مجلة الجمعية السعودية العلمية للمعلم

Journal of the Saudi Scientific Association for the teacher

دورية علمية نصف سنوية - محكمة

المجلد الثاني- العدد الثاني

ذوالحجة 1446هـ - يونيو 2025 م

بسم الله الرحمن الرحيم

المشرف العام

رئيس جامعة الملك خالد

أ. د. فالح بن رجا الله السلمي

نائب المشرف العام

وكيل الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي

أ. د. حامد مجدوع القرني

المشرف على وحدة المجلات والجمعيات العلمية

د. محمد سحيم أبو حسان

رئيس هيئة التحرير

أ. د. عبدالله بن علي آل كاسي

رئيس هيئة التحرير

أ. د. عبدالله بن علي آل كاسي

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم بجامعة الملك خالد

هيئة التحرير

أ. د. أحمد بن محمد سعد الحسين

أستاذ المناهج وطرق تدريس الدراسات الاجتماعية والوطنية بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

أ. د. محمد بن عبدالله محمد عسيري

أستاذ علم النفس التربوي بجامعة تبوك

أ. د. مرضي بن غرم الله الزهراني

أستاذ المناهج وطرق تدريس اللغة العربية بجامعة أم القرى

أ. د. محمد بن زيدان عبدالله آل محفوظ

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم الشرعية بجامعة الملك خالد

أ. د. محمد بن يحي صفحي

أستاذ التربية الخاصة بجامعة جازان

أ. د. عائشة بنت بليهش العمري

أستاذ تقنيات التعليم جامعة طيبة

مدير التحرير

أ. د. عاصم محمد إبراهيم عمر

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم بجامعة سوهاج، مصر

الهيئة الاستشارية

أ. د. سامي بن فهد بن راشد السنيدي
جامعة القصيم

أ. د. إبراهيم بن عبدالله بن إبراهيم العبيد
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

أ.د. حمد بن عبدالله بن مطلق القميزي جامعة الأمير سطام بن عبدالعزيز

أ.د. صالح بن يحي بن مفرح الزهراني جامعة جدة

د. محمد محمود محمد القسيم
الجامعة الهاشمية

أ. د. خالد عبد اللطيف محمد عمران
جامعة سوهاج

أ. د. راشد حسين محمد العبدالكريم
جامعة الملك سعود

أ. د. مفرح بن سعيد صالح آل كردم
جامعة الملك خالد

أ.د. ناصر عبدالله ناصر الشهراني
جامعة الملك خالد

Dr. Michael Brody
Montana State University

معلومات عامة عن المجلة وتاريخ التأسيس:

دورية علمية محكمة نصف سنوية تصدر عن الجمعية السعودية العلمية للمعلم (جسم) بجامعة الملك خالد. تنشر إسهامات الباحثين في مجال التعليم والتعلم، وبصورة خاصة كل ما يتعلق بإعداد المعلم وتطويره المهني. وتهدف المجلة إلى تحقيق العديد من الأهداف أهمها: الإسهام في نشر المعرفة من خلال طرح ودراسة القضايا المتعلقة بالتعليم والتعلم، ونشر البحوث والدراسات العلميّة المحكمة في مجال التعليم والتعلم، وإيجاد قناة نشر علميّة تخدم الباحثين في شتى المجالات المتعلقة بالمعلم وبرامج إعداده وتأهيله وتطويره، والإسهام في عرض وتحليل وقراءة الكتب في مجال التعليم والتعلم والمتعلقة برسالة المجلة وأهدافها.

وقد تأسست المجلة في عام 1444هـ بموافقة مجلس جامعة الملك خالد في اجتماعه الثالث بتاريخ 7/ 4/ 1444هـ بالقرار رقم (44/3/11) المتضمن الموافقة على إنشاء المجلة، وتشكيل هيئة تحريرها اعتبارًا من 1/ 1/ 2023م.

رؤية المجلة:

التميز والريادة في نشر الأبحاث والدراسات في مجال التعليم والتعلم.

الرسالة:

نشر الأبحاث والدراسات العلمية المحكمة في مجال التعليم والتعلم وفق المعايير العلمية للنشر.

الأهداف:

1. الإسهام في نشر المعرفة من خلال طرح ودراسة القضايا المتعلقة بالتعليم والتعلم.
2. نشر الأبحاث والدراسات العلميّة المحكمة في مجال التعليم والتعلم.
3. إيجاد وعاء نشر علمي يخدم الباحثين في شتى المجالات المتعلقة بالمعلم وبرامج إعداده وتأهيله وتطويره.
4. الإسهام في عرض وتحليل الكتب وملخصات رسائل الماجستير والدكتوراه في مجال التعليم والتعلم.

الشروط، والقواعد، والتعليمات، والحقوق، والإجراءات الخاصة بالنشر في المجلة:

أولًا: الشروط والقواعد الخاصة بالنشر في المجلة:

1. أن يقع البحث ضمن أحد مجالات النشر بالمجلة.
2. خلو البحث من الأخطاء اللغوية والنحوية.
3. أن يسهم البحث في تنمية الفكر التربوي وتطوير تطبيقاته محليًا أو عربيًا أو عالميًا.
4. أن يلتزم الباحث في بحثه بأخلاق البحث العلمي، وحقوق الملكية الفكرية.
5. ألا تزيد نسبة الاستدلال العلمي باستخدام برنامج iThenticate عن (20%)
6. لا تتم كتابة اسم الباحث أو الباحثين في متن البحث صراحةً، أو بأي إشارة تكشف عن هويته أو هويتهم، ويمكن استخدام كلمة الباحث أو الباحثين بدلًا من ذلك.
7. الآراء الواردة في البحوث المنشورة تعبر عن وجهة نظر الباحثين فقط، ولا تعبر بالضرورة عن رأي المجلة.

ثانياً: تنظيم البحث

أ. **البحوث التطبيقية:**

يورد الباحث أو الباحثون مقدمة تبدأ بعرض طبيعة البحث، ومدى الحاجة إليه، ومسوغاته، ومتغيراته، متضمنةً الدراسات السابقة بشكلٍ مدمج دون تخصيص عنوان فرعي لها. يلي ذلك استعراض مشكلة البحث، ثم تحديد أهدافه، وبعد الأهداف تورد أسئلة البحث أو فروضه. ثم تعرض منهجية البحث؛ مشتملةً على: مجتمع البحث، وعينته، وأدواته، وإجراءاته، متضمنةً كيفية تحليل بياناته. ثم تعرض نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها، والتوصيات المنبثقة عنها.

ب. البحوث النظرية:

يورد الباحث أو الباحثون مقدمةً يمهد فيها للفكرة المركزية التي يناقشها البحث، مبينًا فيها: أدبيات البحث، وأهميته، وإضافته العلمية إلى مجاله. ثم يعرض منهجية بحثه، ومن ثم يُقَسَّم البحث إلى أقسام على درجة من الترابط فيما بينها، بحيث يعرض في كل منها فكرة محددة تكوّن جزءًا من الفكرة المركزية للبحث. ثم يختم البحث بخلاصة شاملة متضمنةً أهم النتائج التي خلص إليها البحث.

ثالثاً: التوثيق

توضع قائمة المراجع في نهاية البحث باتباع أسلوب التوثيق المعتمد في المجلة.

1. أن يكون التوثيق في متن البحث وقائمة المراجع وفق نظام جمعية علم النفس الأمريكية (APA) الإصدار السابع.
2. يلتزم الباحث بترجمة أو رومنة[1] (Romanization /Transliteration) توثيق المقالات المنشورة في الدوريات العربية الواردة في قائمة المراجع العربية (مع الإبقاء عليها في قائمة المراجع العربية)، وفقًا للنظام التالي:

أ) إذا كانت بيانات المقالة المنشورة باللغة العربية الواردة في قائمة المراجع (التي تشمل اسم، أو أسماء المؤلفين، وعنوان المقالة، وبيانات الدورية) موجودة باللغة الإنجليزية في أصل الدورية المنشورة بها، فتكتب كما هي في قائمة المراجع، مع إضافة كلمة (In Arabic) بين قوسين بعد عنوان الدورية.

ب) إذا لم تكن بيانات المقالة المنشورة باللغة العربية موجودة باللغة الإنجليزية في أصل الدورية المنشورة بها، فيتم رومنة اسم، أو أسماء المؤلفين، متبوعة بسنة النشر بين قوسين، ثم يتبع بعنوان المقالة إذا كان متوافراً باللغة الإنجليزية في أصل المقالة، وإذا لم يكن متوافراً فتتم ترجمته إلى اللغة الإنجليزية، ثم يتبع باسم الدورية التي نشرت بها المقالة باللغة الإنجليزية إذا كان مكتوباً بها، وإذا لم يكن مكتوباً بها فيتم ترجمته إلى اللغة الإنجليزية. ثم تضاف كلمة (In Arabic) بين قوسين بعد عنوان الدورية.

ج) توضع قائمة بالمراجع العربية بعد المتن مباشرةً، مرتبة هجائيًا حسب الاسم الأخير للمؤلف الأول، وفقاً لأسلوب التوثيق المعتمد في المجلة.

د) يلي قائمة المراجع العربية، قائمة المراجع الإنجليزية، متضمنةً المراجع العربية التي تم ترجمتها، أو رومنتها، وفق ترتيبها الهجائي (باللغة الإنجليزية) حسب الاسم الأخير للمؤلف الأول، وفقاً لأسلوب التوثيق المعتمد في المجلة.

وفيما يلي مثال على رومنة بيانات المراجع العربية:

الجبر، سليمان. (1991م). تقويم طرق تدريس الجغرافيا ومدى اختلافها باختلاف خبرات المدرسين وجنسياتهم وتخصصاتهم في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة جامعة الملك سعود ـ العلوم التربوية، 3*(1)، 143 – 170.

Al-Jabr, S. (1991). The evaluation of geography instruction and the variety of its teaching concerning the experience, nationality, and the field of study at intermediate schools in the Kingdom of Saudi Arabia (in Arabic). *Journal of King Saud University-Education sciences, 3*(1), 143-170.

رابعًا: تعليمات النشر في المجلة

- يلزم تنسيق البحث تبعًا لما يلي:

1. لا يتجاوز البحث المقدَّم للنشر (30) ثلاثين صفحة، وبما لا يزيد عن (8000) ثمانية آلاف كلمة.
2. أن يتضمن البحث ملخصين: أحدهما باللغة العربية، والآخر باللغة الإنجليزية، بشرط ألا يزيد أي منهما عن (250) كلمة، وأن يكتب كلٌ منهما في صفحة مستقلة، متبوعًا بكلمات مفتاحية لا تزيد عن خمس كلمات تعبر عن محاور البحث.
3. تكون أبعاد جميع هوامش الصفحة (2.5) سم، ما عدا الهامش الأيمن (3.5) سم، والمسافة بين الأسطر والفقرات "مفرد"

[1] (يقصد بالرومنة: النقل الصوتي للحروف غير اللاتينية إلى حروف لاتينية، تمكّن قراء اللغة الإنجليزية من قراءتها، أي: تحويل منطوق الحروف العربية إلى حروف تنطق بالإنجليزية).

4. الخط المستخدم في المتن للكتابة باللغة العربية (Traditional Arabic) بحجم (16)، وللكتابة باللغة الإنجليزية (Times New Roman)بحجم (12)، وتكون العناوين الرئيسية في اللغتين بولد (Bold).
5. يكون نوع الخط المستخدم في الجداول والأشكال باللغة العربية (Traditional Arabic) بحجم (12)، وباللغة الإنجليزية (Times New Roman)بحجم (10)، وتكون العناوين الرئيسية في اللغتين بولد (Bold).
6. يلتزم الباحث/ الباحثون في البحوث المكتوبة باللغة العربية باستخدام الأرقام العربية (1، 2، 3...) في جميع ثنايا البحث.
7. يكون ترقيم صفحات البحث في منتصف أسفل الصفحة، ابتداءً من صفحة الملخص العربي ثم الملخص الإنجليزي وحتى آخر صفحة من صفحات البحث ومراجعه.
8. توضع قائمة بالمراجع العربية بعد المتن مباشرة، مرتبة هجائيًا حسب الاسم الأخير للمؤلف الأول، يليها مباشرة قائمة المراجع الأجنبية، وذلك وفقًا لأسلوب التوثيق المتبع في المجلة.

خامسًا: حقوق المجلة وحقوق الباحث أو الباحثين

1. تقوم هيئة تحرير المجلة بالفحص الأولي للبحث، وتقرير أهليته للتحكيم، أو الاعتذار عن قبوله حتى تنطبق عليه شروط النشر، أو رفضه دون إبداء الأسباب.
2. تنتقل حقوق طبع البحث ونشره إلى المجلة عند إشعار الباحث بقبول بحثه للنشر، ولا يجوز نشره في أي منفذٍ آخر ورقيًا أم إلكترونيا، دون الحصول على إذن كتابي من رئيس هيئة التحرير.
3. لا يحق للباحث/ الباحثين التقدم بطلب لسحب البحث بعد إبلاغه/ إبلاغهم بوصول البحث إلى المجلة.
4. لهيئة التحرير الحق في ترتيب البحوث المقدمة عند النشر لاعتبارات فنية.
5. لهيئة التحرير الحق في اختصار أو إعادة صياغة بعض الجمل والعبارات لأغراض الضبط اللغوي ومنهج التحرير.
6. يبلغ الباحث بعدم قبول بحثه بناءً على تقارير المحكمين دون إبداء أسباب.
7. ترسل نسخة إلكترونية للباحث/الباحثين من العدد المنشور فيه بحثه/بحثهم، ونسخة إلكترونية أيضًا لمستلة البحث.

سادسًا: إجراءات النشر في المجلة

1. إرسال البحث إلكترونيًا بصيغة (word) وبصيغة (PDF) طبقًا للشروط والقواعد والتعليمات الخاصة بالمجلة والمذكورة أعلاه، ويرفق مع البحث سيرة ذاتية للباحث/ الباحثين؛ إن كانت مراسلته/ مراسلتهم المجلة هي الأولى لهم.
2. إرسال البحث إلكترونيًا من خلال موقع المجلة الإلكتروني https://journals.kku.edu.sa/ssjt/ar/
3. أن يوقع الباحث/الباحثون إقرارًا يفيد أن البحث لم يسبق نشره، وأنه غير مقدم ولن يقدم للنشر في جهة أخرى حتى تنتهي إجراءات تحكيمه ونشره في المجلة، أو رفضه، وأنه غير مستل من أية دراسة أيًا كان نوعها.
4. إشعار الباحث عبر البريد الإلكتروني باستلام بحثه خلال خمسة أيام من تاريخ إرساله للمجلة.
5. إشعار الباحث بإرسال البحث للتحكيم في حال اجتياز بحثه للفحص الأولي أو إعادته للباحث في حال رفضه.
6. إرسال البحث المقدم للنشر– في حال اجتيازه للفحص الأولي– إلى محكمين من ذوي الاختصاص يتم اختيارهما بسرية تامة، وذلك لبيان مدى أصالته وجدته وقيمة نتائجه وسلامة طريقة عرضه ومن ثم مدى صلاحيته للنشر.
7. بعد التحكيم، ترسل تقارير المحكمين للباحث/ الباحثين لإجراء التعديلات التي أوصى بها المحكمون.
8. بعد عمل التعديلات، يعاد إرسال النسخ الأصلية للبحث والنسخة المعدلة على البريد الإلكتروني للمجلة لمراجعة البحث في صورته النهائية من هيئة التحرير.
9. إشعار الباحث بقبول بحثه للنشر إلكترونيًا على موقع المجلة.

