البحث الرابع :

الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS.

إعداد :

أ. عبد العزيز محمد علي حامظي
باحث دكتوراه بقسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية
جامعة أم القرى بالمملكة العربية السعودية

الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS.

أ. عبد العزيز محمد علي حامظي
باحث دكتوراه بقسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية
جامعة أم القرى بالمملكة العربية السعودية

• **المستخلص**:
هدف الدراسة إلى تحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS ، والتعرف على الفروق في تحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS تعزى لمتغيرات (النوع/ سنوات الخبرة/ المؤهل العلمي)، وتم استخدام المنهج الوصفي الارتباطي، وتم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العشوائية البسيطة، بلغ عددهم (٨١) معلمًا ومعلمة، بواقع (٧٥) معلمًا، و (٦) معلمات، وتمثلت أداة الدراسة في استبانة مكونة من ثماني أبعاد، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن الدرجة الكلية للاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS بلغت (٤.٢٩)، بدرجة مرتفعة جدًا، وقد جاءت المحاور كلها بدرجة احتياج مرتفعة جدًا، وكذلك توصلت النتائج إلى أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا في الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS تبعًا لمتغيري النوع (ذكور ، إناث)، وسنوات الخبرة: (أقل من ٥ سنوات/ من ٥ - ١٠ سنوات/ ١٠ سنوات فأكثر)، وأيضًا توصلت النتائج إلى أنه يوجد فروق دالة إحصائيًا في الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS تبعًا لمتغير المؤهل العلمي (بكالوريوس / ماجستير/ دكتوراه)، بين بكالوريوس ودكتوراه لصالح دكتوراه، وبين ماجستير ودكتوراه لصالح دكتوراه.

الكلمات المفتاحية: الاحتياجات التدريبية - الممارسات العلمية والهندسية - معايير تعليم العلوم للجيل القادم.

The Training Needs for The Development of Scientific and Engineering Practices for Science Teachers in the Secondary Stage According to the Standards of Science Education for the Next Generation NGSS

Abdulaziz Mohammed Ali Hamdi

Abstract:

The study aimed is to determine the training needs for the development of scientific and engineering practices for science teachers in the secondary stage according to the standards of science education for the next generation NGSS, and to identify the differences in determining the training needs for the development of scientific and engineering practices for male and female science teachers in the secondary stage according to the standards of science education for the next generation NGSS due to the variables (gender / years of experience / academic qualification), and the descriptive correlative approach was used, and the study sample was chosen in a simple random way, their

number was (81) male and female teachers, by (75) male and (6) female teachers, and the study tool was represented in a questionnaire consisting of eight Dimensions. The college meets the training needs for the development of scientific and engineering practices for male and female science teachers in the third stage The nucleus according to the NGSS standards for science education reached (4.29), a very high degree, and all the axes came with a very high degree of need. It also found that there are no statistically significant differences in the training needs for the development of scientific and engineering practices for male and female science teachers at the secondary stage according to the Next Generation Science Education Standards (NGSS), according to gender variables (males / females), and years of experience: (less than 5 years / from 5 to 10). years/10 years and over). There are statistically significant differences in the training needs for the development of scientific and engineering practices for male and female science teachers at the secondary stage according to the NGSS science education standards, according to the academic qualification variable (Bachelor/Master/PhD), between a Bachelor's and a Ph.D. in favor of a Ph.D., and between a Master's and Ph.D. in favor of a Ph.D.

key words: training needs - Science and Engineering Practices - Standards for Science Education for the Next Generation

- **مقدمة**:

يمر العالم في العصر الحالي بثورة علمية وتكنولوجية هائلة، قد انعكست آثارها على جميع نواح الحياة البشرية، ونظرا للدور المهم الذي تسهم به التربية في تطور الشعوب والمجتمعات، فإن كل تطور علمي وتكنولوجي لابد أن يلازمه تطور في المنظومة التعليمية، بكل عناصرها، بما فيها (المناهج الدراسية وإعدادها، والمعلم وإعداده، والأهداف التربوية)، كما أن مرحلة التطور العلمي والتكنولوجي هذه والتي يمر بها العالم أجمع تتطلب إعداد جيل يمتلك العديد من المهارات أهمها مهارات للقرن الحادي والعشرين، وهذا يتطلب (مناهج ومعلم وطلبة وبيئة تعليمية) بمعايير معينة، ولعل أهم تلك المعايير معايير تعليم العلوم للجيل القادم "NGSS".

وانطلاقاً من الإيمان الراسخ بأهمية مهنة التعليم، ومكانة المعلم، حيث يقوم بتوجيه العملية التعليمية برمتها نحو تحقيق الأهداف، مما يحفزنا على السعي الجاد والمثمر من أجل إثراء مهنة التعليم، وتطويرها لصالح المعلم ولصالح المهنة ذاتها، وكذلك لصالح الطالب خاصة، وللمجتمع بصفة عامة، وإذا ما توفر ذلك فإن برامج التدريب الموجهة للمعلمين تؤدي الى رفع كفاءة المعلم، وتزيد من ممارسته للمهارات التي يمتلكها بفعالية ومسؤولية، وخاصة إذا كانت برامج التدريب هذه تتناسب مع المتطلبات والتطورات المعاصرة (الشمري وآخرون، ٢٠١٩). وبناءً على ذلك يعد تدريب معلمي العلوم عنصرًا أساسيًا في إكساب المعلمين

العديد من المعارف والمهارات اللازمة لتنمية قدراتهم، وتطوير مهاراتهم، من أجل مواكبة المستجدات التربوية والتعليمية، باعتباره مدخلا جديداً يتطلب تدريبهم على تصميم الأنشطة الهندسية والرياضية، وحل المشكلات، والبحث وممارسة التفكير العلمي (الصلاحي، ٢٠١٩).

وتهتم الدول على المستوى العالمي اهتماماً بالغاً بالعلوم، حيث إن تعليم العلوم يعد إحدى الأدوات المهمة في تطور المجتمع، ولذا فقد بذلت العديد من الدول جهود كبيرة، ومنها الولايات المتحدة الأمريكية بصفة خاصة في هذا المجال، حيث وضعت أهدافاً ومعايير تعزز الثقافة العلمية، مثل المعايير التي وضعتها كل من: مؤسسة العلوم الوطنية الأمريكية ((National Science Foundation(NSF)، وكذلك الاتحاد الأمريكي لتقدم العلوم (American Association for the Advancement of Science (AAAS)، وأيضًا الجمعية الوطنية لمعلمي العلوم (الكاكي، ٢٠١٣).

ثم ظهرت فكرة معايير العلوم للجيل القادم في تقرير بعنوان "إطار عمل لتعليم العلوم من مرحلة الروضة حتى الثانية عشرة" وقد تضمن: الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة، والأفكار الأساسية، حيث قام بإعداده لجنة من المختصين ذوي الاهتمامات الواسعة بالتعليم، وعدد من معلمي العلوم، وذلك يفسر السبب في احتواءNGSS على الممارسات التي يفضلها معظم المعلمين، حيث تم تصميم إطار NGSS من أجل المساعدة في تطوير تعليم العلوم، وتحقيق رؤية لتعليم العلوم، بحيث تدمج بين العلوم والهندسة، وينخرط الطلاب بنشاط على مدار سنوات عدة في ممارسات العلوم والهندسة، وتطبيق المفاهيم الشاملة من أجل تعميق فهمهم للأفكار الأساسية في هذه المجالات (سمارة، ٢٠٢١).

وفي ضوء ذلك تعد معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) فرصة غير مسبوقة من أجل تغيير تعليم العلوم في مختلف المراحل التعليمية ولجميع الطلاب، حيث فصلت المعايير السابقة المحتوى عن العمليات، في حين تميزت (NGSS) عن تلك المعايير السابقة بأنها تطور فهم الطلاب للعلوم، وتمكنهم من استخدام الممارسات العلمية والهندسية في تطوير معارف جديدة (Penuel, Harris & Debarger, 2015).

ومن هنا تتضح مدى أهمية دراسة الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS ، وأن هذه المعايير مهمة في العصر الحالي، حيث تسهم في تنمية استخدام الممارسات العلمية والهندسية، وتتطلب توافر مجموعة متكاملة من الكفايات الواجب توافرها لدى المعلمين، كما تتطلب أن يمتلك الطلاب المعرفة المطلوبة في العلوم والهندسة، لاسيما في المرحلة الثانوية،

حتى يتمكنوا من مواجهة المشكلات العلمية والتكنولوجية المتعددة؛ ولذا كان لابد من تحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS.

- **مشكلة الدراسة**:

تتمثل مشكلة الدراسة فيما يلي:

توصيات العديد من نتائج الدراسات السابقة والبحوث العربية والأجنبية بضرورة تطوير مناهج العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) وذلك من خلال الممارسات العلمية والهندسية، والاهتمام بالممارسات العلمية والهندسية لدى كل من الطلاب والمعلمين من خلال تدريس العلوم، ومن بين تلك الدراسات: (غانم، ٢٠١٥؛ وعمر، ٢٠١٧؛ ومحمد وسيف، ٢٠٢٠)؛ و (Wilson & Bintz, 2014; Chabalengula & Mumba, 2017)

كما ظهرت مشكلة الدراسة من خلال أهمية النمو المهني المتزايدة، من أجل مواكبة التغيرات المستمرة والمتجددة، وخاصة في ضوء التطور التكنولوجي، ولذا فقد اكتسب النمو المهني أهمية متزايدة من أجل النهوض بالمعلم وتنميته مهنيًا وعلميًا، والذي ينعكس تأثيره على العملية التعليمية، كما أن أي عملية إصلاح للتعليم ينبغي أن تبدأ بالمعلم لأنه حجر الزاوية في العملية التعليمية، ولذا ينبغي الاهتمام بتحديد الاحتياجات الضرورية التي تجعل من المعلم ذي كفاءة عالية وأداء متميز (الصوافي، ٢٠١٥).

