العـــــدد (٣٠)، الجـــــزء الأول، ينـايــر ٢٠٢٥، ص ص ٦٩ - ١١٧

مستوى الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة جدة

إعـــداد

بدور علي أحمد الغامدي

باحثة ماجستير - قسم مناهج وطرق تدريس
كليـة التربيـة، جامعـة الملك عبـدالعـزيـز

د / ابتسام محمد الشهري

أستاذ مناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية، جامعة الملك عبدالعزيز

مستوى الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة جدة

بدور الغامدي(*) & د/ إبتسام الشهري(**)

ملخـــــــص

هدف البحث إلى التعرف على مستوى الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة جدة، اســـتخدم البحث المنهج الوصـــفي. تكونت عينة البحث من (٢٦٥) معلمة من معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدارس التعليم الحكومي بإدارة تعليم مدينة جدة، تم اختيارهن بطريقة عشـــوائية. قامت الباحثة بإعداد استبانة مكونة من (٣٩) فقرة لقياس مستوى الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمات العلوم ،وأظهرت نتائج البحث أن مســتوى الممارســات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة جدة قد جاء بمُتوسط حسابي (٢,٩٦) وبمستوى متوسط. وجاء بُعد "ممارسة بناء تفسيرات وتصميم الحلول" في المرتبة الأولى بمستوى مرتفع، تلاه " بُعد ممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلة" في المرتبة الثانية بمستوى مرتفع أيضًا. بينما جاء " بُعد ممارسة تحليل وتفسير البيانات" في المرتبة الثالثة بمستوى متوسط. وجاء بُعد "ممارسة تطوير واستخدام النماذج" في المرتبة الرابعة وبُعد "ممارسة التخطيط وتنفيذ الاستقصاءات" في المرتبة الخامسة. بينما جاء بُعد "ممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي" في المرتبة السادسة والأخيرة وجميعها جاءت بمستوى متوسط أيضًـــا. وقد تم تقديم عدد من التوصـــيات والمقترحات ومن أهمها: تنظيم ورش عمل تفاعلية لتعزيز التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الابتدائية. وتقديم برامج تدريبية لتطوير مهارات التخطيط والتنفيذ في الاستقصاءات العلمية لمعلمات العلوم.

الكلمات المفتاحية: الممارســات العلمية والهندســية، معايير العلوم للجيل القادم، معلمات العلوم، المرحلة الابتدائية، مدينة جدة.

(*) باحثة ماجستير، قسم مناهج وطرق تدريس، كلية التربية، جامعة الملك عبد العزيز.

(**) أستاذ مناهج وطرق تدريس العلوم، كلية التربية، جامعة الملك عبد العزيز.

The level of scientific and engineering practices according to science standards for the next generation among primary school science teachers in the city of Jeddah

Budoor AL- Ghamdi & Dr/ Ibtisam Al- Shahri

Abstract

The study aimed to identify the level of scientific and engineering practices according to the Next Generation Science Standards (NGSS) among elementary science teachers in Jeddah city. The study utilized a descriptive methodology. The sample consisted of 265 elementary science teachers from public schools under the administration of the Jeddah Education Directorate, selected randomly. The researcher prepared a questionnaire comprising 39 items to measure the level of scientific and engineering practices according to NGSS among the science teachers. The study results indicated that the level of scientific and engineering practices among elementary science teachers in Jeddah city had an average mean score of 2.96, indicating a moderate level. The dimension of "constructing explanations and designing solutions" ranked first with a high level, followed by the dimension of "asking questions and defining problems" in the second rank, also with a high level. Meanwhile, the dimension of "analyzing and interpreting data" ranked third with a moderate level. The dimension of "developing and using models" ranked fourth, and the dimension of "planning and carrying out investigations" ranked fifth. The dimension of "using mathematics and computational thinking" ranked sixth and last, all with a moderate level as well. Several recommendations and proposals have been presented, among the most important of which are: organizing interactive workshops to enhance scientific thinking among elementary school students and providing training programs to develop planning and implementation skills in scientific inquiries for science teachers

Keywords: Scientific and engineering practices, Next Generation Science Standards, Elementary science teachers, Elementary stage, Jeddah city.

المـدخـل الـى البحـث

مقـدمـة البحـث:

يشـهد العصـر الحالي تقدمًا ملحوظًا وسـريعًا في جميع جوانب الحياة، ويعزى ذلك إلى التقدم العلمي الهائل والتطور التكنولوجي، هذا التغير الجذري أدى إلى تغير الاحتياجات وزيادة المتطلبات لمواجهة التحديات التي يواجها العصر الحالي، وبالتالي أصبح من الضروري أن يولي النظام التعليمي اهتمامًا كبيرًا لإعداد الأفراد بشـكل شـامل منذ المرحلة الابتدائية، لتمكينهم من مواجهة هذا التطور وتلبية احتياجاتهم وتحقيق متطلباتهم، وتعد المرحلة الابتدائية إحدى المراحل الحيوية الأساسية في حياة الإنسان، حيث يتشكل خلالها الأسس الأولى لشخصية الطالب من خلال تفاعله مع العوامل المحيطة به، بما في ذلك العوامل الاجتماعية والثقافية والتعليمية.

ولذلك يجب اختيار معلمات العلوم في المرحلة الابتدائية بعناية فائقة، والاهتمام بتأهيلهن وتدريبهن قبل وأثناء الخدمة، لأن معلمة العلوم هي العمود الفقري الذي يركز على توفير المعرفة وتنمية المهارات وتوجيه الاستكشاف وتطوير الروح العلمية لدى الطالبات، وهذا يساهم في بناء أساس قوي لفهم العالم العلمي وتنمية القدرات العلمية للطالبات. وتتضح أهمية ذلك الدور الذي تقوم به معلمة العلوم في بناء وتصميم المواقف التعليمية التي تعمل على توفير الخبرات التجريبية، وتشجيع الفضول والاستكشاف، وبناء أساس قوي للمفاهيم العلمية، وتوجيه الطالبات في التعلم العلمي، وتعزيز التعاون والتواصل بين الطالبات. هذه الأدوار تساعد في تطوير مهارات التفكير العلمي والفهم العميق للمفاهيم العلمية، وتشجع الطالبات على استكشاف وتعلم العلوم بشكل مستدام وممتع (عز الدين، ٢٠١٨). ويتجه تعليم العلوم في العالم نحو تفاعلية أكبر وتطبيقية أكثر، مما يشجع الطالبات على المشاركة والتفاعل في تجارب تعلم عملية، وتهدف هذه الاتجاهات إلى تمكين الطالبات من التعلم بطرق شيقة، مثل التعلم القائم على المشكلة والتعاوني، واستخدام التكنولوجيا. حيث تعكس الحاجة المتزايدة إلى تعليم العلوم الشامل والتفاعلي الذي يُمكّن الطالبات من التفكير النقدي والعلمي وتطوير المهارات اللازمة لمواجهة التحديات العلمية والمجتمعية في المستقبل.

وفي مجال تعليم العلوم، تعتبر المعايير أساسية لتحديد ما يجب على الطالبات تعلمه وفهمه في كل مرحلة من مراحل التعلم. إذ تعتمد هذه المعايير على المفاهيم والمهارات التي يجب على الطالبات اكتسابها، وتساعدهم على تطوير مهارات الفهم والتحليل والتفكير النقدي في مجالات مختلفة من العلوم ومن جهة أخرى، تتطور معايير تعليم العلوم باستمرار لتتناسب مع تطور العلوم والتكنولوجيا، وكذلك مع تغيرات احتياجات المجتمع (زيتون، ٢٠١٠). وقد طور المجلس القومي للبحوث بأمريكا (National Research Council, 2013) معايير العلوم للجيل القادم، والتي تعد خطة تفصيلية لتعلم العلوم من مرحلة رياض الأطفال إلى الصف الثاني عشر، وذلك بهدف مساعدة الطلبة في فهم العلوم والهندسة والتي سوف تساعدهم على التقدم والتطور بنجاح ليكونوا أكثر اطلاعا وإنتاجا في حياتهم، كما تم تكييف هذه المعايير من قبل بعض الباحثين والمهتمين بتعليم العلوم لتتناسب مع المجتمعات العربية (الباز، ٢٠١٧).

وتقوم معايير العلوم للجيل القادم على الدمج بين ثلاثة أبعاد للتعليم وهي (الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم المشتركة، والأفكار المحورية الخاصة العلوم) وذلك لإعداد الطالبات للحياة المهنية في المستقبل (عبد الكريم، ٢٠١٧). ويُعَدُّ معيار الممارسات العلمية والهندسية أحدَ الأبعاد الرئيسية في معايير العلوم للجيل القادم، حيث يصف نتائج التعلم ومؤشرات الإنجاز وأهداف التعلم التي يجب على الطالبات تحقيقها. حيث تتضمن هذه الممارسات ثماني أنشطة رئيسية يجب على الطالبات تنفيذها وفقًا لهذا المعيار. فهي تشمل طرح الأسئلة، وتطوير واستخدام النماذج، وتخطيط وتنفيذ الاستقصاءات، وتحليل وتفسير البيانات، واستخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، وبناء تفسيرات وتصميم الحلول، والانخراط في الحجج والأدلة، والحصول على المعلومات، وتقييمها، وتبادلها. تلك الممارسات تساهم في تنمية مهارات التفكير النقدي والاستكشافي لدى الطلاب، وتمكنهم من التفاعل بشكل فعّال مع المحتوى العلمي، مما يُعد استعدادًا قويًا لهم لمواجهة التحديات العلمية والمجتمعية في المستقبل (Kaya, Deniz, Yesilyurt ., & Newley, 2017)

وقد أثبتت بعض الدراسات (عبد الكريم، الباز، عز الدين، Bybee, Ford)، فعالية تلك الممارسات في تنمية العديد من المهارات مثل تكامل المعرفة العلمية وتطبيقاتها في

التصميمات الهندســـية واشباع رغبة الفضول لدى الطالبات وإثارة اهتمامهم وتحفيز الاستمرارية في دراستهم وممارسة عمل العلماء والمهندسين ويمتد أثرها بعمق في تطوير المهارات الحياتية الهامة مثل التفكير النقدي، والابتكار، والثقة بالنفس، والقدرة على حل المشكلات بما أسهم في تحقق النتائج المطلوبة من تعلم العلوم.

وبالتالي يتضح أن تطبيق معايير العلوم للجيل القادم داخل الفصول الدراسية يتطلب تغيرات كبيرة في تدريس العلوم لمعلمات المرحلة الابتدائية. فهنَّ بحاجة إلى تعلم طرق تدريس جديدة واكتساب مهارات جديدة لدعم توقعات الأداء لديهن، والتعمق في التخصص بشكل يسمح لهن بإثراء معلومات الطالبات ومساعدتهم في الفهم العميق لما يدرسونه. تلك الاحتياجات تتطلب طرقًا حديثة لتدريب معلمات العلوم وتطويرهن مهنيًا (الشياب، ٢٠١٩).

وفي ضوء أهمية هذه الممارسات للمعلمات والذي يعد أمرًا ضروريًا لضمان تحقيق أهداف تعليم العلوم الحديثة. فدراسات عديدة أظهرت أن المعلمات الذين يطبقون معايير العلوم الحديثة يمكن أن يساعدوا في تحسين تحصيل الطالبات وفهمهم للمفاهيم العلمية بشكل أفضل مثل دراسة لي وآخرين (Lee et al., 2017)، كما أظهرت دراسات أخرى كدراسة سميث وآخرين (Smith et al. 2018) أن تدريس المعلمات بطرق تشجع على المشاركة النشطة والتفاعلية يمكن أن يؤدي إلى تحفيز الطالبات وتعزيز تفكيرهم النقدي والابتكاري.

تأسيسًا على ما سبق ومن خلال الاطلاع على الادبيات السابقة تظهر أهمية تمكن معلمة العلوم من الممارسات العلمية والهندسية لتدريس العلوم وفق التطور العلمي العالمي لتعليم العلوم جاءت فكرة البحث الحالي الذي يسعى الى التعرف على مستوى هذه الممارسات لدى معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية.

مشكلة البحث:

يعتبر فهم مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمات العلوم أمرًا حاسمًا لتطوير جودة تعليم العلوم، وتحقيق أهداف التعليم بشكل فعَّال، حيث إن معلمات العلوم يمثلن عماد التعليم العلمي، وعليه فإن مسؤولية توجيه الطالبات لتطبيق الممارسات العلمية والهندسية تقع على عاتق معلمات العلوم بشكل خاص، مما يعزز للطالبات فهمهن العميق وتطوير مهاراتهن العلمية

والهندسية. بينما عدم امتلاك معلمات العلوم للممارسات العلمية والهندسية وعدم الفهم الكافي لتطبيقها بشكل صحيح يتسبب في تقديم تجارب تعليمية ضعيفة للطالبات، مما يؤثر سلبًا على فهم الطالبات العميق للمفاهيم العلمية. بالتالي ضعف تطوير مهارات الابتكار والتفكير الإبداعي لدى الطالبات. وهذا يمنع تحقيق أهداف التعليم المأمولة. وإنتاج جيل غير مؤهل للحياة العملية بشكل صحيح، وهذا جميعه يعطل مواكبة التطور العلمي والتكنولوجي العالمي السريع المحيط بنا.

فقد أشارت دراسة إسماعيل (٢٠١٧) ودراسة العبوس وآخرون (٢٠١٩) إلى وجود ضعف في التقدير والفهم والممارسة لهذه الممارسات والعوامل المؤثرة فيها بالنسبة لهذه الفئة من المعلمات. هذا الضعف يعتبر عائقًا أساسيًا أمام تحقيق الأهداف التعليمية، خاصةً أن تعليم العلوم في المرحلة الابتدائية يُعَدُّ أساسًا لتشكيل تفكير الطلبة وفهمهم للعالم المحيط بهم. فقد أوصت هذه الدراسات بالكشف عن مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمات العلوم.

ولعدم وجود دراسات في حدود علم الباحثة كشفت عن مستوى هذه الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة جدة، سعى هذا البحث للكشف عن مستوى الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة جدة.

أسئلة البحث:

ما مستوى تطبيق معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية للممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم؟

أهداف البحث:

- هدف البحث الحالي إلى التعرف على مستوى الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة جدة.

أهمية البحث:

تظهر أهمية هذا البحث في المحاور التالية:

١- تسليط الضوء على مستوى امتلاك معلمات العلوم في السعودية للممارسات العلمية والهندسية في ضوء (NGSS).

٢- توجيه اهتمام المسؤولين إلى برامج إعداد معلمات العلوم على ضرورة تضمين هذه البرامج مما يساهم في مساعدة معلمات العلوم على تفعيل استخدام الممارسات العلمية والهندسية داخل الصف.

٣- قد تكون منطلقًا لدراسات أخرى وصفية وشبه تجريبية في مجال الممارسات العلمية والهندسية كأحد أبعاد (**NGSS**).

٤- يمكن الاستفادة من استبانة الكشف عن مستوى الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة جدة في التعرف على مستوى هذه الممارسات لمعلمات في مراحل أخرى.