افتتاحية العدد

الحمد لله الذي علم بالقلم، علم الإنسان ما لم يعلم، والصلاة والسلام على معلم الناس الخير، وعلى آله وصحبه ومن استن بسنته واهتدى بهديه إلى يوم الدين. أما بعد،

تعود مجلة الجمعية السعودية العلمية للمعلم، المجلة الرائدة في مجال البحث التربوي والتعليم، لتواصل مسيرتها في تقديم أبحاث علمية رصينة تعنى بالمعلمين والمعلمات، والباحثين والباحثات في مجالات التعليم والتعلم على وجه الخصوص، والبحث التربوي بصفة عامة. وتستمر المجلة في تلبية احتياجات التربويين بتقديم المساهمات العلمية التي تُثري ساحة البحث في وهي بذلك تسهم في تعزيز مستوى التعليم وتطويره، ساعيةً إلى رفعة مكانته على الصعيدين الوطني والدولي.

يسرني باسمي واسم أعضاء هيئة التحرير أن أقدم لأعضاء الجمعية السعودية العلمية للمعلم (جسم) والباحثين والباحثات هذا الإصدار المتميز، الذي يجسد نتاجًا علميًا قيمًا من مجموعة من الزملاء الباحثين والباحثات من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات، وذوي الخبرات التعليمية في التعليم العام، بالإضافة إلى طلاب وطالبات الدراسات العليا في التخصصات التربوية. وهذا العدد يعكس الجهود المستمرة والمخلصة التي تبذل في سبيل تحقيق رؤية المجلة وتعزيز مجالات البحث العلمي في التعليم.

وفي الختام، أُهيب بجميع الباحثين والمتخصصين الإسراع في الانضمام إلى مجتمع المجلة، سواء كمحكمين أو ككتاب، ونسعى جميعًا – بعون الله وتوفيقه – إلى أن تواصل المجلة تحقيق التميز العلمي لتكون ضمن أفضل المجلات المصنفة على المستوى الوطني والعالمي.

وختامًا، كل الشكر والتقدير لزملائي في هيئة التحرير وأعضاء الهيئة الاستشارية للمجلة، ونلتقي في العدد القادم بإذن الله.

والله ولي التوفيق.

رئيس هيئة التحرير

أ. د. عبدالله بن علي معيض آل كاسي

جدول المحتويات

عنوان البحث	الصفحة
فاعلية برنامج تطوير مهني قائم على أنماط العقول الخمسة لجاردنر في تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة أ. تركية سعد مطلق العتيبي، أ. د. محمد صنت صالح الحربي	23-1
تحديات الإدارة الصفية لمدارس الطفولة المبكرة في محافظة الطائف واستراتيجيات مواجهتها د. نوف شريم سليم الوذيناني	46-24
تحليل محتوى مقرر "الحديث–2" للصف الثاني ثانوي في ضوء بعض المفاهيم المعاصرة أ. عايشة محمد محمد القرني، أ. د. محمد زيدان أل محفوظ	67-47
برنامج تدريبي مقترح قائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية وأثره في تنمية عمق المعرفة لدى طالباتهن أ.د. عبدالله بن علي آل كاسي، د. فاطمة علي مبارك القحطاني	103-68
درجة أهمية تضمين بعض موضوعات الحياة الزوجيَّة في كتاب الفقه للمرحلة الثانوية من وجهة نظر مُعلِّمات ومُشرفات التربية الإسلامية أ. مها علي خرصان النباتي	134-104
رؤية استشرافية لمعايير تقويم التعليم المدرسي المدمج بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي د. موسى جعفر فتيل يوسف، د. نوف علي المرعي	155-135
أثر أنموذج لتدريس العلوم قائم على التكامل بين القضايا العلمية المجتمعية والنمذجة في اتخاذ القرار لدى طالبات الصف الثاني المتوسط د. روز عبدالله المصعبي، د. صالح إبراهيم سليمان النفيسة	184-156

أبحاث العدد

برنامج تدريبي مقترح قائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية وأثره في تنمية عمق المعرفة لدى طالباتهن

أ.د. عبدالله بن علي آل كاسي
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم، كلية التربية، جامعة الملك خالد
alkasi@kku.edu.sa

د. فاطمة علي مبارك القحطاني
دكتوراه المناهج وطرق تدريس العلوم، إدارة تعليم عسير
alqahtanyfatimah@yahoo.com

المستخلص:

هدف البحث إلى إعداد برنامج تدريبي مقترح قائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية. وتقصي أثره في تنمية عمق المعرفة لدى طالباتهن. واستخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي، وتمثلت الأدوات في: مقياس الكفاءة المهنية للمعلمات، واختبار عمق المعرفة للطالبات، وتم اختيار عينة عشوائية من معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية في مدينة خميس مشيط مجموعة تجريبية لتطبيق البرنامج التدريبي بلغ عددهن (34) معلمة، وعينة قصدية من طالبات الصف الأول الثانوية في المدينة ذاتها، بلغ عددهن (161) طالبة، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية بلغ عددهن (81) طالبة وهن طالبات المعلمات اللاتي شاركن في البرنامج التدريبي، ومجموعة ضابطة وعددهن (80) طالبة وهن طالبات المعلمات اللاتي لم يشاركن في البرنامج التدريبي، وتوصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة (0.05) بين متوسطات درجات معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في كل من التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الكفاءات المهنية لصالح التطبيق البعدي، ووجود حجم أثر كبير للبرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية، كما توصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة (0.05) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة لصالح المجموعة التجريبية، ووجود أثر كبير للبرنامج التدريبي المقترح على تنمية عمق المعرفة لدى طالبات الصف الأول الثانوي، وأوصى البحث بالاستفادة من البرنامج التدريبي لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية ولتدريب شريحة أكبر من معلمي الفيزياء والعلوم بمراحل تعليمية مختلفة، والاستفادة من الأدوات المعدة في هذا البحث والمتمثلة في مقياس الكفاءة المهنية في قياس مستوى الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية واختبار عمق المعرفة لدى طلاب الصف الأول ثانوي.

الكلمات المفتاحية: نظرية التعلم التحويلي– مساحة الابتكار– الكفاءة المهنية – عمق المعرفة – الفيزياء.

Abstract:

The research aimed to prepare a proposed training program based on transformative learning theory and the Makerspaces to develop the professional competence of secondary school physics teachers. Investigating its impact on developing the depth of knowledge among female students. The descriptive analytical method and the experimental method - with a quasi-experimental design - were used. Research tools were prepared: a measure of professional competencies and a depth of knowledge test. A random sample of secondary school physics teachers in government secondary schools for girls in the city of Khamis Mushait (as an experimental group for implementing the training program prepared in this research), was selected. Their number reached (34) teachers. A purposive sample was selected from first-year secondary school students in the same city, and their number reached (161) students. They were divided into two groups: one of them represented the experimental group, and their number was (81) female students (these were the female teachers who attended the training program). The other group represents the control group, consisting of (80) female students (they are female teachers who did not attend the training program). The results found: There are statistically significant differences at the function level (0.05) between the average scores of secondary school physics teachers in both the pre- and post-application of the measure professional competencies, in favor of the post-application. There is a large impact size of the proposed training program based on the theory of transformative learning and the Makerspace in developing the professional competence of secondary school physics teachers according to the scale. The results also found: There are statistically significant differences at the function level (0.05) between the average scores of female students in the experimental and control group in the post-application of the depth of knowledge test, in favor of the experimental group. There is a significant impact of the proposed training program on developing the depth of knowledge among first year secondary school female students. The research recommends the necessity of taking advantage of the training program and tools prepared in this research to develop and measure the professional competence of secondary school physics teachers, to train a larger segment of physics and science teachers at different educational stages, and to develop the depth of knowledge among their students.

Keywords: Transformative learning theory - Makerspace - Professional competence - Depth of knowledge – Physics.

المقدمة:

يعد إعداد المعلم وتطوير كفاءته المهنية البداية الحقيقية لتطوير التعليم؛ لكونه أســـاس النظام التعليمي، والقادر على تحقيق أهدافه فهو حجر الزاوية لأي إصلاح تربوي.

وتأتي أهمية تنمية الكفاءة المهنية لدى معلم الفيزياء من منطلق الطبيعة الخاصة لعلم الفيزياء؛ فيعول عليه كثيرًا في تحويل القوانين والنظريات إلى منجزات واقعية يسخرها الإنسان لخدمة المجتمع (القزلان، 2019).

وقد أكدت دراسة كل من: خيري وراشد (2023) ودراسة الشمري (2022) والبلوي (2021) ودراسة كالمير (Calmer, 2019) على أهمية إعداد برامج تدريبية لمعلمي الفيزياء لتنمية كفاءاتهم المهنية؛ لأن ذلك يســهم في توسـيع بنيتهم المعرفية، وتحسـين مهاراتهم العلمية والفيزيائية، واتجاهاتهم الإيجابية، ويجعلهم أكثر اطلاعًا على أساليب تعليم وتعلم حديثة وفعالة في تحسين المخرجات التعليمية لدى طلابهم.

وقد تنوعت أســـاليب التعليم والتعلم الحديثة المنبثقة من نظريات التعلم التي ركزت على دور الطالب، وأسـهمت في تنمية جميع جوانب شـخصـيته وإكسـابه المهارات وطرق التفكير لمواجهة التحديات الحاضـرة والتغيرات المستقبلية، ومن أبرزها نظرية التعلم التحويلي.

وبدأ ظهور نظرية التعلم التحويلي لأول مرة على يد العالم (ميزيرو) الذي يؤكد أهمية تعزيز مبدأ التفكير والفهم عند الطالب، وتعزيز فرص التغيير، بخلاف التعليم التقليدي القائم على حفظ وتذكر المعلومات التي يتلقاها الطالب ومعالجتها وتفسيرها (الحكمي والدعجاني والشعبيني، 2020).

وقد أوضـحت دراسـة كل من: دراسـة الشـلوي (2022) ودراسـة فليمينغ (Fleming, 2021) ودراسـة ســعيد (2021) أهمية نظرية التعلم التحويلي في التعليم بمقارنتها بنظريات أخرى في العملية التعليمية فهي تساعد في إدراك المعتقدات والافتراضات وتوليد أفكار ابتكارية حول الموضوعات المطروحة.

ونظرًا لكون التعلم التحويلي يتطلب توفير بيئة تعليمية تحث الطلاب على التأمل في خبراتهم ومعتقداتهم وافتراضــاتهم الحياتية؛ لذلك من المهم أن يوفر المعلم وخصــوصًــا في الفيزياء البيئات التعليمية التي تمنحهم المشـاركة والتدريب والممارسـة ليتمكنوا من توظيف مهاراتهم في حل المشـكلات الحياتية والتحقق من صـحة فرضياتهم ومعتقداتهم حولها.

وتعد مســـاحة الابتكار أحد التوجهات الحديثة التي توفر بيئة تعليمية تعتمد على الممارســـة والتدريب واستخدام التقنيات التعليمية في التعلم؛ إذ تتيح للطلاب فرصةً لاستكشـاف اهتماماتهم الخاصة واستخدام الأدوات والمواد سواء كانت المادية أو الافتراضية (الشايع، 2019).

وتســهم مســاحة الابتكار في تغيير الطريقة التي يتعلم بها الطلاب؛ إذ يتعلم الطلاب من خلالها كيفية التفكير الريادي ومهارات القرن الحادي والعشرين، كما تتيح مساحة الابتكار في حل المشكلات مما يطور

العديد من المهارات لديهم مثل: مهارات التفكير الناقد والاتصـــال والتعاون في الأعمال الجماعية المتنوعة (Okuonghae, 2019).

وأكد عدد من الدراســـات، ومنها دراســـة أوكوونغهاي (Okuonghae, 2021) ودراســـة فاريتور (Farritor, 2017)، على أهمية توظيف مساحة الابتكار، وأما بالنسبة للدراسات العربية فقد أكدت ضرورة توظيف البيئات التعليمية المحفزة على الإنتاج الابتكاري، ولم تتناول مساحة الابتكاري بشكل صريح، ومنها دراسة فرفور (2022) ودراسة حسن (2021) ودراسة سليمان (2015).

وأشارت الدراسات التي سبق استعراضها إلى أن البيئات التعليمية القائمة على مساحة الابتكار تسهم في تحفيز الطلاب على التعمق بالمعرفة لتوظيفها بشـــكل صـــحيح في إنتاج أعمال ابتكارية تســـهم في حل المشكلات الحياتية المختلفة والمرتبطة بالفيزياء.

ويعبر عمق المعرفة عن فهم وإدراك الطلاب لما تعلموه من أجل الوصـــول إلى الإجابات والنتائج والحلول وتوضـــيحها، كما أنه يحدد إلى أي مدى يتوقع من الطلاب أن ينقلوا ما تعلموه في ســـياقات أكاديمية وحقيقية مختلفة؛ مما يصل بالطلاب إلى أقصى درجات الفهم (العوفي، ٢٠٢٠).

ونظرا لأهمية عمق المعرفة فقد اهتمت بعض الدراسات بتنميته من خلال تدريس العلوم، مثل دراسة كل من خواجي وآل كاسي (2022)، ودراسة العوفي (2020)، ودراسة جرين (Greene, 2020) وأوصت جميعها بشـــكل عام بأهمية تنمية عمق المعرفة لدى الطلاب في المواد العملية، فهو يكســـبهم رؤية واســـعة الأفكار وينمي القدرة على الفحص الناقد للأفكار والحقائق الجديدة.