كما أن الممارسات العلمية والهندسية لها أهمية كبيرة في العملية التعليمية لاسيما لدى طلاب المرحلة الثانوية، حيث يتمكنون من تنمية قدراتهم ومهاراتهم، وتتطور ممارساتهم البحثية، بحيث لا يكون التركيز على المحتوى فقط، بل يتعداه إلى تزويدهم بالمفاهيم المتعلقة بطبيعة البحث العلمي، فعندما ينخرط الطلاب في الاستقصاء وبناء النماذج والنظريات والتفسيرات المتعلقة بالعالم الطبيعي، فإنهم يمارس سلوكيات العلماء التي تساعدهم على فهم كيفية تطور المعرفة العلمية، كما أن دمج الهندسة في تعليم العلوم من خلال التصميمات، تتيح الفرصة للطلاب تصميم التجارب، والنماذج، والبرامج الحاسوبية (Bybee, 2014; Krajcik, 2014).

كما أن معايير (NGSS) قد وُضعت نتيجة للقصور في المعايير السابقة المتضمنة في تعليم العلوم مثل: معايير (NSES)، حيث إن معايير (NGSS) تهدف إلى التركيز على الممارسات العلمية والهندسية، (Phillips, 2015) ؛ وقد أوصى مؤتمر التطوير التربوي في الأردن عام (٢٠١٥م) بضرورة تضمين تلك المعايير في منهج العلوم من مرحلة الروضة وحتى مرحلة الثانوية، والتي تمثل أحدث

الحركات الإصلاحية في تدريس العلوم، وحاجة المعلمين إلى التدريب عليها تبدوا مهمة (عليمات والمشاقبة، ٢٠٢١).

ومع تبنى معايير العلوم للجيل القادم NGSS، أصبح الباحثون مهتمين بطرق تزويد المعلمين بتصميم التدريس بالفصل لمواجهة أهداف المعايير وتزويدهم بكيفية التدريس للطلاب على أكمل وجه، حيث أن للمعلمين دور كبير في تطوير الطلاب لاسيما في مادة العلوم (Yoon, suh, & park, 2014) .

وبناءً على هذه الأهمية كان من الضروري تقصي الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS ، وفي هذا الصدد توصلت دراسة (Saleh, 2018) إلى أنه على الرغم من الفهم الواعي لمحتوى وهيكل معايير NGSS إلا أنه لم يتمكن المعلمون من تنفيذها بشكل كامل، وأن هناك فجوة بين المتصور والمنفذ بالفعل من هذه المعايير في الفصول الدراسية، وقد يرجع ذلك إلى وجود ثغرات في التنفيذ، وبعض التحديات التي تواجه المعلمين والتي منها ندرة دورات التطوير المهني المرتبط بتلك المعايير، مما أدى إلى قصور في التطبيق.

كما أجمعت العديد من الدراسات على أن المعلمين ما زالوا في أمس الحاجة إلى التعرف على الاحتياجات التدريبية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS، وأن الواقع ما زال يشهد أن هناك تباين كبير بين الواقع والمأمول في مجال دمج تلك المعايير في تدريس العلوم، ومن بين تلك الدراسات: (Kawasaki, 2015; Morales, 2016)؛ و (الجهني، ٢٠٢٠).

وتأسيساً على ما سبق من مراجعة أدبيات وتوصيات الدراسات السابقة، كان لزاماً أن يتم دراسة الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS، والتي قد تفيد في وضع الخطط والتصاميم لها من قبل المعنيين بالتدريب والتأهيل أثناء الخدمة من جهة، ومن جهة آخرى تفيد في الارتقاء بتدريس العلوم الطبيعية لمسايرة الاتجاهات العالمية والتكنولوجيا المتطورة؛ ولذا فإن مشكلة الدراسة الحالية تتحدد في التساؤل الرئيس التالي:

ما الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS؟

- **أسئلة الدراسة**:

تسعى الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم *NGSS*؟

- هل توجد فروق ذات دلالة احصائية في تحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم *NGSS* تعزى لمتغيرات (النوع/ سنوات الخبرة/ المؤهل العلمي).

- **أهداف الدراسة**:

تهدف الدراسة إلى ما يلي:

- تحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم *NGSS* من خلال التعرف على وجهة نظر المعلمين والمعلمات حول هذه الاحتياجات التدريبية.
- التعرف على ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة احصائية في تحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم *NGSS* تعزى لمتغيرات (النوع/ سنوات الخبرة/ المؤهل العلمي).

- **أهمية الدراسة**:

تتمثل أهمية الدراسة فيما يلي:

- قد تسهم هذه الدراسة في سد الفجوة بن الواقع والمأمول في الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم *NGSS*.
- إلقاء الضوء على الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم *NGSS*، من خلال توفير بيانات ومعلومات فعلية دقيقة عن تلك الاحتياجات.
- قد تستفيد إدارة التدريب بوزارة التعليم من نتائج هذه الدراسة في تقديم برامج تدريبية في ضوء الاحتياجات التدريبية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم *NGSS*.
- قد تفتح هذه الدراسة آفاقاً لدراسات علمية أخرى متعلقة بتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم *NGSS*.
- من الممكن الاستفادة من نتائج هذه الدراسة في تحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم *NGSS* والتي يمكن تضمينها في برامج إعداد معلمي العلوم الطبيعية أثناء المرحلة الجامعية.
- تقدم الدراسة استبانة لتحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم *NGSS*.

- **حدود الدراسة**:

تقتصر هذه الدراسة على الحدود التالية:

- الحدود الموضوعية: وتتمثل في الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم *NGSS*.
- الحدود البشرية: معلمي ومعلمات العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية بمنطقة جازان.
- الحدود المكانية: الإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان بالمملكة العربية السعودية.
- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٤٣هـ.

- **مصطلحات الدراسة**:

- **الاحتياجات التدريبية**:

تعبر الاحتياجات التدريبية عن "التغيرات المطلوب إحداثها في سلوك المعلمين ومعلوماتهم وخبراتهم واتجاهاتهم بما يكفل لهم القيام بالأعمال التي يكلفون بها على أكمل وجه" (أسامة والجمل، ٢٠١٦، ص. ١٢٦).

ويعرفها الباحث إجرائياً بأنها تصور معلمي ومعلمات العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية لدرجة التغير المطلوب إحداثها لديهم لتضييق الفجوة بين قدراتهم الحالية والقدرات التي يجب أن توجد لديهم في الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS ضوء متطلبات المناهج المطورة.

- **الممارسات العلمية والهندسية**:

تعرف الممارسات العلمية بأنها تلك التي يستخدمها العلماء في بناء النماذج أو التحقق من النظريات عن العالم الواقعي، والانخراط فيها، بشكل يساعد الطلاب على فهم كيفية تطور المعرفة العلمية، في حين تعرف الممارسات الهندسية بأنها هي تلك التي يستخدمها المهندسون في بناء وتصميم الأنظمة، والانخراط فيها مما يساعد الطلاب على فهم عمل المهندسين (NGSS, 2013).

ويعرفها الباحث إجرائياً بأنها التوقعات في أداء طلاب المرحلة الثانوية والتي يجب أن يتمكنوا منها، حتى يتمكنوا من فهم الأفكار العلمية والهندسية، من خلال ممارسة عمليات الاستقصاء العلمي، والتصميمات الهندسية.

- **معايير تعليم العلوم للجيل القادم** NGSS:

تعرف بأنها المعايير التي تجسد الصورة العملية للإطار العام لتدريس العلوم، من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر، وقد تم صياغتها في ثلاثة أبعاد رئيسة تتمثل في: الأفكار الرئيسة، والمفاهيم المشتركة، والممارسات العلمية والهندسية، لتعمل معًا ككتلة واحدة في إطار منظم من توقعات الأداء التي تحدد

لكل مرحلة تعليمية، وتعد هذه المعايير بمثابة محكات للحكم على مستوى توظيف الممارسات التدريسية العلمية لمعلمي العلوم في جميع المراحل الدراسية. (الصادق وآخرون، ٢٠٢١)

ويعرفها الباحث إجرائياً بأنها مجموعة من المعايير التي تهدف إلى تقديم رؤية جديدة للتربية العلمية، والتي تتكون من تكامل ثلاثة أبعاد رئيسة تتمثل في الممارسة العلمية والهندسية، والأفكار المحورية التخصصية، والمفاهيم المشتركة بين أرفع العلوم المختلفة، والتي انطلقت من مجلس البحث الوطني (NRC) بهدف ضمان أن يصبح جميع الطلاب بنهاية المرحلة الثانوية يمتلكون المعرفة الكافية في العلوم والهندسة، ويكتسبون القدرة على مواجهة المشكلات، سواءً العلمية أو التكنولوجية، ويصبح لديهم رغبة في التعلم المستمر.

- **الإطار النظري والدراسات السابقة**:

- **المحور الأول**: **مفهوم الاحتياجات التدريبية**:

يشير مصطلح الحاجة إلى "الفجوة بين الواقع والمأمول، أو بين ما هو موجود بالفعل وما يجب أن يكون، مما يوجه إلى استخدام استراتيجيات تهدف إلى الحد من تلك الفجوة" (حمزة، ٢٠١٤، ص. ١٤).

وتعرف الاحتياجات التدريبية بأنها "مجموعة من التغيرات المطلوب إحداثها في مهارات وأداء ومعلومات ومعارف المعلمين والتي يمكن تحديدها من خلال استجابات العينة على أداة الدراسة المستخدمة" (عياش، ٢٠١٧، ص. ٩).

ومن خلال ما سبق يتضح أن الاحتياجات التدريبية تعبر عن فجوة بين الواقع والمأمول في أداء المعلمين، وأن تلك الاحتياجات يتم تحديدها بناءً على آراء المعلمين والمديرين، وأن هناك العديد من الأدوات التي تستخدم لتحديد تلك الاحتياجات، كما أن تحديد تلك الاحتياجات يسهم في التخطيط لسد هذه الفجوة، وتحديد البرامج المطلوبة للمعلمين بناءً على تحديد هذه الاحتياجات.

