كلية التربية
كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم
إدارة: البحوث والنشر العلمي ( المجلة العلمية)
=======

# التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على الجيل القادم من معايير العلوم (NGSS)

إعـــــداد
**مريم بنت عبد الله خيري**
مشرفة تدريب بوزارة التعليم
دكتوراه مناهج وطرق تدريس العلوم
**أ.د/ معن بن قاسم الشياب**
أستاذ مناهج وطرق تدريس العلوم المشارك – بجامعة طيبة

﴿ المجلد الثامن والثلاثون– العدد السادس– يونيه ٢٠٢٢م ﴾
http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

**الملخص**

هدف البحث إلى مراجعة الدراسات السابقة لتعرف أوجه التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، واستخدم منهج البحث النوعي بأسلوب دراسة الحالة، وقد كان مجتمع البحث الأوراق البحثية والمقالات المنشورة في كل من: قاعدة البيانات العالمية المفتوحة المصدر (Web of science)، ودار المنظومة، وذلك خلال الفترة ٢٠١٣-٢٠٢١ ، وتلخصت نتائج البحث في أن البحوث التربوية التي تناولت التطوير المهني لمعلم العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم جاءت متنوعة والذي قد يعزى لتنوع وتعدد اهدافها البحثية، وطبيعة المجتمعات التي اجريت ضمنها، وتعدد أساليب التطوير المهني المستخدمة فيها، إلا أنه يلاحظ عدم تناول أي دراسة منها: وعي معلم العلوم أو تمكنه أو تطويره المهني في مجال إيجاد الربط بين أبعاد معايير العلوم للجيل القادم الذي أكدته وثيقة المعايير، كما أن الدراسات لم تتناول التطوير المهني في ضوء المفاهيم الشاملة التي حددتها وثيقة المعايير بالرغم من أنها تمثل طريقة واحدة لربط الأفكار الأساسية بالممارسات العلمية والهندسية، فهي تفسر الموضوعات العلمية التي تظهر في جميع التخصصات العلمية، وفي ضوء هذه النتائج وضع الباحثان بعض التوصيات من أبرزها: تكثيف برامج التطوير المهني المستندة إلى الجيل القادم لمعايير العلوم المستندة إلى أساليب حديثة للتطوير المهني.

**الكلمات المفتاحية:**

التطوير المهني، معلم العلوم، معايير العلوم للجيل القادم،(NGSS) .

## Abstract

The aim of the research is to review of previous studies to know the aspects of professional development for science teacher based on science standards for the next generation NGSS, and use the qualitative research method in a case study style. House of the system, in the period (2013-2021). The results of the research were summarized in that the research that dealt with the professional development of science teachers in the light of NGSS was diverse, which may be attributed to the diversity of its research objectives, the nature of the societies within which it was conducted, and the multiplicity of professional development methods used in them. Or develop it professionally in the field of finding the link between the dimensions of NGSS confirmed by the standards document, and the studies did not address professional development in light of the comprehensive concepts defined by the standards document, although it represents one way to link basic ideas with scientific and engineering practices, as it explains the scientific topics that appear in the standards document. All scientific disciplines, and in light of these results, the researchers put some recommendations. Science teacher professional development - NGSS - comparative systematic review. Comprehensive concepts defined by the standards document, although they As one way to connect basic ideas with scientific and engineering practices, it explains scientific themes that appear in all scientific disciplines, then the researchers put some recommendations Notable among them: The intensification of professional development programs based on the next generation of science standards based on modern methods of professional development .

**Key Words**

Science Teacher, Professional Development, Next Generation Science Standards, NGSS

## ١. مقدمة:

يعد التطوير المهني للمعلم أثناء الخدمة أحد أبرز اهتمامات الانظمة التعليمية في جميع دول العالم، لما لذلك من انعكاس ايجابي على مستويات الطلاب في جميع المراحل التعليمية، ولما نشهده في عالم اليوم من تطورات سريعة في العلوم والتكنولوجيا، تجعل من الضروري أن يكرس المعلمون أنفسهم للتعلم مدى الحياة من خلال التطوير المهني المستمر والتجديد الذاتي.

وتتأكد تلك الأهمية بالنسبة لمعلم العلوم للتخصصات المختلفة (الفيزياء، الكيمياء، الأحياء، علوم الأرض والفضاء) لما لذلك من انعكاس على مخرجات التعليم من إعداد جيل يستطيع تحقيق أهداف التربية العلمية وتزويده بالخبرات العلمية من معارف ومهارات واتجاهات ليكون مواطناً مثقفاً علمياً قادرا على مواكبة التغيرات المعاصرة، يفهم طبيعة العلم وجوانبه الفيزيقية والبيولوجية والاجتماعية، وليكون قادراً على فهم العلم كما تعرضه الوسائل العامة، وفهم طبيعة الرياضيات والعمليات الرياضية الأساسية التي تساهم في تنمية قدرته على حل المشكلات اليومية، وأن يستخدم المعرفة العلمية المتصلة بالحياة اليومية ويستفيد من عمليات الاستقصاء العلمي، ويمتلك القيم والاتجاهات المرتبطة بالعلوم كالتأمل في عظمة الخالق سبحانه وأوجه تقدير العلماء، وأن يدرك العلاقات بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع من خلال فهم طبيعة التكنولوجيا وأهم مميزاتها وظواهرها الشائعة في الحياة، ومعرفة كيف تعمل الأشياء من حوله، حيث تزداد أهمية معرفة العلاقات بين الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا والعلاقات المتداخلة بينهم يوما بعد يوم وقد أكدت الدراسات السابقة على الأثر الإيجابي لتعليم العلوم القائم على معايير العلوم للجيل القادم في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي والممارسات العلمية والهندسية لدى الطلاب، حيث هدفت دراسة الباز (٢٠١٧) إلى تطوير منهج الكيمياء للصف الأول ثانوي في ضوء مجال التصميم الهندسي الذي اعتمدته معايير العلوم للجيل القادم وقياس أثره في تنمية التحصيل والممارسات العلمية والهندسية، واعتمدت الباحثة في هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي ذي المجموعة التجريبية الواحدة والقياس القبلي والبعدي، وكانت عينة البحث كتاب الكيمياء للصف الأول ثانوي المنهج المصري ٢٠١٧/٢٠١٦ وطلاب الصف الأول ثانوي بمدرسة ثانوية بنين بمحافظة بور سعيد، وقد كانت أدوات البحث عبارة عن قائمة بمعايير التصميم الهندسي التي ينبغي تضمينها في المناهج، وبطاقة تحليل محتوى في ضوء القائمة واختبار تحصيل وبطاقة ملاحظة للممارسات العلمية والهندسية لدى الطلاب بعد دراستهم للوحدة المقترحة من تصميم الباحثة، وأشارت النتائج إلى فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية التحصيل والممارسات العلمية والهندسية لدى الصف الأول ثانوي (ص.٢٣).

