برنامج تدريبي مقترح قائم على الكوتشينج التعليمي ومعايير العلوم للجيل القادم NGSS لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية

إعداد

د/ مريم بنت عبدالله خيري

مشرفة تدريب - وزارة التعليم

tadreb@hotmail.com

د/ راشد بن محمد راشد

أستاذ مشارك - جامعة الملك خالد

Rashed_17@hotmail.com

رقم الإيداع: ٢٤٣١٣ ISSN: 2536 – 914 E. ISSN: 2735-4245

المجلة معرفة علي دوريات بنك المعرفة المصرى، و Edu Search دار المنظومة

برنامج تدريبي مقترح قائم على الكوتشينج التعليمي ومعايير العلوم للجيل القادم NGSS لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية

د/ مريم بنت عبدالله خيري *
د/ راشد بن محمد راشد **

المستخلص:

هدف البحث إلى بناء برنامج تدريبي مقترح قائم على الكوتشينج التعليمي ومعايير العلوم للجيل القادم وتعرف أثره في تنمية الكفاءة المهنية لدى المعلمات، وتم استخدام منهج البحث المختلط ذو تصميم مركب يجمع بين التتابعي التفسيري والمتوازي، وأدوات البحث كانت اختبار الكفاءة المهنية وتحليل الوثائق (خطط الدروس التي تم إعدادها أثناء البرنامج)، ومجموعة التركيز. وقد تم اختيار المعلمات أفراد عينة البحث قصدياً من معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية اللاتي يدرسن مقرر فيزياء٢ اللاتي وافقن على المساهمة في تنفيذ تجربة البحث من محافظة الطائف وبلغ عددهن ٢٠ معلمة. وتم تحليل البيانات الكمية باستخدام برنامج SPSS، والبيانات النوعية باستخدام برنامج MAXQDA. وأوضحت النتائج حجم أثر مرتفع للبرنامج التدريبي المقترح في تنمية الكفاءة المهنية بلغ ١,٣٢، وفسرت نتائج البيانات النوعية، نتائج القياس، وفي ضوء هذه النتائج أسفر البحث عن عدة توصيات من أبرزها: ضرورة تطوير برامج التطوير المهني والاستفادة من الاتجاهات العالمية الحديثة في ذلك، كالكوتشينج التعليمي، ومعايير العلوم للجيل القادم.

الكلمات المفتاحية: برنامج تدريب مقترح-الكوتشينج التعليمي-معايير العلوم للجيل القادم NGSS-الكفاءة المهنية.

* مشرفة تدريب بالإدارة العامة للتعليم بمحافظة الطائف، وزارة التعليم.

** أستاذ مشارك بجامعة الملك خالد

A proposed training program based on instructional coaching and science standards for the next generation (NGSS) to develop the professional efficiency of physics teachers for the secondary stage

Dr. Maryam Abdullah Khayri *
Dr. Rashed Mohammed Rashed **

Abstract

The aim of the research is to prepare a proposed training program based on instructional coaching and science standards for the next generation, and its impact on developing the professional competence of teachers was used. prepared during the program), and interviews: individual and focus group. The female teachers of the research sample were intentionally selected from among the physics teachers in the secondary stage who are studying Physics 2, who agreed to contribute to the implementation of the research experiment from Taif Governorate, and their number was 20 teachers. Quantitative data were analyzed using SPSS software, and qualitative data were analyzed using MAXQDA software. The results showed a high impact size of the proposed training program in developing professional competence, which amounted to 1.32, and the qualitative results confirmed the quantitative results, and contributed to their interpretation. Instructional coaching science standards for the next generation.

Key words: Suggested training program - Instructional coaching - Next generation science standards NGSS - professional efficiency.

* Training Supervisor at the General Administration of Education in Taif Governorate, Ministry of Education.

** Associate Professor at King Khalid University

E. ISSN: 2735-4245 ISSN: 2536 – 914 رقم الإيداع: ٢٤٣١٣
المجلة معرفة علي دوريات بنك المعرفة المصرى، و Edu Search دار المنظومة

المقدمة:

تمثل منظومة التعليم الأساس لتخريج كوادر وطنية متخصصة في المجالات العلمية بما يعزز القدرة المجتمعية وتطوير تقنيات وطنية مبتكرة نحو تحقيق مستويات متقدمة من النمو والتميز المستدام والمنافسة العالمية.

ويقع على المعلم الواجب الأكبر لتطوير تعلم الطلاب للعلوم، وتتأكد ضرورة الارتكاز إلى التطوير المهني لرفع الكفاءة المهنية للمعلم بما ينعكس على تعلم طلابه (الأسدي والمسعودي والتميمي، ٢٠١٦)، مع الاهتمام بتوسيع مفهوم التطور المهني المستمر وتشجيع تطبيق الممارسات ذات الأثر (الشايع، ٢٠١٩).

وقد أشارت بعض الدراسات إلى ضرورة إشراك المعلم في تحديد احتياجاته التدريبية والمساهمة مع المدرب في تحليل الواقع ووضع أهداف التدريب كدراستي (عبد القادر، ٢٠١٧؛ مراد، ٢٠١٤). وأوصت دراسات أخرى بالاعتماد على محتوى معين من كتب العلوم في تصميم التدريب وتنفيذه من أجل تطوير كفاءات معلم العلوم (Richman, Haines, Fello،٢٠١٩). وكذلك عزت بعض الدراسات كدراسة أبو عطوان (٢٠٠٨) ضعف انتقال أثر التدريب إلى الانفصال بين ما يقدم في البرامج التدريبية وبين الممارسات التي يقوم بها المعلم المتدرب في الفصول الدراسية. ومن جهة أخرى، تعد (Next Generation standardization Science NGSS) أحدث مشروعات إصلاح تعليم العلوم في الوقت الحالي، وينبغي الأخذ بعين الاعتبار أن التطوير المهني لمعلمي العلوم بحاجة إلى التغيير من أجل دعم تطبيق هذه المعايير والمناهج المصممة لتحقيقها (National Academy of Sciences، ٢٠١٢). وفي ضوء المعطيات السابقة؛ ويأتي البحث مواكبا للتوجهات الحديثة التي أوصت بها دراسة Buser(٢٠١٨) باستبدال الأشكال التقليدية للتطوير المهني التي لم تؤدِ دورها في إحداث تغير تعليمي فعَّال في الفصول الدراسية أو زيادة تحصيل الطلاب بأنشطة تطوير مهني تركز على ممارسات المعلمين، ومعالجة الاحتياجات الفردية للمعلم كمتعلم؛ لتكون أكثر فاعلية في إنتاج التغيير داخل الفصل الدراسي، كمجموعات الدراسة، ومجتمعات التعلم المهنية، والكوتشينج التعليمي.

مشكلة البحث:

أوصت العديد من الدراسات العلمية بضرورة إلحاق معلمي العلوم ببرامج تطوير مهني تستند إلى معايير العلوم للجيل القادم NGSS كأحد أحدث توجهات تطوير تعليم العلوم العالمية، إلا أنه مازالت تشير بعض الدراسات إلى عدم تمكن معلمي العلوم من توظيف معايير العلوم للجيل القادم في تعليم العلوم، كدراسة أبو عاذرة (٢٠١٩) التي أظهرت افتقار معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية للمعرفة بالأفكار التخصصية الرئيسة للفيزياء فيNGSS ، وأنهن ينفذن معظم الممارسات العلمية ، ولا يمتلكن فهمًا كافيًا للممارسات الهندسية وكيفية تطبيقها، ويضعف توافر المفاهيم الشاملة في ممارساتهن بشكل عام. وكذلك توصلت دراسة الشياب

(٢٠١٩) إلى أن امتلاك معلمي ومعلمات العلوم للمرحلة الثانوية في السعودية لبعض الممارسات العلمية والهندسية كان بدرجة قليلة، ونجد أن عدة دراسات اتفقت على التوصية بضرورة تعريف معلمي العلوم بـ NGSS، وآلية تطبيقها في ممارساتهم الصفية من خلال برامج التطوير المهني التعليمي، كدراسة: (أبو عاذرة، ٢٠١٩؛ الشياب، ٢٠١٩؛ عبد الكريم،٢٠١٧؛ عفيفي،٢٠١٩؛ Nivedita، Steven،٢٠١٧). وفي نفس الوقت تشير دراسات أخرى إلى ضرورة تطوير أساليب التطوير المهني وعدم الاكتفاء بالتدريب فقط كدراسة كلا من: (الشايع،٢٠١٩؛ خيري والشياب، ٢٠٢٢)، وقد أوصت دراسة Buser (٢٠١٨) باستبدال الأشكال التقليدية للتطوير المهني التي لم تؤدِ دورها في إحداث تغير تعليمي فعَّال في الفصول الدراسية أو زيادة تحصيل الطلاب بأنشطة تطوير مهني حديثة كمجموعات البحث، ومجتمعات التعلم المهنية، والكوتشينج التعليمي.

وقد أشار الباحثان مريم ومعن في مراجعتهما المنهجية ٢٠١٩ أن العديد من الدراسات قد طورت أساليب التطوير المهني التعليمي ولم تعد تكتفي بالتدريب فقط، واستشهدا بدراسة Shernoff، Sinha, Bressler and Schultz،(٢٠١٧) التي استخدمت نموذج للتطوير المهني يدمج بين التعلم القائم على المشروعات في مجتمعات التعلم المهني المستمر كأسلوب تطوير مهني في حين أوصت دراسات أخرى باستخدام الكوتشينج التعليمي **Instructional coaching** في التطوير المهني للمعلم أثناء الخدمة كدراسة كلا من: (Houssemand, ،٢٠١٨ Raymond, Devin ؛ ٢٠١٩، Knight؛ ٢٠١٠، Ash). وبناءً على ما سبق؛ تظهر الحاجة إلى تطوير برامج التطوير المهني للمعلم أثناء الخدمة، خاصة في ضوء التوجهات العالمية الحديثة لإصلاح تعليم العلوم مثل NGSS؛ مما قد يسهم في تطوير تعليم العلوم (فيزياء، كيمياء، أحياء)، فرأى الباحثان أنه قد يكون من المفيد اقتراح برنامج تطوير مهني تعليمي يدمج بين التدريب والكوتشينج ويستند إلى معايير العلوم للجيل القادم، ومن ثم الكشف عن أثره على الكفاءة المهنية لمعلم الفيزياء.

سؤال البحث:

يسعى البحث للاجابة عن السؤال الرئيسي التالى:

ما أثر البرنامج التدريبي المقترح القائم على الكوتشينج التعليمي ومعايير العلوم للجيل القادم **NGSS** في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية؟

ويتطلب ذلك الاجابة عن الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما الكفاءات المهنية اللازمة لمعلم الفيزياء للتدريس القائم على معايير العلوم للجيل القادم؟

٢- ماالبرنامج التدريبي المقترح القائم على الكوتشينج التعليمي ومعايير العلوم للجيل القادم؟

هدف البحث:

١. تعرف الكفاءات المهنية اللازمة لمعلم الفيزياء للتدريس القائم على معايير العلوم للجيل القادم.
٢. بناء البرنامج التدريبي المقترح القائم على الكوتشينج التعليمي ومعايير العلوم للجيل القادم.
٣. تعرف أثر البرنامج التدريبي المقترح قائم على الكوتشينج التعليمي ومعايير العلوم للجيل القادم **NGSS** في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية.

فرض البحث:

يحاول البحث التحقق من صحة الفرض التالي:

توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي في متوسطات درجات اختبار الكفاءة المهنية للمعلمات لصالح القياس البعدي.

أهمية البحث:

نبعت أهمية الدراسة الحالية في مدى الإستفادة منها من قبل:

١- القائمين على تطوير برامج التطوير المهني لمعلم العلوم بصفة عامة ومعلم الفيزياء على وجه الخصوص.
٢- الباحثين في مجال التطوير المهني للمعلم أثناء الخدمة بالاطلاع على أساليب حديثة للتطوير المهني التعليمي.
٣- الباحثين في تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم لمعرفة الكفاءات المهنية لمعلم الفيزياء القائمة على NGSS.
٤- الباحثين الذين سيستخدمون منهج البحث المختلط.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

١- عينة قصدية من معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية من مدارس محافظة الطائف.
٢- تم استخدام نموذج (GROW) بمراحله الأربعة للكوتشينج التعليمي، وهي كالتالية: تحديد الهدف المأمول الوصول إليه، تحديد الوضع الحالي للمعلمة، تحديد الصعوبات والعوائق والمشكلات التي تمنع الوصول للهدف، إيجاد طرق حل لهذه الصعوبات والعوائق والمشكلات ووضع الخطط اللازمة للوصول للهدف ومواجهة المعوقات.
٣- الكفاءة المهنية لمعلمة الفيزياء: المتمثلة في التخطيط والتنفيذ والتقويم لدروس الفيزياء في ضوء معايير العلوم للجيل القادم.
٤- الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٢/١٤٤٣هـ.

