البحث السادس :

مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية

إعداد :

أ. سلمان نايض مناور الحربي

باحث دكتوراه في المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية جامعة الملك خالد المملكة العربية السعودية

مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية

أ. سلمان نايض مناور الحربي
باحث دكتوراه في المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية جامعة الملك خالد المملكة العربية السعودية

• **المستخلص**:

يهدف البحث الحالي إلى معرفة مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة بريدة بالمملكة العربية السعودية، وتعرف الفروق في مستوى تلك الممارسات باختلاف متغيرات: (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، الدورات التدريبية في تدريس العلوم)، ولتحقيق أهداف البحث أعد الباحث استبانة طبقت على عينة قوامها (١٠٥) معلم من معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية في مدينة بريدة، وتم الاعتماد على المنهج الوصفي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة بريدة كان (متوسطا) بشكل عام، وأنه لا توجد فروق دالة احصائياً في مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة بريدة باختلاف متغيري: (المؤهل العلمي، الدورات التدريبية في تدريس العلوم)، في حين بينت النتائج أن معلمي العلوم ذوي الخبرات الأعلى في التدريس لديهم مستوى أعلى من الممارسات العلمية والهندسية عن ذوي الخبرات الأقل، وفي ضوء تلك النتائج أوصت الدراسة بضرورة إعادة النظر في الدورات التدريبية المقدمة لمعلمي العلوم في المرحلة الابتدائية والتي تتناول توظيف الممارسات العلمية والهندسية في تدريس العلوم.

الكلمات المفتاحية : الممارسات العلمية والهندسية – معلمي العلوم – المرحلة الابتدائية.

The level of Scientific and engineering practices of science teachers at the primary stage

Salman Nayed Munawer Al-Harbi

Abstract:

The current research aims to understand the level of Scientific and engineering practices of science teachers at the primary stage in the city of Buraydah, Saudi Arabia, Knowing the differences in the level of these practices according to the variables: (educational qualification, years of experience, training courses in teaching science). To achieve the objectives of the research, the researcher prepared a questionnaire that was applied to a sample of (102) science teachers in the primary stage in the city Buraydah city, The researcher relied on the descriptive method. The results of the study concluded that the level of scientific and engineering practices among science teachers at the primary stage in the city of Buraydah was (average) in general, And that there are no statistically significant differences in the level of scientific and engineering practices among science teachers at the primary stage in the city of Buraydah, according to the two variables: (educational qualification, training courses in teaching science), While the results showed

that science teachers with higher experience in teaching have a higher level of scientific and engineering practices than those with less experience. Accordingly, the study recommended the need to reconsider the training courses offered to science teachers at the primary level, which deal with the employment of scientific and engineering practices in teaching science.

Key words : Scientific and engineering practices - science teachers - primary stage

- **مقدمة**:

يهدف توجه معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) إلى إحداث تغيير جوهري في تدريس العلوم، من خلال الانتقال العميق من تعلم وتعليم المحتوى العلمي بشكل منعزل إلى دمج عمليات بناء وتطبيق المعرفة العلمية، والتركيز على عدد أقل من الأفكار المحورية التخصصية والمفاهيم المشتركة التي يمكن استخدامها لشرح الظواهر العلمية وحل المشكلات، من خلال المشاركة الواعية في الممارسات العلمية والهندسية بشكل متكامل (الشياب، ٢٠١٩).

وتعد معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) ناتجاً لعدة حركات لإصلاح تعليم العلوم بالولايات المتحدة الأمريكية، التي بدأت منذ عام ١٩٨٣م بصدور تقرير أمة في خطر، والذي أكد على ضرورة إصلاح تعليم العلوم والرياضيات للحاق بالدول الغربية الصناعية المتقدمة (عمر، ٢٠١٧).

وتعد الممارسات العلمية والهندسية انطلاقة جديدة في تدريس العلوم، إذ أنها تركز على امتلاك الطلاب للمعرفة والمهارة في آن واحد، وتشمل كلا من الاستقصاء وعادات العقل والمهارة معا، حيث يندمج فيها عمل العالم الذي يدرس العلوم مع عمل المهندس الذي يحل المشاكل، بمعنى ربط النظرية بالتطبيق عند تدريس العلوم، وهو ما نسعى إليه في تدريس العلوم.

وتشكل الممارسات العلمية والهندسية البعد الثالث من أبعاد معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، إذ جاءت هذه المعايير بفكرة جديدة ومهمة تمثلت في دمج الهندسة في تعليم العلوم، واقترحت أن يتم ذلك عن طريق تضمين التصميم بصفته عنصرا محوريا في تدريس العلوم في القرن الحادي والعشرين، كتصميم التجارب وتصميم النماذج وتصميم البرامج الحاسوبية (رواشدة والعبوس والخوالدة، ٢٠١٨).

وقد تزايد اهتمام الكثير من أعضاء مجتمع التربية العلمية في الآونة الأخيرة بالممارسات العلمية والهندسية، خاصة بعد ظهورها بوثيقة معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) واعتبارها أحد أبعاد تعليم وتعلم العلوم الثلاثة بجانب المفاهيم الشاملة والأفكار الرئيسة (أبو غنيمة، ٢٠١٩)، حيث تساعد الممارسات العلمية والهندسية في إعداد الفرد ليصبح أكثر قدرة على مواجهة المشكلات العلمية والتكنولوجية في عالمه، ومسلحا بالمهارات المتطلبة لسوق العمل (حسانين، ٢٠١٦). وتصف هذه الممارسات سلوكيات العلماء لتقصي العالم الطبيعي وبناء النماذج والنظريات العلمية، من خلال طرح الأسئلة القابلة للاختبار، وتخطيط وإجراء

الاستقصاء، وتحليل البيانات وتفسيرها، بالإضافة لما يفعله المهندسون لتحديد المشكلات وتصميم النظم لتطوير التفسيرات والحلول، وما يتطلبه كل ذلك من استخدام الرياضيات والتفكير الكمي والنقد والجدل المستند إلى أدلة (NRC, 2012).

واقترح المجلس الوطني للبحوث (NRC) استخدام مصطلح "الممارسات" بدلاً من المهارات للتأكيد على أن المشاركة في الاستقصاء العلمي تقتضي ليس فقط مهارة ولكن أيضا معرفة ما هو خاص بكل ممارسة، أيضا الممارسات العلمية والهندسية تركز على ما يهدف إليه العلماء وليس ما يقومون به من عمليات فحسب (الباز، ٢٠١٧).

وقد اهتمت العديد من الدراسات بالممارسات العلمية والهندسية بالمرحلة الابتدائية مثل دراستي (Siegle, et al, 2018) (Wilson-Lopez, Garlick, & Acosta-Feliz, 2018) والتي أكدت على أن الفهم العميق للمعايير وتطبيقها في تعلم العلوم ينعكس على ممارسة الطلاب للتفكير الناقد وتطبيق ما تم دراسته وفهمه، ومساعدة الطلاب على فهم العلماء والإجراءات العلمية بشكل أفضل، بما يجعلهم يشعرون أنهم مثل العلماء ويشجعهم على اكتساب المزيد من المعرفة (عز الدين، ٢٠١٨).

ويؤكد هاريس وسيثولي وكيبريج (Harris, Sithole, & Kibirige, 2017) على أن تضمين بعد الممارسات العلمية والهندسية كأحد الأبعاد الثلاثة في (NGSS) يمثل مظهرا رئيسا وتميزا واضحا في برامج تطوير وإصلاح التربية العلمية، وأنه يشكل تحديا جديدا لمعلمي العلوم نحو تحديد المعرفة العلمية التي يحتاجون إليها، وكيف يطورونها ويكاملون بينها وبين الممارسات الهندسية، كما أنه يحفز بشكل قوي مسؤولي إعداد وتدريب معلمي العلوم على تحمل مسؤولية تعديل البرامج المهنية لإكساب المعلمين قدرات تتواءم مع الجيل القادم من معايير العلوم (NGSS).

كما أكدت عدد من الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت الممارسات العلمية والهندسية بالمرحلة الابتدائية كدراسة: نصر (٢٠١٥)، وعبد الكريم (٢٠١٧)، عز الدين (٢٠١٨)، وسيجل واخرون (Siegle, et al, 2018)، و ويلسون لوبيز، غارليك، واكوستا فيليز (Wilson-Lopez, Garlick, & Acosta-Feliz, 2018)، أهمية الفهم العميق للمعايير وتطبيقها في تعليم العلوم، وأهمية تنمية الممارسات العلمية والهندسية، ودورها في سلوك الطلاب في البحث والتحقق، وممارسة الطلاب للتفكير الناقد، وأقبال الطلاب نحو العلوم وفهمها والتعمق فيها.

ونظراً لأهمية تدريب معلمي العلوم على الممارسات العلمية والهندسية في تعليم العلوم أجرى قبلان (Qablan, 2016) دراسة قام فيها بتدريب مجموعة من المعلمين على برنامج يتضمن بعد الممارسات العلمية والهندسية، والتي أكدت

نتائجها فاعلية البرنامج التدريبي والأثر الإيجابي على قدرة المعلمين في التخطيط وتطوير أنفسهم، وانغماس طلابهم في الممارسات العلمية والهندسية.

لذا فإن تنمية الممارسات العلمية والهندسية تلعب دوراً مهماً في اكساب الطلاب مهارات القرن الحادي والعشرين، وتقع المسؤولية على المعلم في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى الطلاب، مما يفرض على المعلم دوراً مختلفاً عن دوره في التدريس التقليدي، فمعلم القرن الحادي والعشرين يجب أن يتسم بعدة سمات، كأن يكون مثقفاً ومبدعاً وملهماً، لكي يصبح المرشد والخبير والداعم لتعلم الطلاب والمقدم للتغذية الراجعة المستمرة والمباشرة لهم (رواشدة والعبوس والخوالدة، ٢٠١٨).

ويتضح مما سبق أهمية الممارسات العلمية والهندسية في ضوء الاتجاهات المعاصرة التي استجدت في السنوات الأخيرة وانعكست على مستوى معلمي العلوم، لذا يأتي هذا البحث لتقصي مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

- **مشكلة البحث**:

نظراً لما للمعلم من دور مهم وفاعل في العمل التربوي، فهو حجر الزاوية في العملية التعليمية والعمود الفقري في النظام التربوي، ومع التقدم والتطور التقني والمعرفي، حدث تغيير في عناصر العملية التعليمية، فالبيئة التعليمية في القرن الحادي والعشرين اختلفت عن ذي قبل، وتغيرت اهتمامات الطالب وميوله وحاجاته، مما يتطلب من المعلم امتلاك الكفايات التي تجعله قادراً على مواكبة التغيرات والتطورات، وتوجيه العملية التعليمية إلى الطريق السليم (الأحمد والمقبل، ٢٠١٦).