مما سبق تتضح أهمية إعداد المعلم بصفة عامة ومعلم الفيزياء خاصة ليكون قادرًا على تعميق المعرفة لدى طلابه توفير بيئات تعليمية متنوعة وتوظيف أســـاليب تعلم حديثة محفزة على الإبداع لدى طلابه، ومن هنا جاءت فكرة البحث الحالي بإعداد برنامج تدريبي مقترح قائم على نظرية التعلم التحويلي ومســـاحة الابتكار لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية والتحقق من أثره في تنمية عمق المعرفة لدى طالباتهن.

مشكلة البحث:

أولت المملكة العربية الســـعودية من خلال رؤيتها 2030 الاهتمام بتقويم أداء المعلم وتطويره بما يعزز دوره ويرفع تأهيله، سعيًا لإحداث نقلة نوعية في هذا القطاع الحيوي، إلا أن الواقع يشير إلى وجود ضعف بالكفاءات المهنية لدى معلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية، بسبب وجود قصور بالبرامج التدريبية اللازمة لتنمية هذه الكفاءات.

وفي هذا الصـــدد أكدت دراســـة القزلان (2019) نقص برامج تطوير الكفاءة المهنية الخاصـــة بمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية الســـعودية والتي تلبي احتياجاتهن الفعلية، كما أن هناك قصـــورا في

تحديد الاحتياجات التدريبية لهن. كما توصلت نتائج دراسة البلوي (2021) إلى وجود ضعف في البرامج التدريبية المقدمة لمعلمي الفيزياء بالمملكة العربية السعودية أثناء الخدمة وعدم فعالتها في تطوير المهارات والكفاءات المهنية وتصويب الأخطاء التدريسية وتعديل التوجهات السائدة لديهم. أيضًا أوصت دراسة الشمري (2022) بضرورة تحسين الكفاءة المهنية لمعلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية وفق متطلبات التوجهات الحديثة في التربية العلمية. ودراسة كل من خيري وراشد (2023) التي أكدت أهمية استبدال الأشكال التقليدية للبرامج التدريبية لمعلمي الفيزياء بالمملكة العربية السعودية التي لم تؤد دورها الفاعل في تحسين أساليب تعليم وتعلم الفيزياء إلى برامج تتضمن أنشطة ومهام تركز على تنمية الكفاءات المهنية لديهم بما يجعلهم أكثر قدرة على توظيفها في تحقيق جودة عالية.

وأكدت دراسة خواجي وآل كاسي(2022)، ودراسة العوفي (2020) وجود انخفاض في مستوى عمق المعرفة في فروع العلوم لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، كما أشادت دراسة الشمري (2022) وجود انخفاض في عمق المعرفة في الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية وعزت جميع هذه الدراسات ذلك إلى أن معلمي العلوم في هذه المرحلة يركزون على تدريس المعلومات ويبتعدون عن طريقة الاكتشاف وتعميق الفهم لدى طلابهم، وهو ما جعل تركيز الطلاب على حفظ المادة العلمية دون التعمق في فهمها، ولذلك فهم لا يستطيعون توظيف هذه المعرفة في مواقف تعليمية جديدة ولا في حل المشكلات الحياتية والعلمية التي تواجههم.

في ضوء ما سبق تحددت مشكلة البحث الحالي بوجود انخفاض في مستوى الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية، ووجود انخفاض في مستوى عمق المعرفة لدى طالبات الصف الأول الثانوي، وهو ما دعا إلى إعداد برنامج تدريبي مقترح قائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية والتحقق من أثره في تنمية عمق المعرفة لدى طالباتهن.

أسئلة البحث:

1. ما صورة البرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار اللازم لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية؟
2. ما أثر البرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار على تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية؟
3. ما أثر تدريب معلمات الفيزياء باستخدام البرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار في تنمية عمق المعرفة لدى الطالبات بالمرحلة الثانوية؟

أهداف البحث:

1. إعداد البرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية.
2. تعرف أثر البرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء.
3. تعرف أثر تدريب معلمات الفيزياء باستخدام البرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار في تنمية عمق المعرفة لدى الطالبات بالمرحلة الثانوية.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث بأنه قد يفيد فيما يأتي:

1. يسهم في توجيه أنظار المسؤولين إلى إعداد برامج تدريبية لمعلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية لتنمية كفاءاتهم المهنية وفق أساليب تعلم جديدة مثل التعلم التحويلي واتجاهات حديثة، مثل مساحة الابتكار.
2. يقدم البحث برنامج تدريبي مقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار يمكن أن يسترشد به المسؤولين عن إعداد البرامج التدريبية لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية.
3. يقدم البحث مقياس الكفاءات المهنية لمعلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية، يمكن أن يستخدمهما المشرفون والمسؤولون عن إعداد البرامج التدريبية لتَعرُّف الاحتياجات التدريبية لهم وتلبيتها من خلال البرامج التي سوف يعدونها مستقبلًا.
4. يقدم البحث اختبار عمق المعرفة يمكن أن يفيد معلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية لتقييم مستوى طلابهم.
5. يفتح البحث مجالاً أمام الباحثين لتقديم أبحاث تتركز حول إعداد برامج تدريبية قائمة على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار في تنمية الكفاءة المهنية لدى المعلمين لكون هذا التوجه حديث في مجال تدريس الفيزياء- على حد علم الباحثين.

حدود البحث:

اقتصر البحث على الحدود الآتية:

1. برنامج تدريبي مقترح قائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية.

2. مقياس الكفاءات المهنية لمعلمي الفيزياء المتعلق بقياس الجانب الوجداني لهذه الكفاءات يتضمن الجوانب التالية: (المهني –الذاتي– الاجتماعي).
3. اختبار عمق المعرفة يتضمن المستويات الآتية (التذكر وإعادة الإنتاج– تطبيق المفاهيم والمهارات– التفكير الاستراتيجي) في وحدة الحركة المتسارعة لمقرر الفيزياء للصف الأول ثانوي.
4. تم اختيار عينة البحث من معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في مدينة خميس مشيط التابعة لمنطقة عسير التعليمية، وعينة من طالبات المرحلة الثانوية بالصف الأول ثانوي من نفس المدينة.
5. تم تطبيق مواد وأدوات البحث في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1445هـ.

مصطلحات البحث:

التعلم التحويلي (Transformational Learning):

ويعرف التعلم التحويلي إجرائيًا بأنه: نوع من التعلم الذي يتيح للطالبات في المرحلة الثانوية استرجاع المفاهيم والمعارف في الفيزياء ومعتقداتهن حولها وتطويرها من خلال تفسير المعلومات والبيانات الواردة وتنظيمهن المعلومات المعقدة في تصنيفات متماسكة لتصبح أكثر دقة ووضوح لديهن، ويسهل عليهن توظيفها لاكتساب خبرات معرفية جديدة.

مساحة الابتكار (Makerspace):

وتعرف مساحة الابتكار إجرائيًا بأنها: البيئة الرسمية وغير الرسمية التي تهيئها معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لطالباتهن تتضمن عددا من الأدوات والتجهيزات والوسائل المتنوعة والمرتبطة بدراسة الفيزياء لتثير لديهن القدرة على إنتاج أعمال إبداعية فردية أو تشاركية والتي تعتمد على ما لديهن من عمق معرفة حول الموضوعات التي يدرسنها والمرتبطة بواقع الحياة.

الكفاءة المهنية (Professional Competency):

وتعرف الكفاءة المهنية إجرائيًا بأنها: مجموعة من المهارات والخبرات التعليمية والقيم (الاجتماعية والذاتية والمهنية) التي توظفها معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية عند تخطيطهن للدرس، وتنفيذهن له، وتقويمه بالاعتماد على التعلم التحويلي وبيئات قائمة على مساحة الابتكار، وذلك بهدف تنمية عمق المعرفة لدى طالباتهن.

عمق المعرفة (Depth of Knowledge):

وتعرف إجرائيًا بأنها: قدرة طالبات المرحلة الثانوية على تحليل المعرفة الفيزيائية ونقدها وربطها بمعارف متنوعة، ويتبع ذلك إلى عدة مستويات للتعمق بالمعرفة وهي: التذكر وإعادة الإنتاج– تطبيق المفاهيم والمهارات– التفكير الاستراتيجي، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة على الاختبار المعد في هذا البحث.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

التعلم التحويلي:

تتعدد وتتنوع تعريفات التعلم التحويلي، ويمكن التطرق إلى أهم هذه المفاهيم على النحو الآتي:

عرّف فليمنج (Fleming, 2018) التعلم التحويلي بأنه "عملية إدراك نقدي لكيفية فهم الفرضية الثقافية للفرد، وإعادة تشكيل تلك البنية بطريقة تسمح له بالتقدم ومواكبة التطورات" (p. 123).

في حين عرفه عبد راضي وموسى (2023) بأنه "أحد أنواع التعلم الذي يعمل على رفع وعي الطلاب بوجهات نظرهم الخاصة ووجهات نظر الآخرين؛ مما يساعدهم على فهم ذاتهم وتوجيه تفكيرهم" (ص. 1253).

ويعرف الباحثان التعلم التحويلي بأنه: التعلم الذي يحول الأطر المرجعية التي تحتاج على تعديل، إلى أطر أكثر شمولًا؛ حيث تتلاءم مع التطورات وتصبح أكثر انفتاحًا.

مراحل التعلم التحويلي:

بالاطلاع على الأدبيات: (سعيد، 2021؛ الشلوي، 2022؛ Baumgartner, Howie, 2019 & Bagnall, 2013) تم تلخيص مراحل التعلم التحويلي كما في الشكل الآتي:

شكل(1): مراحل التعلم التحويلي (إعداد الباحثين)

وقد تناول عدد من الدراسات السابقة التعلم التحويلي ومن هذه الدراسات: دراسة السيد (2022) التي هدفت إلى الكشف عن فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التأملي ومقياس الكفاءة الذاتية؛ والكشف عن وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين مهارات التفكير التأملي والكفاءة الذاتية لدى طلاب

الصف الأول الثانوي، واشتملت عينة الدراسة على (71) طالبا واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي كمنهج للدراسة، واستعانت الدراسة ببرنامج قائم على نظرية التعلم التحويلي، واختبار مهارات التفكير التأملي، ومقياس الكفاءة الذاتية كأدوات للدراسة، وقد توصلت الدراسة إلى: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التأملي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الكفاءة الذاتية لصالح طلاب المجموعة التجريبية، ووجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين مهارات التفكير التأملي والكفاءة الذاتية لطلاب الصف الأول الثانوي.

وهدفت دراسة رايكو (Raikou, 2019) إلى الكشف عن تأثير التدخل التربوي القائم على نظرية التعليم التحويلي الذي تم تقديمه للمعلمين خلال دراستهم الجامعية على الكفاءة والتطوير المهني لهم بعد 10 سنوات من التخرج، واشتملت عينة الدراسة على عدد من المعلمين في مدرسة باتراس في اليونان، وقد تبنت الدراسة المنهج المستعرض والمنهج النوعي، كما استعانت بالمقابلات والمسح وتحليل الوثائق أدوات للدراسة، وقد توصلت هذه الدراسة إلى: وجود تأثير إيجابي للتدخلات التربوية القائمة على نظرية التعليم التحويلي التي تم تقديمها للمعلمين خلال دراستهم الجامعية على زيادة قدرة المعلمين على القيام بالممارسات الصفية وتوجيه وتحفيز الطلاب للتفكير النقدي، ووجود فعالية للتدريب المعلمين خلال التعليم الجامعي على تطوير مهارات التفكير النقدي والتفكير الإبداعي لدى المعلمين.

واستهدفت دراسة هاراهاب (Harahap, 2016) تَعرُّف تأثير تطبيق نظرية التعلم التحويلي على تحسين مستويات الطلاب في المعرفة المفاهيمية للفيزياء، والبحث عن تأثير نظرية التعليم التحويلي على تشجيع التفكير النقدي وتحفيز الانعكاس الذاتي والتكامل للطلاب في تعلم الفيزياء، وقد تبنت الدراسة المنهج التحليلي القائم على تحليل البيانات التي تم الحصول عليها من تنفيذ نظرية التعليم التحويلي في تحسين المعرفة المفاهيمية للفيزياء في المعاهد الإندونيسية، وقد توصلت هذه الدراسة إلى: وجود تأثير معتدل لتطبيق نظرية التعليم التحويلي في تطوير المعرفة المفاهيمية الفيزيائية للطلاب، ووجود فعالية لتطبيق نظرية التعليم التحويلي في تشجيع التفكير النقدي وتعلم الطلاب للفيزياء، ووجود فعالية لنظرية التعليم التحويلي في تحفيز الانعكاس الذاتي للطلاب.

مساحة الابتكار:

وعرف كل من جواستون وكيرفان ويايس (Johnston, Kervin & Wyeth, 2022) مساحة الابتكار أنها "بيئة تعليمية تحفز من فضول الطلاب، والعمل على تنمية مجموعة من مهارات التفكير التصميمي وعمليات المعرفة العملية" (P. 3).

وعرفها سومارو وآخرون (Soomro et al., 2023) بأنها "بيئة تعليمية إبداعية قابلة للتكيف مع الأدوات والمواد المادية لكي تتُيح للطلاب فرصة الاستكشاف والتصميم والتعاون والاستعلام والتجربة وحل المشكلات" (P. 530).

ويعرف الباحثان مساحة الابتكار بأنها: المواقع الرسمية وغير الرسمية التي يتم من خلالها تشجيع الإبداع في مجالات متعددة مثل الفن والعلوم والهندسة والرياضة وهذه المساحات تجمع الطلاب من جميع الأعمار للتفاعل مع التقنيات الرقمية واستخدام الموارد المادية المتنوعة بهدف استكشاف الأفكار وتعلم المهارات التقنية وصناعة منتجات جديدة.

مبادئ تصميم مساحة الابتكار:

يذكر دوساي (Dousay, 2017) أنه يعتمد تصميم مساحة الابتكار بداخل البيئة التعليمية على وجود مجموعة من المبادئ والعناصر الأساسية التي تُساعد في تلبية احتياجات الطلاب وتعزيز تجربة التعلم لديهم وهي:

1. تحديد الأهداف: مثل ما المهارات التي ترغب في تنميتها لدى الطلاب؟ هل تهدف إلى تعزيز التفكير النقدي، أم تطوير المهارات التقنية، أم ربط المناهج بالعالم الحقيقي؟.
2. توفير البنية التحتية المناسبة: إما بمختبرات مجهزة بأحدث التقنيات، أو حتى بقاعة صف تقليدية مع تجهيزات بسيطة.
3. تحديد أساليب التعلم النشط: مثل استخدام الدروس التفاعلية والمشروعات العملية، والورش الإبداعية.
4. توفير التقنيات والأدوات المبتكرة: حيث يتم استخدام التقنيات الحديثة، مثل الحواسيب والبرامج والأجهزة الإلكترونية في تعزيز الابتكار وتوفير فرص التعلم القائم على الاستكشاف والتجريب.
5. تشجيع التعاون والتفاعل: تشجيع التعاون بين الطلاب في مساحة الابتكار عن طريق تنظيم جلسات عمل جماعية ومشاريع تعاونية.