منهج البحث:

أستخدم منهج البحث بأساليب مختلطة، حيث يقوم الباحث بجمع البيانات الكمية والنوعية، وتحليلها، ودمجها؛ لأن دمج الأساليب الكمية والنوعية يوفر فهًما أفضل لمشكلة البحث وأسئلته من استخدام أحد الأسلوبين منفرًدا (Creswell, 2012). ولتنظيم إجراءات جمع البيانات وتحليلها وأستخدم تصميمًا مركبًا من تصميمين أساسيين: التصميم المتوازي (Convergent Parallel)، والتصميم التتابعي التفسيري (Explanatory Sequential). ويهدف التصميم المتوازي إلى جمع البيانات الكمية والنوعية في وقت متزامن، أي أن جمع بيانات أي من الأسلوبين لا يعتمد على نتائج الأسلوب الآخر، وإنما يتم جمع البيانات وتحليل كل نوع على حدة، ثم دمجها لمقارنة النتائج وتفسيرها بصورة شاملة، وأما في التصميم التتابعي التفسيري فيتم جمع البيانات الكمية أولًا، ثم جمع البيانات النوعية لتساعد في تفسير النتائج الكمية أو تفصيلها (Creswell, 2003; 2012). ووفقًا للتصميم المتوازي؛ جُمعت البيانات الكمية باستخدام اختبار الكفاءة المهنية للمعلمات قبل تدريبهن وبعده، والبيانات النوعية المتمثلة في تحليل خطط الدروس التي أعدتها المعلمات خلال البرنامج التدريبي. وفي التصميم التتابعي التفسيري؛ أُستخدمت مقابلات مجموعة التركيز بعد تحليل البيانات الكمية، لمتابعة نتائجها بتفصيل أكبر وتفسير أعمق.

خطوات البحث وإجراءاته:

- تحديد قائمة الكفاءات المهنية اللازمة لمعلم الفيزياء للتدريس القائم على معايير العلوم للجيل القادم، ومن ثم تحكيمها من قبل عدد ١٤ مختص في مناهج وطرق تدريس العلوم.
- بناء البرنامج التدريبي المقترح القائم على الكوتشينج التعليمي ومعايير العلوم للجيل القادم ومن ثم تحكيمه من قبل٥ مختصين في مناهج وطرق تدريس العلوم، والأخ بملاحظاتهم، وتعديل البرنامج التدريبي في ضوئها.
- إعداد اختبار الكفاءة المهنية في ضوء قائمة الكفاءات التي تم تحديدها، وفي ضوء البرنامج التدريبي الذي تم بناءه، ومن ثم تحكيم الاختبار من ١٤ من المختصين ذوي الخبرة في تدريس الفيزياء، ومناهج وطرق تدريس العلوم.
- تطبيق اختبار الكفاءة المهنية قبل تنفيذ البرنامج التدريبي.
- تقديم البرنامج التدريبي للمعلمات بدءًا من تاريخ:١٤٤٣/٠٢/٠٢هـ في الفترة المسائية من ٥ -٩ مساء، وذلك باستخدام القاعات الافتراضية على برنامج zoom.
- تقديم الكوتشينج للمعلمات، مع تقسيمهن إلى ثلاث مجموعات مكونة من (٧، ٧، ٦) معلمات، تخطط كل مجموعة دروس أحد الفصول (الثالث، الرابع، الخامس)، وتضمن ذلك اطلاع جميع أفراد العينة على خطط الدروس التي أعدتها باقي المجموعات.

- تحليل خطط الدروس تزامنيًا مع تنفيذ البرنامج التدريبي على ثمانية مراحل، حتى وصلت خطط المعلمات إلى الشكل النهائي بنهاية البرنامج.
- بنهاية اليوم التدريبي الحادي عشر تم اختبار المعلمات مجموعة البحث الاختبار البعدي للكفاءة المهنية.
- تصحيح اختبار الكفاءة المهنية للمعلمات إلكترونيًا.
- إجراء عمليات التحليل الإحصائي للبيانات الكمية بواسطة برنامجSPSS ،حيث استخدم اختبار (كولموجروف-سميرنوف) Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test. واختبار (شابيرو-ويلك) Shapiro-Wik of Fit Test للتوزيع الاعتدالي وظهر أن دالة التوزيع الطبيعي لم تصل حد الدلالة الإحصائية في القياسين القبلي والبعدي، وذلك يشير إلى أن درجات العينة لاختبار الكفاءة المهنية للمعلمات تتبع توزيعًا طبيعيًا، مما يعني إمكانية استخدام الاختبارات الإحصائية البارامترية للتحقق من صحة فرض البحث؛ وذلك باستخدام اختبار – t للعينات المرتبطة Paired samples T-test.
- إجراء مقابلة مجموعة التركيز عن بعد بواسطة برنامج Zoom بعد انتهاء البرنامج التدريبي لمدة ساعة كاملة مع المعلمات الأربع اللاتي حصلن على درجة ٩٠٪ فأكثر في اختبار الكفاءة المهنية.
- تحليل البيانات النوعية باتباع الخطوات التالية (العبد الكريم، ٢٠١٢؛ Creswell & Clark, 2018):

✓ إعداد البيانات وتنظيمها على جهاز الحاسوب في ملفات باستخدام Microsoft word، شمل ذلك إطلاق أسماء مستعارة على المعلمات مراعاة للاعتبارات الأخلاقية وخصوصية أفراد عينة البحث.

- تصنيف وترميز البيانات باستخدام برنامج MAXQD بعد قراءتها ثلاث مرات قراءة متأنية.
- صياغة النتائج والتحقق منها بالعودة لقراءة البيانات والتحقق من النتائج بعد مراحل الترميز المختلفة، حيث تم تنظيم الرموز في موضوعات Themes.
- التحليل الشامل وتفسير مدلولات النتائج عن طريق دمج النتائج الكمية والنوعية لفهم أكثر عمقًا لأثر البرنامج التدريبي في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية في السياق الواقعي.

مصطلحات البحث:

الكوتشينج التعليمي: Instructional coaching

عرف الباحثان الكوتشينج التعليمي إجرائيا بأنه:" التوجيه والمساعدة التي تقدمها المدربة لمعلمات الفيزياء (المتدربات) وفقا لآليات نموذج (GROW) لـ للكوتشينج التعليمي من خلال خطواته الأربعة التالية: تحديد الهدف المأمول الوصول إليه، تحديد الوضع الحالي للمعلمة، تحديد الصعوبات والعوائق

والمشكلات التي تمنع الوصول للهدف، إيجاد طرق حل لهذه الصعوبات والعوائق والمشكلات، ووضع الخطط اللازمة للوصول للهدف ومواجهة المعوقات".

معايَير العلوم للجيل القادم: Next Generation SCINCE Standards (NGSS)

عرف الباحثان معايير العلوم للجيل القادم بأنها: إطار العمل الذي وضعه المجلس القومي للبحوث [NCR] والذي يوضح توقعات الأداء المطلوب من الطلاب إظهارها للتعبير عن كفاءتهم في تعلم متماسك ثلاثي الأبعاد للعلوم من رياض الأطفال حتى نهاية المرحلة الثانوية هذه الأبعاد الثلاثة هي: الأفكار التخصصية الرئيسية والممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة، ويوفر هذا الإطار لمعلم الفيزياء معيار محدد يوضح الترابط بين نواتج تعلم الفيزياء والأبعاد الثلاثة للمعايير.

البرنامج التدريبي المقترح: The proposed training program

عرفه الباحثان بأنه: مجموعة الأنشطة والإجراءات المنظمة والمخطط لها وفق آلية نموذج GROW للكوتشينج التعليمي بخطواته الأربعة التالية: تحديد الهدف المأمول الوصول إليه، تحديد الوضع الحالي، تحديد الصعوبات والعوائق والمشكلات التي تمنع الوصول للهدف، إيجاد طرق حل لهذه الصعوبات والعوائق والمشكلات، ووضع الخطط اللازمة للوصول للهدف ومواجهة المعوقات وذلك لتوجيه ومساعدة معلمات الفيزياء أثناء الخدمة في معرفة معايير العلوم للجيل القادم بأبعادها الثلاثة المترابطة: الأفكار التخصصية الرئيسية للفيزياء والمفاهيم الشاملة والممارسات العلمية والهندسية وتوظيفها في تدريس الفيزياء بما ينمي كفاءتهن المهنية في مجال التخطيط والتنفيذ والتقويم.

الكفاءة المهنيةProfessional efficiency

عرفها الباحثان إجرائيا بأنها: المستوى الذي تصل إليه معلمة الفيزياء ويمثل قدرتها على القيام بالأدوار والمهام والواجبات التعليمية والتربوية المنوطة بها على الوجه الأمثل في التخطيط، والتنفيذ، والتقويم لدروس الفيزياء وفق NGSS، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها في اختبار الكفاءة المهنية الذي أعده الباحثان، ووضعا حد للكفاءة بالحصول على ٩٠درجة فأكثر.

الإطار النظرى، والدراسات السابقة:

الكوتشينج التعليمي

ظهر الكوتشينج التعليمي لتلبية حاجة المعلم للمتابعة والدعم في تنفيذ ما تعلمه في برامج التدريب، وقد عرف Knight (٢٠١٩) الكوتشينج التعليمي بأنه: التوجيه أو المساعدات التي يقدمها المدرب للمعلم من خلال التعاون في عمليات تحليل الواقع، وتحديد الأهداف، وشرح استراتيجيات التدريس لتحقيق الأهداف وتقديم الدعم حتى تتحقق الأهداف، ويطلق على المدرب مصطلح (coach) كوتش

بينما يطلق مصطلح(coachee) كوتشي على الشخص الذي يتم تدريبه (Ash, 2010).

عناصر الكوتشينج:

- الكوتش: شخص مؤهل تأهيلا خاصا يقدم خدمات الكوتشينج وفق ميثاق واضح.
- الكوتشي: الشخص المستفيد من خدمات الكوتش مباشرة.
- العلاقة بينهما: تخضع إلى قوانين أو ميثاق أو لوائح إدارية تحكمها وتنظمها وتحفظ حقوق كل واحد منهما، والكوتش هو من يأتي بالاتفاقية بناء على ميثاق الأخلاق المهنية، وهي التي تحكم العلاقة بين الأطراف المستفيدة من الكوتشينج (إبراهيم،٢٠١٩). وهي ما عبر عنها الاتحاد العالمي للكوتشينج ICF بأنها الاتفاقية بين الكوتش والمستفيد، وتشمل التاريخ، وإجمالي عدد ساعات الكوتشينج، وأقصى حد لجلسات الكوتشينج من تاريخ البدء، مدة الجلسة، والمدة الإجمالية للكوتشينج، ويشمل الاتفاق على إجراء الجلسات في أوقات محددة مسبقًا، ويمكن استكمال الجلسات برسائل البريد الإلكتروني حسب الحاجة حتى تكتمل الجلسة النهائية.

وقد تزايد الاهتمام بالكوتشينج التعليمي كنموذج تعلم مدى الحياة يركز على التطور المهني الذاتي، ويحوّل التحديات إلى فرص، ويستكشف المعتقدات الخاطئة ويدعم التجربة وتفعيل الممارسات الجديدة، فقد اعتمدت وزارة التعليم السعودية الكوتشينج التعليمي في الدليل الإرشادي للمعلم الجديد للعام الدراسي ١٤٤٢/١٤٤٣هـ كأحد أوعية التطوير المهني التعليمي للمعلم، وعرفته بأنه: "حوار تعاوني بين(الكوتش) المدرّب والمعلم متمركز حول الحل لتيسير التغيير ورفع أداء المعلم الجديد"(٢٠٢١، ص.٢٤).

إن كوتشينج المعلم عملية تتم بين معلمين أو أكثر، معلم مدرب (الكوتش) ومعلم متدرب (الكوتشي)، ولا يعدّ أحدهما خبيرًا والآخر مبتدئًا، فهي عملية ذات منفعة متبادلة، تفترض أن الطرفين يزخران بالقدرات والإمكانات التي تسهم في تحقيق توجيه فعّال للذات من خلال جلسات وممارسات الدعم، وهما يتطلعان لتحسين وتطوير المهارات اللازمة للعمل ورفع الكفاءة وتجاوز الصعوبات والتحديات ووضع الحلول للمشكلات التي يواجهها أحدهما، كما أنهما يستفيدان من بعضهما البعض من خلال الحلول والأفكار المطروحة، بمعنى أن العملية ليست عملية حكم أو تقييم عمل وممارسة معلم ما، فهي عملية دعم تنطلق من نقطة احتياج المعلم؛ لمساعدة الكوتشي على التقدم؛ للتغلب على ذلك الاحتياج وبناء قدرته ذاتيًا باستثمار إمكاناته وتوجيهها بطريقة فعّالة. وبالتالي يسهم في تجاوز المعلم لمشكلاته وتحسين ممارساته نتيجة مساعدته على التقصي والتأمل للمعتقدات والممارسات في إطار من العلاقات والتدريب والتوجيه، التي تسهم في بناء قدرات التعلم المهني والتركيز على تعلم الطلاب وتحسين أدائهم.