ولقد ادرك المسؤولون عن التعليم في المملكة العربية السعودية أهمية دور المعلم وخاصة بما يتعلق بتطبيق المناهج لمواد العلوم، وظهر اهتمام وزارة التعليم من خلال تبنيها مشروعاً وطنياً يتمثل في المراكز العلمية بوصفها أحد برامج الخطة الإستراتيجية لتطوير التعليم العام في المملكة العربية السعودية، والتي تهتم بالعديد من الموضوعات ومنها الممارسات العلمية والهندسية، بما يساعد على الارتباط بالحياة وسوق العمل (عز الدين، ٢٠١٨).

وبالرغم من ذلك إلا أن صدور (NGSS) يؤكد على الحاجة إلى إجراء تقييم الأداء التدريسي لمعلمي العلوم في ضوئها (الشياب، ٢٠١٩).

ومن المهم في ضوء ذلك التعرف على مؤشرات نتائج الاختبارات الوطنية (٢٠١٨) في مادة العلوم للصف الرابع الابتدائي التي أظهرت تدني مستويات الطلاب، ويأتي هذا امتداداً للنتائج المحبطة في الاختبارات الدولية مثل TIMSS و PISA، وبذلك تظهر الحاجة إلى معرفة مكان الخلل من خلال مراجعة جميع

جوانب عناصر العملية التعليمية، ومن ضمنها ممارسات المعلمين والطلاب وأداءهم.

فقد أشارت نتائج الدراسات السابقة كدراسة: أبو عاذرة (٢٠١٨)، وعز الدين (٢٠١٨)، وعيسى وراغب (٢٠١٧)، ولطفي (٢٠١٧)، والسلامات والشهري (٢٠١٤)، و شلبي (٢٠١٤)، إلى وجود جوانب قصور في الممارسات العلمية والهندسية لدى الطلاب، لذا من المهم الوقوف على مستوى تنفيذ معلمي العلوم للممارسات العلمية والهندسية.

وقد أوصت عدد من الدراسات كدراسة: نصر(٢٠١٥)،والحماد(٢٠١٧)، والعنزي والجبر (٢٠١٧)، والعبوس والرواشدة والخوالدة (٢٠١٨)، لإعداد معلمي العلوم وتدريبهم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم لتنمية الممارسات العلمية والهندسية وكتعديل لدور المعلم، وخاصةً معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية لأهمية تنشئة الطلاب منذ السنوات الأولى على هذه الممارسات وتنميتها.

ومن جانب آخر أشارت عدد من الدراسات الحاجة لإجراء البحث والدراسات حول ممارسات معلمي العلوم في مراحل التعليم العام، وركزت على المرحلة الابتدائية كدراسة: كريشان (٢٠٠٥)، وسعيد (٢٠١١)، والدغيم (٢٠١٣)، وسبحي(٢٠١٦)، والبقمي (٢٠١٦)، وأبو ثنتين (٢٠١٧)، وعبدالعزيز (٢٠١٩).

وفي ضوء ما سبق ومن خلال خبرة الباحث وعمله في الميدان التعليمي، ونظراً لقلة الأدب التربوي السابق الذي تناول بالدراسة والتحليل الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم، وبناءً على أهمية دور المعلم لتحقيق دور التعليم في الرؤية الوطنية ٢٠٣٠، تحددت مشكلة الدراسة الحالية في معرفة مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

- **أسئلة البحث**:

سعى البحث للإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما الممارسات العلمية والهندسية اللازم توافرها في أداء معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية؟
- ما مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية؟
- هل توجد فروق ذات دلالة احصائية في مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية باختلاف متغيرات: (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، الدورات التدريبية في تدريس العلوم)؟

- **أهداف البحث**:

هدف البحث إلى:

- التعرف على الممارسات العلمية والهندسية اللازم توافرها في أداء معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

- تحديد مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.
- استقصاء مستوى الاختلاف في مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية باختلاف متغيرات: (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، الدورات التدريبية في تدريس العلوم).

- **أهمية البحث**:

تمثلت أهمية البحث فيما يلي:

- تقديم قائمة بالممارسات العلمية والهندسية، والتي يمكن الاستفادة منها مستقبلاً من خلال القائمين على تطوير مناهج العلوم، وذلك بتضمينها في محتوى مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية.
- الاسترشاد بنتائج هذا البحث من قبل القائمين على مراكز تدريب المعلمين، وإدراج الممارسات العلمية والهندسية ضمن خطط التدريب لديهم.
- يمكن لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية الاستفادة من نتائج هذا البحث في معرفة جوانب الخلل في الممارسات التدريسية ومحاولة تلافيها، ومعرفة مواطن القوة والعمل على تنميتها.

- **مصطلحات البحث**:

- **الممارسات العلمية والهندسية** (Scientific and engineering practices):

تعرفها (NRC, 2012): هي البعد الذي يمثل الممارسة التطبيقية في الجيل القادم من معايير العلوم (NGSS)، من خلال تكامل الممارسات الرئيسة التي يستخدمها العلماء أثناء قيامهم بالاستقصاءات وبناء النماذج والنظريات حول العالم، مع مجموعة رئيسة من الممارسات الهندسية التي يستخدمها المهندسون أثناء تصميمهم وبناء نظمهم، ويتكون من ثمان ممارسات مشتركة.

ويعرفها الباحث إجرائياً بأنها: ثمان ممارسات حددها الإطار العام لتدريس العلوم لكل مرحلة تعليمية، ويقوم المعلم بتوظيفها خلال أدائه التدريسي مع طلابه وصولا لإتقانهم الأداءات المطلوبة المرتبطة بهذه الممارسات، وهي: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، تطوير واستخدام النماذج، تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات، تحليل وتفسير البيانات، استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، بناء التفسيرات وتصميم الحلول، الانخراط في الحجج من الأدلة، الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها، وتقاس بالدرجة التي يتم الحصول عليها من خلال استجابة أفراد عينة البحث على مقياس الممارسات العلمية والهندسية، التي تم بناؤه لأغراض هذا البحث.

- **حدود البحث**:

- الحدود الموضوعية: اقتصرت الحدود الموضوعية للبحث في تعرف مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة بريدة.

- الحدود المكانية: المدارس الابتدائية الحكومية (بنين) في مدينة بريدة.
- الحدود البشرية: معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة بريدة.
- الحدود الزمنية: تم تطبيق هذا البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٤ هـ.

• الإطار النظري للبحث

• الممارسات العلمية والهندسية:

تتحدد الممارسات العلمية والهندسية بثمان ممارسات كالتالي (NGSS, 2013):

• طرح الأسئلة وتحديد المشكلات:

تعد المحرك الذي يحرك العلم والهندسة، لأنها تعمل على توليد استفسارات حول الظواهر التي يحتمل أن يتم الرد عليها بنماذج أو تفسيرات مدعومة بالأدلة التجريبية، وصولاً إلى تحديد المشكلات ووضع تصاميم هندسية تعتمد على الأدلة التجريبية، كما تعد مكوناً هامًا من مكونات الثقافة العلمية وطبيعة العلم، كونها تساهم في جعل الأفراد مستهلكين وناقدين للمعرفة وهي ليست حصراً على العلماء والمهندسين، بل للأفراد باختلاف اهتماماتهم، فهي ممارسة يومية يقوم بها الجميع (صالح، ٢٠٢٢).

ولابد أن يكون الطلاب لديهم القدرة على طرح أسئلة لبعضهم البعض حول النصوص التي يقرؤونها، وخصائص الظواهر التي يلاحظونها، والاستنتاجات التي يستخلصونها من نماذجهم أو استقصاءاتهم العلمية، وبالنسبة للهندسة، يجب أن يطرحوا أسئلة لتحديد المشكلة التي يتعين حلها واستنباط الأفكار التي تؤدي إلى قيود ومواصفات حلها (NRC, 2012).

كما يجب على معلمي العلوم أن يشجعوا طلابهم على طرح الأسئلة من دون تردد أو خوف، وأن يطوروا قدراتهم على طرح سؤال دقيق ومحدد يمكن الإجابة عنه من خلال التجربة والبرهان.

• تطوير واستخدام النماذج:

النماذج هي أداة للتفكير تسمح للمتعلم بتحسين تصور الظاهرة وفهمها، وتؤدي إلى فهم أعمق للعلوم وتعزيز التفكير (الأحمد والمقبل، ٢٠١٦).

والنموذج العلمي هو محاكاة تؤدي إلى منتج محسوس حقيقي أو افتراضي، كأن يشاهد التوقع أو المنتج عبر جهاز الحاسب، بحيث يركز ويبسط نظامًا ما بالتركيز على الخصائص الرئيسة له، بهدف شرح الظاهرة العلمية والتنبؤ بها (العجمي والعمر، ٢٠١٩).

ويمكن تقسيم النماذج إلى ثلاثة أنواع:

- النماذج المادية: كنموذج الطائرة والألعاب والرسومات، فمثلًا نموذج الزهرة يمثل التركيب الداخلي للزهرة، ومحددات هذا النموذج أنه لا ينمو كالزهرة وليس له رائحة الزهرة، ويجب عند دراسة أي نموذج أن نحدد المحددات لهذا النموذج.
- النماذج الرياضية: هي النماذج التي نعبر عنها بالأرقام، كالمعادلات الرياضية والبيانات والخرائط الجوية، منها البسيط ومنها المعقد الذي يحتاج إلى كمبيوتر لإيجاد العلاقات بينها.
- النماذج المفاهيمية: عبارة عن نظام من الأفكار أو نماذج تعتمد على مقارنة أشياء مألوفة لتفسير الأفكار، مثل نظرية الانفجار العظيم.

