_2: المجموعة الضابطة.
- O_1: تطبيق الاختبار القبلي (التفكير الإبداعي والاختبار التحصيلي) للمجموعة التجريبية.
- O_2: تطبيق الاختبار القبلي (التفكير الإبداعي والاختبار التحصيلي) للمجموعة الضابطة.
- X_1: التدريس باستخدام المختبر الجاف.
- --: التدريس بالطريقة الاعتيادية.
- O_3: تطبيق الاختبار البعدي (التفكير الإبداعي والاختبار التحصيلي) للمجموعة التجريبية.
- O_4: تطبيق الاختبار البعدي (التفكير الإبداعي والاختبار التحصيلي) للمجموعة الضابطة.

المعالجة الإحصائية

للإجابة عن أسئلة الدراسة أجريَت التحليلات الإحصائية الآتية باستخدام برنامج (SPSS):

- معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)، ومعامل ارتباط (بيرسون) لحساب الصدق والثبات للاختبار التحصيلي، واختبار التفكير الابداعي بالتطبيق على العينة الاستطلاعية.
- تحليل التباين الثنائي المتعدد(Two- way ANOVA) لضبط الفروق بين مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة.
- تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لاختبار الفروق في نتائج الاختبار التحصيلي.
- تحليل التباين المتعدد (MANOVA) لاختبار الفروق في نتائج اختبار التفكير الإبداعي.
- معاملات الصعوبة والسهولة والتمييز للاختبار التحصيلي.

النتائج ومناقشتها

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

"هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطالبات في مادة العلوم تعزى لطريقة التدريس (المختبر الجاف، الطريقة الاعتيادية)؟"

للإجابة عن هذا السؤال، جرى حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء طلبة الصف الثامن الأساسي في مبحث العلوم على اختبار الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي، والجدول ( ) (3) يبين النتائج:

جدول (5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل الدراسي

المجموعة	العدد	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	42	15.49	3.27	20.43	3.21
الضابطة	42	12.14	3.14	17.36	3.42

يتضح من الجدول (5) أن هناك فروقًا في المتوسطات الحسابية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي، ولبيان دلالة الفروق أجريَ اختبار تحليل التباين الثنائي المتعدد، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (6): نتائج تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لفحص الفروق الدالة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
القبلي	278.7733	1	278.733	6.784	0.001
المجموعة	166.806	1	166.806	7.331	0.008
الخطأ	855.513	57	855.513		
المجموع	2106.246	59	1301.052		

يتضح من الجدول رقم (6) وجود فروق ذات دلالة إحصائية تبعًا لمتغير المجموعة، حيث كانت قيمة ف (7.331)، وهذا يدل على فاعلية استخدام المختبر الجاف في تحسين التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الثامن في مادة العلوم. تعزو الباحثة تفوُّق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة لاستخدامهم تقنية المختبر الجاف، وذلك لتنوع مصادر الحصول على المعرفة التي توفرها المختبرات الجافة، وقد أدى ذلك إلى تفوقهن على طالبات المجموعة الضابطة في مجموع درجات الاختبار. وقد تبين للباحثة أنَّ هذه التقنية تتميز بخصائص عديدة تجعلها أداةً للتعلُّم والتقويم في نفس الوقت، ومن بين هذه الخصائص أنَّها تسهم في زيادة دافعية الطالبات للتعلُّم وتحمل مسؤولية تعلُّمهن، حيث تتيح للطالبات فرصة الاطلاع على الحقائق، وإجراء جميع التجارب دون خوفٍ من أخطار الصحة والسلامة.

كما تعزو الباحثة هذه النتيجة إلى أنَّ استخدام المختبرات الجافة يؤدي إلى تحفيز الطالبات لمعرفة المزيد عن الجانب العملي من مقرر العلوم، مما قد يحفز الطالبات على استخدام برامج المختبرات الافتراضية وتغيير موقفهن من الطريقة التقليدية لتدريس مقرر العلوم. كما تعمل المختبرات الجافة على زيادة القدرة الذهنية لدى الطالبات، والعمل على تنمية مهارات مستوى الفهم، ومستوى التذكر، ومستوى التطبيق، ومستوى التحليل، ومستوى التوليف، ومستوى التقييم، كما يوفر التدريس في المختبرات الجافة درجةً عاليةً من الاهتمام والوعي، والانضباط الذاتي داخل الفصل مقارنةً بحالة الفصل في طريقة التدريس التقليدية. كما أنَّ التدريس في المختبرات الجافة يقلِّل من وقت عملية التدريس والتعلُّم والجهد الذي تبذله المعلمة، كما يسهم استخدام البرمجيات في خلق صورةٍ جذابةٍ ومثيرةٍ للاهتمام في بيئةٍ تعليميةٍ مناسبةٍ لقدرات ومهارات الطالبات المختلفة. كما زادت من قيمة التفاعل العملي للطالبات مع الدرس عبر إثارة الاهتمام والتشويق لدى الطالبات، ومساهمة التعليم في المختبرات الجافة أو الافتراضية في توضيح المفاهيم المجردة التي يصعب توضيحها على السبورة التقليدية المستخدمة.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة هزاع (2020) التي بينت وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي على الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء لصالح التطبيق البعدي، ودراسة الحازمي (2016) التي أسفرت عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط طالبات المجموعة الضابطة للاختبار التحصيلي البعدي للمستويات العليا لطالبات الصف الثاني ثانوي في مادة الفيزياء لصالح المجموعة التجريبية.