ويستند الكوتشينج التعليمي إلى عدة مبادئ لخصها ديفاين وآخرون (Devine et.al، ٢٠١٣) كالآتي:

أ) المساواة: الشراكة هي علاقة بين زميلين مهنيين متساويين، المدرب والمعلم المتعاون طرفان متعادلان لعملية التدريب.

ب) الاختيار: اختيار المعلم ما يجب تعلمه وكيفية تعلمه، هذا يضمن أن يتم تصميم الكوتشينج التعليمي لتلبية الاحتياجات الفردية للمعلم وقيادته لتطويره المهني.

ج) احترام الآراء: حيث يتم تقييم كل صوت ورأي ومنظور ووجهة نظر، فالمعلم يعبر عن رأيه حول المحتوى والأساليب التي يتعلمها، ويتم الأخذ برأيه في جدول التعلم الخاص به.

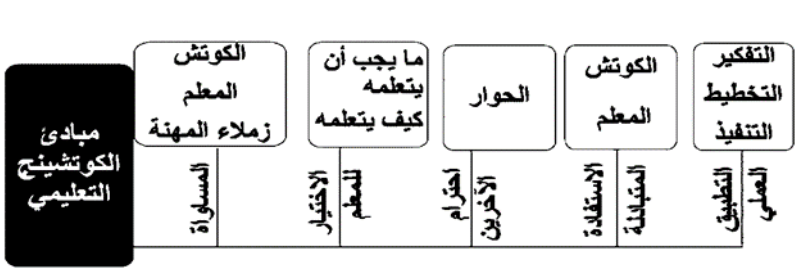
د) الحوار: فلا يسيطر أحد الأطراف على التدريب، بل ينخرط الشركاء في الاستكشاف والمحادثة والتعلم معًا

هـ) التأمل: المعلمون مدعوون للتفكير في الأفكار والنظر فيها قبل تبنيها، واتخاذ خيارات مدروسة لممارسات التدريس.

و) التطبيق العملي: بعد التفكير والتخطيط، يتمثل جوهر الكوتشينج التعليمي، في وضع التعلم موضع التنفيذ.

ز) المعاملة بالمثل: يستفيد جميع الشركاء من عملية الكوتشينج التعليمي، ويتعلم المدرب إلى جانب المعلم والعكس صحيح،

وتتلخص هذه المبادئ في الشكل التالي:



شكل (١): مبادئ الكوتشينج التعليمي (إعداد الباحثان).

وقد استخدم الباحثان آليات نموذج (GROW) -أحد نماذج الكوتشينج التعليمي Instructional coaching-بخطواته الأربعة، مع الأخذ بعين الاعتبار معايير العلوم للجيل القادم، كأحد أهم التوجهات الحديثة لتطوير تعليم العلوم.

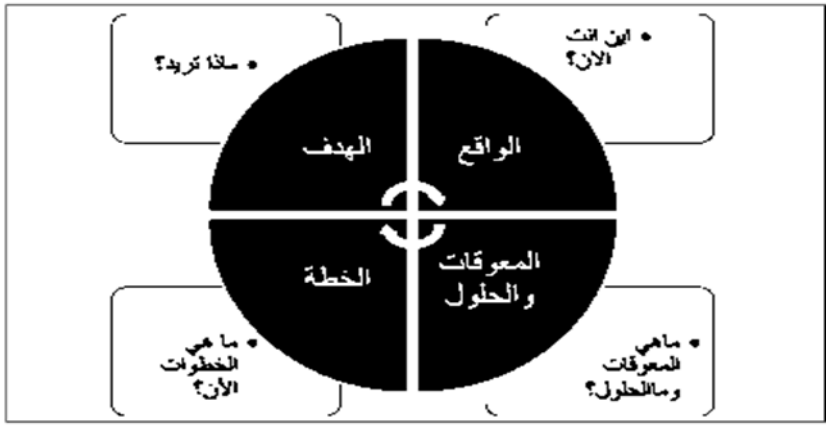
وسمي نموذج (GROW) بهذا الاسم لأنه مكون من المكونات الرئيسة التالية:

- الهدف Goal
- الوضع الحالي Reality

- المعوقات والحلول OTIONS & Obstacles
- الخطة Way Forward

ويعمل هذا النموذج في أربع مراحل متتابعة كالآتي:

١. تحديد الهدف المأمول الوصول إليه.
٢. تحديد الوضع الحالي: نقاط القوة والضعف، الموارد الحالية، بعد المسافة عن الهدف.
٣. تحديد الصعوبات والعوائق والمشكلات التي تمنع الوصول للهدف.
٤. وضع الخطط اللازمة للوصول إلى الهدف مع الأخذ بعين الاعتبار حل جميع المعوقات (الموسوي، ٢٠١٩).



شكل (٢): نموذج (**GROW**) (منقول بتصرف، الموسوي،٢٠١٩، ص.٣١٣).

وقد برز التوجه نحو الاستفادة من الكوتشينج التعليمي كأسلوب تطوير مهني في عدد من الدراسات السابقة التي استهدفت تطوير كفاءة المعلم في تنفيذ الممارسات الحديثة في الصفوف الدراسية.

فقد هدفت دراسة Devine، Houssemand،Meyers (٢٠١٣) إلى المراجعة المنهجية لمبادئ الكوتشينج التعليمي التي وضعها وزملاؤه في جامعة كنساس؛ من أجل التطوير المهني التعليمي في الولايات المتحدة وأوروبا الذي يبرز أهمية الكوتشينج التعليمي للمعلمين كاستراتيجية لتطبيق الممارسات الحديثة في الفصول الدراسية، واستخدم فيها الباحثون المنهج الوصفي التحليلي حيث ركزت الدراسة على مراجعة الأدبيات في ثلاثة مستويات: إدراك المعلم، وممارساته المهنية، وتحسين تعلم الطلاب، وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام الكوتشينج التعليمي في المدارس قد يقلل من مقاومتها لتطبيق ممارسات التدريس الحديثة من خلال توفير الدعم العملي الفوري للمعلمين مما يحسن تحصيل الطلاب، ويحسن

من تكييف الكوتش التعليمي للمدرسة نظرًا لمعايشته لطريقة عملها، و يلبي الاحتياجات الحقيقية الفريدة لدى المعلم، والطالب. كما هدفت دراسة Jorgensen (٢٠١٦) إلى معرفة الدور المحدد للكوتش التعليمي داخل مجتمع التعلم المهني من خلال منهج البحث المختلط باستخدام المقابلات والملاحظات المفتوحة، والاستبانة، بمشاركة (١٤٥) من معلمي المرحلة الابتدائية، وأوضحت نتائج الدراسة أن المعلمين والمدربين التربويين يدركون أدوارًا متعددة ومهارات للكوتشينج التعليمي داخل مجتمع التعلم المهني، وأن الكوتش التعليمي يعد بمثابة وسيط يوجه المعلمين إلى التعلم الجديد من خلال تقديم دعم محدد، وإظهار مبادئ الشراكة، والثقة، وتبادل الاستراتيجيات التعليمية والأفكار، كما أشارت نتائج الدراسة إلى تأثير الكوتش التعليمي على تصورات المعلم اتجاه مجتمع التعلم المهني.

وهدفت دراسة Piper, Zuilkowski, Dubeck, Jepkemei, 2018) King) إلى تقديم الكوتشينج التعليمي للتطوير المهني للمعلمين، وتطوير كتب الطلاب والتخطيط المنظم للدروس وأثرها في نتائج البرامج الحديثة المستخدمة لتعليم القراءة والكتابة والرياضيات في البلدان النامية(مبادرة كينيا للرياضيات والقراءة والكتابة)، واعتمدت على المنهج التجريبي حيث قارنت بين ثلاث مجموعات تجريبية بخصائص محددة، وثلاث مجموعات ضابطة، وكان عدد أفراد العينة (٤٥٦٦ طالب) من الصفين الأول والثاني للمرحلة الابتدائية من (٢٣٠) مدرسة اختيرت عشوائيًا، وكانت أدوات الدراسة مقياس نتائج تحصيل الطلاب في القراءة والكتابة ومقياس تحصيل الرياضيات للصفين الأول والثاني، وتوصلت إلى أن البرامج الثلاثة المستهدفة بالتقويم لها تأثيرات إيجابية ذات دلالة إحصائية على نتائج التعلم، حيث ظهرت فعالية متساوية للكوتشينج التعليمي للتطوير المهني للمعلمين، وتطوير كتب الطلاب كما كانت خطط الدروس المنظمة هي الأكثر فاعلية والأعلى تكلفة.

وهدفت دراسة آمنة العيدي (٢٠٢١) إلى بناء برنامج تطوير مهني لمعلمات المرحلة المتوسطة قائم على الكوتشينج التعليمي في الرياضيات، والكشف عن فاعليته في تنمية الصرامة الأكاديمية لديهنّ؛ واعتمدت المنهج المختلط ذا التصميم التتابعي الاستكشافي، حيث اتبعت المنهج النوعي؛ لبناء البرنامج وتطويره، والمنهج شبه التجريبي؛ للكشف عن فاعليته في تنمية الصرامة الأكاديمية لدى معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة، واستخدمت أداتين نوعيتين، هما: الملاحظة والمقابلة، وأداة كمية، هي: بطاقة ملاحظة الصرامة الأكاديمية، ، وبلغ عدد العينة المختارة بشكل قصدي من معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة في مكتب التعليم بمحافظة (رياض الخبراء) في منطقة القصيم: معلمتين للتطبيق النوعي للبرنامج، وتسع معلمات للتطبيق التجريبي. وخلصت الدراسة إلى بناء برنامج التطوير المهني القائم على الكوتشينج التعليمي في الرياضيات لمعلمات

المرحلة المتوسطة، كما توصلت إلى فاعليته في تنمية الصرامة الأكاديمية ككل بحجم تأثير كبير.

كما أشارت عدة دراسات إلى فاعلية نموذج (GROW) في تحقيق التطوير المهني للمعلم أثناء الخدمة. فهدفت دراسة Othman (٢٠١٥) إلى دراسة فاعلية نموذج الكوتشينج (GROW) وكيف يحسّن تكيف هذا النموذج مع دورة كولب عمليات التعليم والتعلم والإشراف، واعتمدت الدراسة على المنهج النوعي بأسلوب البحث الإجرائي، بمشاركة أربعة من طلاب الدراسات العليا بجامعة كيبانغاس بماليزيا الذين عملوا كمعلمين، واستُخدِمت المقابلات وقوائم المراجعة من جلسات الكوتشينج المنفذة ونماذج الكوتشينج كالآتي: صحيفة تسجيل جلسة الكوتشينج، وصحيفة سجل تقدم الكوتشينج، واستمارة تقييم المعلم، وكذلك استخدمت هذه الدراسة نموذج دورة كولب لإجراء المقابلة، وأظهرت النتائج أن نماذج الكوتشينج المستخدمة كانت ناجحة في تحسين فهم المشاركين ومهاراتهم المتعلقة بتنفيذ البحث الإجرائي.

كما هدفت دراسة Gepollo (٢٠١٩) إلى الكشف عن تصورات المعلمين حول الكوتشينج وفق نموذج (GROW)، وتكونت العينة من ستة من معلمي المرحلة الثانوية في الفلبين، واستخدم المنهج النوعي، وكانت أداة البحث استبانة مكونة من ١٨ عبارة مقسمة إلى ثلاثة أقسام هي: الكوتشينج، ونموذج (GROW)، والتطوير المهني. الهدف من وجود هذه الأجزاء الثلاثة هو تقديم تصورات حقيقية حول الكوتشينج ونموذج (GROW) والتطوير المهني، وكانت نتائج البحث تشير إلى أن المعلمين الذين تلقوا جلسات الكوتشينج وفق نموذج (GROW) زاد طلبهم لمعرفة التحديثات والدورات التدريبية القادمة وتقييمهم، وبدا واضحًا التحول في تفكيرهم لما وجدوه من أن النموذج واعد ومفيد في مجال عملهم.