محددات البحث:

حدد البحث الحالي بما يأتي:

- **الحدود الزمانية:** تطبيق البحث خلال العام الدراسي ١٤٤٥-١٤٤٦هـ
- **الحدود المكانية:** المدارس الابتدائية للبنات التابعة لإدارة التعليم بمدينة جدة التابعة لمنطقة مكة المكرمة
- **الحدود البشرية:** اقتصر البحث على عينة من معلمات العلوم في المدارس الابتدائية التابعة لإدارة التعليم في مدينة جدة.
- **الحدود الموضوعية:** قياس مستوى الممارسات العلمية والهندسية (كأحد الأبعاد الثلاثة الرئيسة) لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

مصطلحات البحث:

معايير العلوم للجيل القادم (Science standards for the next generation):

عرف عبد الكريم (٢٠١٩) معايير العلوم للجيل القادم بأنها "معايير تُقدم رؤية متطورة وعميقة تهتم بالمحتوى والممارسة لتعليم العلوم، وتتميز بالترابط والشمولية لمختلف الموضوعات والمراحل الدراسية ابتداء من المرحلة الابتدائية وحتى المرحلة الثانوية، وتوفر لجميع الطلبة مستوىً تعليميًا مرجعيًا مناسبًا، وتشمل ثلاثة أبعاد رئيسة هي: الأفكار التخصصية، والممارسات

العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة". (ص.١١٣). كما عرفها طلبة (٢٠١٩) بأنها" مجموعة معايير حديثة مشتقة من الإطار العام لتعليم العلوم من صف الروضة إلى الصف الثاني عشر (K-١٢) الصادر عن المجلس الوطني للبحوث (NRC)، وتم تطويرها لتحديد المعرفة والمهارات التي يجب على الطلاب اكتسابها وتطويرها، مما يمكنهم من التفاعل بفعالية مع المواضيع العلمية المختلفة، وتشجيع اهتماماتهم في العلوم، وإعدادهم للمرحلة الجامعية وسوق العمل، بالإضافة إلى تنمية مفهوم المواطنة العلمية لديهم (ص. ٣٩)

وتُعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنها: قائمة معايير حديثة في تعليم العلوم وتعلّمها، تتضمن ثلاثة أبعاد مترابطة هي: الأفكار التخصصية، والممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة (المشتركة)، بحيث يؤدي الاندماج بينها إلى تعلّم العلوم بفهمٍ أكثر شمول وعمق.

الممارسات العلمية والهندسية (Scientific and engineering practices):

يعرفها **قبلان (٢٠١٦)** الممارسات العلمية والهندسية بأنها: استخدام أساليب وطرق العلماء في الاستقصاء العلمي وتكوين النظريات وايجاد التفسيرات حول الظواهر الطبيعية، وممارسة طرق المهندسين في تشييد النماذج (ص.٥٤).وكما ورد في NGSS (٢٠١٣): يعد البعد الثالث من معايير العلوم للجيل، حيث يُستخدَم مصطلح الممارسات بدلًا من مصطلح مهارات؛ لأن المهارة هي الكفاءة والجودة في الأداء، في حين أن الممارسة تربط بين المعرفة والمهارة والعادة؛ فالممارسة تتطلب المعرفة العلمية، وتنفيذ الأنشطة بكفاءة وجودة عالية بحيث تصبح عادةً عند الطالب وكجزء من شخصيته (الداود، ٢٠١٧)

وتُعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنها: تلك الممارسات التي يقوم بها معلمات العلوم في المرحلة الابتدائية تركز على تقوية الفهم لطبيعة العلم والهندسة لدى الطالبات. وتم قياس مدى توافرها لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية من خلال الأداة البحثية المعدة لهذا الغرض.

معلمة العلوم :(Science teacher)

عرف **العتوم (٢٠٢٠)** معلمة العلوم أنها: شخصية تربوية يتم اعدادها بعناية مكثفة وذلك من خلال مجموعة من المعايير الخاصة بالسمات والخصائص العقلية والاجتماعية

والأخلاقية والانفعالية المناسبة لمهنة تعليم العلوم، حيث تتلقى إعدادًا وتدريبًا تكامليًا في جامعات ومعاهد تربوية لتقوم بمسؤولياتها التعليمية على أكمل وجه. (ص.٨٩). كما عرفها السلطاني (٢٠١٤): بأنها "المعلمة التي تقوم بتدريس مواد العلوم المختلفة للطلاب في المدارس الابتدائية، والمتوسطة، والثانوية. من خلال تصميم وتنفيذ الدروس التعليمية بطرق تفاعلية وشيقة لتشجيع الطلاب على استكشاف وتجربة المفاهيم العلمية، وتطبيقها في الحياة اليومية، وتنمية مهارات التفكير النقدي والعلمي لديهم (ص.٤١٣)

وتُعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنها: المعلمة التي تقوم بتدريس المرحلة الابتدائية مادة العلوم في مدينة جدة، والتي تعمل على تشجيع الطالبات على التعلم النشط والمشاركة الفعالة في العمليات العلمية والهندسية وتهدف إلى تطوير التفكير النقدي والمهارات العلمية والهندسية لدى الطالبات.

أدبيات البحث:

المحور الأول: معايير العلوم للجيل القادم

نبذة تاريخية عن تطور معايير العلوم للجيل القادم:

يرى التربويون أنه كما تشترط المجتمعات على المؤسسات والمنشئات بوضع معايير ومواصفات دقيقة لمخرجاتها أو منتجاتها مثل معايير بناء الجسور، ومعايير نقاء مياه الشرب، فمن الممكن تحسين فعالية تعليم العلوم من خلال تحديد معايير Standards يتم في ضوئها تقويم وتطوير نظام تعليم العلوم (الخزامى، ٢٠٠٠)، وانطلاقًا من هذه الرؤية ظهرت حركة معايير العلوم للجيل القادم، ولاقت قبولاً في المؤسسات التعليمية في الآونة الأخيرة.

حيث ذكرت العديد من الدراسات متى بدأت معايير العلوم للجيل القادم وكيف تم إعدادها ومنها (حيدر،٢٠١٦؛ الأحمد والبقمي، ٢٠١٧) حيث أشارت جميعها أن بداية ظهور هذه المعايير سنة (٢٠١١) عندما قام المجلس القومي للبحوث (National Research Council) بالتعاون مع مجموعة من الهيئات والمؤسسات، مثل: الأكاديمية الوطنية للعلوم (National Academy of Science "NAS")، والجمعية القومية لمعلمي العلوم (National Science Teachers Association "NSTA")، ومنظمة (Achieve) ببناء معايير العلوم للجيل القادم (The Next Generation Science Standards

NGSS"")،حيث تعتبر معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) إطارًا تعليميًا متكاملًا يهدف إلى تحســين التعلم العلمي وتطوير مهارات الطالبات في العلوم، وتوفير مســتوى تعليمي متجانس، ومرجعي للطالبات في جميع المراحل الدراسية (حيدر، ٢٠١٦).

وقد تم بناء هذه المعايير على مرحلتين: المرحلة الأولى قادتها الأكاديمية الوطنية للعلوم ("NAS" The National Academy of Sciences)، إذ أصــدر المجلس القومي للبحوث ("NRC" National Research Council) في عام(٢٠١١) تقريرًا يوضح الإطار العام لتعليم العلوم من مرحلة رياض الاطفال وحتى الصــف الثاني عشــر (Framework for Science Education)، وهذا الإطار الذي أُعد تحت إشراف لجنة أكاديمية عالية المستوى يُعد خطوة مهمة وحاســمة نظرًا لاعتماده على مجموعة ثرية وقوية ومتزايدة من الأبحاث في مجال تعليم العلوم وتعلّمها، وتضــمن كل ما ينبغي على الطالبات معرفته من المعرفة العلمية خلال جميع المراحل الدراسية، كما يُعد اللبنة الأولى لإيجاد معايير جديدة، إذ توصلت اللجنة إلى أن إطار تعليم العلوم والهندسة يجب أن يركز على عددٍ محدودٍ من الأفكار الرئيسة والمفاهيم الشاملة المتداخلة، وأن يُصمم بشكلٍ متسلسل لتمكّين الطالبات من بناء معارفهم ومراجعة قدراتهم على مدار عددٍ من السنوات الدراسية، ويعمل على دمج هذه المعرفة والمفاهيم الشاملة مع الممارسات اللازمة للانخراط في البحث والتصميم الهندسي(الأحمد والبقمي، ٢٠١٧).

بينما المرحلة الثانية تمثلت في وضــع معايير العلوم للجيل القادم من قبل المجلس القومي للبحوث (NRC) ومجموعة من الهيئات والمؤسسات والتي اعتمدت في عام (٢٠١٣)، وتلخصــت الأبعاد الأســاســية لإطار التربية العلمية لمعايير العلوم للجيل القادم في الأفكار المحورية التخصصية، والممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة (المتداخلة) ويتفرع منها عدة محاور أخرى (NGSS Lead States, 2013).

ومما سبق يمكننا القول إن معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) تحتاج إلى الكثير من الأبحاث والدراسات لتطبيقها بشكل فعال. حيث أجرى "كرفو" (Corvo,2014) دراسة استخدم فيها التصــميم التعليمي لتطبيق هذه المعايير، حيث قام بعمل دراســة ذاتية Self-Study أثناء تدريس العلوم واســتخدم نموذج خاص في التصــميم التعليمي، وتمت البحث في ثلاث مراحل

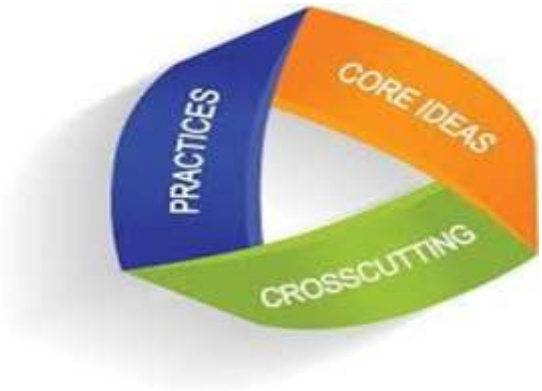
بحيث تستخدم النتائج في كل مرحلة لتطوير المرحلة التي تليها وأظهرت نتائج دراسته تحسن الفعالية الذاتية في التصميم التعليمي، وزاد الاهتمام بتعليم العلوم، وتحسنت الكفاءة المهنية للمعلم، وأصبح التعليم العلمي أكثر تركيزا على الطالب. وذكرالقبلان (Qablan, 2016) في دراسته التي هدفت إلى تدريب مجموعة من المعلمين على برنامج يتضمن سبع ممارسات علمية وهندسية. هذه الممارسات تشمل طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، وتنفيذ الاستقصاءات، واستخدام النماذج وتطويرها وتحليل البيانات، واستخدام الرياضيات، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والانخراط في الجدل بالأدلة. حيث تم التحقق من فعالية البرنامج الذي طبقته البحث في تدريب المعلمين على هذه الممارسات. وأظهرت النتائج أهمية معايير العلوم للجيل القادم في تعزيز تطور مهارات التفكير العلمي والهندسي لدى المعلمين، إذ تمكن المعلمون من تطبيق الأساليب والأدوات العلمية والهندسية في ممارساتهم التعليمية، مما يسهم في تعزيز فهم الطلاب وتحفيزهم لاكتشاف وتطوير مهاراتهم العلمية والهندسية.

وعلى الصعيد المحلي والإقليمي ظهر أيضًا اهتمامًا بهذه المعايير، ومنهم دراسة البقمي(٢٠١٦) حيث هدفت دراسته إلى تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، واعتمدت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، وقامت بإعداد أداة لتحليل كتب الفيزياء في ضوء معايير (NGSS)، وذلك في الركائز الأساسية: الأفكار الرئيسة، الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة، وتوصلت الباحثة إلى نتائج من أهمها؛ تحقق وجود الركائز الثلاثة لمعايير العلوم للجيل القادم في كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية.

يتضح مما سبق عرضه أن معايير العلوم للجيل القادم كانت نتاجًا لمشاريع متعددة، بدأت منذ وقت طويل، وجاءت تلبية لحاجات المجتمع، حيث من خلالها تم تقليل الفجوة الحاصلة بين تعليم العلوم في المدارس وواقع المنافسة الاقتصادية للدولة والتي تقوم على بناء مواطنين على قدر عالي من التفتح العلمي، ويمتلكون القدرة على التعامل مع التقنيات والقدرة على الإنتاج التقني والإبداع والبحث العلمي، وأظهرت هذه المشاريع الحاجة إلى تطوير تعليم العلوم بما يتماشى مع طبيعة العلم وطرقه، وبما يحقق احتياجات المجتمع وسوق العمل.

أبعاد معايير العلوم للجيل القادم:

أشارت دراسة كلٍّ من (زيد، ٢٠١٥؛ أبو ليلة، ٢٠١٥؛ البقمي،٢٠١٦) الى المرتكزات الأساسية لمعايير العلوم للجيل القادم، والتي تم اعتمادها، من المجلس القومي للبحوث NRC في الولايات المتحدة الأمريكية حيث وضع إطارًا عامًا لمفاهيم المعايير في مجال التربية العلمية، ابتداءً من مرحلة رياض الأطفال إلى الصف الثاني عشر، ثم قام المجلس بتفسير هذه المعايير في صورة معايير ثلاثية الأبعاد (ds٣) تتمثل في الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة، والأفكار الرئيسة التخصصية في أربع مجالات للعلوم هي: العلوم الفيزيائية، الأرض وعلوم الفضاء، علوم الحياة، الهندسة والتكنولوجيا، وسميت بمعايير الجيل القادم، والشكل (١) يوضح أبعاد معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS, 2014)



الشكـــل (١)

أبعاد معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS, 2014)

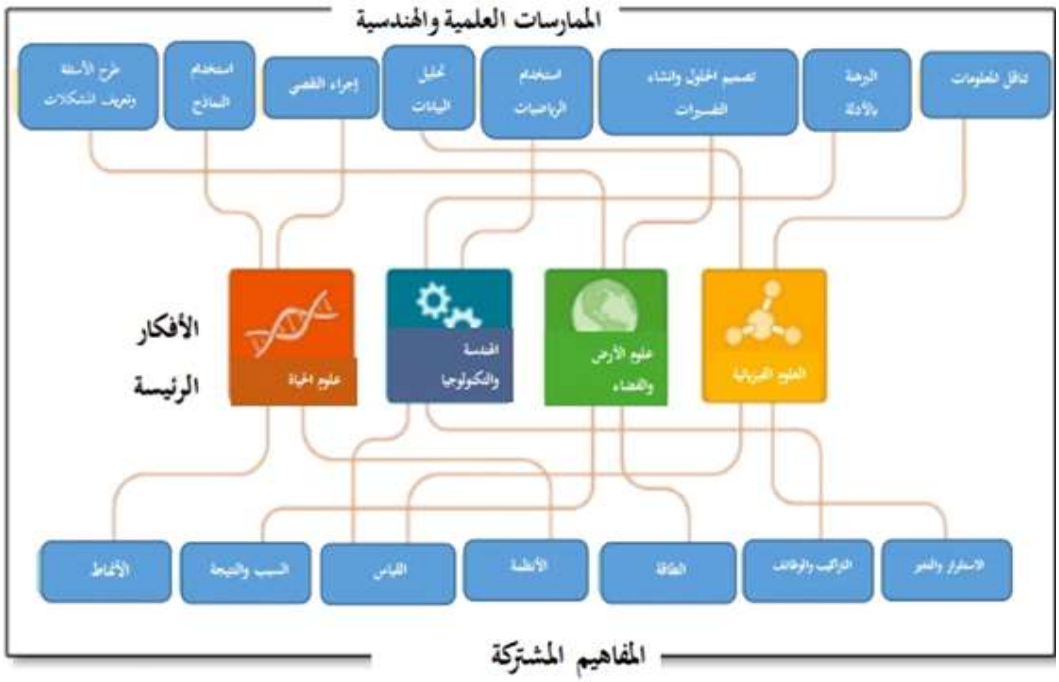
بالتالي يمكننا تحديد الأبعاد الرئيسة لمعايير العلوم للجيل القادم بإيجاز فيما يلي:

١- **الأفكار الرئيسة التخصصية (Disciplinary Core Ideas)** والتي تهدف الى امداد الطالبة بالمعرفة الأساسية الكافية، بحيث يمكنهم الحصول على معلومات إضافية في وقت لاحق من تلقاء أنفسهم. وتركز على مجموعة من الأفكار في مجال العلوم والهندسة تتسم بكونها محورية، وتتضمن إيضاحات للظواهر المختلفة، وينقسم هذا البعد الى العلوم الأساسية: علوم الحياة، العلوم الفيزيائية، علوم الأرض والفضاء، والهندسة والتكنولوجيا (الأحمد والبقمي،٢٠١٧).