- **تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات**:

يعد التخطيط وإجراء الاستقصاءات من الممارسات الأساسية التي يقوم بها العلماء، والتي قد تجرى في المختبر أو في الميدان، ويقوم العلماء بالملاحظة والتقصي من أجل وصف العالم من حولنا، وتطوير واختبار النظريات، وهذا يتطلب الملاحظة العلمية والوصف الدقيق لتحديد الخصائص التي يجب دراستها، والأسئلة التي يجب استكشافها لتحقيق الأهداف، والقيام بالتقصي أو التحري لاختبار النماذج التوضيحية وما تنبأت به، وهل تستند إلى بيانات، ويلاحظ أن التخطيط يتطلب تصميم التجارب والاستقصاء للإجابة عن الأسئلة، واختبار الفرضيات، بالإضافة إلى تحديد المتغيرات، وكيفية قياسها وملاحظتها وضبطها من خلال التجربة (رواشدة والعبوس والخوالدة، ٢٠١٨).

كما أولت معايير التربية العلمية أهمية كبيرة للاستقصاء العلمي، وعدته جزءًا مهمًا من عملية التدريس، إذ حددت خمسة مكونات أساسية للاستقصاء العلمي يجب أن يمارسها المعلم في الصف الدراسي، ويجب أن يعمل من أجل مساعدة المتعلمين على اكتسابها، وأطلق عليها السمات الأساسية للاستقصاء العلمي وهي: مشاركة الطالب في طرح الأسئلة علمية التوجه، وتمكينه من إعطاء الأسبقية للأدلة في الرد على الأسئلة، وتمكينه من صياغة التفسيرات من الأدلة، وتمكينه من ربط التفسيرات بالمعرفة العلمية، وتمكينه من التواصل وتسويغ التفسيرات (العجمي والعمر، ٢٠١٩).

- **تحليل وتفسير البيانات**:

يتم تحليل البيانات وتفسيرها من خلال استخدام مجموعة من الأدوات مثل جداول البيانات، والتحليل الإحصائي، والتمثيل البياني، من أجل تنظيم واستنتاج المعنى من البيانات، والكشف عن الأنماط والعلاقات (صالح، ٢٠٢٢).

تحليل البيانات هي عملية تفسير للأرقام بعد جمعها، وفي حال جمعت البيانات يجب تقديمها بشكل يظهر الأنماط والعلاقاتٍ بينها، ويتيح الفرصة للمقارنة بين النتائج، وذلك لتحديد أفضل تصميم وفقاً للمحكات المحددة لحل المشكلة،

لذلك فإن الممارسة الرئيسية للعلماء هي تنظيم البيانات وتفسيرها من خلال الجداول، أو الرسوم البيانية، أو التحليل الإحصائي، وبهذا النوع تكون البيانات وما يتعلق بها ذات معنى، ويصبح في الإمكان استعمالها دليلا (العجمي والعمر، ٢٠١٩).

- **استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي**:

على الرغم من وجود اختلافات في كيفية تطبيق الرياضيات والتفكير الحسابي في العلوم والهندسة، غالبًا ما تجمع الرياضيات هذين الحقلين معا، من خلال تمكين المهندسين من تطبيق الشكل الرياضي للنظريات العلمية، وتمكين العلماء من استخدام تقنيات المعلومات القوية التي صممها المهندسون، ويمكن لكلا النوعين من المهنيين إنجاز الاستقصاءات والتحليلات وبناء نماذج معقدة، والتي قد تكون غير واردة في الحسبان (NRC, 2012).

يعد تطبيق عمليات التفكير الرياضية كفحص العلاقات الكمية، والحاسوبية كتطوير الخوارزميات، عاملا مهمًا وأساسيًا في تطوير التفسيرات المستندة إلى أدلة من نماذج، حيث تسمح عمليات التفكير الحاسوبية بحوسبة مختلف جوانب المسعى العلمي المتعلق بجمع البيانات، وإنشاء واستخدام النماذج، وتنظيم وتحليل البيانات، ودعم المطالبات أو الادعاءات، والتنبؤات الكمية، وكذلك دعم الممارسات العلمية الأخرى، كاستخدام التفكير الحاسوبي لتطوير إجراء (أي خوارزمية) لأتمتة عملية جمع البيانات أو لمعالجة وتحليل كميات كبيرة من البيانات، وكذلك في تطوير النماذج للظواهر (صالح، ٢٠٢٢).

- **بناء التفسيرات وتصميم الحلول**:

إن الهدف الأساسي من العلم هو تفسير للظواهر الطبيعية المختلفة، حيث يبدأ العلماء بتطوير النظريات التي تقدم أفضل تفسير للظواهر، أو تتنبأ بأحداث مستقبلية، أو القيام باستدلالات حول أحداث سابقة، كنظرية الانفجار العظيم التي تفسر نشأة الكون، ولابد من توضيح الفرق بين النظرية التي تقدم وصفا تفسيريًا لظاهرة ما اعتمادًا على المعرفة والدليل العلمي، وبين الفرضية التي تقدم وصفا لما سوف يحدث في موقف معين اعتمادًا على الدليل أو النموذج، ويلاحظ أن التفسيرات العملية هي تطبيقات واضحة لنظرية أو ظاهرة معينة، والتي غالبًا ما تعتمد على نموذج ما، إذ يقوم الطلاب ببناء التفسيرات للظاهرة، توظف فهمهم للعلوم أو تقودهم إلى تطوير نموذج يمثل هذه الظاهرة ويتفق مع الأدلة (رواشدة والعبوس والخوالدة، ٢٠١٨).

- **الانخراط في الحجج من الأدلة**:

دراسة العلوم والهندسة يجب أن تقدم مغزى من عملية النقاش الضروري لتقدم أي فكرة جديدة، أو لظاهرة، أو لقواعد إجراء النقاش، والدفاع عنها، ومن هذا المنطلق يجب على الطلاب أن يناقشوا بشأن التفسيرات التي ينشئونها، وأن يدافعوا عن تفسيراتهم للبيانات المترابطة انطلاقا من حجج وأدلة، وأن يؤيدوا

التصاميم التي يقترحونها، فالنقاش البناء نواة للممارسات العلمية والهندسية، وعنصر حيوي للتعلم (عبدالكريم، ٢٠١٧).

والجدال في العلوم هو عملية للتوصل إلى اتفاقات حول التفسيرات وحلول التصاميم، فإن المنطق والحجة المستندة إلى الأدلة ضرورية في تحديد أفضل تفسير لظاهرة معينة، أما في الهندسة فهناك حاجة إلى المنطق والحجة لتحديد أفضل حل لمشكلة التصميم، كما أن مشاركة الطلاب في الجدال أمر حاسم إذا أرادوا فهم الثقافة التي يعيشها العلماء، وكيفية تطبيق العلوم والهندسة لمصلحة المجتمع (العجمي والعمر، ٢٠١٩).

- **الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها**:

يتم فيها قراءة وتفسير وإنتاج نص علمي وفني لغرض تطوير نماذج وتفسيرات، وذلك بعد تقييم مصداقية المصادر، والتعرف على الأفكار البارزة، وتحديد مصادر الخطأ أو العيوب المنهجية، وتمييز الملاحظات من الاستدلالات، والمطالبات من الأدلة، والحجج من التفسيرات، مع توظيف لعملية التواصل بصورة واضحة ومقنعة، واستخدام أنماط متعددة من معلومات الاتصال بما في ذلك الرسوم البيانية والنماذج والمعادلات والكتابة والمناقشة (صالح، ٢٠٢٢).

إن القدرة على قراءة وتفسير وإعداد مقالة علمية، بالإضافة إلى القدرة على التواصل اللغوي أو الكتابي بدقة ووضوح، يعتبر من الممارسات الأساسية في العلوم، إذ لا يمكن للعلم أن يتقدم إذا لم يكن العلماء قادرين على توصيل أفكارهم واكتشافاتهم للآخرين، لذا يجب أن يصبح الطلاب قادرين على قراءة ومراجعة النصوص العلمية، واستخلاص المعاني منها، وتفسيرها، والتعرف على مصادر الخطأ فيها، والمنهجية المتبعة، إذ أن النصوص العلمية غير مألوفة للطلاب، وتكون لغتها مختصرة ومكثفة وتعتمد على تسلسل منطقي دقيق (رواشدة والعبوس والخوالدة، ٢٠١٨).

- **الدراسات السابقة**:

في ضوء مراجعة الأدب السابق المتصل بأهداف البحث الحالي، تم التوصل إلى عدد من البحوث التي تناولت بعض الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم، ومن هذه الدراسات أجرى وون ويو (Won & You, 2022): دراسة هدفت إلى معرفة مدى ممارسة معلم ما قبل المدرسة للممارسات العلمية والهندسية، استخدم الباحثان المنهج الوصفي، وتم ملاحظة ٣ دروس في العلوم لـ ١٠ معلمات ما قبل المدرسة وتم تصويرها بالفيديو وتحليلها، و أظهرت النتائج قيام المعلمة ببعض الممارسات منها: جمع المعلومات وتقييمها، وتخطيط الاستقصاءات وتنفيذها وإعادة توجيه الأسئلة.

في حين أجرى الذبياني والسفياني (٢٠٢١) دراسة هدفت إلى الكشف عن واقع تفعيل معلمي العلوم في المرحلة المتوسطة بمحافظة الطائف للممارسات العلمية والهندسية المتضمنة في معايير العلوم للجيل القادم وتحديد المعوقات التي قد

تواجههم أثناء تفعيلهم لها استخدم الباحثان المنهج الوصفي المسحي، وتكونت عينة البحث من (٤٢) معلمًا، تكونت أداة الدراسة من بطاقة ملاحظة واستبانة، وأظهرت النتائج أن درجة تفعيل معلمي العلوم للممارسات العِلمية والهندسية بشكل عام منخفضة، كما أظهرت عدم وجود فروق دالة إحصائياً تعزى لأثر النوع، وعدد سنوات الخدمة، كما أظهرت أن المعوقات التي تحد من تفعيل هذه الممارسات مرتبة على التوالي: الكتاب المدرسي إدارة المدرسة، المعلم والتنمية المهنية المشرف التربوي وزملاء المهنة.