كما هدفت دراسة عز الدين (٢٠١٨) إلى تعرف أثر أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية، وقد استخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي (المجموعة الواحدة القياس القبلي والبعدي)، وشمل ذلك (٢٠ طالبة) بالصف السادس الابتدائي، وقد قدمت الدراسة أسس لبناء الأنشطة المقترحة، وطبقت اختباري الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد، ومقياس الميول العلمية، وتوصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الممارسات العلمية والهندسية لصالح التطبيق البعدي (ص.٥٩).

أما دراسة عسيري (٢٠١٨) التي هدفت إلى تعرف أثر تصور مقترح لمناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم من خلال تدريس وحدة من التصور المقترح لمناهج العلوم وتعرف أثرها على الفهم العميق وتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طالبات الصف الخامس، فقد استخدمت الباحثة فيها المنهج الوصفي والمنهج شبه التجريبي، وكانت عينة البحث 60 طالبة من طالبات الصف الخامس الابتدائي، 30 طالبة للمجموعة الضابطة و30 طالبة للمجموعة التجريبية، وكانت أدوات البحث عبارة عن اختبار الفهم العميق، واختبار الاستقصاء العلمي، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائيّا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في الفهم العميق في العلوم ومهارات الاستقصاء العلمي لصالح المجموعة التجريبية.

بينما نجد أن دراسة أبو غنيمة وعبد الفتاح (٢٠١٩) هدفت إلى تعرف فاعلية استخدام نموذج التعلم الخبراتي لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى طلاب المرحلة الابتدائية، واعتمد الباحث المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي نظام المجموعتين المتكافئتين، وكانت عينة البحث 78 من طلاب الصف السادس الابتدائي (بنين/ بنات) بإحدى مدارس إدارة بني سويف التعليمية، بمصر، 39 لكل من المجموعة التجريبية والضابطة، وكانت أدوات الدراسة عبارة عن اختبار للممارسات العلمية والهندسية، ومقياس المهارات الاجتماعية، حيث أوضحت نتائج الدراسة أن نموذج التعلم الخبراتي كان له أثر دال وفعالية مقبولة في تحسين الممارسات العلمية والهندسية لدى الطلاب في حين كانت فاعليته ضعيفة في تحسين المهارات الاجتماعية لدى طلاب المجموعة التجريبية، على الرغم من وجود أثر دال في تحسينها بواسطة نموذج التعلم الخبراتي مقارنة بالطرق المعتادة.

كما هدفت دراسة طلبة (٢٠١٩) إلى بناء منهج مقترح في ضوء معايير العلوم للجيل القادم وقياس فاعليته في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب المرحلة الإعدادية، وكانت عينة البحث مجموعة من طلاب الصف الأول الإعدادي، واعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي للمجموعة الواحدة والقياس القبلي والبعدي، وكانت أداة الدراسة اختبار مهارات الاستقصاء العلمي، وقد أسفرت الدراسة عن وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات الطلاب مجموعة الدراسة في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي (ص.٩٣٨).

أما بالنسبة للدراسات العالمية التي اهتمت بالممارسات العلمية والهندسية وتنميتها لدى الطلاب، نجد أن دراسة زان، صن، تشيانغ، سونغ، ووان (Zhan, Sun , Qiang , Song, & Wan, 2019) هدفت إلى تعرف آثار ممارسات الطلاب الهندسية على مواقفهم تجاه الهندسة، حيث استخدم الباحثون المنهج الوصفي؛ لاستقصاء اتجاهات الطلاب نحو الهندسة نتيجة ممارساتهم الهندسية، وكانت عينة الدراسة عددها ٢١٩٣ طالبًا من المدارس الإعدادية في شنغهاي، الصين في هذه الدراسة كان ٢٧٨٥ طالبًا في المرحلة الإعدادية (الصف السابع، العمر ١٢-١٣) والمرحلة الثانوية (الصف الثامن، العمر ١٣-١٤) تم اختيارها عشوائيًا من ست مدارس داخل المدينة، وكانت أداة الدراسة استبانة مكونة من ثلاثة أبعاد: الإدراك، والعاطفة، والميل السلوكي، وأظهرت النتائج أن مستويات مشاركة الطلاب كان لها تأثير كبير على اتجاهاتهم نحو الهندسة في كل بعد (ص.١٠).

كما هدفت دراسة كالداراس، أكيزي، وكراجيك (Kaldaras, Akaeze, & Krajcik, 2020) إلى توضيح جدوى دعم تطوير تعلم الطلاب ثلاثي الأبعاد: الأفكار التخصصية الرئيسة، والممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة، واستخدم الباحثون منهج البحث المختلط، وكانت أدوات الدراسة المقابلة، الدراسة النظرية المتعمقة، وأداة التقييم النهائي للتحقق من التعلم ثلاثي الأبعاد لكل طالب التي هي ضرورية لنجاح تنفيذ معايير العلوم للجيل القادم، حيث ركزت الدراسة على العلوم الفيزيائية للمرحلة الثانوية وتناولت الأفكار التخصصية الرئيسة التالية: المادة وتفاعلاتها، الحركة والاستقرار، القوى والتفاعلات، تم جمع بيانات المقابلة في مدرسة ثانوية عامة من النوع الريفي الغربي المتوسط حيث تمت مقابلة ١٧ طالبًا من الفصول

الثلاثة المشاركة قبل وبعد الوحدة الأولى، وتم اختيار الطلاب من مستويات غير متجانسة في التحصيل الدراسي، وقد تم تحليل المقابلات باستخدام نموذج تقييم الدرجات، حيث سجل أحد الباحثين جميع المقابلات السبعة عشر أولاً، ثم استخدم باحثان آخران نفس نموذج التقييم؛ لتسجيل المقابلات مع ثلاثة طلاب من كل فصل دراسي (إجمالي تسعة طلاب)، وبمجرد الوصول إلى اتفاق بنسبة 100 %على مستوى تحقيق الترابط بين الأبعاد الثلاثة لمعايير العلوم للجيل القادم لجميع الطلاب التسعة بين المصححين الثلاثة، تم تعديل نموذج التقييم وفقًا لذلك، وتم استخدام النموذج المعدل على بقية المقابلات حيث طبق النموذج على 899 طالبًا في ست مدارس في الريف، وخمس مدارس في غرب الولايات المتحدة الأمريكية، وقد كان التحليل النوعي لمقابلات الطلاب بمثابة مصدر غني للمعلومات؛ للمساعدة في الحصول على أدلة صحة مستويات تحقق التعلم ثلاثي الأبعاد؛ نظرًا لأنه طُلب من الطلاب شرح أكثر من ظاهرة واحدة، تمكن الباحثون من دراسة قدرة الطلاب على نقل فهمهم ثلاثي الأبعاد إلى سياقات مختلفة (ص.٥٨٩).