٢- **المفاهيم الشـاملة:** تفسـر الموضـوعات العلمية التي تظهر في جميع التخصـصـات العلمية تمكن الطالبة من تطوير فهم تراكمي ومتماسـك؛ يمكن اسـتخدامه في العلوم والهندسـة: اسـتخدام السـبب والنتيجة، الطاقة والمادة، الاسـتقرار والتغيير، والقياس، والتراكيب والوظائف، والأنظمة (الداود، ٢٠١٧)

٣- **الممارسـات العلمية والهندسـية (Science and Engineering Practices):** تهدف الممارسـات العلمية والهندسـية إلى تعزيز فهم الطالبات للعلوم وتنمية مهاراتهم العلمية والهندسية.

كما تم دمج الأبعاد الثلاثة (الممارسـات العلمية والهندسـية والأفكار الرئيسـة والمفاهيم الشـاملة) في معايير الجيل القادم، وقد أضـيفت الهندسـة والتقنية إلى جانب فروع العلوم الثلاثة الرئيسة لإبراز أهمية فهم طبيعة العلم وعلاقته بالتقنيات والهندسة، والشكل (٢) يوضح ذلك.



الشكـــل (٢)

العلاقة بين الممارسات العلمية والهندسية والأفكار الرئيسة والمفاهيم الشاملة لمعايير الجيل القادم (NGSS, 2014)

كما نجد أن المجلس القومي للبحوث NRC قام بوضع إطار مفاهيمي لتوضيح معايير العلوم للجيل القادم في حوالي (٤٠٠) صفحة، شملت ملخصًا لمعايير (NGSS) تنفيذيًا ومقدمة حول الإطار، كما قدم شرح لكل الأبعاد السابقة والأهداف التفصيلية والتنبؤ بالمتوقع اتقانه من قبل الطالبات في نهاية الصف الثاني عشر وسميت بالأداءات المتوقعة، كما تضمن الإطار آلية للربط بين أبعاد الأطوار وكيفية تطبيق المعايير بالإضافة إلى كيفية تطوير الإطار مستقبلًا وقوائم المراجع لكل فصل وعدد من الملحقات (Corvo, 2014, Schlobohm, 2016). كما وضح (حيدر، ٢٠١٦) الأداءات المتوقعة بأنها: عبارات قابلة للقياس توضح ما يجب أن تعرفة الطالبة وما ينبغي أن تقوم به، وقد صممت الأداءات المتوقعة بحيث يكون لكل منها عنوان يوضع في صندوق أعلى الشكل المخصص لكل منها، ويتفرع منه ثلاثة صناديق صغيرة يسمى الأول الممارسات في العلوم والهندسة والثاني الأفكار الرئيسة في التخصص والثالث المفاهيم الشاملة، حيث تتجمع هذه المكونات الثلاثة لتنتج الأداء المتوقع أعلاها.

أهداف معايير العلوم للجيل القادم :

تضمنت أهداف معايير العلوم للجيل القادم عدة جوانب رئيسية تتعلق بتطوير المعرفة والمهارات العلمية لدى الطالبات وهي كالتالي: الجانب المعرفي، والجانب المنهجي، والجانب العملي، والجانب التكنولوجي، والجانب الاجتماعي، والجانب الأخلاقي (Brian, 2013؛ العتيبي والروقي، ٢٠١٨).

١- يهدف الجانب المعرفي إلى تحسين وتعزيز فهم الطالبات للمفاهيم العلمية الأساسية، مثل المفاهيم الفيزيائية أو الكيميائية الهامة، وتطبيقها في حل المشكلات العلمية. كما يتضمن هذا الهدف أيضًا تشجيع الطالبات على استخدام المعرفة العلمية التي تعلمنها في حل مشكلات حياتهن اليومية وفي تحقيق التقدم العلمي والتكنولوجي في المجتمع (Brian, 2013؛ العتيبي والروقي، ٢٠١٨).

٢- يهدف الجانب المنهجي إلى التركيز على تمكين الطالبات من اكتساب مهارات البحث العلمي والتجريب والتحليل، مما يمكنهن من توليد المعرفة الجديدة وتقييم النتائج العلمية بشكل دقيق. إضافة إلى تعزيز قدرات الطالبات في جمع البيانات العلمية وتحليلها، مما

يساعدهن في اتخاذ القرارات العلمية الصحيحة وفي اكتشاف العلاقات السببية بين الظواهر العلمية بشكل منهجي(Brian, 2013).

٣- يهدف الجانب العملي إلى تعزيز المهارات العملية وتطبيق المفاهيم العلمية في سياقات عملية، من خلال التفاعل مع التجارب وحل المشكلات العلمية. وتطوير مهارات الطالبات في التفكير العلمي وتطبيق المفاهيم العلمية في الحياة العملية، وتوفير بيئات تعليمية تشجع الطالبات على التفاعل مع المحتوى العلمي وتطبيقه في الحياة الواقعية، مما يزيد من فعالية عملية التعلم والتطبيق (Bowman and Govett, ٢٠١٤).

٤- يهدف الجانب التكنولوجي إلى تعزيز استخدام التكنولوجيا في تعلم العلوم وتحليل البيانات العلمية، مما يساعد في تحسين فعالية التعلم وتوسيع آفاق الطالبات في فهم الظواهر العلمية. إضافة إلى تعزيز مهارات الطالبات في استخدام البرامج والتطبيقات التكنولوجية في تحليل البيانات العلمية وتقديم النتائج بشكل بصري وفعال(Staver, 2007)

٥- يهدف الجانب الاجتماعي والتعاوني إلى تعزيز التواصل والتعاون بين الطالبات والمعلمات والمجتمع العلمي، لتطوير مهارات التعاون وحل المشكلات بشكل جماعي، وبناء فرق عمل فعالة لحل المشكلات العلمية، إضافة إلى تنظيم أنشطة تعليمية تشجع التفاعل الاجتماعي والتعاون بين الطلبة (الشياب، ٢٠١٩).

٦- يهدف الجانب الأخلاقي والمسؤول إلى تعزيز القيم الأخلاقية والمسؤولية العلمية لدى الطالبات، وتنمية قيم النزاهة والمصداقية والمسؤولية العلمية لديهن، وتحفيزهن على اتباع الممارسات العلمية الأخلاقية في حياتهن العلمية والمهنية. (العتيبي والروقي، ٢٠١٨).

مميزات تدريس العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم

أشاد الربيعان، وال حمامة (٢٠١٧) في دراستهما إلى مجموعة من مميزات تدريس العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم والتي تسهم في تعزيز فعالية عملية التعلم وتحقيق نتائج أفضل للطالبات وهي كالتالي:

١- تحقق معايير العلوم للجيل القادم تدريس العلوم بشكل متكامل ومترابط وذلك من خلال ربط المفاهيم والمعارف والمهارات العلمية وهذا ما أكدته دراسة (البقمي (٢٠١٥) على

أنه تم تصميم معايير العلوم لتكون متكاملة ومترابطة، تعتبر تمثيلًا لمنهج تعليمي شامل يهدف إلى تحقيق التكامل والترابط بين مختلف مفاهيم العلوم. فهي تســـعى إلى ربط المعارف والمفاهيم العلمية والهندسية بشكل مترابط، مما يمكن الطالبات من فهم العلوم بشكل أعمق وتطبيقها بفعالية في سياقات الحياة اليومية والمهنية. كما كشفت دراسة بوتر (Potter, 2014) عن فعالية دمج التصـــميم الهندســـي في معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تعليم الأحياء، حيث أظهرت زيادة في فهم الطلاب للممارسات الهندسة ومعرفتهم بالمحتوى العلمي، وهذا يشير إلى أن التكامل والترابط في تصميم معايير العلوم يسهم في تعميق فهم الطلاب للعلوم وتطبيقها في سياقات الحياة الواقعية.

٢- تشـــجيع معايير العلوم للطالبات على المشـــاركة في التعلم النشـــط الذي يمثل جوهرًا أساسيًا فيمن خلال تعزيز الممارسات العلمية والهندسية. ويهدف هذا التوجيه إلى دعم مشـــاركة الطالبات بفعالية في الأنشـــطة العلمية والتجارب البحثية وحل المشـــكلات. (حسانين، ٢٠١٦).

٣- تعزز معايير العلوم للجيل القادم تدريس العلوم التفكير العلمي لدى الطالبات، حيث يتعلمن كيفية وضع الفرضيات والتحقق منها وتوجيه التساؤلات العلمية وتحليل البيانات واســـتنتاج النتائج. (زيتون، ٢٠١٠). وهذا ما أكدته دراســـة جاد الحق (٢٠٢١) والتي هدفت الى تطوير مهارات التفكير العالي المســـتوى وزيادة متعة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية من خلال برنامج مقترح مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم حيث أكدت إلى وجود تطور في مهارات التفكير في اختبار مهارات التفكير العالي المســـتوى في العلوم ككل وفي مهاراته الفرعية كل على حدة.

٤- تساعد معايير العلوم الطالبات على تطوير مهارات الاستدلال والتفسير العلمي، حيث يتعلمن كيفية استخدام الأدلة والمعلومات لدعم الحجج والاستنتاجات العلميةBybee) , ٢٠١١). ويؤكد رولاند (Rowland, ٢٠١٤) في دراسته التي استهدفت فاعلية دمج الممارسات العملية والهندسية في تحقيق أهداف تعليمية عامة. إلى أن معايير العلوم تساعد الطلاب على تطوير مهارات الاستدلال والتفسير العلمي، حيث يتعلمون كيفية استخدام الأدلة والمعلومات لدعم الحجج والاستنتاجات العلمية.

٥- تركز معايير العلوم تركز على تطبيق المفاهيم والممارسات العلمية في سياقات واقعية تشجع الطالبات على استخدام المعرفة العلمية في حل المشكلات وتصميم الحلول الهندسية (أهل،٢٠١٩). فقد أشار العضيلة (٢٠٢٠) في دراسته التي استهدفت الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي مقترح مبني على معايير العلوم للجيل القادم، بهدف تطوير الأداء التدريسي وتأثيره في تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير المستقبلي لدى الطلبة. إلى أن هذه المعايير تركز على تطبيق المفاهيم والممارسات العلمية في سياقات واقعية، مما يُشجع الطلبة على استخدام المعرفة العلمية في حل المشكلات وتصميم الحلول الهندسية. بالإضافة إلى تأثيرها الإيجابي في تعزيز التفكير العلمي والهندسي وتطوير مهارات حل المشكلات لدى الطلاب، مما يعكس الجانب العملي والتطبيقي القائم على الممارسة الفعلية للمفاهيم العلمية في حياتهم اليومية.

٦- تعمل معايير العلوم تعمل على تنمية مهارات التعاون والاتصال لدى الطالبات وتشجعهن على العمل الجماعي وتبادل الأفكار والمعلومات والتواصل الفعال مع الآخرين (الشياب، ٢٠١٩).

المحور الثاني: الممارسات العلمية والهندسية في معايير العلوم للجيل القادم

الممارسات العلمية والهندسية في تعليم العلوم تمثل انتقالًا جديدًا في تدريس العلوم حيث تجمع بين المعرفة والمهارات في مضمار واحد. ويطرح هذا التوجه تحديًا جديدًا على معلمي العلوم لتحديد المعرفة العلمية التي يحتاجونها وكيفية دمجها بشكل متكامل مع الممارسات الهندسية، إضافة إلى توظيف مهارات المهندس لحل المشكلات وتطوير الحلول الابتكارية، وتربط النظرية بالتطبيق العملي في تعليم العلوم، يحفز على تعديل برامج التطور المهني لتزويد معلمات العلوم بالمهارات اللازمة لدمج الممارسات العلمية والهندسية في المرحلة الابتدائية وهذا ما أكدته دراسة (Harris, Sithole & Kibirige, 2017) التي أشارت إلى أن تعزيز الممارسات العلمية والهندسية يعد مؤشرًا واضحًا للتميز والتطور في برامج تطوير التعليم العلمي وإصلاحه، ويطرح تحديًا جديدًا على معلمي العلوم لتحديد المعرفة العلمية التي يحتاجونها وكيفية تطويرها ودمجها بشكل متكامل مع الممارسات الهندسية، بالإضافة إلى ذلك يحفز

المســؤولين عن إعداد وتدريب معلمات العلوم بشــكل كبير على تحمل مســؤولية تعديل برامج التطور المهني لتزويد معلمات العلوم بالمهارات اللازمة لدمج الممارسـات العلمية والهندسـية في المرحلة الابتدائية.

تركز الممارســات العلمية والهندســية على تشــجيع الطالبات على التحقيق واكتشــاف الأفكار العلمية وتمريرها عبر عملية التفكير العلمي والاستدلال العقلي. وتعزيز المشاركة الفعالة للطالبات في الاسـتقصــاء العلمي وحل المشـكلات، وتحقيق تعليم العلوم الحديث والمتكامل من خلال تفعيل التعلم النشط والتفاعلي وتطبيق المفاهيم العلمية في سياقات حقيقية وعملية. وتوفير مجال أوسـع للطالبات للقيام بالاسـتقصـاءات العلمية خلال ممارسـاتهن التدريسـية، والعمل على مراجعة المعرفة العلمية الأساسية في المقررات العلمية التي يدرسنها.

وهذا ما أكدته دراســة (Staver, 2007) التي أشــارت إلى أنه ينبغي على المتعلم أن يتعلم كيفية إجراء الاسـتقصـاءات العلمية واسـتخدام المعرفة العلمية في اتخاذ القرارات على كافة المســتويات الشــخصــية والمهنية والمجتمعية، وينبغي على معلمات العلوم توفير مجال أوســع للطالبات للقيام بالاستقصاءات العلمية خلال ممارساتهم التدريسية، والعمل على مراجعة المعرفة العلمية الأساسية في المقررات العلمية التي يدرسونها.

الممارسات العلمية والهندسية في معايير العلوم للجيل القادم

تعتبر الممارسـات العلمية والهندسـية من أهم مكونات معايير العلوم للجيل القادم، حيث تمثل الطرق والأسـاليب التي يسـتخدمها العلماء والمهندسـون في تحليل الظواهر الطبيعية وحل المشــكلات الهندســية. حيث تهدف هذه الممارســات إلى تشــجيع الطلبة على التفكير العلمي والهندســي الناقد، وتعليمهم كيفية اكتسـاب المعرفة وبناء النظريات والنماذج. إن فهم أسـاسـيات هذه الممارسـات وتطبيقها يمكن أن يسـهم بشـكل كبير في تطوير مهارات التفكير والابتكار لدى الطالبات، وتمكينهن من المشاركة الفعّالة في مجالات العلوم والهندسة (قسوم، ٢٠١٣).