وعن تصورات المعلمين تجاه الممارسات العلمية والهندسية أجرى (Hang & Srisawasdi, 2021): دراسة هدفت للكشف عن تصورات المعلمين قبل الخدمة وبعدها للممارسات العلمية والهندسية في مدينة كان ثو بفيتنام من خلال تقديم برنامج قائم على الممارسات العلمية والهندسية في تدريس الفيزياء، اتبع الباحثون المنهج الوصفي، وتمثلت الأداة باستبانة تتضمن الممارسات العلمية، تم تطبيقها على عينة من ١٨٧ معلم قبل الخدمة و١٠٠ معلم أثناء الخدمة، وإجراء مقابلة مع ١٠ مدراء مدارس، و أظهرت النتائج أن تقدير المعلمين لاستخدام الممارسات العلمية والهندسية في التدريس كان عاليًا قبل الخدمة، في حين كانت نتيجة المعلمين بعد الخدمة ضعيفة؛ فهم يميلون إلى استخدام الطرق التقليدية، على الرغم من أن المدراء أبدوا تقديرهم لتدريس العلوم في ضوء هذه الممارسات واعترفوا بأن ممارستها مازال محدوداً في معظم المدارس.

ولتعرف مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات التدريسية أجرى الشهري (٢٠٢٠) دراسة هدفت إلى تقييم مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة البحث من ٢٣ معلمًا من معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في أبها وخميس مشيط، ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد بطاقة ملاحظة، وكشفت نتائج الدراسة عن ضعف مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية ككل، بينما تباينت مستويات الأداء التدريسي في ضوء كل ممارسة من الممارسات العلمية والهندسية الثمان لدى عينة البحث، حيث تراوحت هذه المستويات ما بين الضعيف والمرتفع.

أما دراسة العتيبي (٢٠٢٠) فقد هدفت إلى التعرف على مستوى امتلاك معلمي العلوم في المرحلة المتوسطة للممارسات العلمية والهندسية وأثرة في تكوين الاتجاه الايجابي والتطبيقي لمنحى STEM في الرياض، واستخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي، وتمثلت الأداة في استبانة تم تطبيقها على عينة بلغت ٧٧ معلمًا ومعلمة، وأظهرت النتائج أن مستوى امتلاك معلمي العلوم لهذه الممارسات كانت ضعيفة.

وللبحث عن مستوى تطبيق هذه الممارسات في المرحلة الثانية أُجريت دراسة العجمي والعمر (٢٠١٩) حيث هدفت إلى الكشف عن مستوى معرفة وتنفيذ معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية للممارسات العلمية والهندسية، تبعا لسنوات

الخبرة والدورات التدريبية، واتبع الباحثان المنهج الوصفي المسحي، وتكونت أداة الدراسة من استبانة وبطاقة ملاحظة تم تطبيقها على عينة من (٤٢٢) معلمة كيمياء في مدينة الرياض، وأظهرت نتائج الدراسة: أن مستوى معرفة معلمات الكيمياء بالممارسات العلمية والهندسية كانت متوسطة، أما مستوى تنفيذ المعلمات لهذه الممارسات كانت ضعيفة في ضوء بطاقة الملاحظة.

وفي ذلك السياق ايضاً هدفت دراسة الشياب (٢٠١٩) إلى التعرف على مستوى امتلاك معلمي العلوم في المرحلة الثانوية للممارسات العلمية والهندسية في الرياض، واستخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي، وتمثلت الأداة في استبانة من ٥٠ ممارسة تم تطبيقها على عينة بلغت ٧٥ معلماً ومعلمة، وأظهرت النتائج أن مستوى امتلاك معلمي العلوم للممارسات ضعيفة.

أما دراسة قبلان (Qablan, 2016) فقد هدفت إلى تدريب المعلمين على برنامج يتضمن الممارسات العلمية والهندسية الثمانية، واستخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي، وتمثلت الأداة في بطاقة ملاحظة تم تطبيقها على عينة بلغت ٨ معلمين، أوضحت نتائج التحليل النوعي الاستقرائي للبيانات التي جرى الحصول عليها، أن المعلمين استفادوا من البرنامج التدريبي، وكان له أثر في قدرتهم على التخطيط، وتطوير أنفسهم، وانغماس طلابهم في الممارسات العلمية والهندسية، كما أشارت النتائج كذلك إلى أن قدرة المعلمين على ممارسة محور طرح الأسئلة، وتنفيذ الاستقصاءات لم تكن بالمستوى المطلوب.

ووفقاً لهذه الدراسات يُلاحظ تزايد الدعوى لتبني توظيف الممارسات العلمية والهندسية في تدريس العلوم، وعلى الرغم من ذلك الاهتمام إلا أن غالبية الدراسات أظهرت ضعفاً ملحوظاً في مستوى توظيف المعلمين لهذه الممارسات، وهو ما تسعى الدراسة الحالية إلى كشفه.

- **الطريقة والإجراءات**:

- **أولاً: منهج البحث**:

كون البحث الحالي يستهدف تعرف مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، فقد تم الاعتماد على المنهج الوصفي المسحي، لكونه يقوم على جمع البيانات والمعلومات من الافراد الممثلين للظاهرة محل الدراسة، وهذا المنهج لا يقتصر على جمع المعلومات فحسب بل يتعدى ذلك إلى تصنيف هذه المعلومات وتنظيمها والتعبير عنها كمياً وكيفياً بحيث يؤدي ذلك إلى الوصول إلى فهم العلاقات لهذه الظاهرة مع غيرها من الظواهر.

- **ثانياً: مجتمع البحث**:

نظراً لطبيعة البحث الحالي وتحقيقاً لأهدافه فقد تكون مجتمع البحث من جميع معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، الذين هم على رأس العمل في المدارس الحكومية في مدينة بريدة التابعة للإدارة العامة للتعليم بمنطقة القصيم، البالغ عددهم (١٣٨) معلماً.

• **ثالثًا: عينة البحث:**

الأصل في البحوث العلمية أن تجرى على جميع أفراد مجتمع البحث لأن ذلك أدعى لصدق النتائج، ولكن يلجأ الباحث لاختيار عينة تمثل المجتمع إذا تعذر إجراء حصر شامل لكافة أفراد مجتمع البحث (العساف، ٢٠٠٦). ولصغر حجم مجتمع البحث فقد سعى الباحث إلى الوصول إلى جميع أفراد مجتمع البحث حيث قام بتوزيع أداة البحث الكترونيا على جميع المعلمين بعد الرجوع إلى مكاتب التعليم التابعين لها، ولمعرفة الحد الأدنى لعينة البحث الذي به يمكن تعميم نتائج البحث على مجتمعه، تم حساب الحد الأدنى لعينة البحث الواجب تضمينه من إجمالي مجتمع البحث من معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، بالرجوع إلى معادلة ستيفن ثامبسون فبلغ الحد الأدنى الواجب تضمينه (١٠٢) معلم، وهو ما توضحه المعادلة التالية (Thompson، 2012، 56-60):

$$\longrightarrow \quad n = \frac{N \times p(1-p)}{\left[[N-1 \times (d^2 \div z^2)] + p(1-p)\right]}$$

$$n = \frac{138 \times 0.50(1-0.50)}{\left[[138-1 \times (0.05^2 \div 1.96^2)] + 0.50(1-0.50)\right]} = 102$$

حيث أنَّ:

N: حجم المجتمع. Z: الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى الثقة (٠.٩٥) وتساوي (١.٩٦).

D: نسبة الخطأ وتساوي (٠.٠٥). P: نسبة توفر الخاصّية والمحايدة وتساوي (٠.٥٠).

وقد بدأت فترة جمع البيانات من مطلع شهر سبتمبر لعام ٢٠٢٢م واستمرت قرابة شهرين وبعد فترة من توقف الردود وقيام الباحث بالتواصل هاتفيا مع بعض المعلمين لحثهم على الرد على الاستبيان، تحصل الباحث على (١٠٥) استبانة، بما يمثل ما نسبته (٧٣.٣٪) من مجتمع الدراسة، متجاوزا الحد الأدنى حسب المعادلة السابقة، وهو ما يعد ممثلا لمجتمع الدراسة، وفيما يلي وصف أفراد عينة البحث حسب بياناتهم الأولية وذلك على النحو التالي:

جدول (١) توزيع أفراد عينة البحث حسب بياناتهم الأولية

المتغير	فئات المتغير	التكرار	النسبة
المؤهل العلمي:	بكالوريوس	٧٥	٧١.٤٪
	ماجستير	١٥	١٤.٣٪
	دكتوراه	١٥	١٤.٣٪
	المجموع	١٠٥	١٠٠.٠٪
سنوات الخبرة:	أقل من ٥ سنوات	٢٧	٢٥.٧٪
	من ٥-١٠ سنوات	٥١	٤٨.٦٪
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٧	٢٥.٧٪
	المجموع	١٠٥	١٠٠.٠٪
الدورات التدريبية	لا يوجد	١٣	١٢.٤٪
	١- ٢دورة	٣٣	٣١.٤٪
	٣ دورات فأكثر	٥٩	٥٦.٢٪
	المجموع	١٠٥	١٠٠.٠٪

يوضح الجدول (١) توزيع أفراد عينة البحث من معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة بريدة حسب بياناتهم الأولية، ويتضح من النتائج السابقة ما يلي:

- بالنسبة لمتغير المؤهل العلمي: جاءت فئة البكالوريوس في المرتبة الأولى بنسبة (٧١.٤٪)، وجاءت فئتي الدكتوراه والماجستير في المرتبة الثانية بنسب متساوية بلغت (١٤.٣٪) لكل فئة منهما، وهذه النتيجة تشير إلى تضمن عينة البحث لنسبة لا بأس بها من حملة الدراسات العليا، وقد يُعزى ذلك إلى تطلع العديد من المعلمين إلى التزود بمهارات البحث العلمي، والمعرفة والفهم الصحيح والالمام الكافي بمفاهيم وإجراءات المنهجية العلمية، إيماناً منهم بدورهم المنشود في العملية التعليمية.
- بالنسبة لمتغير سنوات الخبرة: جاءت فئة ذوي الخبرات المتوسطة (من ٥ -١٠ سنوات) في المرتبة الأولى بنسبة (٤٨.٦٪)، يليها فئتي الخبرات الحديثة والخبرات الطويلة (أقل من ٥ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات) في المرتبة الثانية بنسبة (٢٥.٧٪) لكل فئة منهما على حدة، وبذلك يتضح تضمن عينة البحث لفئات متنوعة من ذوي الخبرات التدريسية في العلوم، وهو ما يتيح فرصة مناسبة لتعرف تأثير الخبرة التدريسية على مستوى ممارسة المعلمين للممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.
- بالنسبة لمتغير الدورات التدريبية: بينت النتائج أن غالبية أفراد عينة البحث حصلوا على دورات تدريبية في مجال تدريس العلوم، حيث جاءت فئة الحاصلين على (٣ دورات فأكثر) في المرتبة الأولى بنسبة (٥٦.٢٪)، يليهم فئة الحاصلين على (١ -٢) دورة بنسبة (٣١.٤٪)، وقد يُعزى ذلك إلى ما تبذله وزارة التعليم من جهود ملحوظة في سبيل توفير الكفايات التدريسية المناسبة لدى المعلمين في ظل ما تهدف إليه رؤية ٢٠٣٠م من التركيز بشكل كبير على التعليم في المرحلة الابتدائية، وعلى الرغم من ارتفاع نسبة الحاصلين على دورات تدريبية إلا أن نسبة الغير حاصلين على أي دورات تدريبية في مجال تدريس العلوم قد شكلت ما نسبته (١٢.٤٪)، وقد يُعزى ذلك إلى تضمن عينة البحث للعديد من حديثي التخرج ممن لم تتاح لهم الفرصة لتلقي دورات تدريبية.