مما سبق، تتضح اهمية دور معلم العلوم في الاسهام بإعداد جيل لديه ممارسات علمية وهندسية وعادات فكرية تساير التفكير العلمي، ويوظف العلم في تطوير حياته اليومية، والاسهام في تطوير مجتمعه وزيادة رفاهيته وتلبية احتياجاته في كافة المجالات، وتوظيفها لحل المشكلات وتصميم الحلول الابتكارية لها.

وقد جاءت معايير العلوم للجيل القادم (Next Generations Science Standers [NGSS]) كأحد توجهات إصلاح تعليم العلوم لتساهم بقوة في تحقيق أهداف التربية العلمية، من خلال بناءها ثلاثي الأبعاد، الذي يشتمل على أبعاد ثلاثة هي: الأفكار التخصصية الرئيسة؛ والممارسات العلمية والهندسية؛ والمفاهيم الشاملة، كما تقوم على أربعة مرتكزات هي: الاتصال والتعاون والإبداع والتفكير الناقد، كما تستند على مجموعة من المبادئ من أبرزها: أن يعكس تدريس العلوم الطبيعة الترابطية التكاملية بين التخصصات (الرياضيات– التكنولوجيا– التصميم الهندسي)، وأن تحدد توقعات الأداء ما يجب أن يكون الطلاب قادرين على معرفته والقيام به في نهاية المرحلة الدراسية، وليس وصف المنهج الدراسي، المتوقع من الطلاب إدراكه (أبو رية، ٢٠١٧).

كما اتجهت العديد من الدراسات نحو الكشف عن درجة فهم معلم العلوم لِـ NGSS حيث هدفت دراسة شيرنوف، سينها، بريسلير وشولتز (Shernoff, Sinha, Bressler, & Schultz, 2017) إلى تقييم فهم المناهج والتعليم المتوافق مع معايير العلوم للجيل القادم، ودور برنامج التطوير المهني (PD) في المساعدة في هذا الفهم، حيث ارتكز التطوير المهني للمعلم في هذه الدراسة على نموذج (التعلم بالمشروعات) بالإضافة إلى اجتماعات المتابعة الشهرية لمجتمع التعلم المهني على مدار العام، وتكونت عينة الدراسة من ٦ معلمات علوم، ٣ منهن معلمات للمرحلة المتوسطة و3 للمرحلة الثانوية في تخصصات الأحياء والكيمياء، واعتمدت الدراسة على المنهج النوعي (أسلوب دراسة الحالة)، وكانت أدوات الدراسة: المقابلة لـ ٦ من المعلمين عينة البحث، وتحليل الوثائق (الدروس من إعداد ٤ من المعلمين المشاركين)، وأوضحت الدراسة فعالية نموذج التطوير المهني المستند على المشروعات مجموعة من الاستنتاجات المهمة حول ضرورة التأكد من ردم الفجوة بين فهم المعلمين لمعايير العلوم للجيل القادم وقدرتهم على استخدام هذا الفهم لمواءمة المناهج وفق معايير العلوم للجيل القادم، وأوصت الدراسة بدراسات مستقبلية تستهدف قدرة المعلمين على تنفيذ مناهجهم وفق معايير العلوم للجيل القادم، وضرورة ابتكار المزيد من أدوات ومقاييس تقويم فهم المعلمين لمكونات معايير العلوم للجيل القادم، ومدى تمكنهم من الممارسات التدريسية التي تدعم توظيفها في الفصول الدراسية (ص.١)، وقد هدفت دراسة العضيلة (٢٠٢٠) إلى الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم؛ لتطوير الأداء التدريسي لمعلم العلوم وأثره في تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير المستقبلي لدى طلاب الصف الثالث متوسط، واستخدم الباحث المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي للمجموعتين التجريبية والضابطة للمعلمين وطلابهم، وتكونت عينة البحث الأولى من ٢٠ معلما من معلمي الصف الثالث متوسط بمحافظة المهد التعليمية، و١٨٠ طالبا من طلاب الصف الثالث متوسط بمدارس محافظة المهد تم توزيعهم على مجموعتين ٩٠ تجريبية و٩٠ ضابطة، وكانت أدوات الدراسة عبارة عن: بطاقة ملاحظة تطور الأداء التدريسي لمعلمي العلوم، اختبار القدرة على حل المشكلات، ومقياس التفكير المستقبلي لطلاب الصف الثالث المتوسط، وقد أوضحت النتائج وجود أثر بدرجة كبيرة للبرنامج التدريبي على تحسين المهارات التدريسية لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة وأيضا وجود أثر بدرجة كبيرة على درجات الطلاب في اختبار حل المشكلات، بينما كان حجم الأثر متوسطا على تحسين مهارات التفكير المستقبلي للطلاب (ص.١).

كما أن الدراسات السابقة قد أوضحت احتياجات معلم العلوم للتطوير المهني في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، فقد أشارت دراسة أبو عاذرة (٢٠١٩) إلى افتقار معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية للمعرفة بالأفكار التخصصية الرئيسة للفيزياء في معايير العلوم للجيل القادم، والذي تمثل في افتقار ممارستهن الصفية لموضوعات الكيمياء وتقنيات المعلومات التي شكلت جزءً أساس من الأفكار التخصصية الرئيسة للفيزياء، وأوضحت نتائج الدراسة أيضا أن المعلمات ينفذن معظم الممارسات العلمية والهندسية، ولكنهن لا ينفذن الممارسات الثمانية جميعها، كما أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فهم كاف للممارسات الهندسية وكيفية تطبيقها، أشارت إلى ضعف توافر المفاهيم الشاملة في ممارسات المعلمات بشكل عام (ص.١٠١)، وقد اتفقت دراسة أبو عاذرة (٢٠١٩) مع دراسة الشياب (٢٠١٩) التي توصلت إلى أن امتلاك معلمي ومعلمات العلوم للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية لمؤشرات الممارسات العلمية والهندسية والتي تتدرج تحتها مهارات الاستقصاء العلمي وحل المشكلات جاءت بدرجة متوسطة، وأشارت إلى أن امتلاك المعلمين والمعلمات لبعض الممارسات العلمية والهندسية كان بدرجة قليلة، وهذه الممارسات هي: تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات، وتطوير واستخدام النماذج، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والانغماس في الحجج من الأدلة، واستخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، ,اتفقت الدراستان: دراسة أبو عاذرة (٢٠١٩) ودراسة الشياب (٢٠١٩) على ضرورة تعريف معلم العلوم بمعايير العلوم للجيل القادم وآلية تطبيقها في ممارساتهم الصفية من خلال برامج التطوير المهني، وهذه التوصية اتفقت مع توصيات دراسات حديثة أخرى (كدراسة كل من: عبد الكريم، ٢٠١٧؛ عفيفي، ٢٠١٩؛ Nivedita & Teven, 2017).