وقد تناولت عدد من الدراسات السابقة مساحة الابتكار نظرًا لأهمية توظيفه في التعليم والتعلم ومن هذه الدراسات:

دراسة كوانتانا–أوردوريكا وآخرون (Quintana-Ordorika et al., 2024) التي هدفت إلى تقييم مستويات القبول والدافعية والاهتمام والملاءمة والثقة والرضا لدى معلمي ما قبل الخدمة لتطبيق نهج مساحة الابتكار في التخطيط للدروس والتدريس الفعلي من خلال التدريب المقدم لهم أثناء تعليمهم الجامعي، واشتملت عينة الدراسة على (38) معلم ما قبل الخدمة، وقد تبنت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، كما استعانت بالاستبانة والمسح كأدوات للدراسة، وقد توصلت هذه الدراسة إلى العديد من النتائج من أهمها:

وجود فعالية لتدريب معلمي ما قبل الخدمة على تطبيق نهج مساحة الابتكار في زيادة تأهيلهم وتدريبهم المهني لدمج الابتكار بفعالية في الممارسات التعليمية، ووجود مستويات مرتفعة من تقبل المعلمين واهتمامهم للتدريب على تطبيق نهج مساحة الابتكار في التخطيط للدروس والتدريس الفعلي، ووجود مستويات مرتفعة من الدافعية والاهتمام والثقة والرضا لدى معلمي ما قبل الخدمة لتطبيق نهج مساحة الابتكار، ووجود علاقة ارتباطية بين قبول المعلمين لتطبيق نهج مساحة الابتكار وبين فهمهم لكيفية تطبيقه.

ودراسة مورك وليثرلاند وأندرسن (Mørch, Litherland & Andersen, 2023) التي هدفت إلى الكشف عن فعالية برنامج قائم على دمج مساحة الابتكار في الأنشطة التعليمية كانت مدته (16) أسبوع في تعزيز الابتكار لدى الطلاب في تعليم العلوم في المدارس الثانوية في نورواي، واشتملت عينة الدراسة على (19) طالبا وطالبة ومعلمين، وقد تبنت الدراسة منهج دراسة الحالة الاستكشافي باستخدام أساليب نوعية لجمع البيانات وتحليلها، كما استعانت بالملاحظة والمقابلات وتحليل المحتوى في الفيديوهات التي تعرض أنشطة مساحة الابتكار في المدارس الثانوية في نورواي أدوات للدراسة، وقد توصلت هذه الدراسة إلى: وجود فعالية للتعلم القائم على مساحة الابتكار في تنمية الابتكار والإبداع وتعليم المهارات العلمية والتقنية وتعزيز مستويات تذكر المفاهيم العلمية لدى الطلاب في مادة العلوم، ووجود تأثير إيجابي للتعليم القائم على مساحة الابتكار على تشجيع الطلاب على إجراء مناقشات ومشاركة الأفكار والرؤى المختلفة حول المفاهيم العلمية.

ودراسة الشايع (2019) التي هدفت إلى الكشف عن فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات الموهوبات في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الابتكاري، واختبار التحصيل المعرفي؛ والكشف عن فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات الموهوبات في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي، واشتملت عينة الدراسة على (16) طالبة، واستخدمت الدراسة المنهج التطويري، والمنهج شبه التجريبي بوصفها مناهج للدراسة، واستعانت الدراسة بمقياس التفكير الابتكاري واختبار التحصيل المعرفي أدوات للدراسة، وقد توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج أهمها: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات الموهوبات في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الابتكاري تعزى لمساحة الصناع (makerspace)، وذلك لصالح القياس البعدي، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات الموهوبات في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي تعزى لمساحة الصناع (makerspace)، وذلك لصالح القياس البعدي.

الكفاءة المهنية:

عرّف (Creasy, 2015) الكفاءة المهنية بأنها "المستوى الأمثل الذي يطمح إليه الأفراد والمجموعات في المهنة الواحدة من أجل تمييز أنفسهم عن غيرهم من العاملين" (p. 23).

وعرف الباحثان الكفاءة المهنية للمعلم بأنها: امتلاك المعلم القدرة على تطبيق المعرفة والمهارات التي اكتسبها في بيئة العمل الحقيقية، فهو يعرف كيفية تحليل المشكلات واتخاذ القرارات السليمة، ويستطيع توجيه وتحفيز الفريق وتنظيم العمل بفعالية.

مجالات الكفاءة المهنية للمُعلم:

واختلفت وجهات نظر التربويون حول الكفاءة الضرورية للمعلم حسب مجالاتها ونوعيتها وإعدادها وتباين عددها، ومنها كما ورد عند: (Bauer, 2020؛Kassymova et al., 2019 ؛Kaur & Kumar, 2018):

- الكفاءات المعرفية: تتمثل الكفاءة المعرفية في مجموعة من العمليات العقلية، والتي ترتبط بالقدرة على الفهم واستيعاب المعلومات وتطبيقها.
- الكفاءات الوجدانية: تشير الكفاءة الوجدانية إلى قدرة الفرد على التعبير عن مشاعره الداخلية، كما أنها تنطوي على سهولة التعامل مع الآخرين، وتحدد قدرة الفرد على القيادة والتعبير بفاعلية ونجاح.
- الكفاءات الأدائية: وتتمثل في الكفاءة في تطبيق الكفاءة المعرفية في العملية التعليمية ككفاءة التخطيط والتنفيذ والتقويم وتطويرها والابتكار فيها، وتسمى أيضا بالكفاءة المهارية.
- الكفاءة الإنتاجية: ترتبط الكفاءة الإنتاجية بعدد من العوامل، مثل: العمالة، ورأس المال، وأدوات التدريس، وتقنية المعلومات، وما إلى ذلك ويعد قياس الكفاءة الإنتاجية أمر ضروري كأحد أبعاد الكفاءة المهنية.
- كفاءة التقويم: تَعرَّف أداء الطلاب على المستوى الفردي والجماعي من خلال رصد النتائج- تَعرُّف على مدى كفاءة برامج التطوير وتأثيرها على نتائج الطالب.

وقد تبنى البحث تنمية جانب من الكفاءات المهنية لدى معلم الفيزياء وهو الجانب المعرفي والوجداني، وركز على عدد من الكفاءات الفرعية المتعلقة بها (الكفاءة المهنية الخاصة بالمعرفة والممارسات المهنية، والكفاءة الذاتية، والكفاءة الاجتماعية) والموجهة لتحقيق أهداف هذا البحث وبما يتوافق مع تدريس الفيزياء والمرحلة العمرية للطالبات بالمرحلة الثانوية.

وقد تناول عدد من الدراسات السابقة تنمية الكفاءة المهنية للمعلم وبينت أهميتها في تحسين مستوى العملية التعليمية، ومن هذه الدراسات:

دراسة خيري وراشد (2023) التي هدفت إلى الكشف عن فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية بين درجات المعلمات في كل من التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الكفاءة المهنية؛ والكشف عن أثر دال إحصائيًا للبرنامج التدريبي المقترح في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء، واشتملت عينة الدراسة على (20) معلمة بإدارة تعليم محافظة الطائف، واستخدمت الدراسة المنهج المختلط ذا التصميم المركب؛ يجمع بين التتابعي التفسيري والمتوازي بوصفهما منهجا للدراسة، واستعانت الدراسة باختبار الكفاءة

المهنية أداة للدراسة، وقد توصلت الدراسة إلى: وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية بين درجات المعلمات في كل من التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الكفاءة المهنية، لصالح التطبيق البعدي، ووجود أثر إيجابي دال إحصائيًا للبرنامج التدريبي المقترح في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية.

دراسة سانيت وكريل (Sannert & Krell, 2023) التي هدفت إلى الكشف عن فعالية برنامج التطوير المهني على تعزيز الكفاءة المهنية لمعلمي العلوم والممارسات الصفية وتحسين نتائج الطلاب المتعلقة بالتفكير العلمي والتدريس بالتجريب، واشتملت عينة الدراسة على (20) معلما ومعلمة في ولاية شليسفيغ هولشتاين الفيدرالية في ألمانيا، وقد تبنت الدراسة المنهج التجريبي، كما استعانت بالاختبارات القبلية والبعدية والملاحظة بوصفها أدوات للدراسة، وقد توصلت هذه الدراسة إلى: وجود فعالية لبرامج التطوير المهني على تعزيز الكفاءة المهنية لمعلمي العلوم، كما تبين وجود فعالية لبرنامج التطوير المهني في تحسين معتقدات المعلمين حول التدريس باستخدام التجريب، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية تشير إلى زيادة في مستويات المعرفة بالمحتوى وكفاءة القيام بالممارسات الصفية لصالح المجموعة التجريبية.

ودراسة العتيبي (2022) التي هدفت إلى تَعرُّف دور مجتمعات التعلم في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الكيمياء، واشتملت عينة الدراسة على (144) معلمة بالمرحلة الثانوية بالمدارس في مدينة الرياض، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي منهجا للدراسة، واستعانت الدراسة بالاستبانة أداة للدراسة، وقد توصلت الدراسة إلى: جاء مستوى المجتمعات التعلم في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الكيمياء بدرجة متوسطة، فجاءت مجالات الكفاءة المهنية بالترتيب الآتي: (التخطيط، والتنفيذ، والتقويم)، وجاءت عبارة (التخطيط الجيد لأهداف الدرس) في الرتبة الأولى في مجال التخطيط، في حين جاءت في الرتبة الأخيرة عبارة (الإلمام بأهداف تدريس العلوم ومستوياتها)، ولعب مجال التنفيذ دورًا كبيرًا في تنمية الكفاءة المهنية لمعلمات الفيزياء، فجاءت في الرتبة الأولى عبارة (استخدام مصادر التعلم والأساليب التقنية المختلفة)، على حين جاءت في الرتبة الأخيرة عبارة (توجيه الطالبات لممارسة عمليات العلم)، وجاءت عبارة (استخدام أساليب تقويم مختلفة) في الرتبة الأولى في مجال التقويم، أما في الرتبة الأخيرة فجاءت عبارة (إجراء بحوث إجرائية تعالج المشكلات التي تتعلق بالطلاب).

عمق المعرفة:

عرّف جوبال (Gopal, 2021) عمق المعرفة بأنه "نموذج يُستخدم لتقييم عملية التعلم من خلال عدة مستويات تتمثل في الاستدعاء وإعادة الإنتاج، وتطبيق المهارات والمفاهيم، والتفكير الاستراتيجي والتفكير الممتد" (p. 9).

وعرفه سيد (2022) بأنه "مستوى المعالجة أو العمليات العقلية التي يمارسها الطالب للمعلومات والمعارف التي تقدم له؛ للوصول إلى فهم أعمق لهذه المعلومات وفقًا لدرجة عمقها وقوتها في أربعة مستويات تبدأ بأقلها عمقًا وقوة وهو مستوى التذكر، ثم مستوى التطبيق، ثم التفكير الاستراتيجي، وأخيرًا التفكير الممتد وهو المستوى الأكثر عمقًا وقوة" (ص. 479).

وعرّف الباحثان عمق المعرفة بأنه: طريقة للمواءمة بين عمليات تعلم الطلاب في المراحل المختلفة فيما يتعلق بالمقرر والمحتوى والتقييم، كما تصف مستويات عمق المعرفة الجهد المعرفي المتوقع للطلاب في سياق معين.

مستويات عمق المعرفة:

تعد مستويات عمق المعرفة مستويات متتابعة تبدأ بالتذكر وإعادة الإنتاج وتنتهي بالتفكير الممتد، تهدف إلى تحسين تعلم الطلاب، وتنمية مهارات التفكير، وفيما يأتي المستويات التي تناولها البحث: (Gopal, 2021)

المستوى الأول التذكر وإعادة الإنتاج: يتطلب هذا المستوى من الطالب كتابة أو سرد حقائق بسيطة، وأيضًا استدعاء المعلومات، مثل: تعريف مصطلح، أو تنفيذ إجراء علمي بسيط.

المستوى الثاني تطبيق المفاهيم والمهارات: ويتضمن هذا المستوى إشراك بعض العمليات العقلية في معالجة المعلومات واتخاذ بعض القرارات حول كيفية التعامل مع المشكلة أو النشاط، مثل: جمع البيانات- وتصنيفها وتنظيمها ومقارنتها، وفيها يظهر الطلاب معرفتهم المكتسبة.

المستوى الثالث التفكير الاستراتيجي: ويتضمن هذا المستوى معرفة عميقة تمكن الطالب من تَعرُّف مشكلات المفاهيم السابقة، وتصحيح المعلومات الخاطئة، وتعديلها، وينطوي التفكير الاستراتيجي على التفكير الإبداعي والتفكير النقدي والتفكير التحليلي، فضلًا عن مهارات التفكير المنظومي، ومهارة التأمل، ومهارة إعادة الصياغة.

وقد تناولت عدد من الدراسات السابقة تنمية عمق المعرفة بالعلوم وفروعها المختلفة، ومن هذه الدراسات:

ودراسة سيد (2022) التي هدفت إلى الكشف عن فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مستويات عمق المعرفة ومقياس الدافعية للتعليم؛ والكشف عن فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار عمق المعرفة ومقياس الدافعية للتعليم، واشتملت عينة الدراسة على (32) طالب للمجموعة التجريبية، و(32) طالب للمجموعة الضابطة، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي منهجا للدراسة، واستعانت الدراسة بالاستبانة، واختبار مستويات عمق المعرفة، ومقياس الدافعية للتعليم أدوات للدراسة، وقد توصلت الدراسة إلى: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مستويات عمق المعرفة ومقياس الدافعية للتعليم، وذلك لصالح المجموعة

التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار عمق المعرفة ومقياس الدافعية للتعليم لصالح التطبيق البعدي.