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني

https://doi.org/10.20428/ajqahe.v16i57.2298

"هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات التفكير الإبداعي لدى الطالبات في مادة العلوم تعزى لطريقة التدريس (المختبر الجاف، الطريقة الاعتيادية)؟"

للإجابة عن هذا السؤال، جرى حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء طلبة الصف الثامن الأساسي في مبحث العلوم على اختبار مهارات التفكير الإبداعي البعدي وفقًا لطريقة التدريس (المختبر الجاف، الطريقة الاعتيادية)، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء طالبات المجموعة التجريبية والضابطة على اختبار مهارات التفكير الإبداعي البعدي

المهارات	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
طلاقة	الضابطة	28.96	6.39
	التجريبية	32.44	4.29
أصالة	الضابطة	22.14	6.38
	التجريبية	23.50	2.97
مرونة	الضابطة	43.11	9.95
	التجريبية	42.19	8.24
تفاصيل	الضابطة	71.86	19.70
	التجريبية	75.94	15.30
الكلي	الضابطة	166.07	32.43
	التجريبية	174.06	22.93

يتضح من الجدول (7) أنّ هناك فروقًا في المتوسطات الحسابية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الابداعي البعدي، ولبيان دلالة الفروق أجريَ اختبار تحليل التباين الثنائي المتعدد، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (8): نتائج تحليل التباين المتعدد (MANOVA) لفحص الفروق الدالة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي

مصدر التباين	المهارات	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
القبلي	طلاقة	36.418	1	36.418	6.681	0.011
	أصالة	2.271	1	2.271	6.784	0.008
	مرونة	83.364	1	83.364	10.574	0.001
	تفاصيل	12.181	1	12.181	13.784	0.000
المجموعة	طلاقة	268.713	1	268.713	0.862	0.356
	أصالة	141.706	1	141.706	0.056	0.813
	مرونة	745.513	1	745.513	2.015	0.299
	تفاصيل	2748.179	1	2748.179	0.003	0.947
الخطأ	طلاقة	3261.154	82	42.027		

مصدر التباين	المهارات	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
	أصالة	1865.697	82	21.574		
	مرونة	5353.430	82	74.695		
	تفاصيل	12130.176	82	272.872		
الكلي	طلاقة	3621.854	85			
	أصالة	2042.465	85			
	مرونة	7257.418	85			
	تفاصيل	20097.875	85			

يتبين من الجدول (8) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) تعزى لأثر الطريقة في تنمية جميع مهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة، المرونة، الأصالة، التفاصيل)، حيث بلغت قيمة (ف) لكل منها على التوالي (6.78، 11.05، 7.33، 14.35)، وجميعها دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$). وبالرجوع للمتوسطات الحسابية في الجدول (5)، يظهر أن الفروق جميعها كانت لصالح التدريس باستخدام المختبر الجاف. وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى أنَّ الطالبات قد تفاعلن مع التجارب العلمية المحفزة للتفكير التي تثري مهارات التفكير الإبداعي لدى الطالبات، كما أنَّ التجربة شجعت الطالبات على الحوار والمناقشة، مما يولد الأفكار الإبداعية لدى الطالبات، كما أنَّ اجراء التجارب باستخدام المختبر الجاف ساعد الطالبات على إبداء آرائهن بطلاقة، وتوظيف الأنشطة التعليمية أثناء الحصص مما وسّع مدى خيال الطالبات، مما يسهم في توليد الأفكار الإبداعية، بالإضافة إلى ذلك، أوضحت التجربة أنَّ استخدام المختبر الجاف ساعد الطالبات على التعلُّم والتفكير والاكتشاف من دون خوفٍ أو حرجٍ من حدوث أخطاء أثناء أداء التجارب، كما يعطي فرصةً للطالبات بإعادة التجربة من دون الإسراف في المواد أو الحاق الضرر بالآخرين، كما أنَّ استخدام المختبر الجاف ساعد المعلمة على تقويم عمل الطالبات وتصحيح أخطائهن.