- **رابعاً: أداة البحث**:

تم اختيار الاستبانة أداة للبحث لملائمتها لمنهج البحث القائم على التحليل والتفسير، وبما يحقق أهداف البحث بجمع أكبر قدر ممكن من المعلومات الامر الذي يعين على وصفها وزيادة القدرة على تفسيرها؛ وقد مر تصميم أداة البحث بعدة مراحل، وهي على النحو التالي:

- **المرحلة الأولى: وضع التصور المبدئي لأداة البحث**:

في تلك المرحلة قام الباحث بتصميم وبناء أداة البحث انطلاقاً من موضوع البحث وأهدافه، وكذلك طبيعة البيانات والمعلومات المطلوب الحصول عليها،

بعد القراءة المتأنية لما أُتيح من الأدبيات (كتب، دراسات سابقة، ودوريات علمية) في مجال البحث، اشتملت أداة البحث في صورتها الأولية على البيانات الأولية لأفراد البحث وعدد من المحاور التي تغطي أبعاد البحث.

- **المرحلة الثانية: التحليل السيكومتري لأداة البحث:**

ويُقصد به تقنين أداة البحث والتحقق من صدقها وثباتها، وذلك على النحو التالي:

- **صدق المحكمين (الصدق الظاهري):**

قام الباحث بعرض أداة البحث على (١٠) محكمين من الاساتذة والمتخصصين وطلب منهم ابداء الرأي حول مدى وضوح العبارات والاسئلة وملائمتها لما وضعت لقياسه، وتحديد العبارات الغامضة أو المعقدة واقتراح بعض الاسئلة التي يرونها مناسبة لتطوير أداة البحث، وبعد إبداء المحكمين لآرائهم قام الباحث بإجراء التعديلات اللازمة ويلي ذلك مرحلة التأكد من صدق الاتساق الداخلي والثبات.

- **صدق الاتساق الداخلي والبنائي:**

ويقصد به التحقق من صدق أداة البحث (الاستبانة) عن طريق قياس صدق عناصر محاور الاستبانة، ومن أجل التحقق من صدق الاتساق الداخلي للعبارات المكونة لأداة البحث (الاستبانة) قام الباحث بتطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية تكونت من (٣٢) من معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية. تم تضمينهم في العينة الأساسية بعد التأكد من دلالات الصدق والثبات. وجاءت النتائج كما بالجدول ٢ :

جدول (٢) صدق الاتساق الداخلي والبنائي للاستبانة ن=٣٢

الممارسة	رقم الفقرة	الفقرة	ارتباط الفقرة بالممارسة	ارتباط الفقرة بالدرجة الكلية للاستبانة	ارتباط الممارسة بالدرجة الكلية للاستبانة
الممارسة الأولى: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات:	١	أشجع الطالب على طرح الأسئلة المرتبطة بمشكلة أو ظاهرة معينة	٠.٩٣٠**	٠.٨٧٢**	٠.٩٤٣**
	٢	أشجع الطالب على طرح أسئلة تظهر مدى فهمه واستيعابه للمفهوم أو الظاهرة	٠.٩٤٦**	٠.٨٨١**	
	٣	أشجع الطالب على طرح أسئلة تقودهم إلى إنتاج معارف جديدة	٠.٩٠٨**	٠.٨٥٧**	
	٤	أثير دافعية الطالب لطرح أسئلة بحثية إبداعية	٠.٨٩٩**	٠.٨٤٠**	
	٥	أشجع الطالب على طرح أسئلة تظهر قدرته على تطبيق المفاهيم في مواقف حياتية جديدة	٠.٩٢٢**	٠.٨٩٢**	
الممارسة الثانية: تطوير واستخدام النماذج:	١	أشجع الطالب على تطوير نماذج تتنبأ بظواهر جديدة	٠.٩٤١**	٠.٨٦٢**	٠.٩٢١**
	٢	أشجع الطالب على بناء النماذج واستخدامها لفهم الدرس	٠.٩١١**	٠.٨٣٣**	
	٣	أشجع الطالب على استخدام نماذج توضح ظاهرة ما من خلال الرسومات أو الصور	٠.٩٢٤**	٠.٨٥٨**	
	٤	أشجع الطالب على تطوير نماذج تحاكي الواقع وتفسر الظواهر الطبيعية	٠.٩٣٣**	٠.٩٠٨**	
	٥	أحفز الطالب على تقييم النماذج لاختيار الأفضل منها	٠.٩١٨**	٠.٧٩٩**	
الممارسة الثالثة:	١	أشجع الطالب على القيام بالتخطيط لعمليات الاستقصاء	٠.٨٦٦**	٠.٨٧٧**	٠.٨٧١**
	٢	أوجه الطالب للقيام بإجراء الاستقصاء والاكتشاف	٠.٩٣٣**	٠.٨٤٨**	

تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات:	٣	أشجع الطالب على تنفيذ ما خطط له	◆◆٠.٩٢٩	◆◆٠.٨٢٣	
	٤	أوجه الطالب للوصول لنتائج مدعمة بالدليل	◆◆٠.٨٩٧	◆◆٠.٦٨٠	
	٥	أحرص أن يقوم الطالب بتنفيذ الاستقصاء وفق الخطة التي وضعها	◆◆٠.٩١٠	◆◆٠.٧٢٨	
الممارسة الرابعة: تحليل وتفسير البيانات:	١	أشجع الطالب على جمع البيانات وتنظيمها في جداول أو رسوم بيانية	◆◆٠.٩٣٤	◆◆٠.٧٢٢	◆◆٠.٧٩٩
	٢	أوجه الطالب للقيام باختيار طرق مناسبة لعرض البيانات	◆◆٠.٩٠٩	◆◆٠.٧٥١	
	٣	أشجع الطالب على تحليل البيانات	◆◆٠.٩١٩	◆◆٠.٧٤١	
	٤	أحفز الطالب على تفسير العلاقة بين المتغيرات	◆◆٠.٩٤٢	◆◆٠.٧٢٩	
	٥	أوجه الطالب للوصول إلى نتائج دقيقة	◆◆٠.٩٣٢	◆◆٠.٧٦٢	
الممارسة الخامسة: استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي:	١	أشجع الطالب على استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي	◆◆٠.٨٢٨	◆◆٠.٦٥٠	◆◆٠.٥٠١
	٢	أشجع الطالب على استخدام المهارات الرياضية كالقياس والوحدات وحساب النسب	◆◆٠.٧٧١	◆◆٠.٥١٨	
	٣	أشجع الطالب على التعبير عن العلاقة بين المتغيرات بالصيغ الرياضية	◆◆٠.٩١١	◆◆٠.٥١٧	
	٤	أحفز الطالب على توظيف المعلومات والاتصالات والتقنية لتنظيم البيانات وتحليلها	◆◆٠.٨٧٦	◆◆٠.٥٥١	
	٥	أشجع الطالب على استخدام العلاقات الرياضية لتصميم البرامج بالأدوات التقنية المتوفرة	◆◆٠.٨٨٩	◆◆٠.٦٥٨	
الممارسة السادسة: بناء التفسيرات وتصميم الحلول:	١	أشجع الطالب على بناء التفسيرات الوصفية	◆◆٠.٩٢٠	◆◆٠.٥٢٧	◆◆٠.٥٨٩
	٢	أشجع الطالب على بناء التفسيرات العلمية للظواهر المدروسة	◆◆٠.٨٦٧	◆◆٠.٥٠٢	
	٣	أشجع الطالب على تفسير البيانات المدعمة بالأدلة العلمية المقنعة	◆◆٠.٨٧٢	◆◆٠.٥١٧	
	٤	أشجع الطالب على تطبيق الأفكار العلمية لتفسير الظواهر	◆◆٠.٩٠٤	◆◆٠.٥٢٢	
	٥	أوجه الطالب بملاحظة البيانات وبناء تفسيرات للظواهر	◆◆٠.٩١٣	◆◆٠.٥٥١	
الممارسة السابعة: الانخراط في الحجج من الأدلة:	١	أساعد الطالب على ممارسة الجدل العلمي باستخدام الأدلة العلمية	◆◆٠.٨٢٥	◆◆٠.٥٤٠	◆◆٠.٥٠١
	٢	أحفز الطالب على محاججة الأدلة من خلال دحض ونقد الادعاء غير المقنع علميًا	◆◆٠.٩٤٩	◆◆٠.٥٨٠	
	٣	أشجع الطالب على الدفاع عن التفسيرات بناء على الأدلة	◆◆٠.٩١٨	◆◆٠.٦٤٠	
	٤	أحفز الطالب على بناء وتقديم حجة شفهية وخطية تستند إلى البيانات والأدلة	◆◆٠.٩١٤	◆◆٠.٥٧٤	
	٥	أهيأ الطالب لتلقي انتقادات موضوعية بشأن الحجج العلمية من خلال التحقق والاستنتاج	◆◆٠.٩٠٢	◆◆٠.٥٤٠	
الممارسة الثامنة: الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها:	١	أشجع الطالب على قراءة المقالة العلمية من خلال الكتب أو مواقع الانترنت	◆◆٠.٩٠٩	◆◆٠.٧٦٢	◆◆٠.٧٨٥
	٢	أوجه الطالب إلى استخدام أكثر من مصدر للمعلومات للحصول على المعلومات العلمية	◆◆٠.٨٩٧	◆◆٠.٦٧٧	
	٣	أتيح الفرصة للطالب لكتابة المقالات العلمية بشكل علمي	◆◆٠.٨٨٥	◆◆٠.٦٥٦	
	٤	أشجع الطالب على عرض المعلومات وتبادلها مع الآخرين بأكثر من وسيلة	◆◆٠.٩٤٢	◆◆٠.٧٥٥	
	٥	أوجه الطالب إلى توظيف التقنية للحصول على المعلومات وعرض وتبادل المعرفة	◆◆٠.٩٣٨	◆◆٠.٧٢٥	

◆◆ الارتباط دال إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠١).