تعرف الممارســات العلمية والهندســية بأنها: "ممارســة طرائق العلماء في الانخراط في الاسـتقصــاء العلمي وتصـميم الحلول وبناء التفسـيرات والنظريات حول العالم الطبيعي وممارسـة طرائق المهندسين في بناء النماذج والنظم، وتساعد في تطوير المعرفة والمحتوى العلمي للطالبات

من خلال المشاركة الفاعلة في البحثً العلمي وتعليمهم التفكير بشكل علمي صحيح" NGSS (Lead States, 2013) . كما تعرف الممارسات العلمية على أنها: "العمليات التي تسمح ببناء المعرفة العلمية والنظريات والنماذج باستخدام الأدلة وتوصيل المعرفة العلمية من خلال بناء الحجج مع التأكيد على الاستفسار القائم على النموذج" (Garrido, 2016) .كما عرفها عز الدين (٢٠١٨): بأنها "الممارسات التي تركز على تقوية الفهم لطبيعة العلم والهندسة، وتتضمن ثمان ممارسات: طرح الأسئلة وتحديد المشكلة، وتطوير واستخدام النماذج، وتخطيط وتنفيذ الاستقصاءات، وتحليل وتفسير البيانات، واستخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والانخراط في الحجة والدليل، والحصول على المعلومات وتقييمها وتبادلها".

أهمية تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمات العلوم:

١- تعمل الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية هو أمر مهم على تحسين جودة التعليم العلمي، فيجب أن يُغيرن معلمات العلوم من ممارساتهن داخل الصف، ومن طبيعة الأنشطة الصفية التي يُصممنها، ومن طريقة التقويم للطالبات بصورة متكاملة، حيث تظهر تلك التغيرات على تحقيق الأداءات التعليمية المتوقعة لتحقيق تعلّم ذي معنى للمحتوى العلمي. وهذا ما أكدته دراسة الشياب (٢٠١٩) التي دراسة هدفت إلى تحديد مستوى امتلاك معلميّ العلوم في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية للممارسات العلمية والهندسية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، والتي أظهرت نتائجها أن مستوى امتلاك عينة الدراسة لمؤشرات الممارسات العلمية والهندسية جاء بدرجة متوسطة.

٢- تعمل الممارسات العلمية والهندسية على تطوير منهج العلوم اعتمادًا على معايير العلوم للجيل القادم لمواجهة احتياجات المعلمين، وهذا ما أكدته دراسة (Arnow, 2015) التي هدفت إلى تطوير منهج العلوم اعتمادًا على معايير العلوم للجيل القادم لمواجهة احتياجات المعلمين، التي خلصت الدراسة إلى تطوير مجموعة من الدروس النموذجية في العلوم والتي دُمجت فيها معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) مع المعايير الخاصة بالبيئة، كما تم ربط ذلك مع الرياضيات والفن.

٣- تُساعد الممارسات العلمية والهندسية في تعلم الطلبة مهارات التقنية والتفكير الناقد. وهذا ما أكدت عليه دراســة (Bowman and Govett, 2014) التي هدفت إلى ربط منهج علم الأحياء للمرحلة الثانوية في ولاية تســني الأمريكية مع معايير العلوم للجيل القادم، ومقارنة منهج الأحياء التقليدي مع منهج ديناميكي مُعتمد على مجموعة من معايير العلوم للجيل القادم، واتي أظهرت نتائج الدراسة أن معايير العلوم للجيل القادم تُساعد في تعلم الطلبة مهارات التقنية والتفكير الناقد.

٤- تساعد الممارسات العلمية الهندسية على تحقيق الأهداف التعليمية. وتطبيقها بشكل فعال لتحقيق أهداف التعليم. وهذا ما أكدته دراســة كلا من (Bismack, Arias, Davis, and Palincsar, 2014) للكشــف عن اســتخدام المعلمين وتكييفهم لمناهج وأنشــطة تدريس قائمة على إشــراك الطلاب في الممارســات العلمية. والتي أشــارت النتائج إلى تطبيق الممارســات بطريقة مختلفة عن الطريقة المكتوبة في المناهج، مما يبرز أهمية تطوير الممارســات العلمية لدى هؤلاء المعلمات لضــمان تحقيق الأهداف التعليمية بفعالية. كما أكدت دراسة Kawasaki (٢٠١٥) الى فهم ووصف المعلمين لاستخدامهم للممارسات العلمية والهندسية داخل الصفوف الدراسية. واتي أظهرت نتائجها اختلافًا بين فهم ووصف المعلمين وتطبيقهم الفعلي للممارسات. مما يشير إلى أهمية توجيه المعلمات نحو فهم صحيح لتلك الممارسات وتطبيقها بشكل فعال لتحقيق أهداف التعليم.

قياس الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية

يعتبر تقييم ممارسات المعلمات العلمية والهندسية ضروريًا لتحسين جودة تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية. من خلال فهم كيفية تطبيق المعلمات لممارســات العلوم والهندســة في الصف، وتوجيه الدعم بشكل فعّال لتحسين أساليب التدريس وتحقيق أهداف التعلم. إذ يتضمن قياس ممارسات المعلمات العلمية والهندسية استخدام مجموعة متنوعة من الأدوات والطرق، مثل الملاحظات في الصــف، واســتبيانات للمعلمات والطالبات، وتحليل المناهج والوثائق التعليمية. يمكن أيضًــا تطوير تقييمات خاصــة تركز على مهارات التفكير العلمي والممارســات الهندســية المحددة التي يجب على المعلمات تطبيقها في الصف. إضافة إلى تحسين ممارسات التدريس

من خلال القياس والتقييم لفهم أفضل لممارسات المعلمات العلمية والهندسية، إضافة إلى إمكانية استخدام البيانات المستمدة من عمليات القياس والتقييم لتطوير برامج تدريبية مخصصة لتعزيز مهارات التدريس لدى المعلمات وتعزيز فهمهن لأفضل الممارسات في تعليم العلوم والهندسة في المرحلة الابتدائية (أبو عاذرة، ٢٠١٩).

ومن الأدوات التي استخدمت في قياس الممارسات في الدراسات السابقة مجموعة من الدراسات التي استخدمت الاستبانة كدراسة الشياب (٢٠١٩)، تم استخدام استبانة لاستقصاء مستوى امتلاك معلمي العلوم للممارسات العلمية والهندسية من معايير العلوم للجيل القادم. كما استخدمت دراسة أبو عاذرة (٢٠١٩) استبانة لتقصي واقع ممارسة معلمات الفيزياء للممارسات العلمية والهندسية. وفي دراسة الجهني (٢٠٢٠)، استخدمت بطاقة ملاحظة في تحقيق أهداف الدراسة بتقييم واقع ممارسة معلمات العلوم للممارسات العلمية والهندسية. أما ببطاقة الملاحظة: فقد استخدمت دراسة الجهني (٢٠٢٠)، تم استخدام بطاقة ملاحظة في جمع البيانات لتحقيق أهداف الدراسة وتقييم واقع ممارسة معلمات العلوم للممارسات العلمية والهندسية. واستخدمت بعض الدراسات أدوات متعددة: كدراسة هانسني وزانغوري (Zangori & Hanuscin, 2016)، تم استخدام بطاقات الملاحظة الصفية وتحليل خطط المناهج لتقييم واقع ممارسة معلمي العلوم لمعايير NGSS. ودراسة كاواساكي (Kawasaki, 2015) استخدمت المقابلات الشخصية، والاستبانة، وبطاقات الملاحظة لجمع البيانات وفهم قدرة المعلمين على تضمين ممارسات العلوم والهندسة في الصفوف الدراسية.

مما سبق؛ يتبين أن معظم الدراسات اعتمدت على توظيف مجموعة متنوعة من الأدوات والمناهج لقياس ممارسات المعلمات، حيث تظهر هذه الأدوات المتعددة الاستخدام في قياس ممارسات المعلمين العلمية والهندسية في الدراسات السابقة، وتبرز أهمية استخدام مجموعة متنوعة من الأدوات للحصول على فهم شامل ودقيق للممارسات المدرسية في مجال التعليم العلمي.

وبصفة عامة، تم الاستفادة مما تم عرضه في أدبيات البحث من محاور وموضوعات تتعلق بمتغيرات البحوث، ومن أوجه التميز، نُدرة الدراسات التي بحثت مستوى الممارسات العلمية والهندسية لمعلمات العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم؛ إذ تناولت دراسة واحدة فقط _ في حدود علم الباحثة_ مستوى امتلاك معلمي المرحلة الثانوية في السعودية للممارسات العلمية والهندسية _، وأخيراً استفادت الباحثة من الدراسات السابقة في اعداد الادوات ومناقشة نتائج الدراسة.

إجـراءات البحـث ومنهجـه:

منهـج البحـث:

لتحقيق أهداف البحث، استخدمت الباحثة المنهج الوصفي المسحي، باعتباره المنهج العلمي الأكثر مناسبة لطبيعة البحث.

مجتمـع البحـث:

تكون مجتمع البحث من جميع معلمات العلوم في مدارس التعليم الحكومي بالمرحلة الابتدائية للبنات بإدارة تعليم مدينة جدة للعام الدراسي ١٤٤٥/١٤٤٦ هو البالغ عددهن (٤٠٥) معلمة.

عينـة البحـث:

تم اختيار العينة باستخدام جدول كرجسي ومورجان Krejci and Morgan، وبلغت عينة البحث (٢٦٥) معلمة من معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدارس التعليم الحكومي بإدارة تعليم مدينة جدة، تم اختيارهم من خلال العينة العشوائية.

أداة البحـث:

استخدمت الباحثة (الاستبانة) أداة لجمع البيانات. حيث قامت الباحثة ببناء الاستبانة لقياس مستوى الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة جدة، كونها من الأدلة الأنسب لتحقيق هدف البحث، وذلك بعد مراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة كدراسة إسماعيل (٢٠١٧)، الشياب (٢٠١٩)، ودراسة العبوس وآخرون (٢٠١٩)، دراسة أبو عاذرة (٢٠١٩)، دراسة الجهني (٢٠٢٠)، دراسة (Zangori & Hanuscin, 2016). ودراسة (Kawasaki, 2015).

هـدف أداة البحـث:

قياس مستوى الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة جدة.

تحـديـد أبعـاد أداة البحـث:

وتكونت أداة البحث من (٣٩) فقرة توزعت على ست ممارسات، تحديد مؤشرات كل ممارسة والموضحة في الجدول التالي:

جـــــــدول (١)
أبعاد أداة البحث والمكونة الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية ومؤشراتها

ابعاد الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية ومؤشراتها	انواع العبارات		عدد العبارات
	موجبة	سالبة	
الممارسة الأولى: ممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلة	5	3	8
الممارسة الثانية: ممارسة تطوير واستخدام النماذج	3	1	4
الممارسة الثالثة: ممارسة التخطيط وتنفيذ الاستقصاءات	2	2	4
الممارسة الرابعة: ممارسة تحليل وتفسير البيانات:	8	2	10
الممارسة الخامسة: ممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي	3	3	6
الممارسة السادسة: ممارسة بناء تفسيرات وتصميم الحلول:	4	3	7
المجموع الكلي	25	14	39

بعد الانتهاء من بناء أداة البحث تم عرضـها على ثمان من المحكمين وذلك للاسـترشـاد بآرائهم، وقد طُلب من المحكمين مشكورين إبداء الرأي حول مدى وضوح العبارات ومدى وملاءمتها لما وضـعت لأجله، ومدى مناسـبة العبارات للمحور الذي تنتمي إليه، مع وضـع التعديلات والاقتراحات التي يمكن من خلالها تطوير أداة البحث، وبناء على التعديلات والاقتراحات التي أبداها المحكمون، قامت الباحثة بالأخذ بملاحظات المحكمين وإجراء التعديلات المطلوبة. حيث تم الإبقاء على بعض الفقرات دون تعديل، وإعادة صـياغة بعض الفقرات وتبسـيطها، واسـتبدال الكلمات غير الواضـحة من حيث المعنى بكلمات أخرى أكثر وضـوحًا، وتم حذف فقرة واحدة ليصـبح عدد الفقرات (٣٩) فقرة حيث تتوزع الفقرات على أبعاد الممارسـات العلمية والهندسـية وفق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة جدة.

قامت الباحثة بإجراء التعديلات اللازمة التي اتفق عليها غالبية المحكمين، حتى أصـبحت الاستبانة في صورتها النهائية.

طـريقـة تصحيـح الاستبـانـــة:

في ضـوء سـلم الإجابة على فقرات أداة البحث، وبما أن تدريج سـلم الاسـتجابة رباعي تتراوح الإجابة على جميع فقرات الأداة ما بين (موافق بشـــدة، موافقة، غير موافقة، غير موافقة بشـــدة) وتقابلها الدرجات التالية على التوالي (٤ – ٣ – ٢ – ١) للفقرات الموجبة، وتقابلها الدرجات التالية على التوالي (١ – ٢– ٣ – ٤) للفقرات السـالبة، وللحكم على آراء المسـتجيبين على المقياس بعد اسـتخراج المتوسـطات الحسـابية فقد تم إجراء معادلة حسـابية لذلك من خلال ايجاد مدى الاسـتجابة على سـلم الاسـتجابة الخماسـي فقد تم اسـتخراج المدى ويسـاوي ٣ وتمت قسمته على عدد القرارات التي تنفصل عندها الاستجابات وهي (بدرجة مرتفعة، بدرجة متوسطة، بدرجة منخفضة) ثم الحكم على القيمة الناتجة وقد كانت نقاط الحكم وهي المعيار كما يلي:

الجـــــدول (٢)
المـدى المعــدل لأداة البحــث

الرقم	المعيار	المدى المعدل الذي يتبعه
١	درجة مرتفعة	(٣،٠٠ - ٤ ،٠٠)
٢	درجة متوسطة	(٢.٠٠ - أقل من ٣.٠٠)
٣	درجة منخفضة	(١.٠٠ - أقل من ٢.٠٠)

التجـريـب الاستطـلاعـي لأداة البحـث:

تم تطبيق الاســـتبانة على عينة اســـتطلاعية من معلمات العلوم في مدارس التعليم الحكومي بالمرحلة الابتدائية للبنات بإدارة تعليم مدينة جدة، وبلغ عددهن (٣٠) معلمة من خارج عينة البحث ومن داخل المجتمع، للتحقق من كل مما يلي:

صدق الاتساق الداخلي لأداة البحث:

للتحقق من صــدق الاتســاق الداخلي للاســتبانة تمّ اســتخراج مُعاملات ارتباط بيرســون بين الفقرات والممارسات التي تنتمي لها، وارتباطها مع الدرجة الكلية للأداة، والجدول (٣) يُبين نتائج ذلك:

جـــــدول (٣)
معاملات ارتباط الفقرات بين الممارسات المنتمية له والدرجة الكلية للأداة