وساعد المختبر الجاف في مجال المرونة في تحديد أفكار الطالبات الإبداعية عن كثب وتمكينهن من تصحيحها نحو تعلُّم العلوم، ومساعدة الطالبات على العمل بحريةٍ وبشكلٍ فردي دون مساءلةٍ وبكفاءةٍ عالية، ومن دون الخوف أو التردد، وبالتالي الحصول على نتائج دقيقة، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة الزهراني (2020) التي أسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام المختبر الافتراضي) وطلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا في المعمل التقليدي) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

الاستنتاجات

- إنَّ استخدام المختبر الجاف له أثرٌ إيجابيٌّ على تحصيل الطالبات في مادة العلوم.
- تبينت فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار (تورانس) للتفكير الإبداعي للمجموعة التي درست باستخدام المختبر الجاف.
- النتائج تشير إلى أهمية تبنّي أسلوب المختبر الجاف في تدريس المواد العلمية للتحسين المستمر في الأداء الأكاديمي والتفكير الإبداعي.

https://doi.org/10.20428/ajqahe.v16i57.2298

- يُفضَّل تدريب المعلمين والمشرفين على كيفية تنفيذ واستخدام المختبر الجاف بفعالية في العملية التعليمية.
- إنَّ نجاح الاستخدام الفعّال للمختبر الجاف في تحسين تحصيل الطالبات يعكس أهمية تطوير أساليب التدريس وتكنولوجيا التعلم.
- يمكن أن تلعب البيئة التعليمية التفاعلية دورًا كبيرًا في تعزيز مهارات التفكير الإبداعي للطلاب وتحفيزهم لاستكشاف المفاهيم العلمية بشكلٍ أفضل.
- يُظهر تأثير المختبر الجاف على مهارات التفكير الإبداعي للطالبات أهمية تبنِّي أساليب تفاعلية ومبتكرة في عملية التعليم.

التوصيات

- اعتماداً على النتائج التي جرى التوصل إليها أعلاه، توصي الباحثة بما يأتي:
- ضرورة استخدام طريقة المختبر الجاف في تدريس العلوم والمواد العلمية المختلفة، وتدريب المعلمين والمشرفين على المعامل في المدارس على كيفية تطبيق هذه الطريقة.
- يجب أن يتضمن المنهج أنشطة وتجارب توظف بيئات التعلم في العملية التعليمية.
- تفعيل استخدام المختبرات الجافة كإحدى الطرق التعليمية الحديثة في المدارس وعدم الاعتماد الكلي على الطرق التقليدية.
- إجراء دراسات مقارنة عبر استخدام متغيرات جديدة لم تستخدم في الدراسة الحالية، ومناقشة معوقات استخدام المختبر الجاف في العملية التعليمية في مراحل الدراسة المختلفة.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية:

الحازمي، دعاء بنت أحمد حسن. (2016). فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء لطالبات الصف الثاني الثانوي على التحصيل الدراسي. التربية (الأزهر): مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية، *35* (168)، 881-908.

حسن، منير سليمان إبراهيم. (2022). فاعلية توظيف بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو في مقرر التكنولوجيا لدى طلاب الصف الحادي عشر. *مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية*، (24)، 350 – 371.

حسين، أشرف عبد المنعم محمد. (2019). أثر برنامج مقترح لتدريس الكيمياء باستخدام أنشطة الذكاءات المتعددة على التحصيل ومهارات التفكير العليا وأنماط التعلم والتفكير لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية*، *38*(183)، 71-123.

حكمت، عدنان، وعبد الله، أنوار عبد الله خلف. (2016). أثر استخدام المختبر الجاف في تحصيل طالبات الصف الثاني متوسط في مادة الكيمياء. *المجلة العربية للتربية النوعية*. (62)، *481-519*.

الدليمي، هند مؤيد عبد الرزاق. (2018). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات المعملية لمعلم الأحياء لدى طلاب كليات التربية بالعراق. *المجلة العربية للتربية النوعية*، *2*(2)، 227-327.

الزهراني، صالح عبد المجيج علي. (2020). فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمنطقة الباحة. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، *1026*(4)، 110-981.

السرحان، خالد جزاع. (2022). درجة ممارسة معلمي العلوم الحياتية ومعلمي علوم الأرض والبيئة لمهارات تنمية التفكير الإبداعي في مديرية البادية الشمالية الشرقية. *مجلة المناهج وطرق التدريس*، *1*(2)، 103-122.