مما سبق، يتضح تعدد توجهات البحوث التربوية لقياس وتقييم التطوير المهني لمعلم العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، وتحديد جوانب القوة ونواحي القصور فيه، والعمل على تجويد أدائه بما يحقق متطلبات NGSS في تدريسه للعلوم، وعلى الرغم مما تحظى به الدراسات البحثية المقارنة من أهمية متزايدة، وبالذات ما يتعلق بالقضايا المرتبطة بمجال المناهج وطرق التدريس؛ كأحد الاهتمامات الجديدة لميدان التربية المقارنة، والمناقشات التي تطرحها الدوريات العلمية الرصينة للميدان، ومجتمعاته العلمية المعبرة عنه (الخيال وعبدالرحيم، ٢٠١٩)، مما حفز الباحثين للبحث في هذا الجانب سعيا للاستفادة في توفير نظرة شاملة ووصف لأوجه التطوير المهني لمعلم العلوم المستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

## ٢. مشكلة الدراسة:

تبرز مشكلة الدراسة في أهمية مواكبة التطوير المهني لمعلم العلوم للتوجهات الحديثة في التطوير المهني التعليمي المستند إلى التعلم الذاتي، ومعرفة المحتوى (Knowledge Contents [KC])، والبحوث الإجرائية، والتعلم بالمشروعات، ومجتمعات التعلم المهنية ولخصوصية الكفاءات المهنية المطلوبة من معلم العلوم فينبغي أخذها بعين الاعتبار بما يساهم في إصلاح تعليم العلوم ومن ذلك التركيز على أحدث التوجهات العالمية في ذلك كالجيل القادم لمعايير العلوم NGSS، مما يستدعي الكشف عن أوجه التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على NGSS في الدراسات العربية والعالمية للاستفادة منها في مجال التطوير المهني لمعلم العلوم للتخصصات المختلفة حيث أن التطور المهني للمعلم أثناء الخدمة متطلب مهم لتجويد التعليم خاصة في ضوء التوجهات العالمية الحديثة لإصلاح تعليم العلوم، فقد اتفقت دراسة أبو عاذرة (2019) مع دراسة الشياب (2019) على ضرورة تعريف معلمي العلوم بالجيل القادم لمعايير العلوم وآلية تطبيقها في ممارساتهم الصفية من خلال برامج التنمية المهنية. وهذه التوصية اتفقت مع توصيات دراسات حديثة أخرى (كدراسة كل من: عبد الكريم، 2017؛ عفيفي، 2019؛ McGee & Nutakki, 2017) بضرورة تدريب معلم العلوم في ضوء NGSS، وحيث أن المراجعات المنهجية المقارنة تثري البحث العلمي بخبرات متنوعة خاصة إذا تناولت خلفيات علمية متباينة كالدراسات العربية والعالمية لذا فقد تشكل هذه الدراسة المرجعية المقارنة مرجعية علمية للباحثين والمختصين في مجال التطوير المهني لمعلم العلوم تكشف عن أوجه التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على معايير العلوم للجيل القادم.

## ٣. أسئلة الدراسة:

### السؤال الرئيس:

ما أوجه التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على الجيل القادم لمعايير العلوم؟

**وانبثقت من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:**

١. ما الهدف البحثي للدراسات التي تناولت التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على الجيل القادم لمعايير العلوم؟

٢. ما منهج البحث المستخدم في الدراسات التي تناولت التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على الجيل القادم لمعايير العلوم؟

٣. ما أسلوب التطوير المهني المستخدم في الدراسات التي تناولت التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على الجيل القادم لمعايير العلوم؟

٤. ما نتائج الدراسات التي تناولت التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على الجيل القادم لمعايير العلوم؟

## ٤.أهداف الدراسة:

١. الكشف عن أوجه التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على الجيل القادم لمعايير العلوم.

٢. المقارنة بين الهدف البحثي للدراسات التي تناولت التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على الجيل القادم لمعايير العلوم.

٣. المقارنة بين نوع منهج البحث المستخدم في الدراسات التي تناولت التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على الجيل القادم لمعايير العلوم.

٤. المقارنة بين أساليب التطوير المهني المستخدم في الدراسات التي تناولت التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على الجيل القادم لمعايير العلوم.

٥. المقارنة بين نتائج للدراسات التي تناولت التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على الجيل القادم لمعايير العلوم.

## ٥. أهمية الدراسة:

١. الكشف عن أوجه التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على الجيل القادم لمعايير العلوم.

٢. تحديد الفجوات البحثية في مجال الاستناد إلى الجيل القادم لمعايير العلوم في التطوير المهني لمعلم العلوم أثناء الخدمة.

٣. إفادة المختصين في التطوير المهني التعليمي لمعلم العلوم من نتائج هذه الدراسة المقارنة.

## ٦.مصطلحات الدراسة:

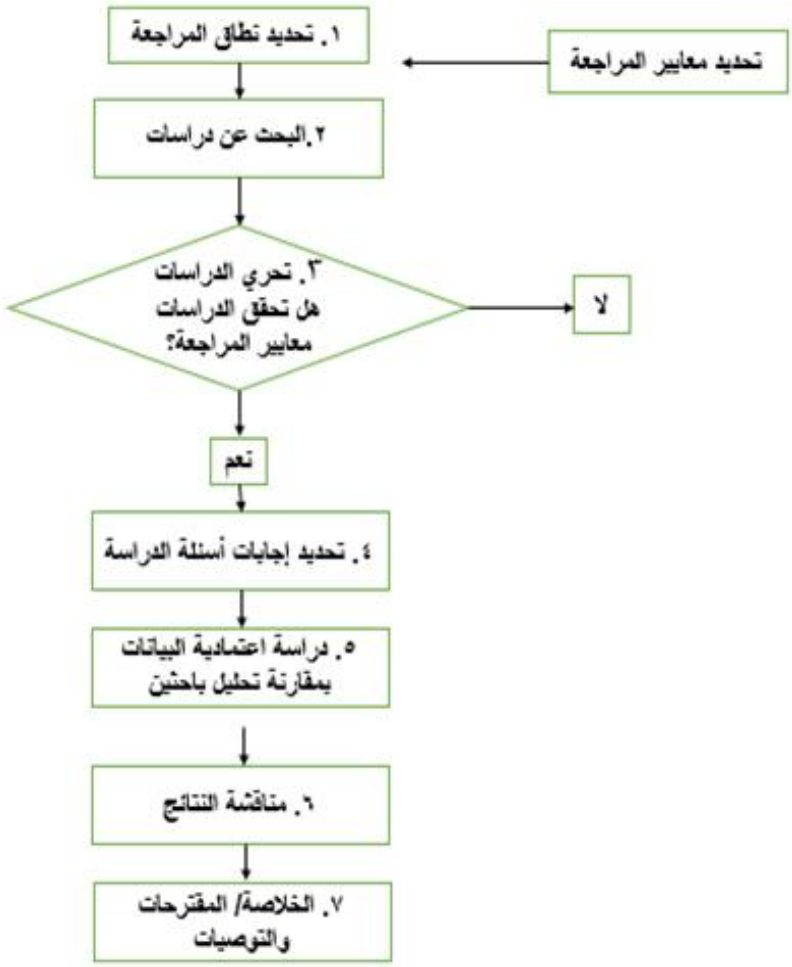
**التطوير المهني (Professional Development [PD])**: عرفه العجاجي (٢٠١٧): "عمليات مقصودة ومنظمة ومستمرة تهدف لرفع أداء المعلم المهني من خلال أساليب متنوعة ومتعددة كالورش العلمية والمؤتمرات والندوات والبحوث العلمية وغيرها" (ص.١٨٠).