التطوير المهني القائم على معايير العلوم للجيل القادم

كما تبرز أهمية تلبية احتياجات الفرد للثقافة العلمية في هذا العصر، وتزداد بالنسبة لمعلمي العلوم لكونهم يحملون مسؤولية إعداد الفرد المثقف علميًا. ولا تعني الحاجة إلى الثقافة العلمية المعرفة فقط، بل تعني إلى جانب ذلك الطرق والأساليب التي يعبر بها الإنسان عن فهمه للعالم من حوله، ومن خلالها يستطيع أن يتغلب على ما يواجه من مشكلات، وتحديد قيمه ومعارفه ومعتقداته (علي، ٢٠٠٩)، ولكي يمتلك معلم الفيزياء الكفاءات المهنية لتعليم الفيزياء ينبغي أن تشتق الكفاءات المهنية من معايير العلوم للجيل القادم بأبعادها ومرتكزاتها، وقد عرفها المجلس القومي للبحوث **[NRC]** National Research Council (2013) في وثيقته **APPENDIX H** بأنها: إطار عمل لتعليم العلوم من رياض الأطفال حتى نهاية المرحلة الثانوية ويشمل التعلم المترابط الثلاثي الأبعاد للمفاهيم الشاملة والأفكار التخصصية الرئيسة والممارسات العلمية والهندسية، وكتبت المعايير كتوقعات أداء

توضح ما على الطلاب أن يظهروه للتعبير عن كفاءتهم في تعلم العلوم، وقد صممت **NGSS** لتوفر للمعلمين ومطوري ومقومي المناهج معيار محدد لإظهار الموائمة والترابط بين أهداف التعلم والإطار العام للمعايير دون ترك أي مجال للتخمين.

وعرفتها سناء أبو عاذرة بأنها: "المعايير التي وضعها المجلس الوطني الأمريكي للبحوث للصفوف من الروضة حتى الصف الثاني عشر، وتتكون من ثلاثة أبعاد تتمثل في: الأفكار التخصصية الرئيسة، والممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة، وهذه الأبعاد مترابطة مع بعضها البعض عبر التخصصات والصفوف لتوفير الخطوط العريضة لتعليم العلوم عالميًا" (ص.١١١).

وعرفها عفيفي (٢٠١٩) بأنها: "توقعات الأداء التي تصف ما يجب على الطلاب القيام به لإظهار الكفاءة في العلوم، حيث تقترن ممارسات العلوم والهندسة مع المفاهيم الشاملة والأفكار التخصصية الرئيسة وصُممت **NGSS** لتقديم معلومات لمعلمي ومطوري المناهج والتقييم بما لا يتجاوز معيار محدد" (ص.١٠٨).

ولحداثة هذه المعايير كتوجه عالمي لتطوير تعليم العلوم واتصافها بالثراء والترابط؛ تتأكد ضرورة الارتكاز عليها في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلم العلوم بما ينعكس على تعلم طلابه، حيث ينظر للتطوير المهني بأنه ضرورة لرفع كفاءة المعلمين (الأسدي والمسعودي والتميمي، ٢٠١٦).

أبعاد معايير العلوم للجيل القادم:

الأفكار التخصصية الرئيسة Disciplinary Core Ideas

الأفكار الرئيسة هي ليست لتعليم " كل الحقائق" بل لإعداد الطالب وتمكينه من المعرفة الأساسية؛ ليمكنه الحصول على معلومات إضافية في وقت لاحق من تلقاء نفسه. وتركز على مجموعة محددة من الأفكار في مجال العلوم والهندسة، تتسم بكونها محورية، وتتضمن إيضاحات للظواهر المختلفة، وينقسم هذا البعد إلى العلوم الأساسية التالية (NRC Framework، ٢٠١٢)

- علوم الحياة (**Life Sciences**).
- العلوم الفيزيائية (**Physical Sciences**).
- علوم الأرض والفضاء (**Earth and Space Sciences**).
- التصميم الهندسي (**Engineering Design**).

الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices

الممارسات العلمية هي تلك التي يستخدمها العلماء بهدف بناء النماذج أو للتحقق من النظريات، أمَا الممارسات الهندسية فهي التي يستخدمها المهندسون في بناء وتصميم الأنظمة. والانخراط في الممارسات العلمية يساعد الطالب على فهم كيف تتطور المعرفة العلمية، أمَا الانخراط في ممارسات الهندسة فيساعدهم على فهم عمل المهندسين، ومن أساليبها هي:

- طرح الأسئلة (للعلوم) (وتحديد المشاكل) للهندسة Asking Questions (and) Defining Problems).
- تطوير واستخدام النماذج (Developing and Using Models).
- تخطيط الاستقصاءات وتنفيذها (Planning and Carrying Out Investigations)
- تحليل وتفسير البيانات (Analyzing and Interpreting Data).
- استخدام الرياضيات والتفكير لحسابي (Using Mathematics and Computational Thinking).
- بناء التفسيرات وتصميم الحلول (Constructing Explanations and Designing Solutions).
- الانخراط في الحجج من الأدلة (Engaging in Argument from Evidence)
- الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها (Obtaining, Evaluating, and (Communicating Information.

المفاهيم الشاملة: Crosscutting Concepts

هي طريقة واحدة لربط الأفكار الأساسية وانضباطها، فهي تفسر الموضوعات العلمية التي تظهر في جميع التخصصات العلمية، تمكن الطالب من تطوير فهم تراكمي متماسك يمكن استخدامه في العلوم والهندسة، وأساليبها:

- استخدام الأنماط (Patterns).
- السبب والنتيجة (Cause and Effect)
- الحجم، النسبة، والكمية (Scale, Proportion, and Quantity).
- أنظمة ونماذج النظام (Systems and System Models).
- الطاقة والمادة (Energy and Matter).
- التركيب والوظيفة (Structure and Function).
- الاستقرار والتغيير (Stability and Change).

إضافة إلى الأبعاد الثلاثة السابقة فإن وثيقة معايير العلوم للجيل القادم ركزت على مرتكزين مهمين، وهما:

الأول: توقعات الأداء: ويقصد به تحديد ما يجب أن يكون الطلاب قادرين على معرفته والقيام به في نهاية الصف أو المرحلة وليست لوصف المنهج الدراسي أو الدروس، حيث تمثل معايير العلوم للجيل القادم توقعات أداء الطالب وليس المنهج.

الثاني: التكامل بين التخصصات (العلوم، الهندسة، التكنولوجيا): من مرحلة رياض الأطفال إلى نهاية المرحلة الثانوية (K-12)؛ لتعميق فهمهم للعلوم عن طريق تطبيق معارفهم العلمية في حل المشكلات، فقد صممت المعايير لإعداد الطلاب كمواطنين وإعدادهم للكلية والحياة المهنية (أبو رية،٢٠١٧).

الكفاءة المهنية للمعلّم:

لاقى برنامج إعداد المعلّمين القائم على الكفايات في الستينيات والسبعينيات رواجًا ضمن إطار الطلب المتزايد على جودة أداء المعلّمين، فعاليتهم وكفاءتهم وقد عرفتها حنان الرمالي (٢٠١٣) بأنها: "مجموعة القدرات وما يسفر عنها من المعارف والمهارات والاتجاهات التي يمتلكها المعلم، وتمكنه من أداء عمله وأدواره ومسؤولياته، ويمكن أن تكون لها تأثير مباشر أو غير مباشر على العملية التعليمية" (ص١٢). وقد عرفها عزوز (٢٠١٨) بأنها: "مجموعة من المعارف والمهارات والخبرات التي تترجم إلى تصرفات أو أعمال أو نشاطات في ميدان العمل أو أثناء تأدية وظيفة ما، في إطار محدد وقابل للملاحظة والقياس، وذلك من أجل مواجهة تحديات العمل المفروض، أو الخروج من مواقف عملية حرجة في إطار المهنة المنوطة به"(ص.٦)، كما عرفها عبد الفتاح (٢٠١٨) بأنها: "المستوى الذي وصل إليه الفرد في أداء مهنته في ضوء المعايير، والأدوات والمقاييس المستخدمة في قياس ذلك، وفي ضوء مقارنته بباقي أقرانه في نفس المهنة وبالتالي يمكن وضعهم على متدرج تصاعديا أو تنازليا، فالكفاءة تمثل الحد الأقصى بينما الكفاية تمثل الحد الأدنى المقبول للأداء" (ص٢١).

وعرفها الأسدي وآخرون (٢٠١٦) بأنها: "قدرة المعلم على القيام بالأدوار والمهام والواجبات التعليمية والتربوية المنوطة به على الوجه الأمثل وبشكل متقن بحيث يمكن قياس هذه الكفاءة من خلال الأداء الذي يظهر في سلوكه المهني "(ص.٨١).

ويعتمد الباحثون والمختصون التربويون على مصادر متعددة لاشتقاق الكفاءات اللازمة للمعلم، ويستخدمون في ذلك عدة أساليب منهجية؛ لتوصيف مضامينها وصياغة مفرداتها. ويمكن تحديد مصادر اشتقاق الكفاءات المهنية لمعلم الفيزياء في ضوء معايير العلوم للجيل القادم كالآتي:

أولًا: كفاءات إعداد معلم العلوم التي حددتها الرابطة الوطنية لمعلمي العلوم [National Science Teacher Association [NSTA، وجمعية التكنولوجيا في التعليم Society for Technology in Education [ASTE] (٢٠٢٠)، وتتمثل فيما يأتي:

١. معرفة المحتوى: يفهم معلم العلوم الكفء ويوضح معارف وممارسات العلوم والهندسة المعاصرة، ويربط الأفكار الأساسية المهمة، والمفاهيم الشاملة، والممارسات العلمية والهندسية بمجالات تخصصه.
٢. بيداغوجيا المحتوى: يخطط معلم العلوم الكفء لوحدات التعلم والفرص المتكافئة والمتناسبة ثقافيًّا لجميع الطلاب بناءً على فهمه لكيفية تعلم الطلاب وتطوير المعرفة العلمية والمهارات وعادات العقل، ويجيد المعلم الكفء أيضًا الربط بالممارسات الهندسية والمفاهيم الشاملة في تخطيطه التعليمي.

٣. بيئات التّعلم: يوفر المعلم الكفء بيئة تعليمية مناهضة للتحيز، ومتعددة الثقافات، وتحقق العدالة الاجتماعية؛ لتحقيق أهداف التعلم.
٤. السلامة: يراعي المعلم بروتوكولات السلامة البيولوجية والكيميائية والفيزيائية في الفصول الدراسية وأماكن العمل، كما يراعي المعاملة الأخلاقية للكائنات الحية والمحافظة على المعدات والمواد الكيميائية ذات الصلة بمجالات التخصص.
٥. التأثير على تعلم الطلاب: يقدم معلم العلوم الكفء دليلاً على أن الطلاب قد تعلموا ويمكنهم تطبيق أفكار تخصصية، ومفاهيم شاملة، وممارسات العلوم والهندسة نتيجة للتدريس. ويحلل نواتج التعلم للطلاب بشكل فردي، وللصف ككل، ومجموعات فرعية من الطلاب مصنفة حسب الفئات الديموغرافية ويستخدمها في التخطيط والتدريس.
٦. المعرفة والمهارات المهنية: يسعى معلم العلوم الكفء إلى التحسين المستمر لمعرفته بكل من محتوى العلوم والتربية، من خلال:

- الانخراط في التفكير النقدي في تدريس العلوم حسب تخصصه لتحسين كفاءته التعليمية باستمرار.
- المشاركة في فرص التطوير المهني لتعميق معارفهم وممارساتهم في مجال العلوم (Morrell, Rogers Park, Pyle, Roehrig, Veal، ٢٠٢٠).

ثانيًا: المعايير المهنية الوطنية للمعلمين: التي تناولت الكفايات العامة المطلوبة من كل معلم؛ لتنميته مهنيًا خلال فترة ممارسته لمهنته، وقد حددت المعايير والمسارات المهنية للمعلمين القِيم والمسؤوليات والمعارف والممارسات التي ينبغي على المعلم تمثلها ومعرفتها وإتقانها (هيئة تقويم التعليم والتدريب،٢٠١٧).

- ثالثًا: استطلاع آراء الخبراء والمختصين: ويتضمن طلب تحديد الكفايات التي ينبغي أن يمتلكها المعلم.
- رابعًا: توظيف نتائج البحوث والدراسات السابقة: وتعد من المصادر المهمة لاستقاء المعلومات والبيانات التي تساعد على اكتشاف معايير أو صفات التعليم الجيد.
- خامسًا: تحليل طبيعة المرحلة الدراسية: ويستند اشتقاق الكفايات في ضوء هذا المدخل إلى ضرورة تحديد الكفايات في ضوء متطلبات المرحلة التعليمية، فكفايات المعلم في كل مرحلة تتنوع وتتعمق بعض الشيء عن المرحلة التي تسبقها (الأسدي وآخرون،٢٠١٦).
- سادسًا: الخبرة الشخصية للباحث: ومنها يرجع الباحث التربوي إلى خبرته الشخصية لاستقصاء المهام والمسؤوليات التي ينبغي أن يقوم بها المعلم، والتي يتوقع أن يكون لها أثر فعال في ناتج العملية التعليمية، وكلما كانت

خبرة الباحث معمقة ومتنوعة في مجال التدريس والإشراف الفني والإداري، كانت أحكامه أقرب إلى الموضوعية (أبوستة،٢٠١٧).