طرح الأسئلة وتحديد المشكلة			تطوير واستخدام النماذج			التخطيط وتنفيذ الاستقصاءات		
رقم الفقرة	معامل ارتباط مع		رقم الفقرة	معامل ارتباط مع		المحور	معامل ارتباط مع	
	المحور	الأداة		المحور	الأداة		المحور	الأداة
١	٠,٦٩٣**	٠,٥٤٢**	٨	٠,٦٢٧**	٠,٥٥٠**	١٣	٠,٦٨٩**	٠,٥١٧**
٢	٠,٦٧١**	٠,٥١٩**	٩	٠,٦٢٣**	٠,٥٤٥**	١٤	٠,٦٩٦**	٠,٥٠٣**
٣	٠,٦٩٥**	٠,٥٥٨**	١٠	٠,٦٦٩**	٠,٥٣٢**	١٥	٠,٦٦٩**	٠,٥٤١**
٤	٠,٦٦٧**	٠,٥٠٢**	١١	٠,٦٤٧**	٠,٥١٣**	١٦	٠,٦٨٩**	٠,٥٢٠**
٥	٠,٦٩٨**	٠,٥١١**	١٢	٠,٦٨٩**	٠,٥٢٠**			
٦	٠,٦٢٣**	٠,٥٩٨**						
٧	٠,٦٤١**	٠,٥٢٦**						
تحليل وتفسير البيانات			**استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي**			**بناء تفسيرات وتصميم الحلول**		
رقم الفقرة	معامل ارتباط مع		رقم الفقرة	معامل ارتباط مع		المحور	معامل ارتباط مع	
	المحور	الأداة		المحور	الأداة		المحور	الأداة
١٧	٠,٦٨٩**	٠,٤٩٨**	٢٧	٠,٦٥٩**	٠,٥٧٧**	٣٣	٠,٦٧٨**	٠,٥٢٧**
١٨	٠,٦٩٦**	٠,٥١١**	٢٨	٠,٦٧٠**	٠,٥٦٣**	٣٤	٠,٦٧٤**	٠,٥٧٢**
١٩	٠,٦٢٢**	٠,٥٦٩**	٢٩	٠,٦٣٠**	٠,٥٤٩**	٣٥	٠,٦٦٠**	٠,٥٤٩**
٢٠	٠,٦٥٢**	٠,٥٢٧**	٣٠	٠,٦٣٤**	٠,٥٠٩**	٣٦	٠,٦٦٨**	٠,٥٦٣**
٢١	٠,٦٦٨**	٠,٥٥٣**	٣١	٠,٦٤٩**	٠,٥٨٢**	٣٧	٠,٦٥٤**	٠,٥٨٣**
٢٢	٠,٦٦٠**	٠,٥٠٥**	٣٢	٠,٦٦٨**	٠,٥٦٤**	٣٨	٠,٦٣١**	٠,٥٤٨**
٢٣	٠,٦٤٥**	٠,٥٩٦**				٣٩		
٢٤	٠,٦٦٢**	٠,٥٤٤**						
٢٥	٠,٦٩٩**	٠,٥٢٩**						
٢٦	٠,٦٩٤**	٠,٥٧٣**						

* دالة إحصائيًا عند مُستوى الدلالة (α=٠.٠٥)
** دالة إحصائيًا عند مُستوى الدلالة (α=٠.٠١)

يُلاحظ من الجدول (٣) أنَّ مُعاملات ارتباط الفقرات مع المحور المنتمية له تراوحت بين (٠.٦٢٣– ٠.٦٩٦)، في حين تراوحت مُعاملات ارتباط الفقرات مع الدرجة الكلية للأداة ما بين (٠.٥٠٢–٠.٥٩٨). وكانت جميع هذه القيم ذات دلالة إحصائية عند مُستوى الدلالة (٠.٠١=.(α

بالإضافة لما سبق تم استخراج مُعاملات الارتباط بيرسون (Pearson)؛ بين المحاور والدرجة الكلية للأداة، والجدول (٤–٣) بيّن نتائج ذلك:

الجـــــدول (٤)

معاملات الارتباط بين المحاور أداة والدرجة الكلية للأداة

الممـــــارســـة	طرح الأسئلة وتحديد المشكلة	تطوير واستخدام النماذج	التخطيط وتنفيذ الاستقصاءات	تحليل وتفسير البيانات	استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي	بناء تفسيرات وتصميم الحلول	الدرجة الكلية للأداة
ممارســة طرح الأســئلة وتحديد المشكلة	١	٠,٥٩٦**	٠,٤٤٩**	٠,٦٠١**	٠,٥٨١**	٠,٥٢٠**	٠,٨٠٣**
ممارسة تطوير واستخدام النماذج		١	٠,٥١٥**	٠,٥١٩**	٠,٤٨٢**	٠,٥٢٣**	٠,٨٧٥**
ممارسة التخطيط وتنفيذ الاستقصاءات			١	٠,٥٣٢**	٠,٥٩٧**	٠,٦١١**	٠,٨٦٧**
ممارســة تحليل وتفســير البيانات				١	٠,٥٢٩**	٠,٦١٥**	٠,٨٨٥**
ممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي					١	٠,٦٣٢**	٠,٨٢٢**
ممارســة بناء تفســيرات وتصميم الحلول						١	٠,٨١٠**

*** دالة إحصائيًا عند مُستوى الدلالة (٠.٠٥=(α**

**** دالة إحصائيًا عند مُستوى الدلالة (٠.٠١=(α**

يُبين الجدول (٤) وجود مُعاملات ارتباط ذو دلالة إحصـــائية عند (α=٠.٠١) بين محاور الأداة والدرجة الكلية للأداة، إذ تراوحت مُعاملات الارتباط بين (٠,٨٠٣ – ٠,٨٨٥)، وكانت جميع هذه القيم ذو دلالة إحصائية عند مُستوى الدلالة (α=٠.٠١) مما يدل على وجود درجة من الصِدق البناء الداخلي.

ثبـات أداة البحـــث:

لتحقق من ثبات أداة البحث، تمّ حِســاب مُعاملات ثبات الاتســاق الداخلي باســتخدام مُعامل كرو نباخ ألفا (Cronbach–Alpha)، والجدول (٥) يُبين مُعاملات الثبات كرو نباخ ألفا للمحاور وفقرات الأداة ككل.

الجـــدول (٥)

مُعاملات ثبات الاتساق الداخلي (كرو نباخ ألفا) أداة البحث

الممـــارســـة	كرو نباخ ألفا	عدد الفقرات
ممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلة	٠,٨٠٩	٧
ممارسة تطوير واستخدام النماذج	٠,٧٧١	٥
ممارسة التخطيط وتنفيذ الاستقصاءات	٠,٧٥٢	٤
ممارسة تحليل وتفسير البيانات	٠,٨٦٩	١٠
ممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي	٠,٨١٣	٦
ممارسة بناء تفسيرات وتصميم الحلول	٠,٨٢٢	٧
الأداة ككل	٠,٨٩٩	٣٩

يُبين من الجدول (٥) قيم مُعاملات ثبات الاتســاق الداخلي باســتخدام مُعامل كرو نباخ ألفا لفقرات أداة البحث، إذ تراوحت مُعاملات الثبات للمحاور ما بين (٠.٧٥٢– ٠.٨٦٩)، كما بلغت قيمة مُعامل الثبات على الأداة ككل (٠.٨٩٩)، وتُعد هذه القيم جيدة لأغراض البحث.

نتـائـج البحـث ومنـاقشتهـا وتفسـيرهـا:

إجابة سؤال البحث والذي نص على: " ما مستوى الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة جدة؟" .

للإجابة عن السؤال تمّ استخراج المُتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومستوى الموافقة لاســتجابات أفراد العينة على الممارســات العلمية والهندســية وفق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة جدة بشكل عام، ولكل محور.

جـــــــدول (٦)

المُتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والرتب ودرجة مستوى الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة جدة

الرقم	الممـــــــارســـــــــة	المُتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	الرتبة	مستوى الموافقة
١	ممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلة	٣,٠١	٠,٣٧	2	مرتفع
٢	ممارسة تطوير واستخدام النماذج	٢,٩٣	٠,٣٩	4	متوسط
٣	ممارسة التخطيط وتنفيذ الاستقصاءات	٢,٩٢	٠,٤٢	5	متوسط
٤	ممارسة تحليل وتفسير البيانات	٢,٩٨	٠,٤٠	3	متوسط
٥	ممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي	٢,٩٠	٠,٤٠	6	متوسط
٦	ممارسة بناء تفسيرات وتصميم الحلول	٣,٠٢	٠,٣٧	1	مرتفع
المُتوسط الحسابي الكلي		٢,٩٦	٠,٣٣	متوسط	

يُبين الجدول (٦) أنَّ مستوى الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة جدة قد جاء بمُتوسط حسابي (٢,٩٦) وانحراف معياري (٠,٣٣) وبمستوى متوسط. كما أن الممارسات قد جاءت وفقًا للترتيب الآتي: في المرتبة الأولى جاءت " ممارسة بناء تفسيرات وتصميم الحلول" بمُتوسط حسابي (٣,٠٢) وانحراف معياري (٠,٣٧) وبمستوى مرتفع، وفي المرتبة الثانية جاءت " ممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلة" بمُتوسط حسابي (٣,٠١) وانحراف معياري (٠,٣٧) وبمستوى مرتفع، أما بالمرتبة الثالثة جاءت " ممارسة تحليل وتفسير البيانات " بمُتوسط حسابي (٢,٩٨) وانحراف معياري (٠,٤٠) وبمستوى متوسط. وبالمرتبة الرابعة جاءت " ممارسة تطوير واستخدام النماذج" بمُتوسط حسابي (٢,٩٣) وانحراف معياري (٠,٣٩) وبمستوى متوسط. والمرتبة الخامسة " ممارسة التخطيط وتنفيذ الاستقصاءات" بمُتوسط حسابي (٢,٩٢) وانحراف معياري (٠,٤٢) وبمستوى متوسط. اما بالمرتبة الأخيرة جاءت " ممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي " بمُتوسط حسابي (٢,٩٠) وانحراف معياري (٠,٤) وبمستوى متوسط.

وهذا يشير إلى وجود تباين في مستوى الممارسات العلمية والهندسية بين معلمات العلوم في المرحلة الابتدائية في مدينة جدة. فبينما يظهر بعض المعلمات ممارسات أكثر تقدمًا، يظهر البعض الآخر ممارسات أقل تقدمًا، مما يشير إلى وجود تباين في مهاراتهن واستعدادهن لتطبيق الممارسات العلمية والهندسية. وعدم وصولهن للمستوى المأمول.

وتتفق نتيجة هذا البحث ضمنيًا مع نتيجة دراسة " كرفو" (Corvo, 2014) في تحسن الفعالية الذاتية في التصـــميم التعليمي والاهتمام بتعليم العلوم، وتحســـن الكفاءة المهنية للمعلم. ومع نتيجة دراســـة القبلان (٢٠١٦) التي أظهرت أهمية معايير العلوم للجيل القادم في تعزيز تطور مهارات التفكير العلمي والهندســـي لدى المعلمين. كما تتفق نتيجة هذا البحث مع نتيجة دراســـة الشـــياب (٢٠١٩) التي أظهرت نتائجها أن مســـتوى امتلاك عينة البحث لمؤشـــرات الممارســـات العلمية والهندســـية جاء بدرجة متوســـطة، واتفقت ضـــمنيًا مع نتيجة دراســـة (Kawasaki, 2015) التي أظهرت النتائج اختلافًا بين فهم ووصف المعلمين وتطبيقهم الفعلي للممارسات. كما اتفقت مع نتيجة دراسة (Brownstein & Horvath, 2016) أشارت النتائج إلى تفاوت في تطبيق الممارسات العلمية والهندسية. ومع نتيجة دراسة أبو عاذرة (٢٠١٩) التي أظهرت نتائجها أن مستوى ممارسة المعلمات للممارسات العلمية والهندسية كان متوسطًا، كما اتفقت مع نتيجة دراسة كاواساكي (Kawasaki, 2015) التي أظهرت نتائجها وجود تفاوت في قدرة المعلمين واستراتيجياتهم في تحقيق الممارسات العلمية والهندسية.

مع ذلك، تختلف نتيجة هذا البحث مع نتيجة دراسة الشهري (٢٠٢٠) التي أظهرت ضعفًا عامًا في ممارسـات المعلمات في العلوم بالنسـبة للممارسـات العلمية والهندسـية. كما يختلف مع دراسـة الجهني (٢٠٢٠) التي أظهرت أيضًـا ضـعفًا في ممارسـات المعلمات في العلوم بالنسـبة للممارســات العلمية والهندســية.، كما يختلف مع نتيجة دراســة كلا من (Bismack, Arias, Davis, and Palincsar, 2014) التي أشـارت نتائجها إلى تطبيق الممارسـات بطريقة مختلفة

عن الطريقة المكتوبة في المناهج. كما اختلفت مع نتيجة دراسة بوسدورفر وستودي (Staude & Boesdorfer, 2016) التي أشارت إلى عدم ممارسة معلمي العلوم لمعايير العلوم للجيل القادم، على الرغم من معرفتهم. وقد تعزى هذه النتيجة إلى وجود قصور في برامج التنمية المهنية المقدمة للمعلمات، حيث لم يتم تضمين تدريبات عملية على تخطيط وتنفيذ الأنشطة التعليمية بالاعتماد على الممارسات العلمية والهندسية بالشكل المطلوب، من جانب آخر، يمكن أن يعود هذا المستوى المتوسط إلى ضعف تضمين الممارسات العلمية والهندسية في مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية، وبالتالي أثر على مستوى الممارسات العلمية والهندسية. كما يمكن رد هذه النتيجة إلى تعقيد الممارسات العلمية والهندسية، وتداخلها وارتباطها ببعضها البعض، مما يتطلب وقتًا وجهدًا كبيرين لتدريب المعلمات عليها. هذا الأمر يجعل من الصعب على المعلمات تنفيذ هذه الممارسات في الفصل الدراسي، ويؤثر على أدائهن التعليمي في ضوء هذه الممارسات.

ويمكن تفسير هذه النتيجة إلى وجود فرق في مستوى التدريب والتأهيل والتوجيه الإرشادي والتوجيه الفني الذي تتلقاه المعلمات، حيث يمكن أن يؤثر التدريب والتوجيه على قدرتهن على تطبيق الممارسات بشكل أفضل. كما أن الدعم الإداري المقدم للمعلمات يمكن أن يلعب دورًا كبيرًا في تحفيزهن على تطوير ممارساتهن. بالإضافة إلى ذلك، قد يكون هناك اختلاف في مستوى التحفيز والرغبة والثقافة المدرسية والموارد المتاحة والذي قد يؤثر في تشجيع أو تثبيط المعلمات عن تطبيق الممارسات.

وتتفق نتيجة هذا البحث ضمنيًا مع نتيجة دراسة "كرفو" (Corvo, 2014) في تحسن الفعالية الذاتية في التصميم التعليمي والاهتمام بتعليم العلوم، وتحسن الكفاءة المهنية للمعلم. ومع نتيجة دراسة القبلان (٢٠١٦) التي أظهرت أهمية معايير العلوم للجيل القادم في تعزيز تطور مهارات التفكير العلمي والهندسي لدى المعلمين. كما تتفق نتيجة هذا البحث مع نتيجة دراسة الشياب (٢٠١٩) التي أظهرت نتائجها أن مستوى امتلاك عينة البحث لمؤشرات الممارسات

العلمية والهندسية جاء بدرجة متوسطة، واتفقت ضمنيًا مع نتيجة دراسة (Kawasaki, 2015) التي أظهرت النتائج اختلافًا بين فهم ووصف المعلمين وتطبيقهم الفعلي للممارسات. كما اتفقت نتيجة هذا البحث مع نتيجة دراسة (Brownstein & Horvath, 2016) أشارت النتائج إلى تفاوت في تطبيق الممارسات العلمية والهندسية. ومع نتيجة دراسة أبو عاذرة (٢٠١٩) التي أظهرت نتائجها أن مستوى ممارسة المعلمات للممارسات العلمية والهندسية كان متوسطًا، كما اتفقت مع نتيجة دراسة كاواساكي (Kawasaki, 2015) التي أظهرت نتائجها وجود تفاوت في قدرة المعلمين واستراتيجياتهم في تحقيق الممارسات العلمية والهندسية.