يتضح من الجدول (٢) أن جميع الفقرات حققت ارتباطاً دالًا احصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) فأقل مع الممارسة التي تقيسها، مع الدرجة الكلية للاستبانة، وتراوحت قيم معامل الارتباط بين (٠.٥٠١ إلى ٠.٩٤٩). كما أن جميع الممارسات حققت ارتباط دال احصائيا مع الدرجة الكلية للاستبانة عند مستوى دلالة

(٠.٠١)، وتراوحت قيم معامل ارتباط كل ممارسة مع الدرجة الكلية للاستبانة بين: (٠.٥٠١ إلى ٠.٥٤٩)، وهو ما يؤكد صدق الاتساق الداخلي والبنائي لأداة البحث.

- **ثبات الاستبانة**:

يُقصد بثبات أداة البحث إلى أي درجة تُعطى استجابات المبحوثين قراءات متقاربة عند كل مرة تُستخدم فيها، ولقياس مدى ثبات الاستبانة تم حساب (معامل ألفا كرونباخ) (Cronbach's Alpha (α)، وجاءت النتائج كالتالي:

جدول (٣) معامل ألفا كرونباخ لقياس ثبات أداة الدارسة

الممارسة	عدد الفقرات	معامل ألفا كرونباخ
الممارسة الأولى: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	٥	٠.٩٥٥
الممارسة الثانية: تطوير واستخدام النماذج	٥	٠.٩٥٨
الممارسة الثالثة: تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات	٥	٠.٩٤٥
الممارسة الرابعة: تحليل وتفسير البيانات	٥	٠.٩٥٩
الممارسة الخامسة: استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي	٥	٠.٩٠٠
الممارسة السادسة: بناء التفسيرات وتصميم الحلول	٥	٠.٩٣٥
الممارسة السابعة: الانخراط في الحجج من الأدلة	٥	٠.٩٤٢
الممارسة الثامنة: الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها	٥	٠.٩٤٩
معامل الثبات الكلي	٤٠	٠.٩٦٩

يتضح من الجدول (٣) أن قيم معامل ألفا كرونباخ للممارسات الفرعية تراوحت بين (٠.٩٠٠ إلى ٠.٩٥٩)، بلغت قيمة معامل الثبات الكلي لأداة الدراسة (٠.٩٦٩)، وهي جميعها معاملات ثبات تعطي الثقة والثبات في نتائج الدراسة الميدانية وسلامة البناء عليها.

- **المرحلة الثالثة**: **إخراج ووصف أداة البحث (الاستبانة) في صورتها النهائية**:

تكونت أداة البحث (الاستبانة) في صورتها النهائية من قسمين هما:

- القسم الأول: البيانات الأولية الخاصة بأفراد البحث وتتمثل في: (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، الدورات التدريبية في تدريس العلوم).
- القسم الثاني: محاور البحث: وتتكون من (٤٠) فقرة تقيس في مجملها مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي بالمرحلة الابتدائية، موزعة على (ثماني) ممارسات، وهي:
  - ✓ الممارسة الأولى: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، وتقيسها خمس فقرات.
  - ✓ الممارسة الثانية: تطوير واستخدام النماذج، وتقيسها خمس فقرات.
  - ✓ الممارسة الثالثة: تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات، وتقيسها خمس فقرات.
  - ✓ الممارسة الرابعة: تحليل وتفسير البيانات، وتقيسها خمس فقرات.
  - ✓ الممارسة الخامسة: استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، وتقيسها خمس فقرات.
  - ✓ الممارسة السادسة: بناء التفسيرات وتصميم الحلول، وتقيسها خمس فقرات.

- ✓ الممارسة السابعة: الانخراط في الحجج من الأدلة، وتقيسها خمس فقرات.
- ✓ الممارسة الثامنة: الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها، وتقيسها خمس فقرات.

• **خامساً: تحديد بدائل الاستجابة على أداة البحث:**

تم استخدام مقياس (ليكرت الخماسي)؛ لتسهيل تفسير النتائج، وتحديد مستوى الإجابة على بنود الأداة وفق درجات الممارسة: (دائمًا - غالبًا – أحيانًا – نادرًا – أبدًا)، ومن ثمَّ، التعبير عن الاستبانة كميًّا بإعطاء كل فقرة من فقرات الاستبيان درجات تصنف كالتالي: (دائمًا (٥ درجات) - غالبًا (٤ درجات) – أحيانًا (٣ درجات) – نادرًا (٢ درجة) – أبدًا (١ درجة))، ولتحديد طول فئات مقياس ليكرت الخماسي؛ تم حساب المدى بطرح أقل قيمة من أكبر قيمة (٥ -١ =٤) ثم تقسيمه على عدد بدائل الأداة (٤÷٥ = ٠.٨٠) وهكذا أصبح طول الفئات كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (٤) توزيع للفئات وفق التدرج المستخدم في أداة البحث

الوصف	مدى المتوسطات
دائمًا	أكبر من ٤.٢٠ –٥.٠٠
غالبًا	أكبر من ٣.٤٠ –٤.٢٠
أحيانًا	أكبر من ٢.٦٠ – ٣.٤٠
نادرًا	أكبر من ١.٨٠ –٢.٦٠
أبدًا	١.٠٠ –١.٨٠

• **سادساً: أساليب المعالجة الإحصائية:**

لتحقيق أهداف الدراسة وتحليل البيانات التي تم تجميعها، وبناء على النتائج المتعلقة بوصف أفراد مجتمع الدراسة؛ فقد حدد الباحث الاختبارات المناسبة باستخدام الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Package for Social Sciences والتي يرمز لها اختصارا بالرمز (SPSS)، والمتمثلة في الأساليب الإحصائية التالية:

- ◄◄ التكرارات والنسب المئوية: لوصف أفراد عينة البحث حسب متغيراتهم الأولية، وحساب استجابات أفراد عينة الدراسة.
- ◄◄ المتوسط الحسابي "*Mean*": لمعرفة مدى ارتفاع أو انخفاض استجابات أفراد الدراسة على كلّ عبارةٍ من عبارات متغيرات الدراسةِ الأساسية، مع العلم بأنه يفيد في ترتيب العبارات حسب أعلى متوسطٍ حسابي موزون.
- ◄◄ الانحرافِ المعياري "*Standard Deviation*" : للتعرفً إلى مدى انحرافِ استجابات أفراد الدراسة لكلٍّ عبارةٍ من عبارات متغيرات الدراسة، ولكلّ محورٍ من المحاورِ الرئيسة عن متوسطها الحسابي، ويلاحظ أنَّ الانحراف المعياريٍّ يوضحُ التشتّتَ في استجاباتِ أفراد الدراسة لكلّ عبارةٍ من عباراتِ متغيرات الدراسة، إلى جانب المحاور الرئيسة، فكلما اقتربت قيمته من الصفر تركزت

الاستجابات وانخفض تشتتها، كما أنه يفيد في ترتيب العبارات إذا ما تساوت المتوسطات الحسابية حيث يتم إعطاء الأولوية للعبارة ذات الانحراف المعياري الأقل.

- معامل الارتباط بيرسون: لقياس صدق أداة الدراسة.
- معامل ألفا كرونباخ: لقياس ثبات أداة الدراسة.
- اختبار تحليل التباين الأحادي (*One way ANOVA*): لبيان دلالة الفروق في ممارسات أفراد عينة البحث باختلاف متغيراهم الأولية، حيث يستخدم ذلك الاختبار لقياس التباين في المتوسطات باختلاف المتغيرات التي تنقسم لأكثر من فئتين.
- الاختبار البعدي أقل فرق دال (*LSD*): لبيان أي فئة من فئات المتغيرات الأولية لأفراد عينة البحث يكون الاختلاف في مستوى الممارسات العلمية والهندسية؛ وذلك في حالة ما إذا بينت نتائج اختبار تحليل التباين الاحادي وجود فروق دالة احصائياً في مستوى الممارسات العلمية والهندسية بين أفراد عينة البحث تبعاً لمتغيراتهم الأولية.

- **نتائج البحث**:

- **السؤال الأول للبحث: ما الممارسات العلمية والهندسية اللازم توافرها في أداء معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية؟**

وللإجابة عن هذا السؤال تم تحديد قائمة بالممارسات العلمية والهندسية اللازم توافرها في أداء معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، والتي تكونت من (ثمان) ممارسات، وهي: (طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، تطوير واستخدام النماذج، تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات، تحليل وتفسير البيانات، استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، بناء التفسيرات وتصميم الحلول، الانخراط في الحجج من الأدلة، الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيله)، بحيث تكونت كل ممارسة من (٥) فقرات تقيس مستوى ممارسة أفراد عينة الدراسة لهذه الممارسات، كما هو موضح في الجداول من (٦) إلى (١٣)، وعليه يكون الباحث قد أجاب على السؤال الأول للبحث.