- سابعًا: مبادئ التصميم العالمي للتعلم Universal Design for Learning[UDL]

ذكر .Richman, Etc (٢٠١٩) أن (UDL) إطار علمي لتوجيه ممارسات التعليم يصف التكامل بين أفضل استراتيجيات وطرق ونظريات التعليم والتعلم في شكل وحدات متكاملة تشمل التدريس الذي يراعي تعدد الحواس، والذكاءات المتعددة، والتعليم المتمايز، و يستخدم فيه أجهزة الحاسوب في المدارس، والتقويم القائم على الأداء.

وقد تناولت العديد من الدراسات العلمية تطوير كفاءات معلم العلوم بالاستناد إلى معايير العلوم للجيل القادم، فهدفت دراسة العجمي (٢٠١٩) إلى الكشف عن مستوى معرفة وتنفيذ معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية للممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم، واعتمد البحث على المنهج الوصفي المسحي باستخدام استبانة، وبطاقة ملاحظة، وكانت عينة الدراسة جميع معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمدينة الرياض وعددهن (٤٢٢)معلمة، وتوصلت الدراسة إلى: أن معرفة المعلمات بالممارسات العلمية والهندسية كانت بمستوى متوسط، وتنفيذهن لها بمستوى ضعيف، مع وجود فروق دالة إحصائياً لمعرفة المعلمات تعزى لعدد الدورات التدريبية، في حين لا توجد فروق دالة إحصائياً لتنفيذ المعلمات تعزى إلى عدد الدورات التدريبية.

وهدفت دراسة الجهني (٢٠٢٠) إلى تقصي واقع ممارسة معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة لمعايير العلوم للجيل القادم، وكانت عينة الدراسة معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة وعددهن ٢٠ معلمة، واتبع الباحثان المنهج الوصفي التحليلي باستخدام بطاقة ملاحظة، وأشارت النتائج إلى توفر معيار الأفكار التخصصية الرئيسة لدى المعلمات بنسبة متوسطة، ومعياري الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة بنسبة ضعيفة.

وهدفت دراسة Bryce ,Wilmes, Bellino(٢٠١٦) إلى تنمية الكفاءة المهنية لمعلم العلوم أثناء الخدمة من خلال دراسة التطوير المهني القائم على معايير العلوم للجيل القادم و الكوتشينج التعليمي، والاستقصاء، والمعايير المهنية، والحوارات المشتركة، والمجتمعات المهنية عبر الإنترنت كطرق لتعزيز تكوين هوية الاستقصاء والتعاون لدى معلم العلوم؛ لتمكين وتعميق محادثات معلمي العلوم المتعلقة بالشخصية والفعالية المهنية في تحسين تعليم العلوم وتعلمها، فقد استخدم الباحثون المنهج النوعي الإثنوغرافي، وكانت عينة الدراسة ثلاثة من المختصين الخبراء في تطوير تعليم وتعلم العلوم والتطوير المهني لمعلمي العلوم للمرحلة الثانوية، واستخدمت المقابلات وتحليل الوثائق، وأوضحت النتائج عناصر التطوير المهني الفعال لمعلمي العلوم، وهي: مناهج تعليمية محلية مرتبطة بالمنهج، التطوير

المهني القائم على الاستقصاء ودعم تعاوني طويل الأمد بين المعلمين؛ لتنفيذ المناهج الدراسية، والمشاركة الجماعية للمعلمين الذين يعملون جنبًا إلى جنب مع الزملاء من نفس المدارس والمناطق، ومشاركة المعلمين في تحديد الاحتياجات التدريبية، وأوضح الباحثون أن معايير العلوم للجيل القادم تعطي مجالًا للمعلم لتطوير هوية استقصاء قوية إذا تم إتاحة المرونة والموارد والدعم للمعلم للقيام بذلك، ولكن هذا لن يكون سهلًا نظرًا لطبيعة بنية المعايير إلا من خلال طرق إضافية تعكس التطوير المهني الأساسي الذي يتم بناؤه على معايير العلوم للجيل القادم وعلى النظريات الاجتماعية والثقافية؛ لتشكيل هوية المعلم، كـالكوتشينج التعليمي، و مجتمعات التعلم المهنية، وفرص تجربة الاستقصاء.

الإجراءات المنهجية للبحث:

١.تحديد مجموعة البحث:

فقد تكون مجتمعُ البحث الحالي من جميع معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية اللاتي يتبعن مكاتب التعليم الداخلية (شرق-غرب-الحوية-الجنوب) بإدارة تعليم محافظة الطائف وعددهن (١٦١) معلمة (إحصائية إدارة التخطيط والتطوير بالإدارة العامة للتعليم بمحافظة الطائف-وحدة المعلومات-رقم ٨، ١٤٤٣هـ)، ومن ثم تم تحديد مجموعة البحث، لتصبح كالتالي:

اقتصر البحثُ على عينة قصدية مكونة من (٢٠ معلمة) من معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية، رشّحْن من إدارة الإشراف التربوي وفق الاعتبارات الآتية: تدريس مقرر فيزياء٢ خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٢/١٤٤٣هـ، والموافقة على حضور البرنامج التدريبي، وإجراء المقابلات معهن.

٢. بناء أدوات البحث:

أولا: الأداة الكمية: اختبار الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء عينة البحث

تم إعداد الاختبار لقياس الكفاءات المهنية (التخطيط-التنفيذ-التقويم) للمعلمات في ضوء قائمة الكفاءات التي أعدها الباحثان. وعرض الاختبار في صورته الأولية على (١٤) محكمًا من المختصين في المناهج وطرق التدريس، ومن المشرفات التربويات المتخصصات في الفيزياء، وعدّل في ضوء آرائهم ومقترحاتهم. وتكون الاختبار من (٤٤) سؤالًا، تكون كل سؤال من موقف وعبارة استفهامية يتبعهما أربعة بدائل لتختار المعلمة أنسبها. وطبق اختبار الكفاءة المهنية على عينة استطلاعية بلغت (٣١) معلمة فيزياء من مجتمع البحث (من غير عينة البحث) في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٤١/١٤٤٢هـ.

ثانيًا: الأدوات النوعية، وتمثلت في الآتي:

١-تحليل الوثائق: وهي عبارة عن خطط الدروس للفصول (٣،٤،٥) من مقرر فيزياء ٢ التي أعدتها المعلمات خلال جلسات البرنامج التدريبي معتمدًا على الكوتشينج التعليمي، حيث إن تحليل خطط الدروس يعطي تصورًا عن فهم

المعلمات لـمعايير العلوم للجيل القادم ويوضح أثر البرنامج التدريبي في تنمية كفاءتهن للتدريس وفق المعايير (Shernoff, Sinha, Bressler, Schult, 2017).

٢-مقابلة مجموعة التركيز ((Focused group: بعد نهاية البرنامج التدريبي للمعلمات اللاتي حصلن على درجة ٩٠٪ فأكثر في اختبار الكفاءة المهنية بهدف الكشف عن خبراتهن وأفكارهن المتعمقة عن البرنامج التدريبي والتأكد من تمكنهن من إيجاد الترابط بين أبعاد معايير العلوم للجيل القادم أثناء تدريسهن الفيزياء. حيث إن أسئلة المقابلة المفتوحة تسمح للمشاركين بالإجابة بحرية، وبالتالي ذكر تفاصيل تجارب المعلمات من وجهة نظرهم مما يجعل من الممكن فهمها تمامًا ويمكن من إعادة تجاربهم الحية مرة أخرى (Saleh,2018, Seidman, 2013).

ولتحقيق الموثوقية (Trustworthiness) للبيانات النوعية؛ سعى الباحثان للالتزام بالمعايير الآتية (الزهراني، ٢٠٢٠):

- المصداقية، من خلال تنفيذ إجراءات البحث في السياق الطبيعي، والتفاعل المستمر مع المشاركات؛ مما ساعد في جمع بيانات تفصيلية مكثفة. وكذلك عُرضت النسخ المكتوبة للمقابلات على المشاركات لمراجعتها. إضافة إلى إبراز الحالات السالبة التي لا تتفق مع التفسيرات الممكنة وتحليلها.
- الاعتمادية، من خلال وصف تصميم البحث، ورصد إجراءات جمع البيانات وتحليلها، بحيث يمكن تكرار البحث باتباع هذه الإجراءات.
- التأكيدية: من خلال الإجراءات التي يمكن أن تعزز حيادية البيانات، كتحديد تاريخ جمع البيانات، والاستشهاد ببعض الاقتباسات من البيانات.

٣.إجراءات التطبيق:

-تقديم البرنامج التدريبي للمعلمات بدءًا من تاريخ:١٤٤٣/٠٢/٠٢هـ في الفترة المسائية من ٥ -٩ مساء، وذلك باستخدام القاعات الافتراضية على برنامج zoom.

-تطبيق اختبار الكفاءة المهنية قبل تنفيذ البرنامج التدريبي.

-تقديم الكوتشينج للمعلمات، مع تقسيمهن إلى ثلاث مجموعات مكونة من (٧، ٧، ٦) معلمات، تخطط كل مجموعة دروس أحد الفصول (الثالث، الرابع، الخامس)، وتضمن ذلك اطلاع جميع أفراد العينة على خطط الدروس التي أعدتها باقي المجموعات.

-تحليل خطط الدروس تزامنيًا مع تنفيذ البرنامج التدريبي على ثمانية مراحل، حتى وصلت خطط المعلمات إلى الشكل النهائي بنهاية البرنامج.

-بنهاية اليوم التدريبي الحادي عشر تم اختبار المعلمات أفراد عينة البحث الاختبار البعدي للكفاءة المهنية.

-تصحيح اختبار الكفاءة المهنية للمعلمات إلكترونيًا.

-إجراء مقابلة مجموعة التركيز عن بعد بواسطة برنامج Zoom بعد انتهاء البرنامج التدريبي لمدة ساعة كاملة مع المعلمات الأربع اللاتي حصلن على درجة ٩٠٪ فأكثر في اختبار الكفاءة المهنية.

-إجراء مقابلات فردية مع المعلمات اللاتي حققن درجات أقل من ٩٠٪ في اختبار الكفاءة المهنية، وعددهن (١٦) معلمة؛ لفهم سبب تدني درجاتهن. وللاعتبارات الأخلاقية وحرصًا على خصوصية كل معلمة ولعدم إحراجها؛ أجريت المقابلات فردية من خلال المحادثات الصوتية على الواتس آب.

-تحليل البيانات النوعية باتباع الخطوات التالية (العبد الكريم، ٢٠١٢؛ Creswell & Clark, 2018):

١. إعداد البيانات وتنظيمها على جهاز الحاسوب في ملفات باستخدام Microsoft word، شمل ذلك إطلاق أسماء مستعارة على المعلمات مراعاة للاعتبارات الأخلاقية وخصوصية أفراد عينة البحث.
٢. تصنيف وترميز البيانات باستخدام برنامج MAXQD بعد قراءتها ثلاث مرات قراءة متأنية.
٣. صياغة النتائج والتحقق منها بالعودة لقراءة البيانات والتحقق من النتائج بعد مراحل الترميز المختلفة، حيث تم تنظيم الرموز في موضوعات Themes.
٤. التحليل الشامل وتفسير مدلولات النتائج عن طريق دمج النتائج الكمية والنوعية لفهم أكثر عمقًا لأثر البرنامج التدريبي في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية في السياق الواقعي.

٤.المعالجة الإحصائية:

وتم حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار عن طريق حساب معاملات الارتباط بين درجة البعد والدرجة الكلية على الاختبار كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (١)

معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية على اختبار الكفاءة المهنية

البعد	الارتباط بالدرجة الكلية
البعد الأول: كفاءة التخطيط	**٠,٧٣
البعد الثاني: كفاءة التنفيذ	**٠,٩٤
البعد الثالث: كفاءة التقويم	**٠,٦٣

يتضح من الجدول السابق ارتفاع معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية على الاختبار حيث جاءت قيم المعاملات موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى دلالة ٠,٠١ مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي لأبعاد الاختبار.

وتم حساب ثبات الاختبار عن طريق حساب معامل الثبات الكلي بطريقة التجزئة النصفية باستخدام معادلة سبيرمان – براون حيث بلغت قيمته (٠,٧٥)، وهي قيمة تشير إلى ثبات مرتفع للاختبار.

إجراء عمليات التحليل الإحصائي للبيانات الكمية بواسطة برنامج SPSS ،حيث استخدم اختبار (كولموجروف-سميرنوف) Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test. واختبار (شابيرو-ويلك) Shapiro-Wik of Fit Test للتوزيع الاعتدالي وظهر أن دالة التوزيع الطبيعي لم تصل حد الدلالة الإحصائية في القياسين القبلي والبعدي، وذلك يشير إلى أن درجات العينة لاختبار الكفاءة المهنية للمعلمات تتبع توزيعًا طبيعيًا، مما يعني إمكانية استخدام الاختبارات الإحصائية البارامترية للتحقق من صحة فرض البحث؛ وذلك باستخدام اختبار t – للعينات المرتبطة Paired samples T-test.