- **المحور الثاني**: **مفهوم الممارسات العلمية والهندسية**:

تعتمد الممارسات العلمية والهندسية على البحث الاستقصائي من خلال شرح ثماني ممارسات محددة لإشراك الطلاب في فهم ظواهر العلوم (Hayes, et al., 2016).

وتتضمن الممارسات العلمية والهندسية ثماني ممارسات، يكمل بعضها بعضًا، وتتداخل معا بطريقة يصعب الفصل بينها، حيث إن كلاً منها تعتمد على الآخرى، فيبدأ الطلاب تعلمهم من خلال طرح الأسئلة التي يتطلب الإجابة عنها اختيار أفضل الطرق لجمع البيانات والمعلومات، ثم إعادة تنظيمها وتحليلها لتفسيرها، وقد يحتاج الطلاب إلى تطوير النماذج من أجل دعم هذا التفسير أو توضيحه، ثم يتم تقييم أعمال الطلاب، بناءً على الحجج والبراهين المعطاة، من

خلال عرضها ومناقشتها مع زملائهم، وكل ممارسة من هذه الممارسات تضم عدداً من عمليات العلم المتقاربة معًا، حيث إن ممارسة التخطيط وإجراء الاستقصاء تشتمل على عمليات الملاحظة والقياس، ووضع الفرضيات واختبارها، وإجراء التجارب، وضبط المتغيرات، كما أن عملية تحليل البيانات وتفسيرها تتضمن: عمليات القياس من أجل جمع المعلومات، وتنظيم البيانات بهدف إيجاد العلاقات بينها، وتمثيل البيانات. (رواشدة، ٢٠١٨)

وبناءً على ذلك فإن هذه الممارسات تعرف بأنها "الممارسات التي يقوم بها معلمو ومعلمات العلوم، وتركز على تقوية الفهم لطبيعة العلم والهندسة لدى الطلاب، ويحاكي فيها الطلاب سلوك العلماء، والمهندسين، وتتضمن ثماني ممارسات رئيسة، كما تتضمن كل ممارسة رئيسة مجموعة من الممارسات الفرعية الدالة عليها" (سمارة، ٢٠٢١، ص. ١٢٣)

ومن ثم يتضح أن الممارسات العلمية والهندسية تعبر عن الجانب التطبيقي لمعايير تعليم العلوم للجيل القادم، ويتم توظيفها من خلال تدريس العلوم، وتشمل تحديد المشكلة، وتطوير واستخدام النماذج، والتخطيط والاستقصاء، وتحليل البيانات وتفسيرها، والانخراط بالحجج والبراهين والأدلة، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها، واستخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي والرياضي.

- **المحور الثالث**: **مفهوم معايير تعليم العلوم للجيل القادم** NGSS:

هي عبارة عن معايير جديدة لتعليم العلوم، تتميز بكونها غنية في المحتوى والممارسة والمفاهيم المشتركة، وتسهم في تحقيق رؤية للتعليم في مجال العلوم والهندسة، كي يتمكن الطالب، وعلى مدى سنوات من الدراسة بشكل فعال في الممارسات العلمية والهندسية، وتطبيق المفاهيم الشاملة والمتداخلة، وفهم الأفكار الرئيسة في تلك المجالات، وتستند NGSS على إطار K-12 لتعليم العلوم، والذي يتم إعدادها من قبل المجلس الوطني للبحوث Next Generation Science (Standards Lead States, 2013).

والجدير بالذكر بأنها معايير جديدة لتعليم العلوم بفاعلية في القرن الحادي والعشرين، تركز على الهندسة والتكنولوجيا، وتشمل معايير محتوى العلوم من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر، كما تعبر عن مجموعة من توقعات الأداء التي تصف ما ينبغي أن يعرفه الطلاب ويكونوا قادرين على القيام به، في مجالات العلوم الفيزيائية، وعلوم الفضاء والأرض، وعلوم الحياة والهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم، وذلك في كل صف دراسي بدءً من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر، ولقد وضعت هذه المعايير لتحسين تعليم

العلوم لكل الطلاب وإعدادهم للالتحاق بالكليات والمهن والمواطنة (حسانين، ٢٠١٦).

وبناءً على ذلك فإنه يمكن القول بأنها "عبارة عن وثيقة توضح الممارسات التربوية لتدريس العلوم من الصفوف الأولية وحتى الصف الثاني عشر، في الولايات المتحدة الأمريكية، وتعتبر هذه الوثيقة عمل متميز لوصف العملية التربوية وخرائط الطريق، لبناء وتحسين المبادئ العلمية وفهم الطلاب لطبيعة العلم، وتؤكد هذه المعايير على التكامل بين الأبعاد الثلاثة في تعليم العلوم: الممارسات العلمية والهندسية، والأفكار المحورية، والمفاهيم العابرة أو الشاملة " (Calmer, 2019, p. 1-2).

ومن ثم فإن معايير تعليم العلوم للجيل القادم تتفق مع جميع المراحل التعليمية، بدءً من مرحلة رياض الأطفال، وحتى نهاية المرحلة الثانوية، وتعتمد هذه المعايير على تقديم بيئة غنية بالمحتوى والممارسة للطلاب، وتكون مرتبة بطريقة متماسكة، لتوفير تعليم العلوم بطريقة مناسبة للقرن الحادي والعشرين لجميع الطلاب.

- **الدراسات السابقة**:

- **المحور الأول**: **دراسات تناولت الاحتياجات التدريبية للمعلمين**:

أجرى الشهري (٢٠١٥) دراسة هدفت إلى تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم في مدارس المرحلة المتوسطة في المنطقة الشمالية من المملكة العربية السعودية من وجهة نظر المعلمين والمشرفين في ضوء مناهج العلوم المطورة، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٦١) معلمًا من معلمي العلوم و (٢٦) مشرفا تربويًا، ولتحقيق أهداف الدراسة تم تطوير استبانة كأداة لجمع البيانات، من خلال اتباع المنهج الوصفي التحليلي، وأظهرت النتائج أن درجة احتياج معلمي العلوم في مدارس المرحلة المتوسطة للتدريب كانت كبيرة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين في ضوء مناهج العلوم المطورة، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين الأوساط الحسابية لدرجة احتياج معلمي العلوم في مدارس المرحلة المتوسطة للتدريب تعزي لمتغير (المسمى الوظيفي) وتفاعله مع متغيري (سنوات الخبرة، والمؤهل العلمي).

وهدفت دراسة الخزيم (٢٠١٨) إلى تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية في ضوء متطلبات المنهج المطور من خلال التعرف على وجهة نظر المعلمين والمعلمات في تلك المرحلتين، من خلال اتباع المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من (٢٩) معلا، و (٤٠) معلمة، مجموع (٦٦) معلمًا ومعلمة بنسبة (٨٠,٤٩ ٪) من مجتمع الدراسة، وكانت الاستبانة هي أداة جمع البيانات، ومن أبرز النتائج التي توصلت لها

الدراسة أن الاحتياجات التدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات في ضوء متطلبات المنهج المطور انحصرت في المستوى ما بين (عالية - عالية جدا). كما أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات أفراد عينة الدراسة تعزي المتغير النوع (معلم - معلمة) في جميع المجالات عدا مجال وسائل وتقنيات التعليم، ومجال التقويم حيث وجدت فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المعلمين، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات أفراد عينة الدراسة تعزي لتغير المرحلة (متوسط - ثانوي) في جميع المجالات عدا مجال وسائل وتقنيات التعليم حيث وجدت فروق ذات دلالة إحصائية لصالح معلمي ومعلمات المرحلة الثانوية.

وتناولت دراسة الشمري وآخرون (٢٠١٩) تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم في ضوء الاتجاهات التربوية الحديثة، وقد تم ذلك باعتماد استبانة اعدت من قبل الباحثين لهذا الغرض من خلال اتباع المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) بواقع (٢٣) معلمًا، و (٢٧) معلمة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن معلم العلوم ركز على الاحتياجات التدريبية التي تواكب الاتجاهات التربوية الحديثة، وعليه أن يغادر ما هو عليه من طريقة معتمدة أو مهارات تدريسية أصبحت لا تواكب الواقع التعليمي والتطورات التقنية المتزايدة التي ولدت فجوة بينه وبين طلابه، كما أن الباحثين وضعوا مجموعة من التوصيات والمقترحات والتي من شأنها تسهم في توفير الاحتياجات.

واستهدفت دراسة شارب (٢٠٢١) تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم بمنطقة سوهاج الأزهرية في ضوء التوجه نحو التعليم عن بعد في ظل جائحة كورونا، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، واستخدمت الاستبانة كأداة لها، وتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي العلوم بمنطقة سوهاج الأزهرية والبالغ عددهم (٥٠٠) معلمًا، وتكونت عينة الدراسة من (٦٦) معلمًا من معلمي العلوم بمنطقة سوهاج الأزهرية، وتوصلت الدراسة إلى أن الاحتياجات التدريبة لمعلمي العلوم بمنطقة سوهاج الأزهرية جاء بصفة عامة بدرجة كبيرة، كما جاء ترتيب هذه الاحتياجات التدريبية في التخطيط للتعليم عن بعد في الرتبة الأولى وبدرجة كبيرة جدًا، يليها التقويم في التعليم عن بعد في الرتبة الثانية، ثم تنفيذ الدروس في التعليم عن بعد في الرتبة الثالثة، ثم إدارة الصف أثناء التعليم عن بعد في الرتبة الرابعة وكانت جميعها بدرجة كبيرة، وفي ضوء ذلك قدمت الدراسة بعض التوصيات والمقترحات.