**الجيل القادم لمعايير العلوم (Next Generation Science Standard [NGSS])**: عرفها المجلس القومي للبحوث (National Research Council [NRC], 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 معايير العلوم للجيل القادم لتوفر للمعلمين ومطوري ومقومي المناهج معيار محدد لإظهار الموائمة والترابط بين أهداف التعلم والإطار العام للمعايير دون ترك أي مجال للتخمين (ص.xiii).

ويعرف الباحثان الجيل القادم لمعايير العلوم إجرائيا 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 العلوم معيار محدد يوضح الترابط بين أهداف تعلم العلوم والأبعاد الثلاثة للمعايير.

## منهج الدراسة:

منهج البحث النوعي بأسلوب دراسة الحالة من نوع تحليل الوثائق لجمع بيانات تفصيلية متعمقة ومن مصادر متعددة وتقديم وصف للحالة وفكرتها بحيث تكون وحدة التحليل حالات متعددة (كريسويل وبوث، ٢٠١٨/٢٠١٩). كان نهجنا في البحث هو المراجعة المنهجية (EPPI-Centre, 2010; Thomas & Harden, 2008)، كما هو موضح في الشكل(١)، وذلك من أجل إنشاء قاعدة أدلة موثوقة للتوصيات للمعلمين ومسؤولي التطوير المهني المستمر لمعلم العلوم.




**شكل ١:** خطوات *المراجعة المنهجية*

**٧.مجتمع الدراسة:** الأوراق البحثية والمقالات المنشورة في قاعدة Web of science المفتوحة المصدر والمنشورة في دار المنظومة، في الفترة [٢٠١٣-٢٠٢١].

**٨.عينة الدراسة:** تتكون وثائق عينة الدراسة ١٩ ما بين بحوث ومقالات منشورة في قاعدة البيانات العالمية Web of science، وقاعدة البيانات العربية دار المنظومة.

**٩.زمن تنفيذ الدراسة:** في الفترة من:٠٢ أبريل إلى ٢٥ ديسمبر ٢٠٢١م.

**١٠.إجراءات الدراسة:**

١. في تاريخ ٢ أبريل ٢٠٢١ تم الدخول إلى قاعدة بيانات Web of science عن طريق موقع المكتبة الرقمية السعودية بحساب الباحثة كطالبة بجامعة الملك خالد، وبعد استخدام كلمات البحث التالية: Science–NGSS teacher – Education، حيث تم الاقتصار على المجلات مفتوحة المصدر، وعلى فئة Education Educational Research من فئات Web of science، وعلى البحث في الفترة من ٢٠١٣ إلى ٢٠٢١.

٢. تم العثور على ٨٥ مقالة وورقة علمية منشورة في مجال معايير العلوم للجيل القادم في المجلات مفتوحة المصدر في قاعدة بيانات Web of science خلال الفترة [٢٠١٣–٢٠٢١] وبتخصيص البحث فيما يخص التطوير المهني للمعلم تم الوصول إلى ٧ منشورات في مجال معايير العلوم للجيل القادم، وبعد القراءة المتفحصة لهذه المنشورات تم استبعاد إحداها لكونها تعتمد على التطوير المهني المستند إلى الفيديو وليس إلى معايير العلوم للجيل القادم وكان عنوانها "Teachers' learning to facilitate high–level student thinking Impact of a video–based professional development" وبذلك أصبحت عينة البحث من الدراسات المنشورة في قاعدة بيانات Web of science أربع دراسات فقط.

٣. في تاريخ ٧ أبريل ٢٠٢١ تم الدخول إلى قاعدة بيانات دار المنظومة عن طريق موقع المكتبة الرقمية السعودية بحساب الباحثة كطالبة بجامعة الملك خالد، وبعد استخدام كلمات البحث التالية: معايير العلوم للجيل القادم، NGSS، معلم العلوم، التطوير المهني.

٤. كما تم العثور على ٣٧ منشور في مجال معايير العلوم لجيل القادم في دار المنظومة خلال الفترة [٢٠١٣–٢٠٢١] وبتخصيص البحث فيما يخص التطوير المهني لمعلم العلوم تم الوصول إلى أربع دراسات فقط.

٥. تم تكرار البحث عن الوثائق وفق الطريقة الموضحة بالأعلى مرتين أخرى الأولى بتاريخ ٢٣ أبريل ٢٠٢١، والثانية بتاريخ: ٢٣ مايو ٢٠٢١.

٦. تم تحليل المنشورات نفسها من قبل الباحث الباحثين، ومن ثم تم الاتفاق بينهما وعمل موائمة لتحليلهما والمناقشة حول إخراج نهائي لتحليل الدراسات.

## ١١.الموثوقية للبيانات النوعية:

هناك أربعة معايير رئيسة لتحقيق الموثوقية (Trustworthiness) في البحوث النوعية: المصداقية التي تقابل الصدق الداخلي في البحوث الكمية، وقابلية النقل/ التعميم والتي تقابل الصدق الخارجي/التعميم في البحوث الكمية، والاعتمادية وتقابل الثبات في البحوث الكمية، والتأكيدية ويقابلها الموضوعية في البحوث الكمية (الزهراني، ٢٠٢٠).

- **المصداقية:** تعني أن نتائج الدارسة تعكس الحالة التي تمت دارستها وتمثلها بدقة كما في الواقع.

ولتحقيق المصداقية وللتأكد من أن المراجعة كانت منتظمة، نفذت الباحثة الخطوات التالية، على النحو الموصى به من قبل EPPI–Center (2007) كالتالي:

البحث الدقيق والمتكرر لثلاث مرات، في قاعدة بيانات Web of science وقادة بيانات دار المنظومة وتحديد كافة المقالات والبحوث المنشورة التي تناولت التطوير المهني لمعلم العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم وتصفيتها وفق الحدود التي حددتها الباحثة.

- **الاعتمادية:** تقابل الثبات في البحوث الكمية، وتعني أن استخدام ذات المنهج والإجراءات المتبعة في جمع البيانات وتحليلها يمكن أن يؤدي إلى نتائج مشابهة. ولتعزيز الاعتمادية استعانت الباحثة بباحث مساعد للتأكد من توافق مفردات التحليل وفق الأداة بين تحليل الباحثة والباحث المساعد، وتم وصف تصميم البحث، ورصد كافة التفاصيل في الإجراءات المستخدمة لجمع البيانات من جمع الوثائق وتحليلها.
- **القابلية للتأكيد:** تقابل الموضوعية في البحوث الكمية، حدد الباحثين الإجراءات التي يمكن أن تعزز حيادية البيانات، كتحديد تاريخ جمع البيانات، وإرفاق روابط الحصول على المقالات والبحوث المستخدمة كوثائق لضمان إمكانية إعادة الدراسة.