نتائج البحث:

للإجابةعن السؤال الرئيس للبحث: ما أثر برنامج تدريبي مقترح قائم على الكوتشينج التعليمي ومعايير العلوم للجيل القادم **NGSS** في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية؟

استدعى ذلك البدء بالإجابة على السؤال الفرعي الأول: **ما الكفاءات المهنية اللازمة لمعلم الفيزياء للتدريس القائم على معايير العلوم للجيل القادم؟**

استخدم االباحثان منهج البحث الوصفي لمراجعة الأدبيات التربوية والدراسات السابقة العربية والعالمية في مجال الكوتشينج التعليمي ومعايير العلوم للجيل القادم، وأعدت قائمة الكفاءات المهنية التي يجب أن يمتلكها المعلم لتدريس الفيزياء للجيل القادم وحكمتها من قبل ستة من أعضاء هيئة التدريس المختصين في مناهج وطرق تدريس العلوم، وقد كانت قائمة الكفاءات قبل التحكيم مكونة من ١٠٧ عبارة تعبر عن كفاءات (التخطيط-التنفيذ-التقويم) وبعد التحكيم تم تعديل عبارات القائمة حيث أصبح عدد العبارات ٧٦ عبارة، حيث تكونت من (١٥ عبارة ضمن كفاءة التخطيط)، (٢٤ عبارة ضمن كفاءة التنفيذ)، (تسع عبارات ضمن كفاءة التقويم)، حيث أصبحت في صورتها النهائية.

ولإجابة عن السؤال الفرعي الثاني: ماالبرنامج التدريبي المقترح القائم على الكوتشينج التعليمي ومعايير العلوم للجيل القادم؟

استخدم الباحثان نموذج **ADDIE** لبناء البرنامج بخطواته الخمس **:**التحليل-التصميم-التطوير-التنفيذ-التقييم، وذلك كالتالي:

١. **التحليل:** باستخدام منهج البحث الوصفي لمراجعة الأدبيات والدراسات السابقة في مجال الكوتشينج التعليمي ومعايير العلوم للجيل القادم؛ للتوصل إلى فلسفه الكوتشينج التعليمي، ومفهومه، ومبادئه، ونماذجه وكيفية اختيار النموذج المناسب لجلسات الكوتشينج، القائمة على معايير العلوم للجيل القادم، التي اشتملت على المرتكزات الآتية: توقعات الأداء، التكامل بين التخصصات (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات)، والأبعاد الآتية: الأفكار التخصصية الرئيسة، الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة.

٢. **التصميم:** حيث حدد الهدف العام كالآتي: تنَمِّيَةُ المَعارِفِ وَالمَهاراتِ وَالاِتِّجاهاتِ لَدَى مُعَلِّماتِ الفِيزْياءِ نَحْوَ تَوْظِيفِ معايير العلوم للجيل القادم فِي تَدْرِيسِ الفِيزْياءِ، ومن ثم صيغت الأَهْدافِ التَفْصِيلِيَّةِ، وحددت بقية عناصر البرنامج التدريبي، بما في ذلك عَدَدُ أَيّامِه وسَاعَاتِه، واسْتِراتيجيّاتُ التَّدْرِيبِ، واسْتِراتيجيّاتُ الكوتشينج التعليمي، والأَساليبُ التِّقْنِيَّةُ. ومن ثم تم تحديد محتوى البرنامج التدريبي ووحداته.

٣. **التطوير**: حيث تم عرض دليل البرنامج بعد التصميم للتحكيم، ومن ثم طور البرنامج في ضوء آراء ومقترحات المحكمين، وأُعدت مواد التدريب التي شملت حقيبة المتدربة، وعرض بوربوينت لمحتوى التدريب.

٤. **التنفيذ:** حُدد أفراد عينة البحث من المعلمات، وأُخذت موافقتهن على المشاركة في البحث. وكذلك حُددت طريقة تنفيذ البرنامج، حيث تقرر تنفيذه عن بعد بتدريب متزامن بإشراف إدارة التدريب والابتعاث بالإدارة العامة للتعليم بمحافظة الطائف، وذلك بناء على توجيهات وزارة التعليم للتطوير المهني وقت جائحة كورونا. وتواصلت الكوتش (الباحثة) مع المتدربات (الكوتشي) واستأذنتهن في عمل مجموعة واتس آب لتيسير التواصل. واتفقت معهن على أيام التدريب، وتوقيته: ساعة البدء وساعة الانتهاء منه، وضرورة إتمام المهام القبلية والبعدية والمهم أثناء البرنامج وتوضيح هذه المهام وأهمية تنفيذها، ومن ثم تنفيذ وحدات البرنامج وفق ما جاء في دليل البرنامج التدريبي المقترح.

٥. **التقويم**: حيث تم قياس أثر البرنامج على المعلمات المتدربات من خلال اختبار الكفاءة المهنية ومن خلال استخدام (المقابلة-تحليل الوثائق)، وتتلخص وحدات البرنامج التدريبي المقترح، كالتالي:

جدول ٢

وحدات البرنامج التدريبي المقترح

الوحدة	رقم الجلسة	الموضوع	الهدف	الزمن
الأولى	الأولى	مفهوم معايير العلوم للجيل القادم أبعاد معايير العلوم للجيل القادم	تعرف معايير العلوم للجيل القادم تعرف الأفكار التخصصية الرئيسة تعرف الممارسات العلمية والهندسية تعرف المفاهيم الشاملة	١٢٠ دقيقة
	2 استراحة			٣٠ دقيقة
	3	مرتكزات معايير العلوم	تعرف مفهوم وأهمية	٩٠

الوحدة	رقم الجلسة	الموضوع	الهدف	الزمن
	الثانية	للجيل القادم	توقعات الأداء	دقيقة
			تعرف مفهوم وأهمية التكامل بين التخصصات (العلوم-التكنولوجيا-الهندسة-الرياضيات)	
الثانية	جلسة كوتشينج تعليمي (١)	أهمية تدريس العلوم وفق معايير العلوم للجيل القادم	استنتاج أهمية تدريس العلوم وفق معايير العلوم للجيل القادم	١٢٠ دقيقة
الثالثة	الأولى	الأفكار التخصصية الرئيسة لفيزياء المرحلة الثانوية	تعرف الأفكار التخصصية الرئيسة لفيزياء المرحلة الثانوية.	١٢٠ دقيقة
	استراحة	٣٠ دقيقة		
	الثانية	يتبع الأفكار التخصصية الرئيسة لفيزياء المرحلة الثانوية كما حددتها معايير العلوم للجيل القادم	تعرف الأفكار التخصصية الرئيسة لفيزياء المرحلة الثانوية	٩٠ دقيقة
الرابعة	جلسة كوتشينج تعليمي (٢)	تخطيط دروس الفيزياء في ضوء الأفكار التخصصية الرئيسة	تحليل دروس الفيزياء في ضوء الأفكار التخصصية الرئيسة تخطيط دروس الفيزياء في ضوء الأفكار التخصصية الرئيسة	١٢٠ دقيقة
الخامسة	الأولى	توقعات الأداء لفيزياء المرحلة الثانوية.	تعرف توقعات الأداء لفيزياء المرحلة الثانوية.	١٢٠ دقيقة
	استراحة	٣٠ دقيقة		
	الثانية	التكامل بين التخصصات لفيزياء المرحلة الثانوية.	تعرف التكامل بين التخصصات لفيزياء المرحلة الثانوية.	٩٠ دقيقة

الوحدة	رقم الجلسة	الموضوع	الهدف	الزمن
			تحليل دروس الفيزياء في ضوء توقعات الأداء.	
السادسة	جلسة كوتشينج تعليمي (٣).	تخطيط دروس الفيزياء في ضوء توقعات الأداء والتكامل بين التخصصات (العلوم-التكنولوجيا_ الهندسة_ الرياضيات).	تحليل دروس الفيزياء في ضوء التكامل بين التخصصات (العلوم-التكنولوجيا_ الهندسة_ الرياضيات). تخطيط دروس الفيزياء في ضوء توقعات الأداء والتكامل بين التخصصات (العلوم-التكنولوجيا_ الهندسة_ الرياضيات).	١٢٠ دقيقة
السابعة	الأولى	الممارسات العلمية والهندسية في فيزياء المرحلة الثانوية.	تعرف الممارسات العلمية والهندسية في فيزياء المرحلة الثانوية.	١٢٠ دقيقة

ومن ثم تمت الإجابة على السؤال الرئيس للبحث: ما أثر البرنامج التدريبي المقترح القائم على الكوتشينج التعليمي ومعايير العلوم للجيل القادم **NGSS** في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية؟

حيث كان المتغير المستقل: البرنامج التدريبي المقترح القائم على الكوتشينج التعليمي ومعايير العلوم للجيل القادم NGSS

والمتغير التابع: الكفاءات المهنية بمحاورها (التخطيط، التنفيذ، التقويم).

للإجابة عن هذا السؤال تم التحقق من صحة الفرض الذي ينص على أنه: توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي في متوسطات درجات الكفاءة المهنية المعلمات لصالح القياس البعدي. وذلك باستخدام اختبار – ت للعينات المرتبطة **Paired samples t-test** ويوضح جدول (٣) نتائج ذلك:

جدول ٣

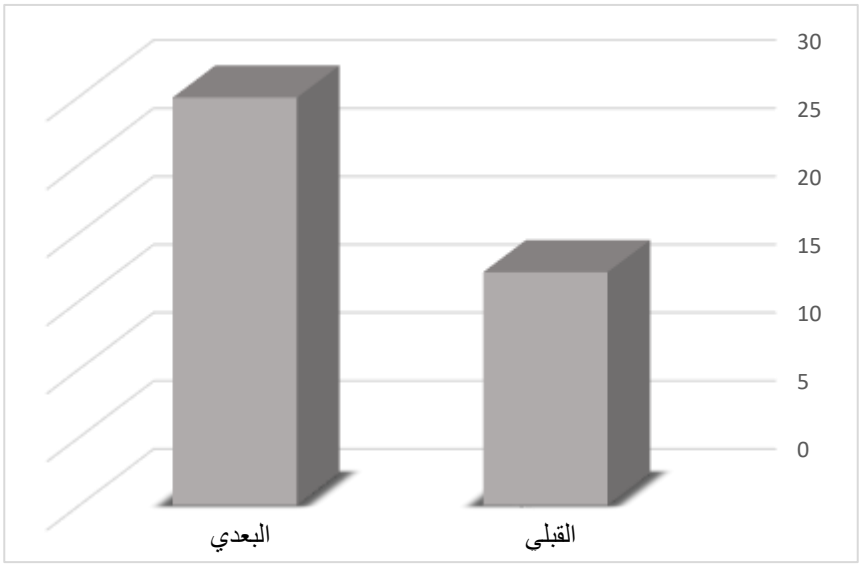
اختبار – t للعينات المرتبطة للتحقق من دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في متوسطات درجات الكفاءة المهنية للمعلمات.

البعد	القياس	العدد (ن)	المتوسط (م)	الانحراف المعياري(ع)	درجات الحرية	(ت)	الدلالة	حجم التأثير
التخطيط	قبلي	٢٠	٤,٥٠	١,٥٧	١٩	٦,١٤	٠,٠١	١,٢٩
	بعدى	٢٠	٧,٧٠	١,٥٢				
التنفيذ	قبلي	٢٠	٧,٨٠	٣,٦٢	١٩	٣,٧١	٠,٠١	٠,٨٣
	بعدى	٢٠	١٢,٣٥	٤,٥١				
التقويم	قبلي	٢٠	٤,٨٠	١,٦٤	١٩	٦,٢٦	٠,٠١	١,٤٠
	بعدى	٢٠	٩,٨٥	٢,٦				
الدرجة الكلية	قبلي	٢٠	١٧,١٠	٤,٩٧	١٩	٥,٩١	٠,٠١	١,٣٢
	بعدى	٢٠	٢٩,٩٠	٧,٥				

يتضح من جدول (٣) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين القياسين القبلي والبعدي في متوسطات درجات الكفاءة المهنية المعلمات وذلك بالنسبة للأبعاد الفرعية (التخطيط، التنفيذ، التقويم) والدرجة الكلية على الاختبار، مما يشير إلى قبول الفرض بوجود تأثير دال إحصائياً للبرنامج التدريبي المقترح في تنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية.

وتوضح نتائج حجم الأثر التي تم حسابها بمعادلة كوهين وجود حجم أثر كبير للبرنامج في تنمية الكفاءة المهنية للمعلمات ككل وفي تنمية كل كفاءة على حدة، حيث تراوح حجم الأثر بين: (٠,٠٨) ≤ حجم التأثير Effect Size ≤ (١,١٠)، وهي قيم -وفقًا لكوهين-تدل على حجم تأثير مرتفع، للمتغير المستقل على المتغير التابع (حسن،٢٠١١).