ودراسة محمد (2020) التي هدفت إلى الكشف عن فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة العلمية واختبار التفكير عالي الرتبة؛ والكشف عن وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار عمق المعرفة ودرجاتهم في اختبار مهارات التفكير عال الرتبة في التطبيق البعدي، واشتملت عينة الدراسة على (74) طالب بواقع (37) طالب للمجموعة التجريبية، و(37) طالب للمجموعة الضابطة بمدرسة سفاجا الإعدادية، واستخدم المنهج التجريبي والمنهج الوصفي مناهج للدراسة، وأدوات الدراسة: اختبار عمق المعرفة العلمية، واختبار التفكير عالي الرتبة، وقد توصلت الدراسة إلى: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة العلمية لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية، ووجود علاقة ارتباطية قوية ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار عمق المعرفة ودرجاتهم في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في التطبيق البعدي.

فروض البحث.

سعى البحث إلى التحقق من الفروض الآتية:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة (0.05) بين متوسطات درجات معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في كل من التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الكفاءات المهنية.
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة (0.05) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة.

إجراءات البحث:

منهج البحث:

تم استخدام منهجين في هذا البحث وذلك نظرًا لطبيعة البحث وأهدافه، وهما:

1. المنهج الوصفي التحليلي: تم استخدام هذا المنهج في تصميم البرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء، وإعداد أدوات البحث المتمثلة بكل من مقياس الكفاءة المهنية، واختبار عمق المعرفة.
2. المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي: تم استخدام هذا المنهج في تحقيق ما يأتي:

أ) تَعرُّف أثر برنامج تدريبي مقترح قائم على نظرية التعلم التحويلي، ومساحة الابتكار في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء.

ب) تَعرُّف أثر تدريب معلمات الفيزياء باستخدام البرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار في تنمية عمق المعرفة لدى الطالبات في المرحلة الثانوية.

مجتمع البحث:

يتكون مجتمع البحث مما يأتي:

1. جميع معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية في مدارس التعليم الحكومي الثانوية للبنات في مدينة خميس مشيط التابعة للإدارة العامة للتعليم بمنطقة عسير وعددهن 109 معلمة.
2. جميع طالبات المرحلة الثانوية في مدارس التعليم الحكومي الثانوية للبنات في مدينة خميس مشيط التابعة للإدارة العامة للتعليم بمنطقة عسير.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث وفقًا لما يأتي:

1- عينة عشوائية بسيطة من معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية في مدارس التعليم الحكومي الثانوية للبنات في مدينة خميس مشيط التابعة للإدارة العامة للتعليم بمنطقة عسير تم اختيارهم عن طريق نظام الإكسل بوصفها مجموعة تجريبية لتطبيق البرنامج التدريبي المعد في هذا البحث بلغ عددهن (34) معلمة بلغت نسبتهم من مجتمع البحث 31٪ .

2- عينة قصدية من طالبات الصف الأول الثانوي في مدارس التعليم الحكومي الثانوية للبنات في مدينة خميس مشيط التابعة للإدارة العامة للتعليم بمنطقة عسير، بلغ عددهن (161) طالبة، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين تمثل إحداهما المجموعة التجريبية بلغ عددهن (81) طالبة وهن طالبات المعلمات اللاتي حضرن البرنامج التدريبي، والمجموعة الأخرى المجموعة الضابطة وعددهن (80) طالبة وهن طالبات المعلمات اللاتي لم تحضرن البرنامج التدريبي، ويوضح الجدول الآتي توزيع عينة البحث.

مواد البحث:

تمثلت مواد البحث في البرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء، والمتضمن عدة جلسات، وتم إعداده باتباع الإجراءات الآتية:

1. تحديد الهدف من البرنامج التدريبي: هدف البرنامج التدريبي إلى تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء.

2. تحديد مصادر بناء البرنامج: تم بناء البرنامج من خلال الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة التي تناولت إعداد البرامج التدريبية وهي: (أحمد، 2022؛ القاضي، 2021؛ Ahmed, Pasha & Malik, 2021; Jehangir & Nasreen, 2020; Kausar et al., 2023)، والتي تناولت نظرية التعلم التحويلي، ومنها (السيد، 2022؛ Azhar, & Kayan, 2017; Harahap, 2016; Kawinkamolroj, Triwaranyu & Thongthew, 2015; Raikou, 2019) والتي تناولت مساحة الابتكار، ومنها (الشايع، 2019؛ Koole, Anderson& Wilson, 2020; Leskinen, Kajamaa & Kumpulainen, 2023; Mørch, Litherland & Andersen, 2023; Quintana-Ordorika et al., 2024;).

3. الصورة الأولية للبرنامج التدريبي: تضمن البرنامج التدريبي في صورته الأولية (6) جلسات مقسمة على (3) أيام بواقع (4) ساعات يوميًا تتخللها استراحة مدتها (15) دقيقة، وتقييم ذاتي للمتدربة وملخص لكل يوم مدته (15) دقيقة.

4. التحقق من صدق محتوى البرنامج: تم عرض البرنامج التدريبي على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، وذلك لإبداء آرائهم حول: ما تضمنه البرنامج من محتوى، ومناسبته لتحقيق أهداف التدريب، والصحة العلمية واللغوية لهذا المحتوى، واقتراح إضافة أو تعديل أو حذف ما يرونه مناسبًا، وكانت أغلب تعليقاتهم على الصياغة اللغوية والعلمية لبعض الأهداف والفقرات والأنشطة التي تضمنها البرنامج وتم تعديل مقترحاتهم، وأصبح البرنامج بصورته النهائية.

أدوات البحث:

تم إعداد كل من: مقياس الكفاءة المهنية لمعلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية، واختبار عمق المعرفة في الفيزياء لطالبات الصف الأول الثانوي. وتم اتباع الإجراءات الآتية في إعدادهما:

أولًا: مقياس الكفاءة المهنية لمعلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية:

1. تحديد هدف المقياس: هدفت إلى تعرف مستوى الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء قبل وبعد تطبيق البرنامج التدريبي لتَعرُّف أثره في تنميتها.

2. تحديد الكفاءات المهنية التي تضمنتها بطاقة المقياس: تم الاطلاع على الدراسات السابقة التي تناولت الكفاءة المهنية لدى معلمي العلوم، ومنها (خيري ومحمد، 2023؛ العتيبي، 2022؛ Prihidayanti, Florentinus & Kustiono, 2019; Reski & Loupatty, 2020; Sannert & Krell, 2023)، وفقًا لذلك تم تحديد الكفاءات المهنية الخاصة بالمعرفة والممارسات المهنية– والكفاءة الذاتية– والكفاءة الاجتماعية.

3. بناء المقياس في صورته الأولية: تضمن المقياس بصورتها الأولية (31) كفاءة مهنية موزعة كما يأتي: (12) كفاءة خاصة بالمعرفة والممارسات المهنية، و(9) كفاءات ذاتية و(10) كفاءات اجتماعية، وتم اعتماد مقياس متدرج الخماسي (دائمًا- غالبًا- أحيانًا- نادرًا- أبدًا) لتحديد مستوى تطبيق الكفاءة المهنية لدى المعلمة وفقًا لما يأتي: خصص للاستجابة دائمًا (5) درجات، وغالبًا (4) درجات، وأحيانًا (3) درجات، ونادرًا درجتان، وأبدًا درجة واحدة.
4. صياغة تعليمات المقياس: تكونت صفحة تعليميات المقياس من جزأين الأول خاص بالبيانات الأولية للمعلمة، والجزء الثاني خصص لتعريف المعلمة بطريقة الإجابة عن عبارات المقياس.
5. التحقق من صدق المقياس: تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين للتحقق من مدى ملائمة عباراته لقياس الكفاءة المهنية لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية، والتأكد من السلامة اللغوية والعلمية لعباراته، وتعليماته، ووفقًا لإجراء التعديلات التي طلبها المحكمون أصبح المقياس جاهزًا للتطبيق على العينة الاستطلاعية المكونة من (33) كفاءة بواقع (12) كفاءة خاصة بالمعرفة والممارسات المهنية، و(11) كفاءة ذاتية و(10) كفاءات اجتماعية.
6. تطبيق المقياس على عينة استطلاعية: تم تطبيق المقياس على نفس العينة الاستطلاعية من معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية اللاتي طبقت عليهن بطاقة الملاحظة وعددهن (10) معلمات (غير العينة الأساسية للبحث)، بعد أن تم تحويل المقياس إلى مقياس إلكتروني، وذلك لضبط المقياس وفقًا لما يأتي:

- التأكد من وضوح وملاءمة عبارات المقياس للهدف الذي وضع من أجله؛ حيث تبين من خلال التطبيق أن المقياس واضح بالنسبة لجميع أفراد العينة.
- تحديد الزمن اللازم لتطبيق المقياس: تم التواصل مع المعلمات (العينة الاستطلاعية للبحث)، لكي تحدد كل معلمة الوقت الذي استغرقته للإجابة على المقياس، وفقًا لذلك تم تحديد متوسط الفترة الزمنية لجميع المعلمات، وتبين أن الزمن الملائم لتطبيق المقياس هو (20) دقيقة.
- التحقق من صدق الاتساق الداخلي للمقياس: تم حساب معامل ارتباط بيرسون للتحقق من ارتباط الكفاءات الفرعية بالكفاءة الأساسية التابعة لها، والتحقق من ارتباط الكفاءات الأساسية بالدرجة الكلية للمقياس، ويوضح الجدول الآتي معاملات ارتباط بيرسون لمقياس الكفاءة المهنية.

جدول (1): معاملات ارتباط بيرسون لمقياس الكفاءة المهنية

كفاءة خاصة بالمعرفة والممارسات المهنية			
رقم الكفاءة	معامل الارتباط ودلالته	رقم الكفاءة	معامل الارتباط ودلالته
1	**0.93	7	**0.93
2	**0.93	8	*0.66
3	**0.91	9	**0.91

4	*0.76	10	*0.74
5	*0.66	11	**0.80
6	**0.80	12	*0.66
معامل الارتباط بالمقياس		**0.93	

كفاءة الذاتية

رقم الكفاءة	معامل الارتباط ودلالته	رقم الكفاءة	معامل الارتباط ودلالته
1	**0.91	7	**0.86
2	**0.77	8	*0.64
3	**0.92	9	**0.86
4	**0.78	10	*0.76
5	**0.91	11	*0.72
6	*0.76		
معامل الارتباط بالمقياس		**0.95	

كفاءة الاجتماعي

رقم الكفاءة	معامل الارتباط ودلالته	رقم الكفاءة	معامل الارتباط ودلالته
1	*0.68	6	**0.91
2	**0.90	7	**0.98
3	*0.73	8	**0.91
4	**0.91	9	**0.90
5	**0.86	10	**0.78
معامل الارتباط بالمقياس		**0.84	

(*) تعني أن مستوى الدلالة أقل من (0.05).

(**) تعني أن مستوى الدلالة أقل من (0.01).

تبين من الجدول وجود ارتباط ذي دلالة إحصائية بين الكفاءات الفرعية والكفاءة الأساسية التابعة لها، وبين الكفاءات الأساسية والدرجة الكلية للمقياس؛ مما يؤكد أن المقياس على درجة عالية من الاتساق الداخلي.

- التحقق من ثبات المقياس: تم استخدام معامل ألفا كرونباخ للتحقق من ثبات المقياس، ويوضح الجدول الآتي قيم معامل الثبات لمقياس الكفاءة المهنية.

جدول (2): قيم معامل الثبات لمقياس الكفاءة المهنية

الكفاءة	عدد الكفاءات	معامل الثبات
المعرفة والممارسات المهنية	12	0.94
الذاتية	11	0.94
الاجتماعي	10	0.95
المقياس ككل	33	0.97

يتضح من الجدول أن جميع قيم معامل الثبات مرتفعة، وهو ما يشير إلى أن المقياس يتصف بدرجة عالية من الثبات، وأصبح قابلًا للتطبيق على العينة الأساسية للبحث بصورته النهائية.

ثانيا: اختبار عمق المعرفة في الفيزياء لطالبات الصف الأول الثانوي:

1. تحديد الهدف من الاختبار: هدف اختبار عمق المعرفة المعد إلى قياس مستوى عمق المعرفة لدى طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في وحدة الحركة المتسارعة من كتاب الفيزياء 1 للصف الأول الثانوي.
2. تحديد أبعاد عمق المعرفة: تم الاطلاع على الدراسات التي تناولت تنمية عمق المعرفة في العلوم ومنها (سيد، 2022؛ عبد الله، 2022؛ محمد، 2020؛ Peter & Uwamahoro, 2023)، وفقًا لذلك تم تحديد أبعاد عمق المعرفة الآتية: التذكر وإعادة الإنتاج- تطبيق المفاهيم والمهارات- والتفكير الاستراتيجي.
3. إعداد الصورة الأولية للاختبار: تم صياغة أسئلة الاختبار صياغة أولية؛ إذ تكون الاختبار من (24) سؤالًا موزعة على أبعاد عمق المعرفة، ومقسمة إلى جزأين على النحو الآتي:

- الجزء الأول من الاختبار (18) سؤالا موزعة على كل من بعد التذكر وإعادة الإنتاج وبعد تطبيق المفاهيم والمهارات بواقع (9) أسئلة لكل بعد من نوع اختيار من متعدد بأربعة بدائل (أ، ب، ج، د) بواقع إجابة واحدة صحيحة فقط وثلاث إجابات خاطئة، والدرجة الكلية لهذا الجزء (18) درجة، حيث خصص لكل سؤال درجة واحدة عند اختيار الطالبة للإجابة الصحيحة، وصفرًا إذا اختارت الإجابة الخاطئة أو إجابتين للسؤال الواحد أو تركت السؤال دون إجابة.
- الجزء الثاني من الاختبار مقالي مكون من (6) أسئلة تعتمد على قدرة الطالبة على التفكير الاستراتيجي للموضوعات المطروحة فيه، تعطى (4) درجات لكل سؤال إذا قدمت الطالبة أفكارا مناسبة وتسلسلا منطقيا واستراتيجيا لحل المشكلات المطروحة.

4. التحقق من صدق الاختبار: تم عرض الاختبار في صورته الأولية على نفس محكمي مواد البحث وبطاقة الملاحظة، وذلك لإبداء آرائهم حول وضوح التعليمات، والصحة العلمية واللغوية لمفردات الاختبار، ومناسبة المفردات لأبعاد عمق المعرفة، وملاءمة البدائل المقترحة لكل مفردة، إلى جانب ملاءمة الاختبار لمستوى الطالبات، وقد أشار بعض المحكمين إلى ضرورة إجراء بعض التعديلات على صياغة بعض الأسئلة وتم التعديل في ضوء ذلك.
5. التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تطبيق اختبار عمق المعرفة (عن بعد بتحويله إلى نسخة إلكترونية) على عينة استطلاعية (من غير عينة البحث) من طالبات الصف الأول الثانوي، وقد بلغ عددهن (35) طالبة، وذلك بهدف تحديد ما يأتي:

- الزمن المناسب للاختبار: تم حساب الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار؛ حيث ظهر الزمن الذي استغرقته كل طالبة بعد الاستجابة على النسخة الإلكترونية للاختبار، وفقًا لذلك فقد تم

تحديد أقل زمن، وهو (35) دقيقة وأكبر زمن وهو (55) دقيقة، وحساب المتوسط الحسابي بينهما، ومن ثَمَّ فقد تبين أن الزمن المناسب للاختبار عمق المعرفة هو (45) دقيقة.