- **السؤال الثاني للبحث: ما مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية؟**

لتعرف مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، قام الباحث بحسابِ المتوسطات الحسابيةِ والانحرافاتِ المعياريةِ والرتبِ لاستجاباتِ أفرادِ عينة البحث على كل ممارسة فرعية بشكل عام، ومن ثم قام بحساب استجابات أفراد عينة البحث على كل ممارسة فرعية بشكل تفصيلي، وفي الآتي بيان ذلك على النحو التالي:

• **أولاً: مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة بريدة بشكل عام:**

جدول (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى أفراد عينة البحث

رقم الممارسة	الممارسة	المتوسط العام	الانحراف المعياري	متوسط الممارسة	الترتيب
٨	الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها	٣.٥١	١.١٦٢	غالبًا	١
٤	تحليل وتفسير البيانات	٣.٤٧	١.١٨٦	غالبًا	٢
٧	الانخراط في الحجج من الأدلة	٣.٢٦	١.١١٤	أحيانًا	٣
٣	تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات	٣.١٥	١.٠٥٠	أحيانًا	٤
٢	تطوير واستخدام النماذج	٣.١٤	١.١٣٤	أحيانًا	٥
١	طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	٣.١٣	٠.٩٨٦	أحيانًا	٦
٦	بناء التفسيرات وتصميم الحلول	٣.٠٦	١.٠٥٠	أحيانًا	٧
٥	استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي	٣.٠٤	٠.٩٦٩	أحيانًا	٨
	الدرجة الكلية	٣.٢٢	٠.٧٥٦	أحيانًا	

◆المتوسط العام من (٥.٠٠)

توضح النتائج في الجدول السابق تضمن استبانة البحث (٨) ممارسات تقيس مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة بريدة، وقد تراوحت متوسطات الموافقة على درجة تطبيق هذه الممارسات ما بين (٣.٠٤ إلى ٣.٥١)، من أصل (٥.٠٠) درجات، وهي المتوسطات التي تقع في الفئتين (الثالثة، والرابعة) من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى أن استجابات أفراد عينة البحث حول تطبيق هذه الممارسات جاءت ما بين (أحيانا – غالبا)، وهو ما يوضح التفاوت في مستوى تطبيقهم لهذه الممارسات.

ووفقاً لمتوسطات استجابات افراد عينة البحث حول أداء هذه الممارسات فإن أفراد عينة البحث يؤدون (٢) من الممارسات بدرجة عالية، حيث جاء تطبيق الممارسة رقم (٨) وهي: (الحصول على المعلومات وتقييما وتوصيلها)، في المرتبة الأولى من حيث الممارسة بمتوسط (٣.٥١ من ٥.٠٠)، انحراف معياري مقداره (١.١٦٢)، وجاءت الممارسة رقم (٤)، وهي: (تحليل وتفسير البيانات)، في المرتبة الثانية من حيث الممارسة بمتوسط (٣.٤٧ من ٥.٠٠)، وانحراف معياري مقداره (١.١٨٦)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة (الرابعة) من فئات المقياس الخماسي المتدرج المستخدم في أداة الدراسة، والتي تشير إلى أن أفراد عينة البحث غالبا ما يقومون بأداء هذه الممارسات.

كما توضح النتائج في الجدول السابق أن أفراد عينة البحث يؤدون (٦) من الممارسات العلمية والهندسية بدرجة متوسطة، وهي الممارسات رقم: (٧، ٣، ٢، ١، ٦، ٥)، حيث تراوحت متوسطات استجابتهم على هذه الممارسات من: (٣.٠٤ إلى ٣.٢٦)، وهي مرتبة تنازليا حسب متوسطاتها الحسابية، حيث جاءت الممارسة رقم (٧) وهي: (الانخراط في الحجج من الأدلة)، في المرتبة (الثالثة) من حيث الممارسة بمتوسط بلغ (٣.٢٦ من ٥.٠٠)، انحراف معياري مقداره (١.١١٤)، يليها في المرتبة (الرابعة) الممارسة رقم (٣)، وهي (تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات) بمتوسط بلغ (٣.١٥ من ٥.٠٠)، انحراف معياري مقداره (١.٠٥٠)، يليها في المرتبة (الخامسة) الممارسة رقم (٢) وهي: (تطوير واستخدام النماذج) بمتوسط بلغ (٣.١٤من ٥.٠٠)،

انحراف معياري مقداره (١.١٣٤)، يليها في المرتبة (السادسة) الممارسة رقم (١)، وهي: (طرح الأسئلة وتحديد المشكلات) في المرتبة بمتوسط بلغ (٣.١٣ من ٥.٠٠)، انحراف معياري مقداره (٠.٩٨٦). وفي المرتبة (السابعة وقبل الأخيرة) جاءت الممارسة رقم (٦) وهي: (بناء التفسيرات وتصميم الحلول) بمتوسط بلغ (٣.٠٦ من ٥.٠٠) وانحراف معياري مقداره (١.٠٥٠). وفي الأخير جاءت الممارسة رقم (٥)، هي: (استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي) بمتوسط بلغ (٣.٠٤ من ٥.٠٠)، انحراف معياري مقداره (٠.٩٦٩). وبشكل عام بلغ المتوسط العام لاستجابات افراد عينة البحث على أداء هذه الممارسات (٣.٢٢ من ٥.٠٠)، بانحراف معياري مقداره (٠.٧٥٦)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة (الخامسة) من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى أن أفراد عينة البحث (أحيانا) ما يقومون بهذه الممارسات بشكل عام.

ولتعرف أداء أفراد عينة البحث لكل ممارسة على حدة قام الباحث بحساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والرتب لاستجابات افراد عينة البحث على كل ممارسة على حدة، وجاءت النتائج على النحو الآتي:

- **ثانياً: مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في مدينة بريدة بشكل تفصيلي:**
- **الممارسة الأولى: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات**

جدول (٦) مستوى تطبيق أفراد عينة البحث للممارسات العلمية والهندسية في بُعد: (طرح الأسئلة وتحديد المشكلات).

م	العبارة	ك	مستوى الممارسة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الممارسة	الترتيب
		%	أبدا	نادرًا	أحيانًا	دائمًا	غالبًا				
٤	أثير دافعية الطالب لطرح أسئلة بحثية إبداعية	ك	٦	١٩	٣٠	١٨	٣٢	٣.٤٩	١.٢٥٧	غالبًا	١
		%	٥.٧	١٨.١	٢٨.٦	١٧.١	٣٠.٥				
١	اشجع الطالب على طرح الأسئلة المرتبطة بمشكلة أو ظاهرة معينة	ك	٤	٢٩	٣٩	١٨	١٥	٣.١٠	١.٠٨٢	أحيانًا	٢
		%	٣.٨	٢٧.٦	٣٧.١	١٧.١	١٤.٣				
٣	اشجع الطالب على طرح أسئلة تقودهم إلى إنتاج معارف جديدة	ك	٥	٢٨	٤٢	١٧	١٣	٣.٠٥	١.٠٦٠	أحيانًا	٣
		%	٤.٨	٢٦.٧	٤٠.٠	١٦.٢	١٢.٤				
٢	اشجع الطالب على طرح أسئلة تظهر مدى فهمه واستيعابه للمفهوم أو الظاهرة	ك	٤	٣٨	٣٠	١٧	١٦	٣.٠٣	١.١٣٩	أحيانًا	٤
		%	٣.٨	٣٦.٢	٢٨.٦	١٦.٢	١٥.٢				
٥	اشجع الطالب على طرح أسئلة تظهر قدرته على تطبيق المفاهيم في مواقف حياتية جديدة	ك	٥	٣٨	٣٠	١٧	١٥	٢.٩٩	١.١٣٩	أحيانًا	٥
		%	٤.٨	٣٦.٢	٢٨.٦	١٦.٢	١٤.٣				
	الدرجة الكلية							٣.١٣	٠.٩٨٦	أحيانًا	٦

◆المتوسط الحسابي من (٥.٠٠).

يوضح الجدول السابق (٦) أن بُعد: (طرح الأسئلة وتحديد المشكلات) يتضمن (٥) فقرات تقيس مستوى تطبيق أفراد عينة البحث للممارسات العلمية والهندسية في بُعد طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، وقد تراوحت المتوسطات

الحسابية حول هذه الفقرات ما بين (٢.٩٩ إلى٣.٤٩) من أصل (٥.٠٠) درجات، وهي المتوسطات التي تقع في الفئتين (الثالثة، والرابعة) من فئات المقياس الخماسي المتدرج المستخدم في أداة الدراسة، والتي تشير إلى أن استجابات افراد عينة البحث حول هذه الفقرات جاء ما بين (أحيانا، غالبا)، مما يوضح أن مستوى أداء هذه الممارسات تراوح بين الدرجة (المتوسطة إلى العالية)، ما يوضح التفاوت في مستوى أداء أفراد عينة البحث لهذه الممارسات.

وتوضح النتائج أن أفراد عينة الدراسة يقومون بأداء (١) من الممارسات بدرجة (عالية)، حيث جاءت الممارسة رقم (٤) وهي: "إثارة دافعية الطالب لطرح أسئلة بحثية إبداعية" في المرتبة (الأولى) بمتوسط (٣.٤٩ من ٥.٠٠)، مما يوضح أن أفراد عينة الدراسة (غالبا) ما يقومون بهذه الممارسة.

ووفقاً لتقديرات أفراد عينة الدراسة حول هذه الفقرات فإن أفراد عينة الدراسة يؤدون (٤) ممارسات بدرجة متوسطة وهي الممارسات رقم (١، ٣، ٢، ٥)، حيث تراوحت المتوسطات الحسابية حول هذه الفقرات من: (٢.٩٩ إلى ٣.١٠)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة (الثالثة) من فئات المقياس الخماسي المتدرج المستخدم في أداة الدراسة، والتي تشير إلى أن أفراد عينة الدراسة (أحيانا) ما يؤدون هذه الممارسات، وهذه الممارسات مرتبة تنازليا حسب متوسطات الحسابية، حيث جاءت الممارسة رقم (١) وهي: "تشجيع الطلاب على طرح الأسئلة المرتبطة بمشكلة أو ظاهرة معينة" في المرتبة (الثانية) بمتوسط بلغ (٣.١٠ من ٥.٠٠)، يليها في المرتبة (الثالثة) الممارسة رقم (٣) وهي: "تشجيع الطالب على طرح اسئلة تقوده إلى إنتاج معرفة جديدة، بمتوسط بلغ (٣.٠٥ من ٥.٠٠)، يليها في المرتبة (الرابعة) الممارسة رقم (٢) وهي" قيام المعلمين بتشجيع الطلاب على طرح أسئلة تظهر مدى فهمهم واستيعابهم للمفهوم أو الظاهرة"، بمتوسط بلغ (٣.٠٣ من ٥.٠٠)، وفي الأخير جاءت الممارسة رقم (٥) وهي:" تشجيع الطالب على طرح أسئلة تظهر قدرته على تطبيق المفاهيم في مواقف حياتية جديدة"، بمتوسط بلغ (٢.٩٩ من ٥.٠٠).

وبشكل عام بلغ المتوسط العام لاستجابات افراد عينة البحث حول بُعد: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات (٣.١٣ من ٥.٠٠)، بانحراف معياري مقداره (٠.٩٨٦)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة (الثالثة) من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى أن أفراد عينة البحث (أحيانا) ما يقومون بتلك الممارسة بشكل عام.