## ١٢.نتائج الدراسة ومناقشتها:

**١٢.١: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول والذي نصه:** ما الهدف البحثي للدراسات التي تناولت التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على الجيل القادم لمعايير العلوم؟

للإجابة عن هذا السؤال تمت مراجعة الأدبيات من عينة الدراسة، وظهر من خلالها سبعة أهداف، فقد هدفت دراسة الأحمد والمقبل (٢٠١٦) إلى تحديد احتياجات النمو المهني لمعلمات الأحياء للمرحلة الثانوية في ضوء كفايات معلم الأحياء للجيل القادم، فيما كان هدف عدة دراسات كدراسة: رواشدة (٢٠١٩)، عبد الكريم (٢٠١٧)، وعفيفي (٢٠١٩) الكشف عن اثر برامج تدريبية للتنمية المهنية معدة بالاستناد الى معايير العلوم للجيل القادم، أما دراسة الشياب (٢٠١٩)، العجمي (٢٠١٩)، الجهني (٢٠٢٠)، كيلتي بوروز (Kilty & Burrows, 2019)، وشيرنوف وآخرين (Shernoff et al., 2017) فهدفت إلى الكشف عن واقع مستوى فهم وتنفيذ معلم العلوم لأبعاد الجيل القادم لمعايير العلوم المضمنة في مناهج العلوم والتعليم المتوافق معها وبالذات بعد الممارسات العلمية والهندسية.

وجاءت دراسة الأحمد، الشهري، التركي، البقمي، والدوسري (٢٠١٨) بهدف الكشف عن تصورات معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة حول طبيعة العلم وفق الجيل القادم لمعايير العلوم، فيما هدفت دراسة زيود (٢٠٢٠) إلى الكشف عن درجة اشتمال كتب العلوم والحياة للصف الثالث والرابع والخامس للمنهاج الفلسطيني على أبعاد الجيل القادم لمعايير العلوم ودرجة وعي المعلمين بها.

وهدفت دراسة دانا، فوكس، وسشر (Daane, Vokos, & Scherr, 2014) إلى دراسة المحادثات المرتجلة للمعلمين لتطوير أهداف التعلم التي تدعم المعلمين لبناء فهم قوي للجيل القادم لمعايير العلوم. أما دراسة كريستيان، كيلي، وبوغالو (Christian, Kelly, & Bugallo, 2021) فهدفت إلى معرفة كيفية تنمية الكفاءة الذاتية في تنفيذ الممارسات العلمية والهندسية.

يتبين مما سبق تنوع اهداف البحوث التربوية التي تناولت التطوير المهني لمعلم العلوم في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم، والذي قد يعزى لإدراك قوي لدى الباحثين لأهمية البحث في هذا المجال لحداثته ولوجود مؤشرات تدل على معالجته لجوانب الخلل التي وجدت في المشاريع الاصلاحية السابقة للتربية العلمية، كما قد تعزى هذه النتيجة لتنوع خلفيات الباحثين البحثية

**١٢.٢: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني والذي نصه:** ما منهج البحث المستخدم في الدراسات التي تناولت التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على الجيل القادم لمعايير العلوم؟

للإجابة عن هذا السؤال تمت مراجعة الأدبيات من عينة الدراسة، حيث تبين استخدامها المنهج الكمي الوصفي بأساليبه المختلفة كما في دراسة كل من: الأحمد والمقبل (٢٠١٦)، الأحمد وآخرين (٢٠١٨)، عفيفي (٢٠١٩)، الشياب (٢٠١٩)، العجمي (٢٠١٩)، الجهني (٢٠٢٠)، وزيود (٢٠٢٠)، أما دراسة رواشدة (٢٠١٩)، ودراسة عبد الكريم (٢٠١٧) فتم فيهما استخدام المنهج الكمي التجريبي بتصاميمه المختلفة. فيما استخدمت دراسة دانا وآخرين (Daane et al., 2014)، شيرنوف وآخرين (Shernoff et al., 2017)، كيلتي وبوروز (Kilty & Burrows, 2019)، وكريستيان وآخرين (Christian et al., 2021) المنهج النوعي بأساليبه المتنوعة.

يتبين مما سبق تركيز البحوث التربوية التي تناولت التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم على توظيف المنهج الكمي بنوعيه الوصفي والتجريبي دون المنهج النوعي، والذي قد يعزى الى ان مقررات البحث التربوي التي تدرس في الجامعات ما زالت تركز على المنهج الكمي، وربما يرجع ذلك إلى ضعف الاهتمام بالمنهج النوعي بوصفه أحد المناهج البحثية، أو لضعف فهم الباحثين له سواء من الناحية النظرية أو الناحية العملية لما يحتاج إليه من مهارات نقدية وتحليلية واستنباطية الامر الذي يدفعهم نحو استخدام المنهج الكمي.

**١٢.٣: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث والذي نصه:** ما أسلوب التطوير المهني المستخدم في الدراسات التي تناولت التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على الجيل القادم لمعايير العلوم؟

للإجابة عن هذا السؤال تمت مراجعة الأدبيات من عينة الدراسة، حيث تبين استخدامها لأسلوب التدريب كما في دراسة كل من: عبد الكريم (٢٠١٧)، رواشدة (٢٠١٩)، عفيفي (٢٠١٩)، دانا وآخرين (Daane et al., 2014)، وكريستيان وآخرين (Christian et al., 2021). أما دراسة شيرنوف وآخرين (Shernoff et al., 2017) فقد استخدمت نموذج للتطوير المهني يدمج بين التعلم القائم على المشروعات في مجتمعات التعلم المهني المستمر كأسلوب تطوير مهني.

فيما لم تتطرق دراسة الأحمد والمقبل (٢٠١٦)، دراسة الأحمد وآخرين (٢٠١٨) دراسة الشياب (٢٠١٩)، دراسة العجمي (٢٠١٩)، دراسة الجهني (٢٠٢٠)، زيود (٢٠٢٠)، وكيلتي وبوروز (Kilty & Burrows, 2019) لأي أسلوب من أساليب التطوير المهني.

إن النتائج السابقة تشير الى أن الدراسات التي تناولت التطوير المهني لمعلم العلوم في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم انقسمت بين استخدام الأساليب التقليدية التي لا تساعد معلم العلوم على مراجعة ماذا يدرس أو كيف يدرس بشكل فعال، أو عدم الإشارة الى أي أسلوب للتطوير المهني ضمنها، والذي قد يعزى الى أن هذه الدراسات تتم بجهود فردية من قبل الباحثين لأهداف محددة بالنسبة إليهم ولا تنتمي لنظام دعم بحثي لدية شبكة تواصل مع الباحثين لتلبية احتياجات التطوير المهني لمعلم العلوم بشكل فعال، كما أنها لا تعتمد أساليب حديثة للتطوير المهني للمعلم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم: كمجتمعات الممارسة المهنية، والكوتشينج التعليمي، البحوث الإجرائية، وبحث الدرس، فيما عدا دراسة شيرنوف وآخرين (Shernoff et al., 2017) التي استخدمت نموذج للتطوير المهني يدمج بين التعلم القائم على المشروعات في مجتمعات التعلم المهني المستمر.