مع ذلك، تختلف نتيجة هذا البحث مع نتيجة دراسة الشهري (٢٠٢٠) التي أظهرت ضعفًا عامًا في ممارسات المعلمات في العلوم بالنسبة للممارسات العلمية والهندسية. كما تختلف مع دراسة الجهني (٢٠٢٠) التي أظهرت أيضًا ضعفًا في ممارسات المعلمات في العلوم بالنسبة للممارسات العلمية والهندسية.، كما تختلف مع نتيجة دراسة كلا من (Bismack, Arias, Davis, and Palincsar, 2014) التي أشارت نتائجها إلى تطبيق الممارسات بطريقة مختلفة عن الطريقة المكتوبة في المناهج. كما اختلفت مع نتيجة دراسة بوسدورفر وستودي (Staude & Boesdorfer, 2016) التي أشارت إلى عدم ممارسة معلمي العلوم لمعايير العلوم للجيل القادم، على الرغم من معرفتهم.

كما تمّ استخراج المُتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، والرتب ومستوى الموافقة، على كل فقرة من الفقرات التابعة لكل ممارسة، وكانت النتائج كما يلي:

أولاً: ممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلة

تمّ استخراج المُتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، والتكرارات والنسب المئوية ومستوى الموافقة لكل فقرة من الفقرات والدرجة الكلية على ممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلة، والجدول (٧) يُبيِّن ذلك:

الجـــــــدول (٧)

المُتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والتكرارات والنسب المئوية والرتبة ومستوى الموافقة لفقرات ممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلة

#	الفقـــــــرة		غير موافق بشدة	غير موافقة	موافقـــة	موافقة بشدة	المُتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	الـرتبـــة	مستوى الموافقة
1	أُشـجع الطالبات على طرح الأسـئلة حول الظواهر العلمية المدروسة	ت	٠	٢	٨٦	١٨٠	٣,٦٧	٠,٤٨	١	مرتفع
		%	٠	٠,٧	٣٢,١	٦٧,٢				
2	طرح الأسـئلة من قبل الطالبات في مادة العلوم لا يُساهم في إنتاج معارف جديدة	ت	٧٧	١٣٢	٢٩	٣٠	٢,٠٤	٠,٩١	٦	متوسط
		%	٢٨,٧	٤٩,٣	١٠,٨	١١,٢				
3	أُشـجع الطالبات على طرح أسـئلة لإظهار قدرتهم على تطبيق المفاهيم العلمية في المواقف الحياتية الجديدة	ت	٠	٢	٩٣	١٧٣	٣,٦٤	٠,٤٩	٣	مرتفع
		%	٠	٠,٧	٣٤,٧	٦٤,٦				
4	أشـجع الطالبات على طرح الأسـئلة لأنهـا توجِّههن نحو إنتـاج معرفـة جديدة في مجال مادة العلوم	ت	٠	٠	٩١	١٧٧	١,٩٤	٠,٤٧	٧	منخفض
		%	٠	٠,٠	٣٤,٠	٦٦,٠				
5	طرح الأسـئلة في مادة العلوم عند دراسـة الظواهر العلميـة يشـتت للطالبات	ت	٨٣	١٤٤	١٤	٢٧	٣,٥٢	٠,٨٧	٤	مرتفع
		%	٣١,٠	٥٣,٧	٥,٢	١٠,١				
6	أقوم بتعزيز مهـارات طـالبـاتي في طرح الأسـئلـة عبر توجيههن نحو استخدام الاستقصاء العلمي، بهدف توليد معلومات جديدة	ت	٠	٥	١١٨	١٤٥	٣,٦٦	٠,٥٣	٢	مرتفع
		%	٠	١,٩	٤٤,٠	٥٤,١				
7	طرح الأسـئلة في مادة العلوم لتطبيق المفاهيم العلمية في المواقف الحياتية الجديدة يحتاج الى وقت طويل	ت	١٠	١٣٧	٨٠	٤١	٢,٥٧	٠,٧٩	٥	متوسط
		%	٣,٧	٥١,١	٢٩,٩	١٥,٣				
	المتوسط الحسابي الكلي						٣,٠١	٠,٣٧		مرتفع

يُبين الجدول (٧) أنَّ ممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلة ككل جاء بمُتوسط حسابي (٣,٠١) وانحراف معياري (٠,٣٧) وبمســـتوى موافقة مرتفع على الممارســـة ككل. كما أن قيم المُتوســـطات الحســـابية للفقرات قد تراوحت بين (١,٩٤– ٣,٦٧) وبمســـتوى موافقة تراوح بين منخفض الى مرتفع على الفقرات.

وجاءت بالمرتبة الأولى الفقرة رقم (١) التي تنص " أُشـجع الطالبات على طرح الأسـئلة حول الظواهر العلمية المدروسة" بمُتوسط حِسابي (٣,٦٧) وبمستوى موافقة مرتفع. أما بالمرتبة الأخيرة جاءت الفقرة (٤) التي تنص " أشـــجع الطالبات على طرح الأســـئلة لأنها توجِّههن نحو إنتاج معرفة جديدة في مجال مادة العلوم " بمُتوسط حِسابي (١,٩٤) وبمستوى موافقة منخفض.

وتتفق نتيجة هذا البحث مع نتيجة دراســـة " كرفو" (Corvo ٢٠١٤,) التي أظهرت تحسن الفعالية الذاتية في التصميم التعليمي وزيادة الاهتمام بتعليم العلوم، حيث يمكن أن يساهم طرح الأسئلة وتحديد المشكلة في تعزيز هذه العوامل وتحفيز الطلاب لاكتشاف المفاهيم العلمية بشـــكل أكبر. كما تتفق مع نتيجة دراســـة القبلان (٢٠١٦) التي أظهرت أهمية معايير العلوم للجيل القادم في تعزيز تطور مهارات التفكير العلمي والهندســـي لدى المعلمين، حيث يمكن أن يؤدي طرح الأسئلة وتحديد المشكلة إلى تطبيق الأساليب والأدوات العلمية في ممارسات التعليم، مما يسهم في تعزيز فهم الطلبة وتحفيزهم لاكتشاف وتطوير مهاراتهم العلمية والهندسية. ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن طرح الأسـئلة وتحديد المشـكلة يعتبران جزءًا أسـاسـيًا من عملية التفكير العلمي، حيث يسـاعدان على تنمية مهارات التفكير النقدي والاسـتكشـافي لدى الطلاب وتعزيز فهمهم للمفاهيم العلمية بشـــكل أعمق. كما يعكس ذلك الاعتراف بأهمية دور الطالب كمتعلم نشـط في عملية التعلم. ويمكن تفسـير حصـول الفقرة رقم (١) على المرتبة الأولى لأنها تحمل فكرة تشـــجيع الطلبة على المشـــاركة الفعالة في العملية التعليمية، وهي فكرة قد تلقى استحسانًا كبيرًا من قبل معلمات العلوم.

ثانيًا: ممارسة تطوير واستخدام النماذج

تمّ اسـتخراج المُتوسـطات الحسـابية والانحرافات المعيارية، والتكرارات والنسـب المئوية ومسـتوى الموافقة لكل فقرة من الفقرات والدرجة الكلية على ممارسـة تطوير واسـتخدام النماذج، والجدول (٨) يُبيَّن ذلك:

الجـــــدول (٨)

المُتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والتكرارات والنسب المئوية والرتبة ومستوى الموافقة لفقرات ممارسة تطوير واستخدام النماذج

#	الفقـــرة		غير موافق بشدة	غير موافقة	موافقة	موافقة بشدة	المُتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	الرتبة	مستوى الموافقة
8	أُشـجع الطالبات على تطوير نماذج تتنبأ بظواهر جديدة للظاهرة	ت	٢	١١	١٣٤	١٢١	٣,٤٠	٠,٦٠	٣	مرتفع
		٪	٠,٧	٤,١	٥٠,٠	٤٥,١				
9	أُحفز الطالبات على المقارنة بين النماذج العلمية	ت	٠	٥	١٢٤	١٣٩	٣,٥٠	٠,٥٣	١	مرتفع
		٪	٠	١,٩	٤٦,٣	٥١,٩				
10	أعتقد أن مستوى الطالبات لا يُؤهلهن لتطوير النماذج العلمية الموجودة في مادة العلوم	ت	٣٦	١٦٤	٤٧	٢١	٢,٢٠	٠,٧٦	٤	متوسط
		٪	١٣,٤	٦١,٢	١٧,٥	٧,٨				
11	أُشـجع الطالبات على بناء النماذج واستخدامها لفهم الدرس في العلوم	ت	٠	٦	١٢٦	١٣٦	٣,٤٩	٠,٥٤	٢	مرتفع
		٪	٠	٢,٢	٤٧,٠	٥٠,٧				
12	بناء النماذج العلمية يشتت الطالبات عن استيعاب المفاهيم الأساسية في مادة العلوم	ت	٧٠	١٤٨	٢٨	٢٢	٢,٠١	٠,٨٣	٥	متوسط
		٪	٢٦,١	٥٥,٢	١٠,٤	٨,٢				
		٪	٢	١١	١٣٤	١٢١				
	المتوسط الحسابي الكلي						٢,٩٣	٠,٣٩		متوسط

يُبين الجدول (٨) أنَّ ممارسة تطوير واستخدام النماذج ككل جاء بمُتوسط حسابي (٢,٩٣) وانحراف معياري (٠,٣٩) وبمستوى موافقة مرتفع على الممارسة ككل. كما أن قيم المُتوسطات الحسابية للفقرات قد تراوحت بين (٢,٠١– ٣,٥٠) وبمستوى موافقة تراوح بين متوسط الى مرتفع على الفقرات.

وجاءت بالمرتبة الأولى الفقرة رقم (٩) التي تنص " أُحفز الطالبات على المقارنة بين النماذج العلمية" بمُتوسط حِسابي (٣,٥٠) وبمستوى موافقة مرتفع. أما بالمرتبة الأخيرة جاءت الفقرة (١٢) التي تنص " بناء النماذج العلمية يشتت الطالبات عن استيعاب المفاهيم الأساسية في مادة العلوم" بمُتوسط حِسابي (٢,٠١) وبمستوى موافقة متوسط.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة " كرفو" (Corvo, 2014) التي أشارت إلى أن تطوير النماذج العلمية يعزز مهارات الطلبة في التحليل والفهم العميق للظواهر العلمية، ويساعدهم في فهم العلاقات بين هذه الظواهر. كما تتفق مع نتيجة دراسة الشهري (٢٠٢٠) التي أظهرت أن تطوير واستخدام النماذج العلمية يمكن أن يعرض الطلبة لتحديات مثل تشتت انتباههم أثناء بناء النماذج، وقد تعزى هذه النتيجة إلى أن تطوير واستخدام النماذج العلمية يعتبر جزءًا مهمًا من التفكير العلمي، إذ تعزز هذه النماذج مهارات الطلبة في التحليل والفهم العميق للظواهر العلمية المعقدة، كما تساعدهم في فهم العلاقات بين هذه الظواهر. ومع ذلك، تواجه استخدام النماذج العلمية تحديات منها احتمالية تشتت انتباه الطلبة أثناء بناء النماذج، مما قد يؤثر على استيعابهم للمفاهيم الأساسية في المواد العلمية. لذا، ينبغي تطبيق استراتيجيات تعليمية ملائمة تسهم في تجاوز هذه التحديات، مثل مزج النماذج بتجارب تعليمية تفاعلية وتوجيه الطلبة بشكل فعال خلال عملية بناء النماذج، وتحديد العلاقة الواضحة بين المفاهيم الأساسية والنماذج العلمية. ويمكن تفسير حصول الفقرة رقم (٩) على المرتبة الأولى لأنها تعزز مهارة تحليل الطالبات وفهمهن للعلاقات العلمية المعقدة.

ثالثًا: ممارسة التخطيط وتنفيذ الاستقصاءات

تمّ استخراج المُتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، والتكرارات والنسب المئوية ومستوى الموافقة لكل فقرة من الفقرات والدرجة الكلية على ممارسة التخطيط وتنفيذ الاستقصاءات، مع مراعاة ترتيب الفقرات تنازليًا وفقًا للمُتوسطات. والجدول (٩) يُبيِّن ذلك:

الجـــدول (٩)

المُتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والتكرارات والنسب المئوية والرتبة ومستوى الموافقة لفقرات ممارسة التخطيط وتنفيذ الاستقصاءات

#	الفقـــــرة		غير موافق بشدة	غير موافقة	موافقة	موافقة بشدة	المُتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	الرتبة	مستوى الموافقة
13	إعطاء الطالبة وقتًا للقيام بالتخطيط لعمليات الاستقصاء في مادة العلوم يستهلك وقتاً طويلاً من الحصة الدراسية	ت	١٠	٩٥	١٢٤	٣٩	٢,٧٢	٠,٧٥	٣	متوسط
		%	٣,٧	٣٥,٤	٤٦,٣	١٤,٦				
14	ليس من الضرورة توجيه الطالبات الى التنظيم عند تنفيذ الاستقصاء	ت	٣٨	١٧٠	٣٩	٢١	٢,١٦	٠,٧٦	٤	متوسط
		%	١٤,٢	٦٣,٤	١٤,٦	٧,٨				
15	أحرص على توجيه الطالبات للاكتشاف بطريقة منظمة عند القيام بتنفيذ الاستقصاء	ت	٢	٣	١٥٢	١١١	٣,٣٩	٠,٥٥	٢	مرتفع
		%	٠,٧	١,١	٥٦,٧	٤١,٤				
16	أهتم بإتقان الطالبات لمهارات التخطيط الجيد لعمليات الاستقصاء في مادة العلوم	ت	١	٢	١٣٨	١٢٧	٣,٤٦	٠,٥٣	١	مرتفع
		%	٠,٤	٠,٧	٥١,٥	٤٧,٤				
		%	١٠	٩٥	١٢٤	٣٩				
	المتوسط الحسابي الكلي						2.92	0.42		٩

يُبين الجدول (٩) أنَّ ممارسة التخطيط وتنفيذ الاستقصاءات ككل جاء بمُتوسط حسابي (٢.٩٢) وانحراف معياري (٠,٤٢) وبمستوى موافقة متوسط على الممارسة ككل. كما أن قيم المُتوسطات الحسابية للفقرات قد تراوحت بين (٢,١٦– ٣,٤٦) وبمستوى موافقة تراوح بين مرتفع الى متوسط على الفقرات.

وجاءت بالمرتبة الأولى الفقرة رقم (١٦) التي تنص " أهتم بإتقان الطالبات لمهارات التخطيط الجيد لعمليات الاستقصاء في مادة العلوم" بمُتوسط حِسابي (٣,٤٦) وبمستوى موافقة

مرتفع. أما بالمرتبة الأخيرة جاءت الفقرة (١٤) التي تنص " ليس من الضـــرورة توجيه الطالبات الى التنظيم عند تنفيذ الاستقصاء" بمُتوسط حِسابي (٢,١٦) وبمستوى موافقة متوسط. وتتفق هذه النتائج مع دراسـة " كرفو" (Corvo, 2014)التي أظهرت تحسـن الفعالية الذاتية في التصـميم التعليمي وتحفيز الاهتمام بتعليم العلوم، حيث إن التخطيط الجيد لعمليات الاسـتقصـاء يمكن أن يسهم في تحقيق الأهداف التعليمية المرجوة. إضافة إلى ذلك، يظهر التوافق مع دراسة الشهري (٢٠٢٠) التي أشـــارت إلى ضـــرورة الإرشـــاد والتوجيه الفعال من المعلمات خلال عمليات الاســتقصـــاء، خاصـــة في المراحل الابتدائية حيث يكون للتوجيه دورًا هامًا في تطوير مهارات الطلاب العلميـة. ويمكن رد هـذه النتيجـة أن إدراك معلمـات العلوم لأهميـة تنفيـذ الخطوات الصـحيحة في التخطيط والاستقصـاءات وتطبيقها بشكل فعال في الفصـول الدراسية. كما يمكن تفســير حصــول الفقرة رقم (١٦) على المرتبة الأولى لأن التخطيط الجيد يمكن أن يســهم في نجاح عملية الاستقصاء وتحقيق الأهداف المرجوة.