- **المحور الثاني: دراسات تناولت معايير تعليم العلوم للجيل القادم** NGSS

أجرت أبو عاذره (٢٠١٩) دراسة سعت إلى التعرف على واقع ممارسة معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية للجيل القادم من معايير العلوم، وتكونت عينة الدراسة من (٦٤) معلمة من معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية في محافظة الطائف، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي، ولتحقيق أهداف الدراسة تم تصميم استبانة، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى ممارسة المعلمات للممارسات العلمية والهندسية جاء بدرجة متوسطة، كما أظهرت النتائج أن المعلمات لا ينفذن

الممارسات العلمية والهندسية الثمانية جميعها، كما أظهرت النتائج عدم وجود فهم كافٍ للممارسات العلمية والهندسية، وكيفية تطبيقها.

وهدفت دراسة العبوس وآخرون (٢٠١٩) إلى الكشف عن أثر برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم في الأردن، واعتمدت الدراسة المنهج ما قبل التجريبي بتصميم قبلي وبعدي لمجموعة واحدة، ولتحقيق أهداف الدراسة تم اختيار (٢٠) معلمة من معلمات العلوم، وأعد برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، كما تم تطوير بطاقة ملاحظة في الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم، تكونت من (٣٥) فقرة، واستبانة الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم، تكونت من (٤٠) فقرة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) لصالح التطبيق البعدي في متوسط أداء معلمي العلوم على مقياس بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية، واستبانة الكفاءة الذاتية، تعزي إلى البرنامج التدريبي المستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

وهدفت دراسة الجهني (٢٠٢٠) إلى تقصي واقع ممارسة معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي، وأعدت قائمة بمعايير العلوم للجيل القادم NGSS اللازم توفرها لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة وبطاقة ملاحظة أداء معلمات العلوم لوصف واقع التدريس في ضوء المعايير، وطبقت الأداة على ٢٠ معلمة من معلمات العلوم، وكان من أبرز نتائج الدراسة توفر معيار الأفكار المحورية بنسبة متوسطة، ومعيار الممارسات العلمية والهندسية بنسبة ضعيفة، ومعيار المفاهيم الشاملة بنسبة ضعيفة، وخرجت الدراسة بمجموعة من التوصيات منها ضرورة إعادة النظر في إعداد معلم العلوم وفق معايير الجيل القادم، وتقديم برامج تدريبية لتضمين الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الشاملة والتركيز على التعمق في الأفكار المحورية التخصصية لفروع العلوم.

وأجرت سمارة (٢٠٢١) دراسة هدفت إلى الكشف عن مستوى الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم في أداء معلمي ومعلمات العلوم في المرحلة الابتدائية، وتمثلت عينة الدراسة من (٢٠) معلما، و (٣٠) معلمة من معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية في المدارس الحكومية في مدينة الزرقاء، وتم اختيارهم بالطريقة العشوائية البسيطة، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي، ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد استبانة وفق مقياس ليكرت الخماسي، وأظهرت نتائج الدراسة أن مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي ومعلمات العلوم في المرحلة الابتدائية جاء بمستوى متوسط، كما أظهرت وجود فروق دالة إحصائيا في مستوى الممارسة لصالح المعلمات، وأظهرت كذلك وجود فروق دالة إحصائيًا تُعزى لمتغير سنوات الخبرة (خمس سنوات فأكثر)، في مستوى الممارسة الأولى "طرح الأسئلة وتحديد المشكلة"، والممارسة الرابعة "التخطيط

وإجراء الاستقصاء"، والممارسة السادسة "بناء التفسيرات وتصميم الحلول"، والممارسة السابعة "الانشغال بالبراهين والأدلة، والممارسة الثامنة "الحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها"، وعدم وجود فروق في باقي الممارسات.

- **تعقيب عام على الدراسات السابقة**:

- أولا: من حيث الهدف: تنوعت الدراسات السابقة من حيث الهدف، حيث تناول بعضها تحديد الاحتياجات التدريبية للمعلمين في مادة العلوم مثل دراسات كل من: (الشهري، ٢٠١٥؛ والخزيم، ٢٠١٨؛ والشمري وآخرون، ٢٠١٩)، بينما أجريت دراسات المحور الثاني بهدف معرفة مدى ممارسة معايير تعليم العلوم للجيل القادم من قبل المعلمين، ومدى ممارستهم لها مثل دراسات: (أبو عاذره، ٢٠١٩؛ والجهني، ٢٠٢٠؛ وسمارة، ٢٠٢١)؛ وأما دراسة (العبوس والرواشدة والخوالدة، ٢٠١٩) فكان الهدف منها تقديم برامج لتنمية تلك المعايير، ومن ثم فإن الدراسة الحالية تختلف عن تلك الدراسات السابقة في أنها تناولت الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم *NGSS*.
- ثانيًا: من حيث العينة: تنوعت العينات في تلك الدراسات فكانت معظمها على المعلمين مثل دراسات كل من: (الشهري، ٢٠١٥؛ والخزيم، ٢٠١٨؛ والشمري وآخرون، ٢٠١٩؛ وأبو عاذره، ٢٠١٩؛ والعبوس وآخرون، ٢٠١٩؛ والجهني، ٢٠٢٠؛ وسمارة، ٢٠٢١)؛ ولذلك فإن الدراسة الحالي تتفق مع تلك الدراسات في العينة.
- ثالثًا: من حيث المنهج: اتبعت أغلب تلك الدراسات المنهج الوصفي التحليلي، ولذلك فإن الدراسة الحالية تتفق مع أغلب تلك الدراسات في المنهج المستخدم وهو المنهج الوصفي التحليلي لمناسبته للهدف منها.
- رابعًا: من حيث أداة الدراسة: اتفقت الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة في اختيار أداة الاستبانة أداة لجمع البيانات، واختلفت مع كل من دراسة (العبوس وآخرون، ٢٠١٩) ودراسة (الجهني، ٢٠٢٠) التي استخدمت بطاقات الملاحظة لجمع البيانات.

• منهجية الدراسة وإجراءاتها:

- **منهج الدراسة**:

تم استخدام المنهج الوصفي الارتباطي في هذه الدراسة، نظرًا لملائمته لهدف الدراسة، المتمثل في الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS.

- **مجتمع الدراسة**:

تكون مجتمع الدراسة من معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية في منطقة جازان.

• **عينة الدراسة**:

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العشوائية البسيطة، بلغ عددهم (٨١) معلمًا ومعلمة، بواقع (٧٥) معلمًا، و (٦) معلمات، من الحاصلين على مؤهلات علمية مختلفة (بكالوريوس، وماجستير، ودكتوراه).

• **أداة الدراسة**:

تتمثل في استبانة الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS، وتم إعداد الاستبانة باتباع الخطوات التالية:

- تحديد الهدف من الاستبانة: يتمثل الهدف من الاستبانة في وضع أداة مقننة لتحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم *NGSS*.
- تحديد تعريف الاحتياجات التدريبية: والتي تم تعريفها في البحث الحالي بأنها: تعبر عن تصور معلمي ومعلمات العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية لدرجة التغير المطلوب إحداثها لديهم لتضييق الفجوة بين قدراتهم الحالية والقدرات التي يجب أن توجد لديهم في الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم *NGSS*ضوء متطلبات المناهج المطورة.
- تحديد أبعاد الاستبانة: وقد تم ذلك بعد مراجعة الباحث للعديد من الدراسات المتعلقة بالاحتياجات التدريبية للمعلمين، والممارسات العلمية والهندسية، ومعايير تعليم العلوم للجيل القادم *NGSS*، ومن بين تلك الدراسات ما يلي: (الصوافي، ٢٠١٥؛ والشمري وآخرون، ٢٠١٩؛ والصلاحي، ٢٠١٩؛ والجهني، ٢٠٢٠؛ ودرويش وأبو هداف، ٢٠١٢؛ وسمارة، ٢٠٢١؛ وعياش، ٢٠١٧؛ والشهري، ٢٠١٥؛ والخزيّم، ٢٠١٨) و *(Hayes, et al., 2016; Gormaz-Lobos, et al., 2021)*، ومن خلال تلك البحوث تم تحديد أبعاد الاستبانة المحددة في البحث الحالي فيما يلي: (الاحتياجات الخاصة بطرح الأسئلة وتحديد المشكلات - تطوير واستخدام النماذج - التخطيط والاستقصاء - تحليل البيانات وتفسيرها - الانخراط بالحجج والبراهين والأدلة - بناء التفسيرات وتصميم الحلول - الحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها - استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي والرياضي).

ومن خلال مراجعة البحوث والدراسات السابقة تمت صياغة مجموعة عبارات أسفل كل بعد من تلك الأبعاد، ليصل عدد عبارات الاستبانة في صورتها الأولية إلى (٩٥) عبارة، ثم وضع الباحث أمام كل عبارة خمسة احتمالات للاستجابة تتفاوت في شدتها بين الموافقة التامة، وعدم الموافقة التامة، وتم وضع هذه الاحتمالات على المدى الخماسي، وهو المدى الذى تعتمد عليه طريقة ليكرت، والجدول (١) يوضح هذه الأبعاد، وعدد العبارات على كل بعد ونسبتها المئوية:

جدول (١): يوضح أبعاد المقياس وعدد العبارات على كل بعد ونسبتها المئوية

الأبعاد	عدد العبارات	النسبة المئوية
الاحتياجات الخاصة بطرح الأسئلة وتحديد المشكلات	١٣ عبارة	١٣,٦٨٪
تطوير واستخدام النماذج	١٣ عبارة	١٣,٦٨٪
التخطيط والاستقصاء	١٠ عبارة	١٠,٥٣٪
تحليل البيانات وتفسيرها	١٢ عبارة	١٢,٦٣٪
الانخراط بالحجج والبراهين والأدلة	١٣ عبارة	١٣,٦٩٪
بناء التفسيرات وتصميم الحلول	١٢ عبارة	١٢,٦٣٪
الحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها	١١ عبارة	١١,٥٧٩٪
استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي والرياضي	١١ عبارة	١١,٥٨٪
المجموع	٩٥ عبارة	١٠٠٪

- **حساب الخصائص السيكومترية للاستبانة**:
- **أولاً: الصدق الظاهري**:

تم عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين، حيث طلب منهم إبداء الرأي حول صلاحية الاستبانة من حيث وضوح تعليماتها وصياغة مفرداتها، ومدى تمثيل الاستبانة للهدف الذي وضعت لقياسه.