- معاملات الصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار: تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لكل سؤال من أسئلة الجزء الأول بالاختبار الخاص ببعدي: التذكر وإعادة الإنتاج وبعد تطبيق المفاهيم والمهارات، لكون الأسئلة في هذا الجزء من نوع اختيار من متعدد والإجابة محددة، وتكون إما (صفرا إذا كانت الإجابة خاطئة أو واحدا إذا كانت الإجابة صحيحة)، أما الجزء الثاني من الاختبار فأسئلته مقالية وتعتمد على قدرة الطالبة على التفكير الاستراتيجي للموضوعات المطروحة فيه، وقد تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز للجزء الأول من الاختبار وفقًا لما يأتي:

(1) حساب معاملات الصعوبة: تم حسب معاملات الصعوبة من خلال تحديد نسبة عدد الإجابات الخاطئة والصحيحة، وإيجاد نسبة بين عدد الإجابات الصحيحة إلى العدد الكلي للطالبات لكل سؤال لتمثل معامل الصعوبة.

(2) حساب معاملات التمييز: لحساب معامل التمييز لمفردات اختبار عمق المعرفة، تم اتباع الخطوات الآتية:

أ- تصحيح إجابات طالبات العينة الاستطلاعية على كل سؤال، ومن ثم تسجيل الدرجة النهائية لكل طالبة.

ب- ترتيب الطالبات تنازليًا في ضوء درجاتهم الكلية للاختبار.

ج- تحديد أعلى (25٪) من الطالبات ليمثلن الفئة التي تحتوي على أعلى الدرجات، وتحديد أدنى (25٪) من الطالبات ليمثلن الفئة التي تحتوي على أقل الدرجات مع إهمال الفئة الوسطى بينهما (50٪)، وقد بلغ عدد طالبات الفئة العليا (9) طالبات، وعدد طالبات الفئة الدنيا (9) طالبات.

د- حساب عدد الطالبات اللاتي أجبن عن كل فقرة من فقرات الاختبار إجابة صحيحة في الفئة العليا، وكذلك في الفئة الدنيا.

بعد ذلك تم استخدام المعادلة التالية لحساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار على حدة، ويوضح الجدول النتائج في هذا الصدد.

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة العليا} - \text{عدد الإجابات الصحيحة في مجموعة الدنيا}}{\text{عدد الطالبات في إحدى المجموعتين}}$$

جدول (3): معاملات الصعوبة والتمييز لأسئلة الجزء الأول الخاص ببعدي: التذكر وإعادة الإنتاج وبعد تطبيق المفاهيم والمهارات من اختبار عمق المعرفة

رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.52	0.33	10	0.54	0.44

2	0.57	0.33	11	0.60	0.67
3	0.69	0.56	12	0.77	0.67
4	0.74	0.33	13	0.40	0.33
5	0.40	0.56	14	0.66	0.56
6	0.46	0.33	15	0.63	0.78
7	0.57	0.33	16	0.63	0.44
8	0.77	0.22	17	0.69	0.56
9	0.72	0.22	18	0.57	0.33

يتضح من الجدول أن قيم معاملات الصعوبة لأسئلة الجزء الأول الخاص ببعدي: التذكر وإعادة الإنتاج وبعد تطبيق المفاهيم والمهارات لأسئلة اختبار عمق المعرفة تراوحت بين (0.40-0.77)، وهي إلى حد ما مقبولة؛ حيث تم اعتبار السؤال الذي يصل معامل صعوبته إلى أكثر من (0،80) سؤالا شديد الصعوبة، في حين أن السؤال الذي يصل معامل صعوبته إلى أقل من (0،20) سؤال شديد السهولة (السيد، 2008).

كما تبين من الجدول أن قيم معاملات التمييز لأسئلة الجزء الأول الخاص ببعدي: التذكر وإعادة الإنتاج وبعد تطبيق المفاهيم والمهارات لأسئلة اختبار عمق المعرفة تراوحت بين (0.22-0.78)، وحيث إن الفقرة ذات معامل تمييز بين (0.20 إلى 0.39) ذات تمييز مقبول، ومن (0.40 أو أكثر) جيدة التمييز ويمكن الاحتفاظ بها، ومن ثَمَّ فإن مفردات أسئلة الجزء الأول الخاص ببعدي: التذكر وإعادة الإنتاج وبعد تطبيق المفاهيم والمهارات لأسئلة اختبار عمق المعرفة لها قدرة مناسبة على التمييز.

– التحقق من ثبات الاختبار: تم حساب معامل ثبات الاختبار بتطبيق معادلة كودر ريتشاردسون 21 (Kuder Richardson 21) ويوضح الجدول قيم معامل الثبات لاختبار عمق المعرفة.

قيم معامل الثبات لاختبار عمق المعرفة

البعد	معامل الثبات
التذكر وإعادة الإنتاج	0.87
تطبيق المفاهيم والمهارات	0.81
التفكير الاستراتيجي	0.85
الاختبار ككل	0.79

يتضح من الجدول أن قيم معاملات ثبات اختبار عمق المعرفة مرتفعة، وهذا يدل على أن الاختبار على درجة مقبولة من الثبات، وبذلك يصبح اختبار عمق المعرفة في صورته النهائية صالحًا للتطبيق على عينة البحث.

تنفيذ تجربة البحث:

تم اتباع الخطوات التالية لتنفيذ تجربة البحث:

1. الحصول على الخطابات الرسمية لتسهيل مهمة التطبيق.

2. تحديد عينة البحث لتطبيق التجربة الخاصة بالبحث بالتنسيق مع المسؤولات بإدارة التطوير المهني التعليمي (بنات) عن تنفيذ البرنامج التدريبي.
3. تطبيق بطاقة المقياس قبليا على معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية (عينة البحث).
4. تطبيق اختبار عمق المعرفة قبليًا (طالبات الصف الأول الثانوي) عينة البحث بالمجموعتين التجريبية والضابطة للتحقق من تكافؤ مستوى المجموعتين في عمق المعرفة، ومن ثم تم رصد الدرجات وحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبار (T-Test) ودلالتها الإحصائية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار عمق المعرفة كما هو موضح بالجدول الآتي:

جدول (4): يوضح المتوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبار (T-Test) ودلالتها الإحصائية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار عمق المعرفة

البعد	المجموعة التجريبية عددها (81) طالبة		المجموعة الضابطة عددها (80) طالبة		قيمة (ت)	مستوى الدلالة
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
التذكر وإعادة الإنتاج	3.86	2.85	3.71	2.31	0.37	0.71
تطبيق المفاهيم والمهارات	3.11	269	3.55	2.70	1.03	0.30
التفكير الاستراتيجي	7.20	1.81	7.19	1.78	0.04	0.97
الاختبار ككل	14.17	4.35	14.45	4.00	0.42	0.67

يوضح جدول (4) عدم وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة عند كل من بعد من أبعاد عمق المعرفة والاختبار ككل، مما يدل على تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى عمق المعرفة قبل بدء تجربة البحث.

5. تطبيق البرنامج التدريبي: تم تطبيق البرنامج التدريبي على عينة من معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية (عينة البحث)، في الفصل الدراسي الثاني في الفترة من تاريخ (2024/2/6) إلى تاريخ (2024/2/8)، بواقع (6) جلسات تدريبية مقسمة على (3) أيام، بمعدل جلستين يوميًا، وقد تم الحصول على مشهد من إدارة التطوير المهني التعليمي (بنات) بإتمام عملية التدريب.
6. تطبيق جميع أدوات البحث تطبيقًا بعديًا على عينة البحث.
7. تحليل النتائج ومناقشتها ووضع التوصيات في ضوء هذه النتائج.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول:

نص السـؤال الأول للبحث على "ما صـورة البرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومسـاحة الابتكار اللازم لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية؟"، وللإجابة عن هذا السؤال تم الاطلاع على الدراسات السابقة التي تناولت كلا من نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار والكفاءة المهنية التي تمت الإشارة إليها سابقا في تحديد مصادر البرنامج في مواد البحث وإخراجه بالصورة النهائية المناسبة لتطبيقه على عينة البحث، وفيما يأتي عرض مفصل لما تضمنه البرنامج:

الهدف العام للبرنامج:

هدف البرنامج إلى تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية.

الفئة المستهدفة:

استهدف البرنامج معلمات العلوم بالمرحلة الثانوية.

مدة البرنامج:

تم تنفيذ البرنامج في (6) جلسات مقسمة إلى (3) أيام بواقع (4) ساعات يوميًا.

المحتوى العلمي للبرنامج التدريبي وخطة تنفيذ البرنامج:

يوضح الجدول الآتي المحتوى العلمي للبرنامج، وخطة تنفيذه:

جدول(5): المحتوى العلمي وخطة البرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار اللازم لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية

اليوم	الجلسة	الموضوع الرئيس للجلسة	المحتوى	الوقت بالدقائق
الأول	الأولى	نظرية التعلم التحويلي	مقدمة عن البرنامج	30
			مقدمة عن التعليم التحويلي وأهميته	10
			نشاط (1): مبادئ التعلم التحويلي وتطبيقها بالفيزياء	15
			مراحل التعليم التحويلي	10
			نشاط (2): تصميم دراس بالفيزياء وفق مراحل التعليم التحويلي	15
			دور المعلم والطالب في التعلم التحويلي	10
			نشاط (3): تنمية مهارات التعلم التحويلي في الفيزياء	15
			استراحة	15
الأول	الثانية	مساحة الابتكار Makerspace	مقدمة عن مساحة الابتكار Makerspace	10
			نشاط (1): تطبيق مبادئ مساحة الابتكار في تدريس الفيزياء	15
			خطوات تطبيق مساحة الابتكار والعناصر التي يجب تحقيقها في مساحة الابتكار	10
			نشاط (2): تصميم مساحة ابتكار في الفيزياء	15
			معايير تطبيق مساحة الابتكار في تدريس الفيزياء	10
			نشاط (3): أمثلة عن استراتيجيات تطبيق مساحة الابتكار في الفيزياء	15
			استراتيجيات تطبيق مساحة الابتكار في الفيزياء (العصف الذهني- تألف الأشتات- الحل الإبداعي للمشكلات- التعلم التعاوني)	15

			نشاط (4): تصميم نموذج مقترح قائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار	15
			ملخص اليوم الأول+ تقويم ذاتي	15
			مقدمة عن الكفاءات المهنية	10
			نشاط (1): مجالات الكفاءات المهنية في تدريس الفيزياء	15
			الكفاءات المهنية وتنمية عمق المعرفة بالفيزياء	10
			نشاط (2): توظيف الكفاءات المهنية لتنمية عمق المعرفة بالفيزياء	15
			الكفاءات المهنية وتنمية مهارات التفكير الابتكاري	10
الثاني	الأولى	الكفاءة المهنية لمعلم الفيزياء	نشاط (3): توظيف الكفاءات المهنية لتنمية مهارات التفكير الابتكاري بالفيزياء	15
			الكفاءات المهنية اللازمة لتطبيق لنظرية التعلم التحويلي والمساحة الابتكار في تدريس الفيزياء	15
			نشاط (4): تطوير النموذج المقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار لتنمية عمق المعرفة ومهارات التفكير الابتكاري في الفيزياء	20
			استراحة	15
اليوم	الجلسة	الموضوع الرئيس للجلسة	المحتوى	الوقت بالدقائق
			مقدمة عن تخطيط الدرس وأهميته	10
			نشاط (1): الكفاءات المهنية المطلوبة من معلم الفيزياء في مرحلة تخطيط الدرس	15
			دور المعلم في تخطيط الدرس ومعايير إعداد الخطط التدريسية	10
الثاني	الثانية	تطبيق نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار Makerspace في تخطيط الدرس	نشاط (2): وضع خطة لدرس في الفيزياء وفق نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار	15
			تخطيط الدرس وفقًا لنظرية التعلم التحويلي ومساحات الابتكار	10
			نشاط (3): صياغة أهداف إجرائية لتنمية عمق المعرفة في الفيزياء في مرحلة تخطيط الدرس	15
			دور المعلم في التخطيط تنمية الإنتاج الابتكاري	10
			نشاط (4): تصميم نشاط تعليمي يهدف إلى تنمية الإنتاج الابتكاري بالفيزياء	15
			ملخص اليوم الثاني+ تقويم ذاتي	15
			مقدمة تنفيذ الدرس وأهميته	10
		تطبيق نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار Makerspace في تنفيذ الدرس	نشاط (1): الكفاءات المهنية المطلوبة من معلم الفيزياء في مرحلة تنفيذ الدرس	15
			دور المعلم في تنفيذ الدرس معايير تنفيذ الدرس	10
الثالث	الأولى		نشاط (2): مهارات تنفيذ الدرس في الفيزياء وفق نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار	15
			مهارات تنفيذ الدرس وفقًا لنظرية التعلم التحويلي ومساحات الابتكار	15
			نشاط (3): اقتراح إجراءات لتنمية عمق المعرفة في الفيزياء في مرحلة تنفيذ الدرس	20
			تنفيذ مراحل لتنمية الإنتاج الابتكاري في الفيزياء	10

		Makerspace في تنفيذ الدرس	نشاط (4): تصميم نشاط تعليمي وفق مراحل تنمية الإنتاج الابتكاري بالفيزياء	20
			استراحة	15
			مقدمة تقويم الدرس وأنواع أساليب التقويم في الدرس	15
		تطبيق نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار Makerspace في تقويم الدرس	نشاط (1): الكفاءات المهنية المطلوبة من معلم الفيزياء في مرحلة تقويم الدرس	15
			دور المعلم في التخطيط لتقويم الدرس ومعايير تقويم الدرس	10
الثالث	الثانية		نشاط (2): إعداد أسئلة تقويم (تمهيدية- تكوينية- ختامية) في تطبيق درس بالفيزياء وفق نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار	20
			دور المعلم في تطبيق تقويم الدرس	10
			نشاط (3): تصميم اختبار لتقويم كل من (عمق المعرفة- مهارات التفكير الابتكاري)	25
			ملخص اليوم الثالث+ تقويم ذاتي	15

استراتيجيات التدريب:

تم تنفيذ الجلسات بالاعتماد على عدة استراتيجيات ومنها: الإلقاء والمحاضرة-المناقشة المفتوحة-التعلم التعاوني- التعلم النشط- العصف الذهني- النمذجة- التساؤل الذاتي- خرائط التفكير.