رابعًا: ممـارسة تحليـل وتفسـير البيـانـات

تمّ اسـتخراج المُتوسـطات الحسـابية والانحرافات المعيارية، والتكرارات والنسـب المئوية ومســتوى الموافقة لكل فقرة من الفقرات والدرجة الكلية على ممارســة تحليل وتفســير البيانات، والجدول (١٠) يُبيَّن ذلك:

الجـــــــدول (١٠)

المُتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والتكرارات والنسب المئوية والرتبة ومستوى الموافقة لفقرات ممارسة تحليل وتفسير البيانات

#	الفقـــــرة		غير موافق بشدة	غير موافقة	موافقـــة	موافقة بشدة	المُتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	الـــرتبـــة	مستوى الموافقة
17	أجد صعوبة في اكساب الطالبات مهارة تنظيم المعلومات في جداول أو رسـوم بيانية في مادة العلوم	ت	25	١٣٩	٧٤	٣٠	٢,٤١	٠,٨٠	8	متوسط
		%	9.3	٥١,٩	٢٧,٦	١١,٢				

#	الفقـــرة		غير موافق بشدة	غير موافقة	موافقة	موافقة بشدة	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	الـــرتبـــة	مستوى الموافقة
18	تفسير العلاقات بين المتغيرات العلمية (السببية والارتباطية) من قبل الطالبات يتطلب وقت وجهد كبير	ت	10	١٠٥	١٢٤	٢٩	٢,٦٤	٠,٧٢	٧	متوسط
		%	3.7	٣٩,٢	٤٦,٣	١٠,٨				
19	أُشـجع الطالبات على جمع وتحليل البيانات العلمية	ت	1	٢	١٥٣	١١٢	٣,٣٩	٠,٥٢	٥	مرتفع
		%	0.4	٠,٧	٥٧,١	٤١,٨				
20	أُوضـح للطالبات أهمية تنظيم المعلومات العلمية في جداول أو رسوم بيانية	ت	2	٤	١٢٣	١٣٩	٣,٤٩	٠,٥٧	٢	مرتفع
		%	0.7	١,٥	٤٥,٩	٥١,٩				
21	أُتيح للطالبات حرية اختيار الطرق المناسبة لتقديم البيانات في مادة العلوم	ت	0	٨	١٤٢	١١٨	٣,٤١	٠,٥٥	٣	مرتفع
		%	0.0	٣,٠	٥٣,٠	٤٤,٠				
22	أُحفز الطالبات للتأكد من صحة ودقة النتائج العلمية	ت	0	٠	١٢٥	١٤٣	٣,٥٣	٠,٥٠	١	مرتفع
		%	0.0	٠,٠	٤٦,٦	٥٣,٤				
23	أوضح للطالبات أهمية تفسير العلاقة بين المتغيرات العلمية (السببية والارتباطية) وتطبيقها	ت	0	٤	١٥٢	١١٢	٣,٤٠	٠,٥٢	٤	مرتفع
		%	0.0	١,٥	٥٦,٧	٤١,٨				
24	أركز على تقديم المعلومات بشكل مباشر للطالبات دون تحليلها	ت	32	١٤٥	٤٧	٤٤	٢,٣٨	٠,٨٩	٩	متوسط
		%	11.9	٥٤,١	١٧,٥	١٦,٤				
25	أُحدد للطالبات طرائق معينة لعرض البيانات في مادة العلوم حرصاً على وقت الحصة	ت	5	٥٠	١٤٤	٦٩	٣,٠٣	٠,٧٢	٦	مرتفع
		%	1.9	١٨,٧	٥٣,٧	٢٥,٧				
26	أكتفي بتوجيه الطالبات نحو جمع البيانات وتحليلها دون التحقق من صحتها	ت	57	١٥٤	٢٥	٣٢	٢,١٢	٠,٨٧	١٠	متوسط
		%	21.3	٥٧,٥	٩,٣	١١,٩				
	المتوسط الحسابي الكلي						٢,٩٨	٠,٤٠		متوسط

يُبين الجدول (١٠) أنَّ ممارسة تحليل وتفسير البيانات ككل جاء بمُتوسط حسابي (٢.٩٨) وانحراف معياري (٠,٤٠) وبمستوى موافقة متوسط على الممارسة ككل. كما أن قيم المُتوسطات الحسابية للفقرات قد تراوحت بين (٢,١٦– ٣,٥٣) وبمستوى موافقة تراوح بين مرتفع الى متوسط على الفقرات.

وجاءت بالمرتبة الأولى الفقرة رقم (٢٢) التي تنص " أُحفز الطالبات للتأكد من صحة ودقة النتائج العلمية" بمُتوسط حِسابي (٣,٥٣) وبمستوى موافقة مرتفع. أما بالمرتبة الأخيرة جاءت الفقرة (٢٦) التي تنص " أكتفي بتوجيه الطالبات نحو جمع البيانات وتحليلها دون التحقق من صحتها" بمُتوسط حِسابي (٢,١٢) وبمستوى موافقة متوسط. وتتفق نتيجة هذا البحث مع نتيجة دراسة كرفو" (Corvo ٢٠١٤,) في تحسن في التصميم التعليمي وزيادة الاهتمام بتعليم العلوم. يمكن تفسير هذا التوافق بأن تحفيز الطلبة لضمان صحة ودقة النتائج العلمية يمكن أن يعزز التفاعل والاهتمام بالمواد العلمية. كما تتفق هذه النتيجة ضمنيًا مع نتيجة مع دراسة الشهري (٢٠٢٠) التي أظهرت ضعفًا عامًا في ممارسات المعلمات في العلوم، حيث قد يكون ذلك ناتجًا عن عدم توافر مهارات متقدمة في تحليل وتفسير البيانات لدى بعض المعلمات. من ناحية أخرى، يُظهر التباين مع نتيجة دراسة Bismack, Arias, Davis, and Palincsar, ٢٠١٤)) التي أشارت إلى تطبيق الممارسات بطريقة مختلفة عن الطريقة المكتوبة في المناهج، وهذا قد يؤثر على القدرة على التحقق من صحة البيانات بشكل كافٍ. وقد تعزى هذه النتيجة إلى أن مهارات تحليل وتفسير البيانات قد تتطلب مهارات خاصة قد لا تكون متاحة لجميع المعلمات، كما قد يكون لدى بعض المعلمات خبرة واسعة في تحليل البيانات، مما يجعلهن يقدرن هذه الممارسة بشكل متوسط.

ويمكن تفسير ذلك نتيجة الاعتقاد العام بأهمية التحقق من صحة البيانات العلمية، حيث يمكن أن يرتبط ذلك بتعزيز مهارات التحليل الناقد لدى الطالبات في مادة العلوم. إضافة إلى أنه قد تكون لدى بعض معلمات العلوم مهارات فنية وتحليلية تمكنهن من التحقق من صحة البيانات بشكل مستقل، مما يعكس اهتمامهن بالدقة والجودة في عملية البحث العلمي. كما قد يعكس هذا الاختلاف أيضًا تأثيرات سابقة للتعلم، حيث قد تفضل الطالبات الانخراط في الخطوات التي تسمح لهم بالتحقق من صحة النتائج نظرًا لتجاربهم السابقة أو تعلمهم.

خامسًا: ممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي

تمّ استخراج المُتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، والتكرارات والنسب المئوية ومستوى الموافقة لكل فقرة من الفقرات والدرجة الكلية على ممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، والجدول (١١) يُبيَّن ذلك:

الجدول (١١)
المُتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والتكرارات والنسب المئوية والرتبة ومستوى الموافقة لفقرات ممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي

#	الفقرة		غير موافق بشدة	غير موافقة	موافقة	موافقة بشدة	المُتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	الرتبة	مستوى الموافقة
27	أُشجع الطالبات على استخدام الأرقام والاعداد لتحديد أنماط الظواهر الطبيعية ووصفها لمادة العلوم	ت	٢	١٣	١٤٧	١٠٦	٣,٣٣	٠,٦٠	٢	مرتفع
		%	٠,٧	٤,٩	٥٤,٩	٣٩,٦				
28	توظيف (ICT) المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا لتنظيم البيانات وتحليلها بسرعة ودقة عالية يحتاج من الطالبات الى وقت طويل وجهد لتنفيذه	ت	٩	٨٣	١٣٤	٤٢	٢,٧٨	٠,٧٤	٥	متوسط
		%	٣,٤	٣١,٠	٥٠,٠	١٥,٧				
29	ليس من الضرورة استخدام الطالبات للأعداد لوصف الظواهر العلمية في مادة العلوم	ت	٢٨	١٤٤	٧٦	٢٠	٢,٣٣	٠,٧٦	٦	متوسط
		%	١٠,٤	٥٣,٧	٢٨,٤	٧,٥				
30	تنمية استخدام المهارات الرياضية لدى الطالبات في مادة العلوم أمر ثانوي بالنسبة لي	ت	٣٧	١٣٦	٦٧	٢٨	٢,٣٢	٠,٨٤	٣	متوسط
		%	١٣,٨	٥٠,٧	٢٥,٠	١٠,٤				
31	أحرص على استخدام الطالبات المهارات الرياضية كالقياس، اختيار الوحدات المناسبة.... في مادة العلوم	ت	٤	١٢	١٤٣	١٠٩	٣,٣٤	٠,٦٣	١	مرتفع
		%	١,٥	٤,٥	٥٣,٤	٤٠,٧				
32	أساعد الطالبات على توظيف (ICT) المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا لتنظيم البيانات وتحليلها بسرعة ودقة عالية	ت	٢	١٦	١٤٨	١٠٢	٣,٣١	٠,٦١	٤	مرتفع
		%	٠,٧	٦,٠	٥٥,٢	٣٨,١				
	المتوسط الحسابي الكلي						٢,٩٠	٠,٤٠		متوسط

يُبين الجدول (١١) أنَّ ممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي ككل جاء بمُتوسط حسابي (٢.٩٠) وانحراف معياري (٠,٤٠) وبمستوى موافقة متوسط على الممارسة ككل. كما أن قيم المُتوسطات الحسابية للفقرات قد تراوحت بين (٢,٣٣– ٣,٣٤) وبمستوى موافقة تراوح بين مرتفع الى متوسط على الفقرات.

وجاءت بالمرتبة الأولى الفقرة رقم (٣١) التي تنص " أحرص على استخدام الطالبات المهارات الرياضية كالقياس، اختيار الوحدات المناسبة.... في مادة العلوم " بمُتوسط حِسابي (٣,٣٤) وبمستوى موافقة مرتفع. أما بالمرتبة الأخيرة جاءت الفقرة (٢٩) التي تنص " ليس من الضرورة استخدام الطالبات للأعداد لوصف الظواهر العلمية في مادة العلوم" بمُتوسط حِسابي (٢,٣٣) وبمستوى موافقة متوسط.

وتتفق نتيجة هذا البحث ضمنيًا مع نتيجة دراسة " كرفو" (Corvo ٢٠١٤,) في تحسن الفعالية الذاتية في التصميم التعليمي والاهتمام بتعليم العلوم، وتحسن الكفاءة المهنية للمعلم. كما تتفق مع نتيجة دراسة الشياب (٢٠١٩) التي أظهرت نتائجها أن مستوى امتلاك عينة البحث لمؤشرات الممارسات العلمية والهندسية جاء بدرجة متوسطة، وتختلف نتيجة هذا البحث مع نتيجة دراسة الشهري (٢٠٢٠) التي أظهرت ضعفًا عامًا في ممارسات المعلمات في العلوم بالنسبة للممارسات العلمية والهندسية. كما تختلف مع دراسة الجهني (٢٠٢٠) التي أظهرت أيضًا ضعفًا في ممارسات المعلمات في العلوم بالنسبة للممارسات العلمية والهندسية، ويمكن تفسير هذه النتيجة إلى أن بعض المعلمات يرين أهمية استخدام المهارات الرياضية في تدريس العلوم، قد يكون هناك اختلاف في كيفية تفاعل المعلمات مع المواد التعليمية التي تدعم استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، مما يؤدي إلى تقدير متوسط لهذه الممارسة. ويمكن تفسير حصول الفقرة رقم (٣١) على المرتبة الأولى لأنها تحث على استخدام المهارات الرياضية مثل القياس واختيار الوحدات المناسبة في تدريس العلوم حصلت مما يشير إلى اعتقاد المعلمات بأهمية استخدام هذه المهارات في تعليم العلوم.

سادسًا: ممارسة بناء تفسيرات وتصميم الحلول

تمّ استخراج المُتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، والتكرارات والنسب المئوية ومستوى الموافقة لكل فقرة من الفقرات والدرجة الكلية على ممارسة بناء تفسيرات وتصميم الحلول، مع مراعاة ترتيب الفقرات تنازليًا وفقًا للمُتوسطات. والجدول (١٢) يُبيَّن ذلك:

الجـــــدول (١٢)

المُتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والتكرارات والنسب المئوية والرتبة ومستوى الموافقة لفقرات ممارسة بناء تفسيرات وتصميم الحلول

#	الفقـــــرة		غير موافق بشدة	غير موافقة	موافقة	موافقة بشدة	المُتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	الرتبة	مستوى الموافقة
33	أحرص على تنمية مهارات الطالبات في استخدام الأدلة العلمية المقنعة لتفسير البيانات في مادة العلوم	ت	٠,٠	٥	١٤٨	١١٥	٣,٤١	٠,٥٢	2	مرتفع
		%		١,٩	٥٥,٢	٤٢,٩				
34	إعطاء الطالبات الفرصة لتصميم الحلول للمشكلات العلمية في مادة العلوم يضيع الكثير من وقت الحصة	ت	١٩	٩٥	١٠٣	٥١	٢,٦٩	٠,٨٥	5	متوسط
		%	٧,١	٣٥,٤	٣٨,٤	١٩,٠				
35	أحفز الطالبات على تفسير البيانات ودعمها بالأدلة العلمية المقنعة	ت	٠	٤	١٥٤	١١٠	٣,٤٠	٠,٥٢	3	مرتفع
		%	٠,٠	١,٥	٥٧,٥	٤١,٠				
36	أكتفي بحل واحد من الطالبات حول المشكلات العلمية	ت	٢٦	١٥٢	٦٤	٢٦	٢,٣٤	٠,٧٨	7	متوسط
		%	٩,٧	٥٦,٧	٢٣,٩	٩,٧				
37	أحرص على اكساب الطالبات القدرة على تصميم الحلول للمشكلات العلمية في مادة العلوم	ت	٠,٠	١	١٦١	١٠٦	٣,٣٩	٠,٤٩	4	مرتفع
		%	٠,٠	٠,٤	٦٠,١	٣٩,٦				
38	أُشجع الطالبات على توليد حلول متعددة للمشكلات العلمية	ت	١	٢	١٣٣	١٣٢	٣,٤٨	٠,٥٣	1	مرتفع
		%	٠,٤	٠,٧	٤٩,٦	٤٩,٣				
39	أجد صعوبة في اكساب الطالبات القدرة على استخدام الأدلة العلمية عند تفسير البيانات في مادة العلوم	ت	٢٠	١٤٩	٧٠	٢٩	٢,٤٠	٠,٧٨	6	متوسط
		%	٧,٥	٥٥,٦	٢٦,١	١٠,٨				
	المتوسط الحسابي الكلي						٣,٠٢	٠,٣٧		مرتفع

يُبين الجدول (١٢) أنَّ ممارسة بناء تفسيرات وتصميم الحلول ككل جاء بمُتوسط حسابي (٣,٠٢) وانحراف معياري (٠,٣٧) وبمستوى موافقة متوسط على الممارسة ككل. كما أن قيم المُتوسطات الحسابية للفقرات قد تراوحت بين (٢,٤٠– ٣,٤٨) وبمستوى موافقة تراوح بين مرتفع الى متوسط على الفقرات.