- **ثانياً: صدق المفردات**:

تم حساب صدق مفردات المقياس من خلال حساب معاملات الارتباط بين درجة كل محور والدرجة الكلية للاستبانة كنوع من أنواع الاتساق الداخلي، وذلك بعد تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية بلغ عددهم (٣٠) معلمًا ومعلمة للعلوم بالمرحلة الثانوية بمنطقة جازان، والجدول (٢) يوضح الصدق الداخلي للاستبانة:

جدول (٢): يوضح معاملات ارتباط كل محور من محاور الاستبانة بالدرجة الكلية ن=٣٠

المحاور	معامل الارتباط	المحاور	معامل الارتباط
المحور الأول	٠,٩٢٦**	المحور الخامس	٠,٩٨١**
المحور الثاني	٠,٩٣٨**	المحور السادس	٠,٩٦٨**
المحور الثالث	٠,٩٣٢**	المحور السابع	٠,٨٦١**
المحور الرابع	٠,٩٧٦**	المحور الثامن	٠,٨٢٠**

تشير النتائج الواردة في الجدول (٢) أن جميع قيم معاملات الارتباط موجبة وتراوحت بين(٠.٨٢٠ - ٠.٩٨١) وجميعها ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠١) وهذه النتيجة تشير إلى صدق الاتساق الداخلي لاستجابات أفراد العينة الاستطلاعية على الأداة، وأن الأبعاد ذات علاقة ارتباطيه دالة إحصائيا بالدرجة الكلية.

- **ثالثا: الثبات**:

قام الباحث بحساب ثبات المقياس بعد تطبيقه على (٣٠) معلماً ومعلمة للعلوم بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، والجدول (٣) يوضح نتائج الثبات بطريقة ألفا كرونباخ:

جدول (٣): يوضح نتائج الثبات بطريقة ألفا كرونباخ

الفقرة	معامل الثبات
الدرجة الكلية	٠,٩٩٥

يتضح من الجدول السابق أن معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ (٠,٩٩٥)، وهو معامل ثبات مرتفع يدعو إلى الثقة في صحة النتائج، وصلاحية المقياس للاستخدام.

- **توزيع عينة البحث على المتغيرات الديمغرافية**:

تتمثل عينة البحث من (٨١) معلمًا ومعلمة للعلوم الطبيعية بالمملكة العربية السعودية، والجدول (٤) يوضح تصنيف العينة:

جدول (٤): يوضح تصنيف العينة

المتغير	فئات المتغير	العدد	النسبة المئوية
النوع	ذكور	٧٥	٩٢,٥٩٪
	اناث	٦	٧,٤١٪
المؤهل العلمي	بكالوريوس	٦٤	٧٩٪
	ماجستير	١٢	١٤,٨٪
	دكتوراه	٥	٦,٢٪
سنوات الخبرة	اقل من ٥ سنوات	٥	٦,٢٪
	من ٥- ١٠ سنوات	١٢	١٤,٨٪
	اكثر من ١٠ سنوات	٦٤	٧٩٪
المجموع		٨١	١٠٠٪

• نتائج البحث وتفسيرها:

- **إجابة السؤال الرئيس الأول: والذي ينص على "ما الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم** NGSS"؟

وللإجابة عن هذا التساؤل تم استخدام الوزن النسبي وفقاً لمقياس ليكرت الخماسي، حيث تم منح الإجابات الدرجات (٥ - ٤ - ٣ - ٢ - ١)، ولتحديد الوزن النسبي تم حساب المدى (٥ - ١ = ٤)، وتقسيمه على مستويات المقياس، بمعني (٤/ ٥= ٠,٨٠)، ثم إضافة هذه القيمة إلى أقل قيمة في المقياس وهي (١)، وهكذا أصبح التقييم بناء على متوسط الوزن النسبي، كما يبينها الجدول (٥):

جدول (٥): يوضح التقييم بناء على متوسط الوزن النسبي

الرقم	درجة الاحتياج	القيمة المعطاة لمستويات التقييم	
		عند إدخال البيانات	الوزن النسبي للمتوسطات
١	مرتفع جدا	٥	من(٥) إلى (٤,٢١)
٢	مرتفع	٤	من(٤,٢٠) إلى (٣,٤١)
٣	متوسط	٣	من (٣,٤٠) إلى (٢,٦١)
٤	ضعيف	٢	من(٢,٦٠) إلى(١,٨١)
٥	منعدم	١	من(١,٨٠) إلى(١)

ومن أجل التحقق من درجة الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمحاور الاستبانة، والجدول (٦) يوضح ذلك:

جدول (٦): يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية ودرجة الاحتياج والترتيب

البعد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التوافر	الترتيب
الاحتياجات الخاصة بطرح الأسئلة وتحديد المشكلات.	٤,٤٠	٠,٧٦٨	مرتفع جداً	١
تطوير واستخدام النماذج.	٤,٣٠	٠,٨٣	مرتفع جداً	٣
التخطيط والاستقصاء.	٤,٢٨	٠,٨٣٠	مرتفع جداً	٥
تحليل البيانات وتفسيرها.	٤,٢٩	٠,٧٨٤	مرتفع جداً	٤
الانخراط بالحجج والبراهين والأدلة.	٤,٢١٥	٠,٨٣٨	مرتفع جداً	٧
بناء التفسيرات وتصميم الحلول.	٤,٢١١	٠,٨٣٩	مرتفع جداً	٨
الحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها.	٤,٣٦	٠,٧٧٧	مرتفع جداً	٢
استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي والرياضي.	٤,٢٣	٠,٨٧٩	مرتفع جداً	٦
الدرجة الكلية.	٤,٢٩	٠,٨١٨	مرتفع جداً	-

يتضح من الجدول (٦) أن الدرجة الكلية للاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS بلغت (٤,٢٩)، بدرجة مرتفعة جداً، وقد جاءت المحاور كلها بدرجة احتياج مرتفعة جداً، حيث تراوحت متوسطات الأبعاد ما بين (٤,٤٠) و (٤,٢١)، وقد جاءت الاحتياجات الخاصة بطرح الأسئلة وتحديد المشكلات في المرتبة الأولى، ثم جاءت الأبعاد الأخرى بنفس الترتيب التالي: الحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها، تطوير واستخدام النماذج، تحليل البيانات وتفسيرها، التخطيط والاستقصاء، استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي والرياضي، الانخراط بالحجج والبراهين والأدلة، ثم جاءت الاحتياجات الخاصة ببناء التفسيرات وتصميم الحلول في المرتبة الأخيرة. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات منها دراسة أبو عاذره (٢٠١٩)؛ والجهني (٢٠٢٠)؛ وسمارة (٢٠٢١)، والتي توصلت إلى وجود حاجة ماسة وضرورية لهذه الاحتياجات لدى المعلمين، وبترتيب أقرب ما يكون إلى نفس ترتيبها في البحث الحالي، حيث جاءت بالترتيب التالي: طرح الأسئلة وتحديد المشكلة، الحصول على المعلومات وتقييمها، والتواصل بها، تحليل وتفسير البيانات، تطوير واستخدام النماذج، استخدام الرياضيات والتفكير الرياضي، التخطيط وإجراء الاستقصاء، بناء التفسيرات وتصميم الحلول، الانشغال بالبراهين والأدلة.

ويمكن تفسير ذلك: أن معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية لديهم قناعة ووعي باحتياجاتهم التدريبية المطلوبة في مجال الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم، وأن الاحتياجات الخاصة بطرح الأسئلة وتحديد المشكلات تمثل لهم أهمية كبيرة، خاصة وأن هذه الاحتياجات من أهم مهارات تعليم العلوم، وفق معايير الجيل القادم، وأن لدى معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية وعي بالاحتياجات التدريبية اللازمة لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لديهم وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS، ويقدرون مدى أهمية هذه المعايير.

كما يحرص المعلمون على اكتساب المعرفة المطلوبة في العلوم والهندسة، لاسيما في المرحلة الثانوية، حتى يتمكنوا من المشاركة في المناقشات العامة حول

القضايا المجتمعية، ويتمكنون من مواجهة المشكلات العلمية والتكنولوجية المتعددة، ومن ثم فهم يحرصون أيضًا على التدريب المستمر، من خلال الالتحاق بالبرامج التدريبية التي تعقدها الوزارة في ضوء الاحتياجات التدريبية المطلوبة لهم، حيث إنهم يدركون أن تحديد الاحتياجات التدريبية لهم يعد المدخل العلمي لحل الكثير من المشكلات التي تواجههم.

كما أثبتت الدراسات أن المعلمين ما زالوا في أمس الحاجة إلى التعرف على الاحتياجات التدريبية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS، وأنه ما زال هناك تباين كبير بين الواقع والمأمول في مجال دمج تلك المعايير في تدريس العلوم، وهو ما يؤيده نتائج دراسة (الجهني، ٢٠٢٠).