كما أنها لم تعتمد المعرفة بالمحتوى المعرفي (Content Knowledge [CK]) في أساليب التطوير المهني إلا في دراسة دانا وآخرين (Daane et al., 2014) التي هدفت إلى الكشف عن فهم معلم العلوم أثناء الدورات التطويرية لموضوع الطاقة والقانون الثاني للديناميكا الحرارية، بما في ذلك توافر الطاقة وفائدتها، وتغيرات الطاقة، وميل الطاقة إلى الانتشار بشكل موحد التي يتطلبها فهم الجيل القادم لمعايير العلوم.

**١٢.٤: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع والذي نصه:** ما نتائج الدراسات التي تناولت التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على الجيل القادم لمعايير العلوم؟

للإجابة عن هذا السؤال تمت مراجعة الأدبيات من عينة الدراسة، حيث أظهرت نتائج دراسة الأحمد والمقبل (٢٠١٦) ارتفاع قيم متوسط استجابات أفراد العينة ونسبتها المئوية على معظم الكفايات، وتشير هذه النتيجة إلى أهمية الكفايات المتضمنة في الاستبانة من وجهة نظر معلمات الأحياء للمرحلة الثانوية.

كما أظهرت النتائج وجود أثر إيجابي لبرامج التطوير المهني القائمة على التدريب المستندة على الجيل القادم لمعايير العلوم على تنمية كل من: الفهم العميق ومهارات الاستقصاء العلمي والجدل العلمي لدى معلم العلوم في المرحلة الابتدائية (عبد الكريم، ٢٠١٧)، الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية (رواشدة، ٢٠١٩)، قدرة معلم العلوم على استخدام فهمهم الجيل القادم لمعايير العلوم لموائمة المناهج وفقها (Shernoff et al., 2017)، الكفاءة الذاتية والوعي بِالجيل القادم لمعايير العلوم وآخرين (Christian et al., 2021).

أما دراسة الأحمد وآخرون (٢٠١٨) فقد أظهرت نتائجها وجود تصورات عالية صحيحة لدى معلمات العلوم حول طبيعة العلم وفق NGSS، ومن حيث درجة استخدام معلمي العلوم الممارسات العلمية والهندسية فقد تنوعت النتائج ما بين درجة متوسطة (عفيفي، ٢٠١٩)، ودرجة ضعيفة (الجهني، ٢٠٢٠؛ العجمي والعمر، ٢٠١٩؛ Kilty & Burrows, 2019).

كذلك فقد أظهرت النتائج أن مستوى معرفة معلم العلوم للممارسات العلمية والهندسية وفق NGSS كانت بدرجة متوسطة (الشياب، ٢٠١٩؛ زيود، ٢٠٢٠؛ العجمي، ٢٠١٩؛ Daane et al., 2014)، ودرجة ضعيفة (Kilty & Burrows, 2019).

يتبين مما سبق أن اجابة السؤال الرئيس للبحث: ما أوجه التطوير المهني لمعلم العلوم القائم على معايير العلوم للجيل القادم؟ أوضحت تنوع البحوث التربوية التي تناولت التطوير المهني لمعلم العلوم في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم والذي قد يعزى لتنوع وتعدد اهدافها البحثية، وطبيعة المجتمعات التي اجريت ضمنها، وتنوع أساليب التطوير المهني المستخدمة فيها إلا أنه يلاحظ عدم تناول أي دراسة منها إلى وعي معلم العلوم أو تمكنه أو تطويره مهنيا في مجال إيجاد الربط بين أبعاد الجيل القادم لمعايير العلوم الذي أكدته وثيقة المعايير، كما أن الدراسات لم تتناول التطوير المهني في ضوء المفاهيم الشاملة التي حددتها وثيقة المعايير بالرغم من أنها تمثل طريقة واحدة لربط الأفكار الأساسية بالممارسات العلمية والهندسية، فهي تفسر الموضوعات العلمية التي تظهر في جميع التخصصات العلمية.

## ١٣.التوصيات:

**وفي ضوء نتائج البحث يوصي الباحثان بالتوصيات التالية:**

١. تكثيف برامج التطوير المهني المستندة إلى الجيل القادم لمعايير العلوم وتنويعها لتستفيد من أساليب التطوير المهني الحديثة كمجتمعات الممارسة المهنية، والكوتشينج التعليمي، وبحث الدرس، والبحوث الإجرائية، على أن يؤخذ بعين الاعتبار المحتوى المعرفي للعلوم (CK) في تلك البرامج.
٢. إجراء المزيد من الدراسات العلمية التي تبحث الارتباط بين التطوير المهني لمعلم العلوم في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم وفعاليته في تعليم العلوم لطلابهم لا سيما من خلال نتائج طلابهم في الاختبارات الدولية مثل: PISA، TIMSS، PARLIS.
٣. اعتماد الباحثين المختصين في التطوير المهني لمعلم العلوم وطلاب الدراسات العليا للبحوث التي تعتمد على المنهج النوعي والمختلط في إجراء المزيد من الدراسات العلمية حول التطوير المهني لمعلم العلوم في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم.

## المراجع

أبو رية، سمير محمد حافظ. (2017). *برنامج قائم على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة في ضوء الجيل التالي من معايير تدريس العلوم لتنمية الوعي العلمي لتلاميذ المرحلة الابتدائية* (أطروحة دكتوراه غير منشورة)، جامعة عين شمس، القاهرة.

أبو عاذرة. سناء. (2019). واقع ممارسات معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لمعايير الجيل القادم. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، *10*(2)، 100- 134.

أبو غنيمة، عيد محمد، وعبدالفتاح، محمد عبدالرزاق. (2019). استخدام نموذج التعلم الخبراتي في تدريس العلوم لتنمية الممارسات العلمية والهندسية وبعض المهارات الاجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة البحث العلمي في التربية، جامعة عين شمس*، *20*(11)، 1311-1265.

الأحمد، نضال شعبان، الشهري، جميلة علي، التركي، خلود إبراهيم، البقمي، مها فراج، والدوسري، نورة فراج. (2018). واقع تصورات معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة حول طبيعة العلم NOS وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS. *مجلة البحث العلمي في التربية، جامعة عين شمس*، 471- 495.

الأحمد، نضال شعبان، والمقبل، نورة صالح. (2016). احتياجات النمو المهني لمعلمات الأحياء للمرحلة الثانوية في ضوء كفايات معلم الأحياء للجيل القادم. *المجلة الدولية المتخصصة*، *5*(9)، 19-1.