وجاءت بالمرتبة الأولى الفقرة رقم (٣٨) التي تنص " أُشـــجع الطالبات على توليد حلول متعددة للمشكلات العلمية " بمُتوسط حِسابي (٣,٤٨) وبمستوى موافقة مرتفع. أما بالمرتبة الأخيرة، فقد جاءت الفقرة (٣٩) التي تنص " أجد صعوبة في اكساب الطالبات القدرة على استخدام الأدلة العلمية عند تفسير البيانات في مادة العلوم " بمُتوسط حِسابي (٢,٤٠) وبمستوى موافقة متوسط. وتتفق نتيجة هذا البحث مع نتيجة دراسة القبلان (٢٠١٦) التي أظهرت أهمية معايير العلوم للجيل القادم في تعزيز تطور مهارات التفكير العلمي والهندسي لدى المعلمين. ويمكن تفسير ذلك بوجود تحديات متعلقة بطبيعة المادة العلمية نفسها وتعقيدها، والتي قد تؤثر على مدى قبول المعلمات لهذه الممارسة. علاوة على ذلك، قد تكون هناك اختلافات في الخلفيات والتدريبات التعليمية للمعلمات، مما يؤثر على مدى تفضيلهن لهذه الممارسة. ويمكن تفسير حصول الفقرة رقم (٣٨) على المرتبة الأولى لأنها تشجع على توليد حلول متعددة للمشكلات العلمية، وهذا يمكن أن يرتبط ذلك بفهم المعلمات لأهمية تشجيع الطلاب على التفكير النقدي والاستقلالي في مجالات العلوم، حيث يمكن لتوليد حلول متعددة أن يساهم في تعزيز هذه المهارات. بالتالي، يمكن أن تشجع معلمات العلوم على تحفيز الطالبات للبحث عن حلول إبداعية ومتنوعة للمشكلات العلمية، مما يعزز تطورهن في مجالات العلوم ويعزز فهمهن العميق للمفاهيم العلمية.

توصيات البحث:

توصي الباحثة في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج بما يلي:

١– تنظيم ورش عمل تفاعلية تشجع المعلمات على استخدام أساليب تعليمية مبتكرة لتعزيز ممارسات التفكير العلمي لدى الطالبات في المرحلة الابتدائية.

٢– تقديم برامج تدريبية تساعد المعلمات على تطوير مهارات التخطيط والتنفيذ للاستقصاءات العلمية في الفصول الدراسية.

٣- تنمية ممارسات التفكير النقدي لدى المعلمات والطالبات من خلال طرح لأسئلة وتحليل البيانات، مما يساهم في تعزيز الفهم العميق للمفاهيم العلمية والهندسية.

٤- تقديم تدريبات عملية وتوجيه للمعلمات لتحسين مهارات تحليل وتفسير البيانات، وذلك من خلال استخدام أساليب تفاعلية وتنظيم الأنشطة لضمان فهمًا عميقًا واستخدامًا فعّالًا للبيانات في العمليات العلمية.

٥- توفير تدريبات تطبيقية للطالبات تساعدهن على تطوير واستخدام النماذج في حل المشكلات العلمية.

٦- تشجيع المعلمات على تطوير ممارسات التخطيط والتنفيذ في الاستقصاءات العلمية من خلال توفير تجارب عملية وتجارب تطبيقية في مقررات العلوم.

٧- دعم استخدام التكنولوجيا التعليمية، مثل الفيديوهات التفاعلية والألعاب التعليمية والمحاكاة الافتراضية، لتحفيز فهم الطالبات وتفاعلهن مع المفاهيم العلمية بشكل أكبر وتوسيع آفاق تعلمهن.

٨- تعزيز ممارسات تحليل وتفسير البيانات لدعم الطالبات في فهم البيانات واستخدامها بشكل فعال لاستنتاجاتهم العلمية من خلال توفير التدريب والتوجيه للمعلمات، واستخدام أساليب تفاعلية وتنظيم الأنشطة لضمان فهمًا عميقًا واستخدامًا فعّالًا للبيانات في العمليات العلمية.

٩- تعزيز ممارسات التخطيط والتنفيذ في الاستقصاءات العلمية من خلال توفير تجارب عملية في مقررات العلوم.

المـراجـــــع

المراجع العربيـــة:

أبو عاذرة، ســناء محمد ضـــيف الله (٢٠١٩). واقع ممارســة معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لمعايير الجيل القادم. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، ١٠٢، ١٠٠-١٣٤.

إسـماعيل، دعاء سـعيد (٢٠١٨). وحدة مقترحة في الكيمياء الحرارية في ضـوء معايير العلوم للجيل القادم لتنمية فهم الأفكار الأسـاسـية وتطبيق الممارسـات العلمية والهندسـية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، مجلة كلية التربية بجامعة طنطا، ٧١(٣)، ٨٦- ١٤٨.

البقمي، مها فراج (٢٠١٦). تحليل محتوى كتب الفيزياء في الملكة العربية السـعودية في ضـوء معايير العلوم للجيل القادم. رسـالة ماجسـتير غير منشـورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

حيدر، عبد اللطيف حسين (٢٠١٦). تجويد التعليم بين التنظير والواقع. الرياض: مكتب التربية العربي الدول الخليج.

الخزامى، عبد الحكيم أحمد (٢٠٠٠). بناء ثقافة المعايير. القاهرة: دار ايتراك.

الشـياب، معن قاسـم (٢٠١٩). مسـتوى 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، ١٠(٢)،٣٣٨- ٣٦٦.

السلطاني، نسرين (٢٠١٤). تصورات معلمات العلوم لسمات معلم العلوم في المدارس الابتدائية في ضوء معايير الجودة الشاملة. مجلة كلية التربية الأساسية/ جامعة بابل،(١٧)، ٤٩٠-٥٠٩

طلبة، إيمان. (٢٠١٩). منهج مقترح في ضـوء الجيل التالي لمعايير العلوم (NGSS) وفاعليته في تنمية مهارات الاســتقصــاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة البحث العلمي في التربية، (٢٠)، ٩٣٨-٩٥٨.

عبد الكريم، ســحر محمد (٢٠١٧)، برنـامج تـدريبي قـائم على معـايير العلوم للجيـل التـالي (NGSS) لتنمية الفهم العميق ومهارات الاستقصاء العلمي والجدل العلمي لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (٨٧)، ٢١-١١١.

العبوس، تهاني؛ خوالدة، محمد؛ ورواشـــدة، ســـميرة (٢٠١٩). أثر برنامج تدريبي مســـتند إلى معايير العلوم في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم في للجيل القادم، دراسات العلوم التربوية، ٤٦، ١٤٧-٢٠٣.

عز الدين، سـحر محمد (٢٠١٨)، أنشـطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية الممارسات العلميـــة والهندســـية والتفكير الناقـــد والميول العلميـــة في العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية.، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢١(١٠)، ٥٩-١٠٦.

قنديلجي، عامر إبراهيم. (٢٠٠٨). البحث العلمي واســـتخدام مصـــادر المعلومات التقليدية والإلكترونية. دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

الأحمد، نضال، والبقمي، م(٢٠١٧). تحليل محتوى كتاب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضـــوء معايير العلوم للجيل القادم. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، ١٣(٣)، ٣٠٩- ٣٢٦

أبو عاذرة، سناء محمد ضيف الله (٢٠١٩). واقع ممارسة معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لمعايير الجيل القادم. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، ١٠٢، ١٠٠-١٣٤.

أهل، عبير. (٢٠١٩). مدى تضـمن محتوى كتب العلوم والحياة للمرحلة الاسـاسـية في فلسـطين لمعايير العلوم للجيل القادم .(NGSS) رســـالة ماجســـتير غير منشـــورة، الجامعة الاسلامية، غزة.

البقمي، مها فراج (٢٠١٦). تحليل محتوى كتب الفيزياء في الملكة العربية السـعودية في ضـوء معايير العلوم للجيل القادم. رسـالة ماجسـتير غير منشـورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

جاد الحق، نهلة (٢٠٢١) برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم "NGSS " لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة ومتعة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية، (٤٥)، ٢٠٣-٢٧٣.

الجهني، آمال (٢٠٢٠). "واقع ممارســـة معلمات العلوم في المرحلة المتوســـطة للجيل القادم. مجلة التربية، جامعة بور سعيد، (٣٠) ٩٤-١١٨.

حسانين، بدرية (٢٠١٦). معايير العلوم للجيل القادم، المجلة التربوية، (٤٦)، ٣٩٨-٤٣٩.

حيدر، عبد اللطيف حسين (٢٠١٦). تجويد التعليم بين التنظير والواقع. الرياض: مكتب التربية العربي الدول الخليج.

الخزامى، عبد الحكيم أحمد (٢٠٠٠). بناء ثقافة المعايير. القاهرة: دار ايتراك.

الداود، حصة.(٢٠١٧). برنامج تدريسي مقترح قائم على مدخل (*STEM*) في التعليم في مقرر العلوم وفاعليته في تنمية عادات العقل ومهارات اتخاذ القرار لدى طالبات الصف الثالث المتوسط. رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، المملكة العربية السعودية.

الربيعان، وفاء؛ وال حمامة، عبير. (٢٠١٧). تحليل محتوى كتب العلوم للصف الأول متوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير NGSS. المجلة الدولية التربوية المتخصصة (٢٠)، ١٩٦-١٤٣.

زيتون، عايش. (٢٠١٠). الاتجاهات العلمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها. عمان: الأردن، دار الشروق.

الشياب، معن قاسم (٢٠١٩). 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، ١٠(٢)،٣٣٨- ٣٦٦.

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

العتيبي، عبدالله والروقي، عبد العزيز(٢٠١٨). ورقة عمل مقدمة في لقاء التطوير المهني لمشرفي العلوم المنعقد في منطقة الباحة خلال الفترة (٥-٧/ ١٤٤١هـ

عز الدين، سحر محمد (٢٠١٨)، أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية في العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢١(١٠)، ٥٩-١٠٦.

العضـيلة، سـعود شـدان. (٢٠٢٠). برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم (*NGSS*) لتطوير مهـارات التـدريس لمعلمي العلوم وأثره على تنميـة مهـارات حـل المشـكلات والتفكير المسـتقبلي لدى طلاب المرحلة المتوسـطة (رسـالة دكتوراه غير منشورة)، جامعة الملك خالد، السعودية.

قنديلجي، عامر إبراهيم. (٢٠٠٨). البحث العلمي واسـتخدام مصـادر المعلومات التقليدية والإلكترونية. دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

قسـوم، نضـال. (٢٠١٣). تدريس العلوم في العالم العربي يحتاج الى قفزة كبيرة وفوريةّ العريب. على الرابط http://blog.icoproject.org/?p=576

المـراجـع الأجنبيـــة:

National Research Council (NRC) (2013). *Next Generation Science Standards: For States, by States. Washington, DC*: The National Academies Press.

Bybee, R.W. (2019). NGSS and the Next Generation of Science Teachers. *Journal of Science Teacher Education, 25*, 211-221.

Corvo, A. F.)2014(. *Utilizing the National Research Council's (NRC(Conceptual Framework for the Next generation Science Standards (NGSS):* A Self-study in My Science Engineering. And Mathematics Classroom. Columbia University.

Framework for K-12 Science Education) (2012). *Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards*. Board on Science Education, Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Pres

Kaya, E., Newley, A., Deniz, H., Yesilyurt, E., & Newley, P. (2017). Introducing engineering design to a science teaching methods course through educational robotics and exploring changes in views of preservice elementary teachers. *Journal of College Science Teaching, 47*(2), 66-75.

Lee, et al. (2017). The Impact of Applying Next Generation Science Standards on Student Achievement in Science. *Education Development Journal*, 10(3), 45-57.

Miller, E; Januszyk, R.)2014(*The NGSS Case Studies: All Standards, All Students*. Retrieved 12,10,2016, from:

www.nextgenscience.org/appendix-d-case-studies.

Next Generation Science Standards (NGSS) (2019). *Developing the standards*.

Retrieved Jan 5, 2024, from https://bit.ly/3Lfibwx.

Smith et al. (2018). The Effect of Teaching Methods on Student Motivation and Enhancement of r Critical Thinking. *Educational Research Journal, 15*(4), 112-125.

Boesdorfer, S.B., & Staude, K.D. (2016). Teachers' Practices in High School Chemistry Just Prior to the Adoption of the Next Generation Science Standards. *School Science and Mathematics, 116,* 442-458.

Brian J, R. (2013). *What Professional Development Strategies Are Needed for Successful Implementation of the Next Generation Science Standards*

Bybee, R.W. (2019). NGSS and the Next Generation of Science Teachers. *Journal of Science Teacher Education, 25*, 211-221.

Corvo, A. F. (2014). *Utilizing the National Research Council's (NRC(Conceptual Framework for the Next generation Science Standards (NGSS):* A Self-study in My Science Engineering. And Mathematics Classroom. Columbia University.

Hanuscin, D., & Zangori, L. (2016). Developing Practical Knowledge of the Next Generation Science Standards in Elementary Science Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education, 27,* 799-818.

Hayes, K.N., Lee, C., DiStefano, R., O'Connor, D., & Seitz, J. (2016). Measuring Science Instructional Practice: A Survey Tool for the Age of NGSS. *Journal of Science Teacher Education, 27*, 137-164.

Garrido. A (2016). *Modulization i models en la formació inicial de masters de Primaria des de la perspective de la practice scientific*. https://www.tdx.cat/handle/10803/399837.

Kawasaki, J. (2015). *Examining Teachers' Goals Classroom Instruction Around the Science and Engineering Practices in the Next Generation Science Standards*. Unpublished Dissertation, University of California

Miller, Emily; Januszyk, Rita (2014) *The NGSS Case Studies: All Standards, All Students*. Retrieved 12,10,2016, from: www.nextgenscience.org/appendix-d-case-studies.

National Research Council (NRC) (2013). *Next Generation Science Standards: For States*, by States. Washington, DC: The National Academies Press.

Qablan, A. (2016). Teaching and learning about science practices: Insights and challenges in professional development. *Teacher Development Journal, 20* (1), 76-91.

Potter, S. (2014). *Teaching biology with engineering practices*. A Thesis Submitted to Michigan State University In partial fulfillment of the requirements for the degree of Physical Science– Interdepartmental– Master of Science.

Rowland, R. Z. (2014). *Effects of incorporating selected next generation science standard practices on student motivation and understanding of biology content*. (A Thesis). Montana State University.