- **إجابة السؤال الرئيس الثاني: والذي ينص على: "هل توجد فروق ذات دلالة احصائية في تحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS تعزى لمتغيرات (النوع/ سنوات الخبرة/ المؤهل العلمي)"؟.**

وللإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين من أجل معرفة الفروق في تحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS التي تعزى لمتغير (النوع)، والجدول (٧) يوضح النتائج التي تم التوصل إليها:

جدول (٧): يوضح نتائج اختبار (ت) بين متوسطي درجات أفراد العينة على الاستبانة تبعاً لمتغير النوع

البعد	النوع	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الأول	ذكور	٧٥	٥٧,٠٩	٨,٢٥	٠,٥٩٩	٧٩	٠,٩٣١ غير دالة
	إناث	٦	٥٩,١٦	٦,٥٨			
الثاني	ذكور	٧٥	٥٥,٧٧	٩,١٨	٠,٨٣٧	٧٩	٠,٩٧٥ غير دالة
	إناث	٦	٥٩	٧,٣٧			
الثالث	ذكور	٧٥	٤٢,٦٢	٧,٤١	٠,٩٣٠	٧٩	٠,٧٢٣ غير دالة
	إناث	٦	٤٥	٥,٠٤			
الرابع	ذكور	٧٥	٥١,٥٢	٨,١٨	٠,٢٨٤	٧٩	٠,٧٣٦ غير دالة
	إناث	٦	٥٢,٥	٧,١٢			
الخامس	ذكور	٧٥	٥٤,٥٧	١٠	٠,٧٣٧	٧٩	٠,٨٨٢ غير دالة
	إناث	٦	٥٧,٦٦	٨,٠٩			
السادس	ذكور	٧٥	٥٠,٤٦	٨,٨٩	٠,٢٧٧	٧٩	٠,٧٩٩ غير دالة
	إناث	٦	٥١,٥	٧,٢٠			
السابع	ذكور	٧٥	٤٧,٧٧	٧,١٩	١,٣٠	٧٩	٠,٣٧٩ غير دالة
	إناث	٦	٥١,٦٦	٤,٤٥			
الثامن	ذكور	٧٥	٤٦,٥٨	٨,٥١	٠,١٦٣	٧٩	٠,٨١٠ غير دالة
	إناث	٦	٤٧,١٦	٦,١٧			
الدرجة الكلية	ذكور	٧٥	٤٠٦,٤١	٦٢,٤٢	٠,٦٧٩	٧٩	٠,٨٦٥ غير دالة
	إناث	٦	٤٢٤,١٦	٤٨,٣٨			

وبمقارنة قيمة ت الجدولية بقيمة ت المحسوبة يتضح أن قيمة ت المحسوبة أصغر من قيمة ت الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) والتي تبلغ (١,٩٩)، وبالتالي يتضح أنه لا توجد فروق دالة إحصائيا في الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات

العلمية والهندسية لمعلمي ومعلماتٍ العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS تبعاً لمتغير النوع (ذكور / إناث). وتختلف تلك النتيجة مع نتيجة دراسة سمارة (٢٠٢١) والتي توصلت إلى وجود فروق بين المتوسطين الحسابيين لدرجات معلمي ومعلمات العلوم في الدرجة الكلية، وفي جميع الممارسات العلمية والهندسية، لاستجابات أفراد عينة الدراسة على الاستبانة، ولصالح المعلمات.

ويمكن تفسير ذلك: أن جميع المعلمين دون اختلاف بينهم بحسب النوع يدركون أهمية تحديد الاحتياجات التدريبية اللازمة لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS، حيث إنهم يعملون في بيئة تعليمية واحدة، ويدرسون نفس المقرر، ولنفس المرحلة التعليمية وهي المرحلة الثانوية، وعليهم نفس الواجبات، ويتعرضون لنفس التحديات، ومن ثم لم تكن بينهم فروق.

كما تشير النتائج إلى أن المعلمين على اختلاف نوعهم (ذكور / إناث) يرغبون في تحديد احتياجاتهم التدريبية، من أجل تنمية الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير الجيل القادم لتعليم العلوم، من أجل الارتقاء بتعليم العلوم، والتخلص من الحفظ والتلقين، وتحويل تعليم العلوم إلى عملية بنائية نشطة ذات معنى للطلاب، وأنهم يرغبون في إمدادهم بالبرامج والتدريبات الضرورية اللازمة في ضوء تحديد هذه الاحتياجات، حتى تكون فعالة وتؤتي ثمارها، وتنعكس نتيجتها على الطلاب.

كما تم إجراء اختبار تحليل التباين الأحادي من أجل المقارنة بين درجات المعلمين في الاستبانة الخاصة بالاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلماتٍ العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS تبعاً لمتغير سنوات الخبرة سنوات الخبرة: (أقل من ٥ سنوات/ من ٥ - ١٠ سنوات/ ١٠ سنوات فأكثر)، والجدول (٨) يوضح النتائج التي تم التوصل إليها:

جدول (٨): يوضح نتائج اختبار (ف) بين متوسطات درجات أفراد العينة على الاستبانة تبعاً لمتغير سنوات الخبرة

الأبعاد	مصدر التباين	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف♦	مستوى الدلالة
الأول	بين المجموعات	٢٠,٩٨	١٠,٤٩	٠,١٥٦	٠,٨٥٦ غير دالة
	داخل المجموعات	٥٢٥٨,٠٧	٦٧,٤١		
	الكلي	٥٢٧٩,٠٦			
الثاني	بين المجموعات	٣٦,٦٣	١٨,٣١	٠,٢١٨	٠,٨٠٤ غير دالة
	داخل المجموعات	٦٥٤٢,٣٥	٨٣,٨٧		
	الكلي	٦٥٧٨,٩٨			
الثالث	بين المجموعات	٣٥,٨٥	١٧,٩٣	٠,٣٣٣	٠,٧١٨ غير دالة
	داخل المجموعات	٤٢٠١,٠٥	٥٣,٨٦		
	الكلي	٤٢٣٦,٩			
الرابع	بين المجموعات	٢١,٩٥	١٠,٩٧	٠,١٦٥	٠,٨٤٨ غير دالة
	داخل المجموعات	٥١٩٣,٦٠	٦٦,٥٨		
	الكلي	٥٢١٥,٥٥			
الخامس	بين المجموعات	١٢٨,٨٨	٦٤,٤٤	٠,٦٥٦	٠,٥٢٢

	داخل المجموعات	٧٦٦٥,٩٥	٩٨,٢٨		غير دالة
	الكلى	٧٧٩٤			
السادس	بين المجموعات	٢٠,٩٦	١٠,٤٨	٠,١٣٤	٠,٨٧٥ غير دالة
	داخل المجموعات	٦٠٩٧,١٣	٧٨,١٦		
	الكلى	٦١١٨,٠٩			
السابع	بين المجموعات	٥٧,٧٨	٢٨,٨٩	٠,٥٦٩	٠,٥٦٨ غير دالة
	داخل المجموعات	٣٩٥٨,٩٠	٥٠,٧٥		
	الكلى	٤٠١٦,٦٩			
الثامن	بين المجموعات	٢,٠٨٩	١,٠٤٤	٠,٠١٥	٠,٩٨٥ غير دالة
	داخل المجموعات	٥٥٥٢,٨٠	٧١,١٩		
	الكلى	٥٥٥٤,٨٨			
الدرجة الكلية	بين المجموعات	١٣٩٣,٧٩	٦٩٦,٨٩	٠,١٨١	٠,٨٣٥ غير دالة
	داخل المجموعات	٣٠٣٨٨,٢٢	٣٨٥١,١٣		
	الكلى	٣٠١٧٨٢,٠٢			

وبمقارنة قيمة ف الجدولية بقيمة ف المحسوبة يتضح أن قيمة ف المحسوبة أصغر من قيمة ف الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، وبالتالي يتضح أنه لا توجد فروق دالة إحصائيا في الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادمNGSS تبعا لمتغير سنوات الخبرة: (أقل من ٥ سنوات/ من ٥ - ١٠ سنوات/ ١٠ سنوات فأكثر).

وتختلف تلك النتيجة مع نتيجة دراسة سمارة (٢٠٢١) والتي توصلت إلى وجود فروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات معلمي العلوم في الدرجة الكلية، وفي جميع الممارسات العلمية والهندسية، لاستجابات أفراد عينة الدراسة على الاستبانة، تبعا لمتغير سنوات الخبرة، لصالح ذوي الخبرة ٥ سنوات فأكثر.

ويمكن تفسير ذلك: من خلال حداثة معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS، وقلة الدورات والبرامج المتخصصة في التدريب عليها، كما أن هذه المعايير تتضمن ممارسات لم يعتد المعلمون تنفيذها في البيئة المدرسية التقليدية، ولم يتلقوا تدريبًا تأهيليا عليها، سواءً في برامج الإعداد الجامعية، أو في برامج التدريب أثناء الخدمة، ومن ثم لم تكن هناك فروق دالة إحصائيا في الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS تبعا لمتغير سنوات الخبرة.

كما أن التدريب الذي يطبق في المرحلة الثانوية يطبق في جميع المناطق التعليمية، فالخطة التدريبية موحدة على مستوى الوزارة، وجميع المعلمين يخضعون لها دون تفرقة على أساس سنوات الخبرة، ونظرًا لأن معايير تعليم العلوم للجيل القادم مفهوم حديث نسبيا فإنه لم يحظى بالاهتمام، ولم يتم إدراجه في الخطة التدريبية للمعلمين بالقدر الكافي والمناسب، ولذا يشعر المعلمون أنهم في أمس الحاجة إلى التدريب على تلك المعايير.

كما أن المعلمين على اختلاف خبرتهم يدركون أهمية الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير الجيل القادم لتعليم العلوم، وفاعليتها في العملية التعليمية، كما أنهم يدركون المميزات العديدة لاستخدامها، ومن ثم فلم تظهر النتائج فروق بينهم ترجع إلى متغير الخبرة نظراً لأن الجميع يدرك هذه الأهمية.