أنشطة التدريب:

تضمن البرنامج تنفيذ عدة أنشطة متنوعة على كل محتوى علمي، مثل تصميم أنشطة- وضع نموذج مقترح- صياغة أهداف- وضع أسئلة تقويم- تخطيط درس- تصميم درس- تصميم اختبارات تقويم.

أساليب وأدوات التقويم:

اعتمد البرنامج على أساليب التقويم الآتية:

1. تقييم قبلي بتطبيق مقياس الكفاءات المهنية قبل تطبيق البرنامج.
2. تقييم تكويني بتطبيق نشاط بعد كل محتوى علمي في كل جلسة.
3. التقييم الذاتي في نهاية كل يوم بحيث تقوم المتدربة بنفسها بتقييم أدائها أثناء تنفيذ المهام والأنشطة في كل جلسة.
4. التقييم الختامي (البعدي) من خلال تطبيق مقياس الكفاءات.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني للبحث:

نص السؤال الثاني للبحث على "ما أثر البرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية؟"، وللإجابة عن هذا السؤال اتبع الآتي:

1. التحقق من صحة الفرض الأول للبحث الذي نصه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة (0.05) بين متوسطات درجات معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في كل من

التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الكفاءات المهنية"، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار Paired-Samples T-Test، والجدول الآتي يوضح نتائج ذلك.

جدول (6): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار Paired-Samples T-Test لدرجات المعلمات في كل من التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الكفاءات المهنية (ن=34)

الكفاءة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
المعرفة والممارسات المهنية	20.62	2.85	50.59	1.37	50.90	0.001
الذاتية	17.18	4.03	42.32	3.74	23.27	0.001
الاجتماعي	15.15	2.77	40.65	1.97	39.80	0.001
المقياس ككل	52.94	3.75	133.56	5.54	61.69	0.001

يوضح جدول (6) أن الفروق بين متوسطات درجات معلمات الفيزياء في كل من التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الكفاءة المهنية دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0,01) في كل كفاءة من كفاءاته والاختبار ككل لصالح التطبيق البعدي. وفي ضوء هذه النتيجة تم رفض الفرض الأول للبحث وقبول الفرض البديل الذي نص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة (0.05) بين متوسطات درجات معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في كل من التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الكفاءات المهنية، لصالح التطبيق البعدي".

ولتعرف تأثير المتغير المستقل "البرنامج التدريبي المقترح" على المتغير التابع "الكفاءة المهنية" وفقًا للمقياس تم استخدام معادلة كوهين، والجدول يوضح نتائج ذلك.

جدول (7): حجم تأثير البرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية وفقًا للمقياس (ن=34)

الكفاءة	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	الانحراف المعياري	قيمة التأثير
المعرفة والممارسات المهنية	20.62	50.59	3.43	8.7433
الذاتية	17.18	42.32	6.30	4.00
الاجتماعي	15.15	40.65	3.74	6.82
المقياس ككل	52.94	133.56	7.62	10.58

يوضح جدول (7) أن قيم التأثير جميعها أكبر من (0,8)، وهذا يشير إلى وجود حجم أثر كبير للبرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية وفقًا للمقياس.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث:

نص السؤال على "ما أثر تدريب معلمات الفيزياء باستخدام البرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار في تنمية عمق المعرفة لدى الطالبات بالمرحلة الثانوية؟"، وللإجابة عن هذا السؤال تم اتباع الآتي:

1. للتحقق من صحة الفرض الثاني للبحث الذي نصه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة (0.05) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة"، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (T-Test)، وحساب قيمة (ت) لنتائج مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة، والجدول التالي يوضح النتائج.

جدول (8) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبار (T-Test) ودلالتها الإحصائية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة

البعد	المجموعة التجريبية عددها (81) طالبة		المجموعة الضابطة عددها (80) طالبة		قيمة (ت)	مستوى الدلالة
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
التذكر وإعادة الإنتاج	7.83	0.91	5.24	1.52	13.11	0.001
تطبيق المفاهيم والمهارات	7.74	0.82	4.05	1.68	17.66	0.001
التفكير الاستراتيجي	18.27	2.17	12.85	1.89	16.85	0.001
الاختبار ككل	33.84	2.69	22.14	3.15	25.38	0.001

يوضح جدول (8) وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة عند كل من بعد من أبعاد عمق المعرفة، وفي الاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية، ومن ثم تم رفض فرض البحث وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة (0.05) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة لصالح المجموعة التجريبية".

2. للتحقق من تأثير المتغير المستقل (البرنامج التدريبي المقترح) على المتغير التابع (عمق المعرفة)، تم استخدام معادلة حجم أثر مربع إيتا (η^2)، والجدول الآتي يوضح النتائج في هذا الصدد.

جدول (9) حجم أثر البرنامج التدريبي المقترح على تنمية عمق المعرفة لدى طالبات الصف الأول الثانوي

البعد	مربع إيتا ($\eta 2$)
التذكر وإعادة الإنتاج	0.52
تطبيق المفاهيم والمهارات	0.66
التفكير الاستراتيجي	0.64
الاختبار ككل	0.80

يوضح جدول (9) أن قيم (η^2) كل بعد من أبعاد عمق المعرفة والاختبار ككل أكبر من (0.14)؛ حيث إنه يمكن تقرير أن حجم الأثر كبير إذا كانت قيمة (η^2) تساوي (0.14) فأكبر (أبو دقة وصافي، 2013)، وهذا يدل على وجود أثر كبير للبرنامج التدريبي المقترح على تنمية عمق المعرفة لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

مناقشة النتائج وتفسيرها:

توصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة (0.05) بين متوسطات درجات معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في كل من التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة لصالح التطبيق

البعدي، ووجود حجم أثر كبير للبرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية وفقًا لبطاقة الملاحظة، كما توصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة (0.05) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة لصالح المجموعة التجريبية، ووجود أثر كبير للبرنامج التدريبي المقترح على تنمية عمق المعرفة لدى طالبات الصف الأول الثانوي. ويعزو الباحثان ما تم التوصل إليه من نتائج إلى ما يأتي:

بالنسبة للكفاءة المهنية:

1. تم الحرص أثناء تطبيق البرنامج التدريبي على تخصيص جلسات مستقلة موجهة لتنمية الكفاءة المهنية للمعلمة من خلال تزويد المعلمات بالمعرفة الخاصة بها وبمجالاتها وتطبيق أنشطة متنوعة لتنميتها وفق تطبيق نظرية التعلم التحويلي والمساحة الابتكار في تدريس الفيزياء، وتطبيق عملي على ذلك.
2. خصص البرنامج جلسة خاصة بالكفاءة المهنية اللازمة لمعلمة الفيزياء في مرحلة تخطيط الدرس، تناولت أهم الكفاءات المهنية المعرفية والذاتية والاجتماعية اللازمة لهذه المرحلة، وتم توظيف الجانب النظري للجلسة بتطبيقات عملية بوضع خطة لدرس في الفيزياء وفق نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار.
3. خصصت جلسة للكفاءة المهنية المطلوبة في مرحلة تنفيذ الدرس تناولت أهم الكفاءات المهنية المعرفية والذاتية والاجتماعية المطلوبة من معلمة الفيزياء في هذه المرحلة التدريسية ودور المعلمة فيها وفق نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار، وقد تم تطبيق الجانب النظري للجلسة بتطبيق أنشطة عملية تفاعلية تطلبت من المعلمات اقتراح إجراءات لتنمية عمق المعرفة في الفيزياء في هذه المرحلة.
4. خصص البرنامج جلسة للكفاءة المهنية في مرحلة تقويم الدرس تضمنت تعريف المعلمات بأهم الكفاءات المعرفية والذاتية والاجتماعية اللازمة في هذه المرحلة وأنواع وأساليب التقويم المناسبة للفيزياء ولطالبات المرحلة الثانوية، ودور معلمة الفيزياء في هذه المرحلة، وقد تم تطبيق الجانب المعرفي للجلسة بأنشطة تطبيقية عملية تفاعلية تضمنت إعداد أسئلة تقويم (تمهيدية- تكوينية- ختامية) في تطبيق درس بالفيزياء وفق نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار، وتصميم اختبار لتقويم عمق المعرفة.

وقد اتفق البحث فيما توصل إليه من نتائج وفي تأكيده أهمية إعداد برامج تدريبية قائمة على التعلم التحويلي ومساحة الابتكار وأهمية ذلك في تنمية الكفاءة المهنية مع عدد من الدراسات، ومنها دراسة كاوينكامولروج وتريوارانيو وثونغثيو (Kawinkamolroj, Triwaranyu & Thongthew, 2015) التي أثبتت

وجود فعالية لعملية التدريب القائمة على نظرية التعلم التحويلي في تحسين أساليب وسلوكيات وعقلية المعلمين، وكفاءتهم في عملهم، ودراسة أزهر ومنير كياني (Azhar & Kayan, 2017) التي بينت فعالية برنامج التطوير المهني الذي تم تقديمه للمعلمين المبتدئين، القائم على نظرية التعليم التحويلي في التطوير المهني لهم في مجال الممارسات الصفية ومنهجية التدريس وتخطيط الدروس، ودراسة رايكو (Raikou, 2019) التي كشفت تأثير التدخل التربوي القائم على نظرية التعليم التحويلي الذي تم تقديمه للمعلمين خلال دراستهم الجامعية على الكفاءة والتطوير المهني لهم بعد 10 سنوات من التخرج.

والدراسات التي أكدت أهمية توظيف مساحة الابتكار في التعليم وإعداد برامج تدريبية للمعلمين على استخدامها وتصميمها، ومنها دراسة مورك وليثرلاند وأندرسن (Mørch, Litherland & Andersen, 2023) التي كشفت عن فعالية برنامج قائم على دمج مساحة الابتكار في الأنشطة التعليمية في تعزيز الابتكار لدى الطلاب في تعليم العلوم في المدارس الثانوية، والكشف عن الدور الذي يقوم به معلمو العلوم في أنشطة التعلم القائمة على دمج مساحة الابتكار في البيئة التعليمية. ودراسة ليسكينين وكاجاما وكومبولاينن (Leskinen, Kajamaa& Kumpulainen, 2023) التي كشفت فعالية تعليم الطلاب القائم على مساحة الابتكار في تعزيز ممارسات الابتكار للطلاب والمعلمين، وكشف الدور الذي يقوم به المعلمون في دمج مساحة الابتكار في الممارسات التعليمية. ودراسة "كولي واندرسون وويلسون" (Koole, Anderson& Wilson, 2020) كشفت فعالية ورش العمل القائمة على مساحة الابتكار ودور الميسرين (الذين يقومون بتقديم التدريب) على تعزيز المهارات والمعرفة لدى المعلمين.

بالنسبة لعمق المعرفة:

1. تم إطلاع المعلمات على الجانب المعرفي النظري لعمق المعرفة وأهمية تنميته في الفيزياء ومستوياته، وتم تضمين البرنامج عدة أنشطة موجهة لتدريب معلمات الفيزياء على تنمية كل مستوى من خلال تطبيقات عملية على بعض الدروس في المناهج التي يقمن بتدريسها.
2. تم الحرص أثناء تنفيذ جلسات أن تتضمن كل جلسة تطبيقا عمليا موجها لتدريب معلمات الفيزياء على آلية تنمية مستويات عمق المعرفة لدى طالبات المرحلة الثانوية، وتضمنت هذه التدريبات صياغة أهداف إجرائية وتصميم أنشطة موجهة لتنميتها وأسئلة تقويم لقياسها.
3. ربط البرنامج بين مراحل التعليم التحويلي وخطوات مساحة الابتكار وتنمية مستويات عمق المعرفة وتم تطبيق الجانب النظري لذلك في تطبيق أنشطة عملية تفاعلية على مناهج الفيزياء التي تدرسها المعلمات في دروس تطبيقية لتقديم أمثلة من واقع الممارسة الفعلية للدمج بين التعلم التحويلي ومساحة الابتكار وتنمية عمق المعرفة لدى الطالبات بالمرحلة الثانوية.

وقد اتفق البحث فيما توصل إليه من نتائج وفي تأكيده أهمية توظيف التعلم التحويلي ومساحة الابتكار في تنمية عمق المعرفة مع عدد من الدراسات، ومنها:

- دراسات أكدت أهمية توظيف التعلم التحويلي في تنمية عمق المعرفة، ومنها دراسة كارتر، رودريجيز وجونز (Carter, Rodriguez & Jones, 2014) التي أشارت إلى أن تطبيق مبادئ التعلم التحويلي في تدريس مادة الفيزياء يعزز طرح أسئلة تحفز الطلاب على استكشاف المفاهيم والمبادئ الفيزيائية بشكل أعمق، ودراسة الحكمي وآخرين (2020) التي بينت أن نظرية التعلم التحويلي تهتم بتعميق التفكير والفهم، ودراسة عبد الحق وآخرين (Abdel-Haq et al., 2019) التي أشارت إلى أن هناك علاقة إيجابية بين التعلم التحويلي وعمق المعرفة. كما بينت دراسة هاراهاب (Harahap, 2016) تأثير تطبيق نظرية التعلم التحويلي على تحسين مستويات الطلاب في المعرفة المفاهيمية للفيزياء، وأوصت بتعزيز تطبيق نظرية التعلم التحويلي في تعلم الفيزياء وتحفيز الطلاب على تطوير فهم عميق ومستدام للمفاهيم الفيزيائية، وبينت أيضا دراسة سيد (2022) أهمية استخدام التعلم التحويلي في تدريب الطلاب بالمرحلة الثانوية على التفكير العميق في المعارف التي يحصلون عليها.
- الدراسات التي أكدت أهمية تهيئة بيئة تعليمية قائمة على مساحة الابتكار في تنمية عمق المعرفة دراسة مورك وليثرلاند وأندرسن (Mørch, Litherland & Andersen, 2023) التي أكدت وجود فعالية للتعلم القائم على مساحة الابتكار في تعزيز مستويات تذكر المفاهيم العلمية لدى الطلاب في مادة العلوم، وأشارت إلى أن مساحة الابتكار تزيد من دافعية الطلاب للتعلم والفهم الأعمق للعلوم من خلال تعزيز المعرفة المفاهيمية البصرية ورؤية العلاقات بين المفاهيم والأشياء والأحداث وحل المشكلات.