الباز، مروة محمد. (٢٠١٧). تطوير منهج الكيمياء للصف الأول الثانوي في ضوء مجال التصميم الهندسي لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) وأثره في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى الطلاب. *مجلة كلية التربية، جامعة بور بوسعيد*، ٢، ١١٦١-١٢٠٦.

الجهني، آمال سعد. (2020). واقع ممارسة معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS. *مجلة كلية التربية، جامعة بورسعيد*، ٣٠(٣٠)، 94-118.

https://dx.doi.org/10.21608/jftp.2020.24169.1030

الخيال، نيفين حلمي عبدالحميد، وعبدالرحيم، حنان محمود محمد. (2019). الدراسات المقارنة في المناهج: دراسة تحليلية مقارنة، وإطار مقترح. *مجلة كلية التربية- جامعة عين شمس*، *43*(4)، 1140-1051.

رواشدة، سميرة أحمد. (2018). *فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي العلوم مستند إلى معايير الجيل القادم NGSS في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لديهم في الأردن* (أطروحة دكتوراه غير منشورة)، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمّان.

الزهراني، محمد عبد الله. (2020). معايير تقييم جودة البحوث النوعية في العلوم الإنسانية. *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية*، *8*(3)، 622-605.

زيود، أسامة محمد. (2020). *اشتمال كتب العلوم والحياة للصف الثالث والرابع والخامس للمنهاج الفلسطيني على الجيل الجديد لمعايير العلوم NGSS ودرجة وعي المعلمين بها* (أطروحة دكتوراه غير منشورة)، جامعة اليرموك، إربد.

الشياب، معن قاسم. (2019). مستوى امتلاك معلمي العلوم في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية للممارسات العلمية والهندسية في ضوء الجيل القادم من معايير العلوم NGSS. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، *10*(2)، 366-338.

طلبة، إيمان محمد السعيد. (2019). منهج مقترح في ضوء الجيل التالي لمعايير العلوم NGSS وفاعليته في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة البحث العلمي في التربية، جامعة عين شمس*، *11*(20)، 951-937.

عبد الكريم، سحر محمد. (2017). برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل التالي NGSS لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي ومهارات الفهم العميق والجدل العلمي لدى معلمي العلوم بالرحلة الابتدائية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، *87*، 111-21.

العجاجي، عبداللطيف علي. (٢٠١٧). متطلبات التطوير المهني الذاتي لمعلمي التعليم العام بالمملكة العربية السعودية. *المجلة العلمية، جامعة أسيوط*، ٣٣ (١)، ١٧٤-٢١٦.

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

عز الدين، سحر محمد يوسف. (٢٠١٨). أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم NGSS لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية في العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية. *المجلة العلمية للتربية العلمية*، ٢١ (١٠)، ٦٥-١٠٦.

عسيري، ندى عبدالله علي. (٢٠١٨). *تصور مقترح لمناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء معايير الجيل القادم وأثره على الفهم العميق وتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طالبات الصف الخامس* (أطروحة دكتوراه غير منشورة)، جامعة الملك خالد، أبها.

العضيلة، سعود رشدان. (2020). *برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) لتطوير الأداء التدريسي لمعلمي العلوم وأثره في تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير المستقبلي لدى طلاب المرحلة المتوسطة* (أطروحة دكتوراه غير منشورة)، جامعة الملك خالد، أبها.

عفيفي، محرم يحي. (٢٠١٩). برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتذريب معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية على استخدام ممارسات العلوم والهندسة(SEPs) أثناء تدريس العلوم. *المجلة التربوية، جامعة سوهاج*، *68*، 163-97.

كريسويل، جون، وبوث، شيريل. (2019). *تصميم البحث النوعي: دراسة معمقة في خمسة أساليب* (أحمد محمود الثوابية، مترجم). دار الفكر للنشر والتوزيع (العمل الأصلي نشر في 2018).

Christian, K. B., Kelly, A. M., & Bugallo, M. F. (2021). NGSS-based teacher professional development to implement engineering practices in STEM instruction. *International Journal of STEM Education*, *8*(1), 1-18.

Creswell, J., & Poth, C. (2019). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (in Arabic) (Ahmed Al-Thawabiya, trans.). Dar Al-Fikr. (Original work published in 2018).

Daane, A. R., Vokos, S., & Scherr, R. E. (2014). Goals for teacher learning about energy degradation and usefulness. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, *10*(2), 020111.

Dixon-Woods, M. (2011). Systematic reviews and qualitative methods. In D. Silverman (Ed.), *Qualitative research: theory, method and practice* (3rd ed., 46-331). London: Sage.

EPPI-Centre. (2007). *EPPI-Centre methods for conducting systematic* reviews. London: EPPI-Centre, Social Science Research Unit, Institute of Education, University of London.

EPPI-Centre. (2010). *EPPI-Centre methods for conducting systematic* reviews. London: EPPI-Centre, Social Science Research Unit, Institute of Education, University of London.

Ezz El-Din, S. M. Y. (2018). Activities based on the Next Generation Science Standards (NGSS) to develop scientific and engineering practices, critical thinking and scientific inclinations in science among primary school students in Saudi Arabia. *Scientific Journal of Scientific Education*, *21*(10),56-106.

Kaldaras, L., Akaeze, H., & Krajcik, J. (2021). Developing and validating Next Generation Science Standards-aligned learning progression to track three-dimensional learning of electrical interactions in high school physical science. *Journal of Research in Science Teaching*, *58*(4), 589-618.

Kilty, T. J., & Burrows, A. C. (2019). Secondary science preservice teachers' perceptions of engineering: A learner analysis. *Education Sciences*, *9*(1), 29. doi: 10.3390/educsci9010029

McGee, S., & Nutakki, N. (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*, *13*, 73-89.

National Research Council. (2013). *Appendix H–understanding the scientific enterprise: The nature of science in the next generation science standards*. The National Academies Press. Retrieved from https://www.nap.edu/read/18290/chapter/14

Shernoff, D. J., Sinha, S., Bressler, D. M., & Schultz, D. (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 Psychology*, *8*, 989. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00989

Thomas, J., & Harden, A. (2008). Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews. *BMC medical research methodology*, *8*(45), 1-10. https://doi.org/10.1186/1471-2288-8-45

Zayoud, O. M. (2020). *The inclusion of science and life books for the third, fourth and fifth grades of the Palestinian curriculum on the new generation of science standards NGSS and the degree of teachers' awareness of them* (in Arabic) (Unpublished doctoral dissertation), Yarmouk University, Irbid.

Zhan, X., Sun, D., Qiang, C., Song, R., & Wan, Z. H. (2019). Propensity Score Analysis of the Impacts of Junior Secondary Students' Participation in Engineering Practices on Their Attitudes toward Engineering. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *15*(11). https://doi.org/10.29333/ejmste/106761