كما قام الباحث بإجراء تحليل التباين الأحادي من أجل المقارنة بين درجات المعلمين في الاستبانة الخاصة بالاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادمNGSS تبعاً لمتغير المؤهل العلمي، والجدول (٩) يوضح النتائج التي تم التوصل إليها:

جدول (٩): يوضح نتائج اختبار (ف) بين متوسطات درجات أفراد العينة على الاستبانة تبعاً لمتغير المؤهل العلمي

الأبعاد	مصدر التباين	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف♦	مستوى الدلالة
الأول	بين المجموعات	١٢٤٠,٣٩	٦٢٠,١٩	١١,٩٧	دالة عند ٠,٠١
	داخل المجموعات	٤٠٣٨,٦٦	٥١,٧٧		
	الكلي	٥٢٧٩,٠٦			
الثاني	بين المجموعات	١٤,١٩,٢٨	٧٠٩,٦٤	١٠,٧٢	دالة عند ٠,٠١
	داخل المجموعات	٥١٥٩,٧	٦٦,١٥		
	الكلي	٦٥٧٨,٩٨			
الثالث	بين المجموعات	٨٩٩,٤٦	٤٤٩,٧	١٠,٥١	دالة عند ٠,٠١
	داخل المجموعات	٣٣٣٧,٤٥	٤٢,٧٨		
	الكلي	٤٢٣٦,٩			
الرابع	بين المجموعات	٩٨٤,٦٣	٤٩٢,٣	٩,٠٧	دالة عند ٠,٠١
	داخل المجموعات	٤٢٣٠,٩	٥٤,٢٤		
	الكلي	٥٢١٥,٥٥			
الخامس	بين المجموعات	١٦٠٢,٩٧	٨٠١,٤٨	١٠,٠٩	دالة عند ٠,٠١
	داخل المجموعات	٦١٩١,٨٦	٧٩,٣٨		
	الكلي	٧٧٩٤,٨			
السادس	بين المجموعات	١٠٧٠,١٩	٥٣٥,٠٩	٨,٢٦	دالة عند ٠,٠١
	داخل المجموعات	٥٠٤٧,٩٠	٦٤,٧١		
	الكلي	٦١١٨,٠٩			
السابع	بين المجموعات	٥١٧,٤٩	٢٥٨,٧٤	٥,٧٦	دالة عند ٠,٠١
	داخل المجموعات	٣٤٩٩,٢	٤٤,٨٦		
	الكلي	٤٠١٦,٦٩			
الثامن	بين المجموعات	٥٧٧,٥٣	٢٨٨,٧٦	٤,٥٢	دالة عند ٠,٠١
	داخل المجموعات	٤٩٧٧,٣٥	٦٣,٨١		
	الكلي	٥٥٥٤,٨٨			
الدرجة الكلية	بين المجموعات	٦٣٧٥٠,٧٩٠	٣١٨٧٥,٣٩	١٠,٤٤٥	دالة عند ٠,٠١
	داخل المجموعات	٢٣٨٠٣١,٢٣	٣٠٥١,٦٨		
	الكلي	٣٠١٧٨٢,٠٢			

وبمقارنة قيمة ف الجدولية بقيمة ف المحسوبة يتضح أن قيمة ف المحسوبة أكبر من قيمة ف الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) و (٠,٠١) والتي بلغت (٣,٠٤)، (٤,٧١)، وبالتالي يتضح أنه توجد فروق دالة إحصائيا في الاحتياجات التدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لمعلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفق

معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS تبعاً لمتغير المؤهل العلمي (بكالوريوس / ماجستير/ دكتوراه)، ولتحديد اتجاه الفروق تم إجراء اختبار توكي، والجدول (١٠) يوضح نتائج اختبار توكي لتحديد اتجاه الفروق:

يتضح من جدول (١٠) السابق أن الفروق بين بكالوريوس ودكتوراه لصالح دكتوراه، وبين ماجستير ودكتوراه لصالح دكتوراه، في جميع الاحتياجات، وفي الدرجة الكلية، ولا توجد فروق بين بكالوريوس وماجستير في جميع الاحتياجات وفي الدرجة الكلية.

وتختلف هذه الدراسة عن نتائج دراسة الشهري (٢٠١٥) التي أظهرت عدم وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين الأوساط الحسابية لدرجة احتياج معلمي العلوم في مدارس المرحلة المتوسطة للتدريب تعزي لمتغير (المسمى الوظيفي) وتفاعله مع متغيري (سنوات الخبرة، والمؤهل العلمي)، وكذلك نتائج دراسة أبو عاذره (٢٠١٩) التي أظهرت عدم وجود فهم كافٍ للممارسات العلمية والهندسية، وكيفية تطبيقها لدى عينة الدراسة دون فروق بينهم.

جدول (١٠): يوضح نتائج اختبار توكي لتحديد اتجاه الفروق تبعاً لمتغير المؤهل العلمي

الأبعاد	المؤهل		متوسط الفروق	الأبعاد	المؤهل		متوسط الفروق
الأول	بكالوريوس	ماجستير	٠,٣٩٥٨٣	الثاني	بكالوريوس	ماجستير	٢,٩٣
		دكتوراه	١٦,٣١♦			دكتوراه	١٧,٣١♦
	ماجستير	بكالوريوس	٠,٣٩٥٨٣		ماجستير	بكالوريوس	٢,٩٣
		دكتوراه	١٥,٩١♦			دكتوراه	١٤,٣٨♦
	دكتوراه	بكالوريوس	١٦,٣١♦		دكتوراه	بكالوريوس	١٧,٣١♦
		ماجستير	١٥,٩١♦			ماجستير	١٤,٣٨♦
الثالث	بكالوريوس	ماجستير	٢,١٨	الرابع	بكالوريوس	ماجستير	٠,٨٣٣
		دكتوراه	١٣,٨١♦			دكتوراه	١٤,٥٠♦
	ماجستير	بكالوريوس	٢,١٨		ماجستير	بكالوريوس	٠,٨٣٣
		دكتوراه	١١,٦٣			دكتوراه	١٤,٤١♦
	دكتوراه	بكالوريوس	١٣,٨١♦		دكتوراه	بكالوريوس	١٤,٥٠♦
		ماجستير	١١,٦٣♦			ماجستير	١٤,٤١♦
الخامس	بكالوريوس	ماجستير	١,٦٠	السادس	بكالوريوس	ماجستير	٢,٥١
		دكتوراه	١٨,٥٨♦			دكتوراه	١٥,٠٤♦
	ماجستير	بكالوريوس	١,٦٠		ماجستير	بكالوريوس	٢,٥١
		دكتوراه	١٦,٩٨♦			دكتوراه	١٢,٥٣♦
	دكتوراه	بكالوريوس	١٨,٥٨♦		دكتوراه	بكالوريوس	١٥,٠٤♦
		ماجستير	١٦,٩٨♦			ماجستير	١٢,٥٣♦
السابع	بكالوريوس	ماجستير	٢,٠٠٠	الثامن	بكالوريوس	ماجستير	٢,٠٢
		دكتوراه	١٠,٤٠♦			دكتوراه	١١,٠٠٩♦
	ماجستير	بكالوريوس	٢,٠٠٠		ماجستير	بكالوريوس	٢,٠٢
		دكتوراه	٨,٤٠			دكتوراه	٨,٩٨
	دكتوراه	بكالوريوس	١٠,٤٠		دكتوراه	بكالوريوس	١١,٠٠٩♦
		ماجستير	٨,٤٠			ماجستير	٨,٩٨
الدرجة	بكالوريوس	ماجستير	١٣,٧٣				

الأبعاد	المؤهل		متوسط الفروق	الأبعاد	المؤهل	متوسط الفروق
الكلية		دكتوراه	♦١١٦,٩٨			
	ماجستير	بكالوريوس	١٣,٧٣			
		دكتوراه	♦١٠٣,٢٥			
	دكتوراه	بكالوريوس	♦١١٦,٩٨			
		ماجستير	♦١٠٣,٢٥			

ويمكن تفسير ذلك: أن المعلمين الحاصلين على درجة الماجستير والدكتوراه قد وصلوا إلى مستوى تعليمي مناسب يؤهلهم لتقدير مستوى الاحتياجات المطلوبة لهم أكثر من غيرهم، كما أنهم من الممكن أن يكونوا أثناء مرحلة الدكتوراه قد تعرضوا لهذه المعايير، ووقفوا على أهميتها، وفائدتها في عملية تعليم العلوم، لاسيما في العصر الراهن عصر التقدم العلمي والتكنولوجي، والذي يركز على الطالب، ومن ثم كانت الفروق لصالحهم. فحملة الماجستير الدكتوراه يدركون أكثر من غيرهم أهمية الاحتياجات الخاصة بطرح الأسئلة وتحديد المشكلات، والتي تتمثل في تشجيع الطلاب على الشعور بالمشكلات العلمية وتحديدها، وطرح أسئلة تظهر مدى قدرة الطلاب على تطبيق المعرفة في مواقف حياتهم، وطرح أسئلة حول البيانات التي يتم التوصل لها لتحديد العوامل التي تؤثر فيها، وتوجيه الطلاب نحو توليد أسئلة واستفسارات حول الظواهر العلمية المختلفة، وتوجيههم نحو ممارسة النقد البناء للمعرفة العلمية والهندسية، وتوجيههم إلى التوصل إلى تصميمات هندسية لحل المشكلات العلمية، وطرح أسئلة لتوضيح العوامل التي تسببت في حدوث ظواهر علمية معينة، وتحديد متغيرات المشكلة بدقة، وتشجيع الطلاب على طرح الأسئلة حول المعلومات غير الواضحة، وطرح أسئلة على الطلاب تكون قابلة للاختبار تجريبيًا، والتي تسهم في فهم الطلاب للعلوم بطريقة تتناسب مع متغيرات العصر وخدمة المجتمع. كما أن المعلمين من حملة الماجستير والدكتوراه يدركون أهمية التدريب على تطوير واستخدام النماذج، وتوجيه الطلاب نحو تطوير تفسيرات سببية لبعض الظواهر في العالم الواقعي، وتوجيههم نحو بناء نماذج توضح مدى استيعابهم للدرس، والتدريب على استخدام نماذج تحتوي على بعض الرسومات والصور، ولديهم وعي بأهمية التدريب على التخطيط والاستقصاء، وتحليل البيانات وتفسيرها، والانخراط بالحجج والبراهين والأدلة، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها، واستخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي والرياضي، وان هذه الاحتياجات ضرورية لتطوير مهارات وقدرات معلمي العلوم، حتى يتسنى لهم مسايرة التقدم العالمي، وإعداد جيل من الطلاب متوافق مع احتياجات المجتمع، وقادر على خدمة مجتمعه وتلبية حاجاته.