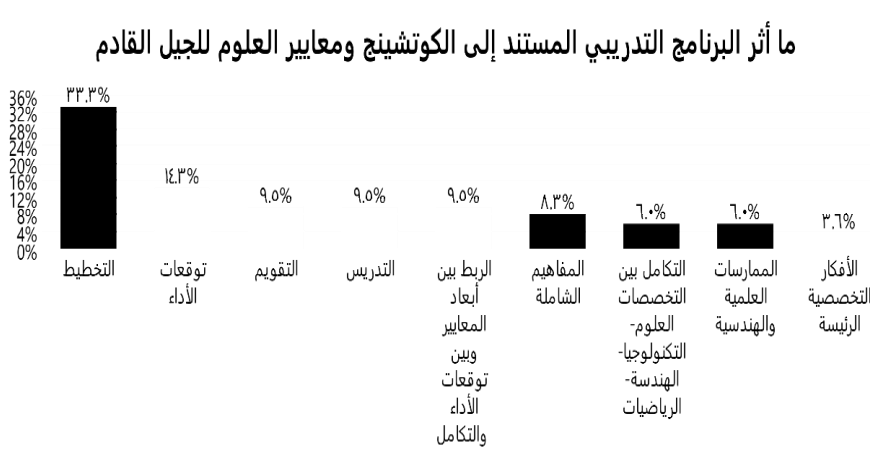
ويوضح شكل (٣) متوسطات درجات القياسين القبلي والبعدي للكفاءة المهنية للمعلمات، كالتالي:



شكل (٣) متوسطات القياسين القبلي والبعدي للكفاءة المهنية للمعلمات

وقد دلت نتائج تحليل خطط الدروس على وصول المعلمات تدريجيا من خلال البرنامج المقترح إلى فهم وتمكن من تخطيط الدروس وفق معايير العلوم للجيل القادم، مما يؤكد وجود أثر إيجابي للبرنامج المقترح في تحقيق الكفاءة المهنية لدى المعلمات عينة البحث في محور التخطيط.

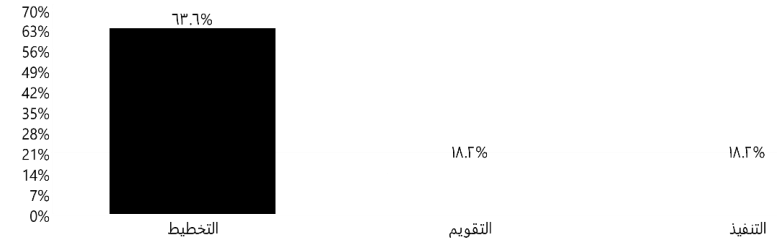
وأظهرت نتائج مقابلة مجموعة التركيز للمعلمات اللاتي حققن درجات ٩٠٪ فأكثر في اختبار الكفاءة المهنية الأثر الكبير للبرنامج التدريبي على تنمية الكفاءة المهنية (التخطيط، التنفيذ-التقويم) وقد أوصلت إحدى المعلمات المتدربات شكر مشرفة المادة للباحثين، حيث حضرت إحدى حصص الفيزياء التي كانت المعلمة خططت ونفذت التدريس والتقويم فيها وفق ما تعلمته في البرنامج ولكن لتدريس مقرر فيزياء ٣، مما يوضح أن المعلمة استطاعت تنفيذ ما تعلمته في البرنامج في موقف جديد، وقد بلغت إحصائيات الأكواد الفرعية **Sub code statistics**، في إجابة السؤال الأول على برنامج **MIXQDA**(٩٦ كودا)، توزعت تحت ٩ موضوعات **themes**، يبرزها الشكل التالي:



الشكل (٤): تعبيرات مجموعة التركيز عن كل موضوع خلال المقابلة لمجموعة التركيز.

حيث يظهر الشكل(٤)، أن المتدربات أجبن عن سؤال المقابلة الرئيس: ما أثر البرنامج التدريبي المستند إلى الكوتشينج التعليمي ومعايير العلوم للجيل القادم على الكفاءة المهنية لديهن، وقد تناقشن حول هذا الأثر بالنسبة لكفاءة التخطيط بما يمثل(٣٣,٣) من مجمل حديثهن، حيث اتضح حماسهن وأثر استفادتهن من البرنامج التدريبي في تنمية هذه الكفاءة، كما استحوذت الممارسات العلمية والهندسية، والتكامل بين التخصصات على نسبة متساوية (٦٠٪) من حديث المتدربات في المقابلة، كونهما من أبعاد ومرتكزات معايير **NGSS**، في حين استحوذت توقعات الأداء على نسبة(١٤,٣٪) من حديثهن، واستحوذ(التقويم، والتدريس، والربط بين أبعاد المعايير وتوقعات الأداء والتكامل بين التخصصات) على مانسبته(٩,٥٪) من حديثهن، وكانت نسبة حديث المعلمات المتدربات عن المفاهيم الشاملة(٨,٣٪)، و الأفكار التخصصية الرئيسة(٣,٦٪)، وهما الأقل وعزا الباحثان هذا الاختلاف بين حديث المعلمات المتدربات عن كفاءة التخطيط مقارنة بكفائتي التنفيذ والتقويم، إلى أنهن عبرن عن تمكنهن من تخطيط الدروس، بينما كن قبل التدريب يعتمدن على خطط الدروس الجاهزة، الموجودة على المنصات التعليمية المختلفة، ولم يكن يخططن للدروس بأنفسهن، وتحدثن بالتفصيل عن ذلك مما جعل نسبة حديثهن عن التخطيط الأعلى خلال المقابلة.

كما يظهر الشكل التالي نسبة الحديث عن الكفاءات المهنية(التخطيط-التدريس-التقويم) خلال المقابلة الأولى لمجموعة التركيز:



الشكل (٥): تعبيرات مجموعة التركيز عن الكفاءات المهنية(التخطيط-التنفيذ-التقويم)

حيث اتضح من تعبيرات المعلمات أفراد مجموعة التركيز أن أثر البرنامج على تنمية كفاءة التنفيذ وكفاءة التقويم متعادلاً(١٨,٠٢)، بينما عبرن عن استفادتهن في تنمية كفاءة التخطيط بعبارات مثلت (٦ , ٦٣٪) من مجموع تعبيراتهن، ويرى الباحثان أن هذا التفاوت في نسبة الاستفادة في تنمية كفاءة التخطيط مقارنة بكفاءتي التقويم والتنفيذ قد يعود إلى أن كفاءة التخطيط تم قياسها البعدي ليس فقط من خلال الاختبار وإنما أيضا من خلال تحليل خطط الدروس التي أعدتها المعلمات بدعم متزامن خطوة بعد خطوة من الكوتش في جلسات الكوتشينج حتى وصلت خطط الدروس إلى شكلها النهائي، بينما في التنفيذ لم يقدم الكوتشينج متزامنا وقت التنفيذ في الحصة وإنما قدم قبل الحصص أثناء جلسات البرنامج، حيث يستحيل تقديم الكوتشينج أثناء تنفيذ الدرس في وجود الطالبات، وكذلك بالنسبة للتقويم حيث هو من نوع التقويم التكويني الذي يتم خلال وقت الحصة الدراسية وفي وجود الطالبات، وقد اتفقت المعلمات على أن التخطيط الذي أعددنه كان بمثابة الدليل الإجرائي المفصل والمساعد لهن في التنفيذ والتقويم، وأبدين تمكنًا ومتعة في إجراء تخطيط الدروس وفق ما تعلمنه خلال البرنامج.

تفسير ومناقشة نتائج البحث وربطهما بالدراسات السابقة

أوضحت النتائج الكمية وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات بين درجات المعلمات في كل من التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الكفاءة المهنية لصالح التطبيق البعدي، حيث تدرج هذا الأثر وكان لكفاءة التقويم الرتبة الأولى، ثم لكفاءة التخطيط الرتبة الثانية، وكان لكفاءة التنفيذ الرتبة الثالثة، مما يوضح حجم أثر كبير للبرنامج التدريبي في تنمية هذه الكفاءات. وتؤيد هذه النتائج نتائج مقابلة مجموعة التركيز التي أظهرت الأثر الكبير للبرنامج التدريبي في تنمية الكفاءة المهنية خاصة كفاءة التخطيط. ودلت نتائج المقابلة على أن المعلمة يمكنها تنفيذ ما تعلمته في البرنامج في موقف جديد إذا كانت متمكنة من التخطيط. وكذلك تؤكد نتائج تحليل خطط الدروس هذا الأثر الكبير للبرنامج التدريبي في تنمية كفاءة التخطيط لدى المعلمات، حيث اتضح ذلك في المقارنة بين التخطيط النهائي كمخرج للبرنامج التدريبي المقترح والخطط التي استخدمها الباحثان كمعيار وهي خطط التدريس من رسالة (عسيري، ٢٠١٨)، وتتفق هذه النتيجة مع ما أشارت إليه دراسة كالمر (Calmer ، ٢٠١٩) من أن التطوير المهني لمعلم الفيزياء القائم على معايير العلوم للجيل القادم ينمي اتجاهات المعلمين نحو التجديد والإبداع في تدريس الفيزياء وفق التوجهات العالمية الحديثة لتطوير تعليم العلوم.

واتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة بريس وآخرون (Bryce, Etc.، ٢٠١٦) من حيث الأثر المرتفع للتطوير المهني لمعلمي العلوم، القائم على الكوتشينج التعليمي، وأن معايير العلوم للجيل القادم تعطي مجالًا للمعلم؛ لتطوير هوية استقصاء قوية إذا تم إتاحة المرونة والموارد والدعم للمعلم للقيام بذلك. وكذلك اتفق البحث مع نتائج الدراسات التي هدفت إلى تنمية الكفاءات المهنية لمعلم

العلوم المستندة إلى معايير العلوم للجيل القادم (أبو عاذرة، ٢٠١٩؛ الأحمد، المقبل،٢٠١٦؛ الشياب،٢٠١٩؛ العجمي، ٢٠١٩؛ العضيلة،٢٠٢٠)، ونتائج الدراسات التي اعتمدت على الكوتشينج التعليمي لتطوير كفاءة المعلم في تنفيذ الممارسات الحديثة في الصفوف الدراسية للتخصصات المختلفة (العيدي،٢٠٢١؛ Jorgensen, 2016؛ King, Jepemei, Dubeck, Zuilkowski, Piper, 2018؛ Lumpe, Henrikson, 2021؛ Meyers, Houssemand, Devine, 2013)، ونتائج الدراسات التي هدفت إلى تنمية الكفاءة المهنية لمعلم العلوم بصفة عامة (عبد العزيز،٢٠١٠؛ نجلة،٢٠١١؛ عريشي،٢٠١٨؛ سليمان، ٢٠١٩؛ الكبيبي، ٢٠٢١).

توصيات البحث:

- الاستفادة من التدريب القائم على الكوتشينج باعتباره أحد أساليب التطوير المهني الحديثة ذات الأثر الإيجابي خاصة التي تواكب التوجهات العالمية الحديثة كـ معايير العلوم للجيل القادم.
- الاستفادة من البرنامج التدريبي المقترح في التطوير المهني التعليمي لمعلم الفيزياء للمرحلة الثانوية.
- الاستفادة من اختبار الكفاءة المهنية لتدريس الفيزياء وفق معايير العلوم للجيل القادم في قياس الكفاءة المهنية لدى معلم الفيزياء وتعرف احتياجات التطوير المهني لديه.
- توعية المعلم والمعلمة بضرورة وكيفية تحديد احتياجات التطور المهني لأنفسهم استثمارًا للوقت والجهد في تنميتها من خلال طلب جلسات الكفاءة المهنية من المختصين.

مقترحات البحث:

يقترح البحث الدراسات المستقبلية التالية:

- اعتماد مقرر جامعي مستقل لدراسة منهج البحث المختلط ضمن برامج الدكتوراه للتخصصات المختلفة.
- إتاحة برامج تدريب قائم على الكوتشينج على التطبيقات التقنية لتحليل البيانات الكمية والنوعية لأعضاء هيئة التدريس وطلاب الدراسات العليا.
- إجراء دراسات مماثلة لدراسة أثر برامج التطوير المهني التعليمي القائم على التدريب والكوتشينج التعليمي للتخصصات المختلفة.
- إجراء دراسات مماثلة لدراسة أثر برامج التطوير المهني التعليمي القائم على التدريب والكوتشينج التعليمي لتخصصات العلوم الأخرى (الأحياء- علم البيئة).
- إجراءات دراسات مماثلة لتعرف أثر الأثر لبرامج التطوير المهني التعليمي في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الشاملة والتكامل بين التخصصات لدى طلاب المراحل الدراسية المختلفة.