السيد، وصفي عبد المجيد قسم، وسعيد، ياسر محمد سعيد. (2022). استخدام المعامل الافتراضية في تدريس مادة الكيمياء لطلاب المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمي الكيمياء بدولة قطر. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، *6*(49)، 78-99.

الشلبي، نجوى محمد. (2019). أثر توظيف إستراتيجية القبعات الست في تدريس العلوم على تنمية التفكير الإبداعي لتلاميذ الثاني الابتدائي بمدارس محافظة معان بالأردن. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، *3*(12)، 61-90.

الشهري، جميلة شار، والشهراني، حامد علي. (2022). فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية لتنمية مهارات كتابة الصيغ والمعادلات الكيميائية في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *العلوم التربوية: مجلة علمية محكمة ربع سنوية*، *30*(1)، 335-361.

الطويرقي، ماجد بن عبد الله. (2019). معوقات استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، *107*(5)، 717-741.

عبد الرحيم، دعاء محمد سيد. (2019). فاعلية استخدام الفصول الافتراضية في تدريس مقرر طرق التدريس على تنمية مهارات التدريس الفعال. *مجلة كلية التربية (أسيوط)*، *35*(6)، 247-272.

https://doi.org/10.20428/ajqahe.v16i57.2298

عبد، إيمان محمد. (2019). أثر استخدام المختبر الافتراضي على التحصيل العلمي لمادة الفيزياء لطالبات الصف الأول المتوسط. *مجلة كلية التربية الأساسية*، *25*(103)، 812-835.

القحطاني، سالم سعيد سالم. (2015). *فاعلية إستراتيجيتي المختبر الجاف والمختبر الرطب في إكساب مهارات عمليات العلم لطلاب الصف الثالث المتوسط في محافظة القريات*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

القطيش، حسين مشوح. (2022). أثر برنامج تعليمي قائم على توظيف أدوات التفكير التفاعلية عبر الإنترنت في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في مبحث العلوم لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، *13*(39) 28-41.

هزاع، عبد الله هزاع. (2020). فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مقرر الفيزياء بمحافظة جُدة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة مجمع*، *33*(329-386).

ثانيا: المراجع باللغة الأجنبية:

Al Muhtasib, A. (2019). The Effect of Interactive Drills Using Dry Lab on the Acquisition of Laboratory Skills in Learning Science among the Ninth-Grade Female Students in Palestine in Light of Their Thinking Style. *Journal of Education and Learning*, *8*(5), 89-99.

Alamri, M. M. (2019). Students' academic achievement performance and satisfaction in a flipped classroom in Saudi Arabia. *International Journal of Technology Enhanced Learning, 11*(1), 103-119.

Aljaraideh, Y. A. (2020). The impact of digital storytelling on academic achievement of sixth grade students in English language and their motivation towards it in Jordan. *Turkish Online Journal of Distance Education, 21*(1), 73-82.

Al-Momani, M. M. (2021). Health-promoting lifestyle and its association with the academic achievements of medical students in Saudi Arabia. *Pakistan Journal of Medical Sciences, 37*(2), 561.

Dimyati, S. (2014). *The Use of Dry Lab to Enhance Students' Comprehension In Physics Concepts For Under Graduate Elementary Students Teacher (S1-PGSD) of Universitas Terbuka (UT).* Teaching and learning in the 21st century: Challenges for Lecturers and Teachers, 312-319.

Gunawan, G., Harjono, A., Hermansyah, H., & Herayanti, L. (2019). guided inquiry model through virtual laboratory to enhance students'science process skills on heat concept. *Jurnal Cakrawala Pendidikan, 38*(2), 259-268.

Ibrahim, N. K., Baharoon, B. S., Banjar, W. F., Jar, A. A., Ashor, R. M., Aman, A. A., & Al-Ahmadi, J. R. (2018). Mobile phone addiction and its relationship to sleep quality and academic achievement of medical students at King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia. *Journal of research in health sciences, 18*(3), e00420.

Newcomb, L. K., Bradley, M. S., Truong, T., Tang, M., Comstock, B., Li, Y. J., ... & Siddiqui, N. Y. (2018). Correlation of virtual reality simulation and dry lab robotic technical skills. *Journal of minimally invasive gynecology, 25*(4), 689-696.

Sahin, D., & Yilmaz, R. M. (2020). The effect of Augmented Reality Technology on middle school students' achievements and attitudes towards science education. *Computers & Education, 144*, 103710.

Shehadeh, F., & Shehab, A. (2019). The Impact of Using of the Dry Laboratory Based on the Theory of Green Education in the Teaching of Chemistry in the Acquisition of Science and Achievement of Students in the Tenth Grade in Amman City. *Journal of Education and Practice, 10* (27), 61- 69.

https://doi.org/10.20428/ajqahe.v16i57.2298