- **التوصيات**:

◄◄ الاهتمام برفع مستوى الوعي بأهمية الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم لدى المعلمين.

- تزويد المعلمين بالمعلومات الكافية عن الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم، وكيفية تفعيلها في العملية التعليمية.
- التحسين المستمر في البرامج والدورات التي تقدم للمعلمين فيما يتعلق الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم وطريقة استخدامها.
- تحفيز المعلمين على استخدام وتطبيق الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم من خلال المكافآت المادية والمعنوية.
- نشر ثقافة الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم على مستوى الإدارات والمدارس.
- وضع خطة تدريبية تتضمن تدريب المعلمين باستمرار على مستجدات العلم لاسيما الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم.
- إجراء دراسة عن معوقات تنفيذ الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية من وجهة نظر المعلمين والطلاب "دراسة تقويمية".
- إجراء دراسة تجريبية عن فاعلية استخدام الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم في تنمية المهارات العلمية والمفاهيم في العلوم في المرحلة الثانوية.
- برنامج مقترح قائم على الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- إجراء دراسة عن تحديد الاحتياجات التدريبية في الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم للمعلمين من وجهة نظر قادة المدارس والإشراف التربوي.

• قائمة المراجع:

• أولاً: المراجع العربية:

- أبو عاذره، سناء محمد ضيف الله (٢٠١٩). واقع ممارسة معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لمعايير الجيل القادم. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، (١٠٢)، ١٠٠- ١٣٤.
- أسامة، محمد سيد، والجمل، عباس حلمي (٢٠١٦). التدريب والتنمية المهنية المستدامة. دار العلم والإيمان.
- الجهني، آمال بنت سعد (٢٠٢٠). واقع ممارسة معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS. *مجلة كلية التربية، جامعة بورسعيد*، (٣٠)، ٩٤- ١١٨.
- حسانين، بدرية (٢٠١٦). معايير العلوم للجيل القادم. *المجلة التربوية*، ٤٦(٤٦)، ٣٩٧- ٤٤٠.
- حمزة، محمد (٢٠١٤). دليل إعداد مواد التدريب: وكالة الطوارئ المدنية السويدية (MSB).
- الخزيّم، خالد بن محمد (٢٠١٨). الاحتياجات التدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية في ضوء متطلبات منهج الرياضيات المطوّر. *مجلة العلوم الإنسانية والإدارية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية*، (١٥)، ٦٢- ٨١.
- درويش، عطا حسن، وأبو هداف، سمية (٢٠١٢). الاحتياجات التدريبية لمعلمي الأحياء في المدارس الثانوية بمحافظات غزة في ضوء كفاياتهم التدريسية. *مجلة القراءة والمعرفة، جامعة عين شمس*، (١٢٤)، ١٥١- ١٩٦.

- رواشدة، سميرة أحمد (٢٠١٨). *فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي العلوم مستند إلى معايير الجيل القادم NGSS في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لديهم في الأردن* (رسالة ماجستير منشورة)، جامعة العلوم الإسلامية العالمية.
- سمارة، هتوف فرح سمارة (٢٠٢١). مستوى الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم الابتدائية المرحلة في العلوم ومعلمات معلمي أداء في" NGSS " ، *رسالة الخليج العربي، مكتب التربية العربي لدول الخليج*، ٤٢(١٦١)، ١١٧- ١٣٦.
- شارب، مرتضى (٢٠٢١). الاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم بالأزهر الشريف من وجهة نظرهم في ضوء التوجه نحو التعليم عن بعد في ظل جائحة كورونا. *مجلة البحث في التربية وعلم النفس*، ٣٦ (٤)، ٢٥١- ٢٨٠.
- الشمري، ثائي حسين، والطائي، قيس سعيد، ومحمد، عبد الرازق عيادة (٢٠١٩). الاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم في ضوء الاتجاهات التربوية الحديثة. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (١٠٨)، ٣٨٧- ٤٠٢.
- الشهري، علي عبدالله (٢٠١٥). *الاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم في مدارس المرحلة المتوسطة في المنطقة الشمالية من المملكة العربية السعودية من وجهة نظر المعلمين والمشرفين في ضوء مناهج العلوم المطورة* (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة اليرموك.
- الصادق، منى، وأبو شقير، محمد، والأستاذ، محمود (٢٠٢١). فاعلية برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية الممارسات التدريسية العلمية لدى معلمي العلوم بغزة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ٢٩ (٢)، ١١٢- ١٤٤.
- الصلاحي، محمد بن عيسى (٢٠١٩). الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة STEM. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*. ١٠٦ (١)، ٥٧٣- ٦٠٥.
- الصوالحة، يونس عودة (٢٠١٥). *الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي التاريخ في المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين ومديري المدارس في الأردن* (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة آل البيت.
- العبوس، تهاني، وخوالدة، محمد، ورواشدة، سميرة (٢٠١٩). أثر برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم NGSS في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم في الأردن. *دراسات- العلوم التربوية*، (٤٦)، ١٨٧- ٢٠٣.
- عليمات، أيمن، والمشاقبة، فرحان (٢٠٢١). تحليل كتب العلوم للصف الرابع في الأردن في ضوء معايير العلوم للجيل القادم "NGSS ". *دراسات – العلوم التربوية، الجامعة الأردنية*، ٤٨(١)، ٢٨٢- ٢٩٧.
- عمر، عاصم (٢٠١٧). تقويم محتوي مناهج علوم الحياة بالمرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم. *المؤتمر العلمي التاسع عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية، التربية العلمية والتنمية المستدامة*، ٢٤ يوليو، دار الضيافة جامعة عين شمس.
- عياش، عبد الباري أحمد (٢٠١٧). *الاحتياجات التدريبية لمعلمي التربية الإسلامية بالمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية: تطبيقا على محافظة الجوف* (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة القرآن الكريم والعلوم الإسلامية.
- غانم، تفيدة (٢٠١٥). وحدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء قائمة على عملية التصميم التكنولوجي وفاعليتها في تنمية مهارات تصميم النماذج التكنولوجية واتخاذ القرار في مقرر العلوم البيئية لطلاب الصف الثالث الثانوي. *مجلة التربية العلمية*،١٨ (١)، ١- ٥٤.
- الكاكي، أفين خالد خزعل (٢٠١٣). *درجة توافر المعايير العالمية المعاصرة لمناهج العلوم في كتب الأحياء المستحدثة للمرحلة الثانوية في كردستان العراق* (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة عمان العربية للدراسات.

- محمد، عبد الله علي، وسيف، منى علي (٢٠٢٠). استخدام الأنشطة الترفيهية في تنمية المفاهيم والممارسات العلمية والهندسية لمعايير الجيل القادم في العلوم لدى ذوي الاحتياجات الخاصة بالمرحلة الابتدائية. *المجلة التربوية، جامعة سوهاج، ٧١*، ٧١٥- ٧٤٦.

• ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Bybee, R.W. (2014). NGSS and the Next Generation of Science Teachers. J*ournal of Science Teacher Education*, *25*, 211 -221.
- Calmer, J. M. (2019). Teaching physics within a next generation science standards perspective. *Pedagogical Research*, *4*(4), em0041.
- Chabalengula, Vivien M.& Mumba, Frackson (2017)." Engineering Design Skills Coverage in K-12 Engineering Program Curriculum Materials in the USA", *International Journal of Science Education, 39*(16)2209-2225.
- Gormaz-Lobos, D., Galarce-Miranda, C., Hortsch, H., & Vargas-Almonacid, C. (2021). Teacher Training´ s Needs in University Context: A Case Study of a Chilean University of Applied Sciences. *International Journal of Emerging Technologies in Learning, 16*(9).
- 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..
- Kawasaki, J. N. (2015). Examining teachers' goals and classroom instruction around the science and engineering practices in the Next Generation Science Standards (UCLA electronic theses and dissertations, Ph.D). Retrieved from: https://escholarship.org/content/qt1pb2647r/qt1pb2647r.pdf
- Krajcik, J. (2014). How to Select and Design Materials that Align to the Next Generation Science Standards. Retrieved at 22-1-2022 from the source: http://nstacommununities.Org/blog/2014/25/equip.
- Morales, C. J. (2016). Adapting to national standards: The experience of one middle school science teacher‟s implementation of the Next Generation Science Standards (NGSS) (Unpublished doctoral dissertation). University of Michigan
- Next Generation Science Standards Lead States. (2013). Next generation science standards: For states, by states. *Appendix D: All standards, all students: Making the Next Generation Science Standards accessible to all students*.
- NGSS Lead States. (2013). Next generation science standards: For states, by states. National Academies Press. avliable at *www.nap.edu.*
- Penuel, W. R. ; Harris, C. J. ; DeBarger, A. H. (2015). Implementing the next generation science standards. *Phi Delta Kappan, 96*(6). 45-49.

- Saleh, H. (2018). A Study of the Effectiveness of the Next Generation Science Standards Implementation at a Private US Curriculum School in Dubai, UAE. Dissertation submitted in fulfilment of the requirements for the degree of Master of Education at The British University in Dubai
- Wilson, C.& Bintz, J. (2014). Teacher Effectiveness Webinar Series Science Education and Teacher Effectiveness: Implications of the Next Generation Science Standards (NGSS). Article is published with open access at *https://www.relmidatlantic.org/*.Who Is Writing the 'Next Generation' Science Standards? - Curriculum Matters - Education Week
- Yoon, S. Y., Suh, J. K., & Park, S. (2014). Korean students‟ perceptions of scientific practices and understanding of nature of science. *International Journal of Science Education, 36*(16), 2666–2693.

❋❋❋❋❋❋❋