المراجع:

أولا: المراجع العربية

أبو رية، سمير محمد حافظ (٢٠١٧). برنامج قائم على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة في ضوء الجيل التالي من معايير تدريس العلوم لتنمية الوعي العلمي لتلاميذ المرحلة الابتدائية، [رسالة دكتوراه غير منشورة]، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر.

أبو عطوان، مصطفى عبد الجليل (٢٠٠٨). معوقات تدريب المعلمين أثناء الخدمة وسبل التغلب عليها بمحافظات غزة، [رسالة ماجستير منشورة]، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

أبو عاذرة، سناء (٢٠١٩). واقع ممارسات معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لمعايير الجيل القادم، أبريل ٢٠١٩، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، ١٠(٢)، ١٠٠-١٣٤.

الأحمد، نضال شعبان؛ المقبل، نورة صالح (٢٠١٦). احتياجات النمو المهني لمعلمات الأحياء للمرحلة الثانوية في ضوء كفايات معلم الأحياء للجيل القادم، المجلة الدولية التربوية المتخصصة،٥(٩).

الأسدي، سعيد جاسم؛ المسعودي، محمد حميد؛ التميمي، هناء عبد الكريم (٢٠١٦). التنمية المهنية القائمة على الكفاءات والكفايات التعليمية، عمان، الدار المنهجية للنشر والتوزيع.

الجهني، آمال سعد (٢٠٢٠). واقع ممارسة معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة لـ NGSS

حسن، عزت عبدالحميد محمد(٢٠١١). الإحصاء النفسي والتربوي تطبيقات باستخدام برنامج SPSS١٨، دار الفكر العربي، القاهرة.

الرمالي، حنان عمر بشير (٢٠١٣). تقويم برنامج التربية العملية في مرحلة التعليم الأساسي بليبيا في ضوء معايير professional efficiency للمعلم، [رسالة ماجستير غير منشورة]، جامعة القاهرة، معهد الدراسات التربوي، القاهرة.

الكبيبي، أسماء أحمد(٢٠٢١). برنامج تدريبي مقترح في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين لتنمية professional efficiency لدى معلمات العلوم وأثره في تنمية مهارات التفكير المنتج والتنظيم الذاتي للتعلم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي، [رسالة دكتوراه غير منشورة]، كلية التربية، جامعة الملك خالد، أبها.

الزهراني، محمد عبد الله (٢٠٢٠) معايير تقييم جودة البحوث النوعية في العلوم الإنسانية، المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية،٨(٣)، ٦٠٥-٦٢٢.

زيتون، عايش (٢٠٠٨). أساليب تدريس العلوم، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠٦). تصميم البحوث الكيفية ومعالجة بياناتها إلكترونياً، عالم الكتب، القاهرة.

سليمان، فوقية رجب (٢٠١٩) استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية الذكاء الناجح لتنمية الكفايات التدريسية والتنظيم الذاتي للتعلم لدى الطلبة معلمي العلوم بكلية التربية. المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٢(١٢)، ١٦١-٢٠٥.

الشايع، فهد سليمان (٢٠١٩). مجتمعات التعلم المهنية ودورها في تطوير التعليم، ورقة عمل مقدمة إلى مؤتمر المعلم متطلبات التنمية وطموح المستقبل،٤-٥ ديسمبر ٢٠١٩، الجمعية السعودية العلمية للمعلم (جسم)، جامعة الملك خالد، أبها.

الشياب، معن قاسم (٢٠١٩). بعنوان مستوى امتلاك معلمي العلوم في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية للممارسات العلمية والهندسية في ضوء الجيل القادم من NGSS، أبريل ٢٠١٩، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، ١٠(٢)،٣٣٨-٣٦٦.

عبد العزيز، أماني عبد العزيز (٢٠١٠) فاعلية برنامج تدريب أثناء الخدمة قائم على مدخل المعلم كعالم في نمية المفاهيم العلمية وبعض متطلبات الكفاءة الذاتية لدى معلمي العلوم بالحلقة الابتدائية وأثره على أداء تلاميذهم. [رسالة دكتوراه غير منشورة]، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة، مصر.

عبد الفتاح، عصام عبد الله سيد أحمد(٢٠١٨). المكونات العاملية للسمات الشخصية والعمليات المعرفية لمعلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي ذوي مستويات professional efficiency المختلفة، [رسالة دكتوراه غير منشورة]، جامعة القاهرة، كلية الدراسات العليا للتربية، القاهرة.

عبد القادر، أيمن مصطفى(٢٠١٧). تصور مقترح لحزمة من البرامج التدريبية اللازمة لتطبيق مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM في ضوء الاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة الثانوية، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، ٦(٦)، ١٦٧-١٨٤.

العبد الكريم، راشد (٢٠١٢. (البحث النوعي في التربية. الرياض: مطابع جامعة الملك سعود.

عبد الكريم، سحر محمد (٢٠١٧). برنامج تدريبي قائم على NGSS لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي ومهارات الفهم العميق والجدل العلمي لدى معلمي العلوم بالرحلة الابتدائية، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٨٧، ٢١-١١١.

العجمي، نمشة محمد (٢٠١٩). مستوى معرفة وتنفيذ معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية للممارسات العلمية والهندسية وفق NGSS، [رسالة ماجستير منشورة]، جامعة الملك سعود، الرياض.

عريشي، زهور محمد (٢٠١٨) الكفايات اللازمة لإعداد معلم العلوم في القرن الحادي والعشرين. مجلة البحث العلمي في التربية. جامعة عين شمس، ١٦(١٩)، ١٧٦-١٩٠.

نجلة، عنايات محمود (٢٠١١) فاعلية برنامج تدريب مقترح في ضوء المستويات المعيارية لجودة التعلم لتنمية الكفاءات المهنية لمعلمي العلوم بالتعليم الأساسي. المجلة المصرية للتربية العلمية،١٤(٣)، ٥١-١١٠.

عزوز، مرابط عياش (٢٠١٨). Professional efficiency وتكنولوجيا المعلومات، دار اقرأ للكتاب، قسنطينة، الجزائر.

عسيري، ندى عبدالله (٢٠١٨). تصور مقترح لمناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء NGSS وأثره على الفهم العميق وتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طالبات الصف الخامس، [رسالة دكتوراه غير منشورة]، كلية التربية، جامعة الملك خالد.

العضيلة، سعود رشدان (٢٠٢٠). برنامج تدريبي مقترح قائم على (NGSS) لتطوير الأداء التدريسي لمعلمي العلوم وأثره في تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير المستقبلي لدى طلاب المرحلة المتوسطة، [رسالة دكتوراه غير منشورة]، كلية التربية، جامعة الملك خالد.

عفيفي، محرم يحي (٢٠١٩). برنامج مقترح قائم على (NGSS) لتذريب معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية على استخدام ممارسات العلوم والهندسة (SEPs) أثناء تدريس العلوم، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، ٦٨، ٩٧-١٦٣.

علي، محمد السيد (٢٠٠٩). التربية العلمية وتدريس العلوم، عمان، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

العيدي، آمنة حمد (٢٠٢١). برنامج تطوير مهني قائم على التدريب التعليمي (Math Coaching) وفاعليته في تنمية الصرامة الأكاديمية لدى معلمات المرحلة المتوسطة، [رسالة دكتوراه غير منشورة]، كلية التربية، جامعة القصيم.

مراد، سهام السيد صالح (٢٠١٤). تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادي ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) بمدينة حائل بالمملكة العربية السعودية، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (٥٦)، ١٧-٥٠.

الموسوي، سيد حسين (٢٠١٩). قوة الكوتشينج رحلة الوعي الكامل لإدارة جلسات الكوتشينج، الشارقة، الإمارات العربية المتحدة، دار ملهمون للنشر والتوزيع.

هيئة تقويم التعليم والتدريب (٢٠١٧). المعايير والمسارات المهنية للمعلمين في المملكة العربية السعودية.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Ash, G, (2010). How Math Coaching Affects the Development of Math Teachers [Unpublished Ph. D. Thesis,] College of Education. Walden University.

APPENDIX A – Conceptual Shifts in the Next Generation Science Standards(٢٠١٣)

https://www.nextgenscience.org/resources/ngss-appendices

APPENDIX H – Understanding the Scientific Enterprise: The Nature of Science in the Next Generation Science Standards (2013) from

https://doi.org/10.17226/4962

https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/Appendix%20H%20-%20The%20Nature%20of%20Science%20in%20the%20Next%20Generation%20Science%20Standards%204.15.13.pdf

Bryce, Nadine ؛ Wilmes, Sara E. D؛ .Bellino, Marissa (2016). Inquiry identity and science teacher professional development, Cultural Studies of Science Education, 11 (2), 235-251.

https://apps-webofknowledge-com.sdl.idm.oclc.org/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=4&SID=C5i36QEkWXcHYKVuDG8&page=2&doc=35

Buser, K, (2018). Coaching Professional Development for Mathematics Teachers. [Unpublished Ph.D. thesis], Robert Morris University. From into Practice, Education Sciences, (9) - 101.

Calmer, J. M. (2019). Teaching Physics within a Next Generation Science Standards Perspective

Creswell, J. & Clark, Plano. (2018). Designing and conducting mixed methods research (3). Los Angeles, CA: SAGE.

Creswell, J. (2003) Research Design: Qualitative, quantitative, and mixed methods Approaches (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications

Developed by NSTA using information from Appendix F of the Next Generation Science Standards, 2011, 2012, 2013 Achieve, Inc.

https://ngss.nsta.org/PracticesFull.aspx

Devine, Mary, Houssemand, Claude, Meyers, Raymond (2013). Instructional coaching for teachers: A strategy to implement new.

https://www.researchgate.net/publication/270848674_Instructional_Coaching_for_Teachers_A_Strategy_to_Implement_New_Practices_in_the_Classrooms

Gepollo, Agape Joy T. (2019). Perceptions of JHS Master Teachers on Coaching and on (GROW) Model in a low-cost private school, Conference: DLSAU 1st multi-Disciplinary

HS. Structure and Properties of Matter, Retrieved at 11 am December 1, 2020, https://ngss.nsta.org/DisplayStandard.aspx?view=topic&id -Final Version_6.3.18.

Henrikson, Robin& Lumpe, Andrew (2021). Implementation of a Pilot Elementary Mathematics Specialist Endorsement Program, Journals Education Science,3(11),1-25.

https://doi.org/10.3390/educsci11030093

Jorgensen, Christie L (2016). A MIXED-METHODS STUDY EXAMINING THE ROLE OF THE INSTRUCTIONAL, A Dissertation doctoral Northwest Nazarene University.

Knight, Jim (2019). Instructional Coaching for Implementing Visible Learning: A Model for Translating Research

Knight, Jim (2007). Instructional Coaching, Corwin Press,A Sage Publications Company, Thousand Oaks, California

Morrell, Patricia; Rogers Park, Meredith; Pyle, Eric; Roehrig, Gillian; Veal ,

National Academy of Sciences. (2013) NEXT GENERATION SCIENCE STANDARDS for States, By States NGSS Lead States

Retrieved at 11 am December 1, 2020: http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=18290

NSTA Standards for Science Teacher Preparation. (2020) Content Analysis Forms for use with Candidates' Cumulative Science GPA Data as partial evidence for Standard, FINAL VERSION_6.3.18 .

Secondary—Physics

NSTA Standards for Science Teacher Preparation. (2020) Content Analysis Forms for use with Candidates' Cumulative Science GPA Data as partial evidence for Standard, FINAL VERSION_6.3.18 .

Secondary—Physics

Othman, Norasmah (2015) Empowering Teaching, Learning, and Supervision through Coaching in Action Research, Journal of Management Research, Malaysia, 7 (2), 98-108.Practices in the classrooms, 3rd World Conference on Learning, Teaching and Educational Leadership (WCLTA-2012).

Richman, Laila J.; Haines, Sarah; Fello, Shannon (2019). Collaborative Professional Development Focused on Promoting Effective Implementation of the Next Generation Science Standards, Science Education International, 30(3), 200-208 https://doi.org/10.33828/sei.v30.i3.6

SALEH, HANADI AHMAD (2018). A Study of the Effectiveness of the Next Generation Science Standards Implementation at a Private US Curriculum School in Dubai, UAE, [Master of Education], the British university in Dubai

Shernoff J., David; Sinha, Suparna; Bressler, M., Denise; Schult, Dawna (2017). Teacher Perceptions of Their Curricular and Pedagogical Shifts: Outcomes of a Project-Based Model of Teacher Professional Development in the Next Generation Science Standards, frontiers in PsychologyJournal,8,1-16 .

, Steven Mc Gee, Nivedita Nutakki (2017). The Impact of Adapting a General Professional Development Framework to the

Constraints of In-Service Professional Development on the Next Generation Science Standards in Urban Settings, Journal of Urban Learning, Teaching, and Research,73-89.

Seidman, I. (2013). Interviewing as qualitative research: A guide for researchers in

education and the social sciences. New York, NY: Teachers College Press.