توصيات البحث:

يوصي البحث في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج بما يأتي:

1. الاستفادة من البرنامج التدريبي المقترح المعد في هذا البحث والقائم على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لتدريب شريحة أكبر من معلمي الفيزياء والعلوم بمراحل تعليمية مختلفة.
2. الاستفادة من المقياس المعد في قياس مستوى الكفاءة المهنية لدى معلمي الفيزياء والعلوم بمراحل تعليمية مختلفة.
3. الاستفادة من اختبار عمق المعرفة في قياس مستواه لدى طلاب الصف الأول الثانوي.
4. إعداد برامج تدريبية قائمة على نظرية التعلم التحويلي ومساحة الابتكار لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمي الفيزياء بما يتوافق مع أهداف تدريسها بمراحل تعليمية مختلفة.

5. تتضمن منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية أنشطة تعليمية وأساليب تقويم لتنمية وقياس مستوى عمق المعرفة لدى الطلاب في هذه المرحلة.

المراجع

المراجع العربية:

أحمد، زينب السيد (2022). فاعلية برنامج تدريبي مقترح لمعلمي التعليم الثانوي التجاري لتنمية مهارات متابعة التدريب الميداني لطلابهم بمدارس التكنولوجيا التطبيقية التجارية. *دراسات تربوية واجتماعية*، *28*(1)، 30-110.

أسعد، عبد الله محمد (2016). *تدريب المدربين طريقك لاحتراف التدريب*. المجموعة العربية للتدريب والنشر.

البلوي، مراد سالم (2021). درجة التزام معلمي الفيزياء بمنطقة تبوك بالمعايير المهنية التخصصية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية بغزة*، *5*(2)، 98-115.

حسن، حنان عبد السلام (2021). برنامج قائم على مهارات توظيف بيئات التعلم الشخصية في تدريس الجغرافيا باستخدام التعلم المعكوس الافتراضي المتقدم لتنمية الإنتاج الإبداعي ومهارات التنظيم الذاتي لدى طلاب الدبلوم العام. *مجلة كلية التربية بجامعة عين شمس*، *45*(2)، 15-76.

الحكمي، نوف محسن؛ الدعجاني، نجلاء غازي؛ الشعبيني، عبد الرحمن عبد العزيز (2020). نظرية التعلم التحويلي في برامج تعليم الكبار. *عالم التربية*، *2*(71)، 130-154.

خواجي، أيمن ظاهر؛ آل كاسي، عبد الله علي (2022). أنموذج مقترح لتدريس الكيمياء قائم على نظريتي تجهيز ومعالجة المعلومات والذكاء الناجح وأثره على عمق المعرفة لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة البحوث في جامعة عين شمس*، (11)، 2-40.

خيري، مريم عبد الله؛ راشد، راشد محمد (2023). برنامج تدريبي مقترح قائم على الكوتشينج التعليمي ومعايير العلوم للجيل القادم NGSS لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، *26*(1)، 128-165.

سعيد، هبة الله حلمي (2021). فاعلية برنامج مقترح في التاريخ قائم على التعلم التحويلي لتنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، *45*(1)، 459-497.

سليمان، مروة سليمان (2015). *نموذج تصميم تعليمي مقترح للتعلم التشاركي قائم على توظيف أدوات الجيل الثاني من الويب لتنمية الإنتاج الإبداعي في تقنية التعليم لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية*. [رسالة دكتوراه]. جامعة عين شمس بمصر.

السيد، صباح عبد الله (2022). فاعلية برنامج مقترح قائم على نظرية التعلم التحويلي في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير التأملي والكفاءة الذاتية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة تربويات الرياضيات*، *25*(8)، 173-223.

سيد، عمرو جابر (2022). برنامج قائم على التعليم الاستراتيجي لتنمية مستويات عمق المعرفة الفلسفية والدافعية للتعليم لدى طلاب المرحلة الثانوية. *المجلة التربوية*، *93*، 463- 532.

الشايع، حصة محمد (2019). أثر برنامج إثرائي قائم على مساحة الصناع Makerspace في تنمية مهارات التفكير الابتكاري والتحصيل لدى الطالبات الموهوبات في مدينة الرياض. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية بجامعة بابل*، (43)، 718-742.

الشلوي، مريم فراج (2022). برنامج تدريسي قائم على نظرية التعلم التحويلي وفاعليته في تنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طالبات كلية اللغة العربية بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية. *مجلة العلوم التربوية بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية*، (28)، 73-148.

الشمري، لطيفة عايد (2022). مستوى أداء معلمات الفيزياء في ضوء الممارسات التدريسية اللازمة لتنمية الفهم العميق لدى طالبات المرحلة الثانوية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية بجامعة القصيم*، *15*(3)، 601-637.

عبد راضي، ألاء محمد؛ موسى، ابتسام صاحب (2023). أثر التعلم التحويلي في التفكير التأملي لدى طلبة كلية التربية. *مجلة نسق*، *38*(3)، 1250-1271.

عبد الله، علي محمد (2022). استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية في تدريس الرياضيات لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية والتنور التكنولوجي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة تربويات الرياضيات*، *25*(1)، 209-275.

العتيبي، بدور ضيف الله (2022). دور مجتمعات التعلم في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الكيمياء بمدينة الرياض. *المجلة العلمية*، *38*(10)، 254-272.

العوفي، محمد عواد (2020). *تصور مقترح لمناهج الكيمياء في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS وأثره على عمق المعرفة وتنمية التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية*. [رسالة دكتوراه]. جامعة الملك خالد بأبها.

فرفور، نهى توفيق (2022). تصور مقترح لمقرر التربية الفنية بالمرحلة الثانوية قائم على التكامل المعرفي وإثراء الإنتاج الإبداعي للوسائل التعليمية للمقررات الدراسية. *جمعية أسيا مصر (التربية عن طريق الفن)*، (589)، 885-934.

فضل الله، محمد رجب (2019). التنمية المهنية للمعلمين: رؤية تربوية. *مجلة كلية التربية*، *7*(20)، 13- 18.

القاضي، قمرة محمد (2021). درجة فاعلية البرنامج التدريبي للمدرسة الحديثة في تحسين أداء المعلمين. *إربد للبحوث والدراسات الإنسانية*، *23*(2)، 301-328.

القزلان، أسماء صالح (2019). احتياجات التطوير المهني لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المشرفات التربويات. *مجلة البحث العلمي في التربية*، (20)، 437-494.

كوكش، أحمد يحيى (2020). تقويم برامج تدريب المعلمين على مبحث التربية الاجتماعية والوطنية المطوّر للمرحلة الأساسية في مديرية تربية لواء الجامعة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، (1)، 33- 52.

محمد، كريمة عبد اللاه (2020). استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية عمق المعرفة العلمية ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية بجامعة سوهاج*، (76)، 1048-1125.

المراجع الأجنبية:

Abdel-Haq, E., Al-Hadi, T., & Mohammad, S. (2019). A Transformative Learning-Based Strategy for Developing Critical Reflection and Reflective Writing Skills of Secondary School Efl Students. *Journal of Faculty of Education*, *119*(2), 65-102.

Ahmed, H., Pasha, A. R., & Malik, M. (2021). The Role of Teacher Training Programs in Optimizing Teacher Motivation and Professional Development Skills. *Bulletin of Education and Research*, *43*(2), 17-37.

Alsaleh, N. (2020). The Effectiveness of An Instructional Design Training Program to Enhance Teachers' Perceived Skills in Solving Educational Problems. *Educational Research and Reviews*, *15*(12), 751-763.

Azhar, M., & Munir Kayani, M. (2017). Study of The Impact of Training of Novice Teachers in The Context of Transformative Learning in Punjab, Pakistan. *Advanced Education*, (8), 84-91.

Baumgartner, L. M. (2019). Fostering Transformative Learning in Educational Settings. *Adult Literacy Education*, *1*(1), 69-74.

Buxton, A., Kay, L., & Nutbrown, B. (2022, May). *Developing A Makerspace Learning and Assessment Framework*. in 6th Fablearn Europe/Makeed Conference 2022 (Pp. 1-7).

Calmer, J. M. (2019). Teaching Physics Within A Next Generation Science Standards Perspective. *Pedagogical Research 4*(4), 1-6.

Carter, L., Castano Rodriguez, C., & Jones, M. (2014). Transformative Learning in Science Education: Investigating Pedagogy for Action. *Activist Science and Technology Education*, 531-545.

Creasy, K. L. (2015). Defining Professionalism in Teacher Education Programs. *Online Submission*, *2*(2), 23-25.

Dousay, T. (2017). An Evolving Makerspace for Teacher Education. *International Journal of Designs for Learning*, *8*(1). 69-81.

Farritor, S. (2017). University-Based Makerspaces: A Source of Innovation. *Echnology & Innovation 19*(1),389-395.

Fleming, T. (2018). *Mezirow and The Theory of Transformative Learning.* in Critical Theory and Transformative Learning (Pp.120-136). Igi Global, Pennsylvania, Usa.

Fleming, T. (2021). *Mezirows Theory of Transformative Learning in Dialogue with The Critical Theory of Axel Honneth*.
Https://Doi-Org.Sdl.Idm.Oclc.Org/10.13140/Rg.2.2.30873.75364

Gopal, D. (2021). *Application of Webb's Depth of Knowledge On Learners' Responses to Probability Questions.* [Doctoral dissertation]. University of The Witwatersrand.

Greene, M. (2020). *The Use of A Modified Hess' Cognitive Rigor Matrix to Assess Students' Depth of Knowledge in Key Concepts of Gas Stoichiometry and Chemical Equilibrium.* [Doctoral dissertation]. The City University of New York.

Harahap, M. B. (2016). Implementation of Transformative Learning Theory in Improving The Conceptual Knowledge of Physics Student of Institute of Teachers 'education. *Proceedings of the 1 St Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (Aisteel*), 395- 399.

Howie, P., & Bagnall, R. (2013). A Beautiful Metaphor: Transformative Learning Theory. *International Journal of Lifelong Education*, *32*(6), 1-42.

Jehangir, F., & Nasreen, A. (2020). Teacher Training Programs: The Development of Teaching Skills Among the Prospective Teacher. *Journal of Secondary Education and Research*, *2*(2), 67-84.

Johnston, K., Kervin, L., & Wyeth, P. (2022). Stem, Steam and Makerspaces in Early Childhood: A Scoping Review. *Sustainability*, *14*(20), 13533.

Kassymova, G. K., Kosherbayeva, A. N., Sangilbayev, O. S., Duisenbayeva, S. S., Adilbayeva, U. B., Khalenova, A. R., & Triyono, M. B. (2019). Cognitive Competence Based On The E-Learning. *International Journal of Advanced Science and Technology*, *28*(18), 167-177.

Kaur. G & Kumar. A. (2018). *P.G. Diploma in Human Resource Management*. [Master's Thesis]. Alagappa University.

Kausar, F. N., Liaqat, H., Shah, M. U., & Haroon, N. (2023). Effect of In-Service Training On Teacher Professional Development Skills At Secondary Level in District Narowal. *Remittances Review*, *8*(4), 4800-4817.

Kawinkamolroj, M., Triwaranyu, C., & Thongthew, S. (2015). Coaching Process Based on Transformative Learning Theory for Changing the Instructional Mindset of Elementary School Teachers. *Bulgarian Comparative Education Society.*153-160.

Koole, M., Anderson, K., & Wilson, J. (2020). Unleashing The Learners: Teacher Self-Efficacy in Facilitating School-Based Makerspaces. *in Education, 26(*1), 63-84.

Leskinen, J., Kajamaa, A., & Kumpulainen, K. (2023, January). Learning to Innovate: Students and Teachers Constructing Collective Innovation Practices in A Primary School's Makerspace. in *Frontiers in Education*, *7*, 1- 11.

Mørch, A. I., Flø, E. E., Litherland, K. T., & Andersen, R. (2023). Makerspace Activities in A School Setting: Top-Down and Bottom-Up Approaches for Teachers to Leverage Pupils' Making in Science Education. *Learning, Culture and Social Interaction*, *39*,1-13.

Okuonghae, O. (2019). Creating Makerspaces in Nigerian Libraries: Issues and Challenges. *Indian Journal of Information Sources and Services*, *9*(2), 49‑52. Https://Www.Trp.Org.In/Wp-Content/Uploads/2019/04/Ijiss-Vol.9-No.2-April-June-2019-Pp.-49-52.Pdf

Okuonghae, O. (2021). Makerspaces: The Next Generation Library Tool for Capacity Building in Developing Countries. *International Journal of Library and Information Services, 10*(2), 1-9.

Peter, G., & Uwamahoro, J. (2023). Effect of Formative Assessment On Students' Conceptual Understanding of Physics Concepts Among Secondary Schools in Ngoma District, Rwanda. *East African Journal of Education and Social Sciences (Eajess), 4*(1), 114-119.

Prihidayanti, Y., Florentinus, T. S., & Kustiono, K. (2019). The Effect of The Education and Training Program of Continuous Professional Development Program of in-On-in Modes on Pedagogical and Professional Competence of Teachers in Kendal. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology, 8(*2), 90-91.

Quintana-Ordorika, A., Camino-Esturo, E., Portillo-Berasaluce, J., & Garay-Ruiz, U. (2024). Integrating The Maker Pedagogical Approach in Teacher Training The Acceptance Level and Motivational Attitudes. *Education and Information Technologies, 29(*1), 815-841.

Raikou, N. (2019). Teacher Education at The Forefront: Long-Term Study Through The Prism of University Pedagogy and Transformative Learning Theory. *European Journal of Education Studies, 6*(3), 88- 102.

Reski, A., & Loupatty, M. (2020). Analysis of Pedagogic Competence and Professional Competence of Physics Teachers. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research, 473*, 430-434.

Sannert, R., & Krell, M. (2023). A Professional Development Program to Foster Science Teachers' Professional Competence, Enhance Classroom Practice, and Improve Student Outcomes Related to Scientific Reasoning. Progress in Science Education *(Prise), 6*(2), 47-62

Soomro, S. A., Casakin, H., Nanjappan, V., & Georgiev, G. V. (2023). Makerspaces Fostering Creativity: A Systematic Literature Review. *Journal of Science Education and Technology*, 1-19.

مجلة الجمعية السعودية العلمية للمعلم

Journal of the Saudi Scientific Association for the teacher

دورية علمية نصف سنوية - محكمة

المجلد الثاني- العدد الثاني

ذوالحجة 1446هـ - يونيو 2025 م