- **الممارسة الثانية: تطوير واستخدام النماذج**

يوضح الجدول (٧) أن بُعد: (تطوير واستخدام النماذج) يتضمن (٥) فقرات تقيس مستوى تطبيق أفراد عينة البحث للممارسات العلمية والهندسية في بُعد تطوير واستخدام النماذج، وقد تراوحت المتوسطات الحسابية حول هذه الفقرات ما بين (٣.٠٥ إلى٣.٢٢)، من أصل (٥.٠٠) درجات، وهي المتوسطات التي تقع جميعا في الفئة (الثالثة) من فئات المقياس الخماسي المتدرج المستخدم في أداة الدراسة، والتي تشير إلى أن أفراد عينة البحث أحيانا ما يقومون بهذه الممارسات، وهو ما يوضح التجانس في مستوى أداء هذه الممارسات.

جدول (٧) مستوى تطبيق أفراد عينة البحث للممارسات العلمية والهندسية للممارسة في بُعد (تطوير واستخدام النماذج).

م	العبارة	ك	مستوى الممارسة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الممارسة	الترتيب
		٪	أبداً	نادرًا	أحيانًا	دائمًا	غالبًا				
٣	اشجع الطالب على استخدام نماذج توضح ظاهرة ما من خلال الرسومات أو الصور	ك	٤	٢٨	٢٩	١٨	٢٦	٣.٣٢	١.٢٢١	أحيانًا	١
		٪	٣.٨	٢٦.٧	٢٧.٦	١٧.١	٢٤.٨				
٥	احفز الطالب على تقييم النماذج لاختيار الأفضل منها	ك	١٠	٢٩	٢١	٢٧	١٨	٣.١٣	١.٢٦٤	أحيانًا	٢
		٪	٩.٦	٢٧.٩	٢٠.٢	٢٦.٠	١٧.٣				
١	اشجع الطالب على تطوير نماذج تتنبأ بظواهر جديدة	ك	٣	٤٤	١٩	٢٢	١٧	٣.٠٦	١.١٨٣	أحيانًا	٤
		٪	٢.٩	٤١.٩	١٨.١	٢١.٠	١٦.٢				
٢	اشجع الطالب على بناء النماذج واستخدامها لفهم الدرس	ك	١٠	٣٠	١٧	٣١	١٦	٣.١٣	١.٢٥٩	أحيانًا	٣
		٪	٩.٥	٢٨.٦	١٦.٢	٢٩.٥	١٥.٢				
٤	اشجع الطالب على تطوير نماذج تحاكي الواقع وتفسر الظواهر الطبيعية	ك	٧	٣٨	١٨	٢٧	١٥	٣.٠٥	١.٢١٢	أحيانًا	٥
		٪	٦.٧	٣٦.٢	١٧.١	٢٥.٧	١٤.٣				
	الدرجة الكلية							٣.١٤	١.١٣٤	أحيانًا	٥

♦المتوسط الحسابي من (٥.٠٠).

ووفقاً لتقديرات أفراد عينة البحث فإن أبرز هذه الممارسات هي الممارسة رقم (٣) وهي: "قيام المعلمون بتشجيع الطالب على استخدام نماذج توضح ظاهرة ما من خلال الرسومات والصور"، والتي جاءت في المرتبة (الأولى) بمتوسط بلغ (٣.١٣ من ٥.٠٠). في حين بينت النتائج أن أقل هذه الممارسات هي الممارسة رقم (٤) وهي: "تشجيع الطالب على تطوير نماذج تحاكي الواقع وتفسير الظواهر الطبيعية"، وجاءت تلك الممارسة في المرتبة الأخيرة بمتوسط بلغ (٣.٠٥ من ٥.٠٠). وبشكل عام بلغ المتوسط العام لاستجابات افراد عينة البحث حول بُعد: تطوير واستخدام النماذج (٣.١٤ من ٥.٠٠)، بانحراف معياري مقداره (١.١٣٤)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة (الثالثة) من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى أن أفراد عينة البحث (أحيانا) ما يقومون بتلك الممارسة بشكل عام.

- **الممارسة الثالثة: تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات**

جدول (٨) مستوى تطبيق أفراد عينة البحث للممارسات العلمية والهندسية للممارسة في بُعد (تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات).

م	العبارة	ك	مستوى الممارسة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الممارسة	الترتيب
		٪	أبداً	نادرًا	أحيانًا	دائمًا	غالبًا				
٣	اشجع الطالب على تنفيذ ما خطط له	ك	٣	٢٦	٣٣	٢٠	٢٢	٣.٣١	١.١٥٠	أحيانًا	١
		٪	٢.٩	٢٤.٨	٣١.٤	١٩.٠	٢١.٠				
٢	اوجه الطالب للقيام بإجراء الاستقصاء والاكتشاف	ك	٣	٢٦	٣٩	٢٣	١٤	٣.١٨	١.٠٤٥	أحيانًا	٢
		٪	٢.٩	٢٤.٨	٣٧.١	٢١.٩	١٣.٣				
٥	احرص أن يقوم الطالب بتنفيذ الاستقصاء وفق الخطة التي وضعها	ك	٤	٤٥	١٣	١٨	٢٥	٣.١٤	١.٣٠٤	أحيانًا	٣
		٪	٣.٩	٤٣.٧	١٢.٦	١٧.٥	٢٤.٣				
١	اشجع الطالب على القيام بالتخطيط لعمليات الاستقصاء	ك	٤	٣١	٣٩	١٥	١٦	٣.٠٨	١.٠٩٨	أحيانًا	٤
		٪	٣.٨	٢٩.٨	٣٧.٥	١٤.٤	١٥.٤				
٤	اوجه الطالب للوصول لنتائج مدعمة بالدليل	ك	١٠	٢٣	٣٩	١٨	١٣	٣.٠١	١.١٤٢	أحيانًا	٥
		٪	٩.٥	٢١.٩	٣٧.١	١٧.١	١٢.٤				
	الدرجة الكلية							٣.١٥	١.٠٥٠	أحيانًا	٤

♦المتوسط الحسابي من (٥.٠٠).

يوضح الجدول (٨) أن بُعد: (تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات) يتضمن (٥) فقرات تقيس مستوى تطبيق أفراد عينة البحث للممارسات العلمية والهندسية في

بُعد تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات، وقد تراوحت المتوسطات الحسابية حول هذه الفقراتٍ ما بين (٣.٠١ إلى٣.٣١) من أصل (٥.٠٠) درجات، وهي المتوسطات التي تقع جميعا في الفئة (الثالثة) من فئات المقياس الخماسي المتدرج المستخدم في أداة الدراسة، والتي تشير إلى أن أفراد عينة البحث أحياناً ما يقومون بهذه الممارسات، وهو ما يوضح التجانس في مستوى أداء هذه الممارسات. ووفقا لتقديرات أفراد عينة البحث حول هذه الفقرات فإن أبرز هذه الممارسات هي الممارسة رقم (٣) وهي: "قيام المعلمون بتشجيع الطالب على تنفيذ ما خطط له"، والتي جاءت في المرتبة (الأولى) بمتوسط بلغ (٣.٣١ من ٥.٠٠)، في حين كانت أقل هذه الممارسات هي الممارسة رقم (٤) وهي: "توجيه الطالب للوصول إلى نتائج مدعمة بالدليل"، وجاءت تلك الممارسة في المرتبة الأخيرة بمتوسط بلغ (٣.٠١ من ٥.٠٠). وبشكل عام بلغ المتوسط العام لاستجابات افراد عينة البحث حول بُعد: تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات (٣.١٥ من ٥.٠٠)، بانحراف معياري مقداره (١.٠٥٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة (الثالثة) من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى أن أفراد عينة البحث (أحيانا) ما يقومون بتلك الممارسة بشكل عام.

- **الممارسة الرابعة: تحليل وتفسير البيانات**

جدول (٩) مستوى تطبيق أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية في بُعد (تحليل وتفسير البيانات).

م	العبارة	ك	مستوى الممارسة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى الممارسة	الترتيب
		٪	أبداً	نادراً	أحيانًا	دائمًا	غالبًا				
٢	اوجه الطالب للقيام باختيار طرق مناسبة لعرض البيانات	ك	٤	١٩	١٤	٣٨	٣٠	٣.٦٨	١.١٨١	غالبًا	١
		٪	٣.٨	١٨.١	١٣.٣	٣٦.٢	٢٨.٦				
٤	احفز الطالب على تفسير العلاقة بين المتغيرات	ك	١٠	٢٠	١٣	٣٢	٣٠	٣.٥٠	١.٣٣٨	غالبًا	٢
		٪	٩.٥	١٩.٠	١٢.٤	٣٠.٥	٢٨.٦				
١	اشجع الطالب على جمع البيانات وتنظيمها في جداول أو رسوم بيانية	ك	٦	٢٧	١٣	٣٢	٢٧	٣.٤٥	١.٢٧٨	غالبًا	٣
		٪	٥.٧	٢٥.٧	١٢.٤	٣٠.٥	٢٥.٧				
٥	اوجه الطالب للوصول إلى نتائج دقيقة	ك	٩	٢٧	١٢	٢٩	٢٨	٣.٣٨	١.٣٤٧	أحيانًا	٤
		٪	٨.٦	٢٥.٧	١١.٤	٢٧.٦	٢٦.٧				
٣	اشجع الطالب على تحليل البيانات	ك	٩	٢٤	١٩	٢٩	٢٤	٣.٣٣	١.٢٩١	أحيانًا	٥
		٪	٨.٦	٢٢.٩	١٨.١	٢٧.٦	٢٢.٩				
	الدرجة الكلية							٣.٤٧	١.١٨٦	غالبا	٢

◆المتوسط الحسابي من (٥.٠٠).

يوضح الجدول (٩) أن بُعد: (تحليل وتفسير البيانات) يتضمن (٥) فقرات تقيس مستوى تطبيق أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية في بُعد تحليل وتفسير البيانات، وقد تراوحت المتوسطات الحسابية حول هذه الفقرات ما بين (٣.٣٣ إلى٣.٦٨)، من أصل (٥.٠٠) درجات، وهي المتوسطات التي تقع في الفئتين (الثالثة، والرابعة) من فئات المقياس الخماسي المتدرج المستخدم في أداة الدراسة، والتي تشير إلى أن استجابات افراد عينة الدراسة حول أداء هذه الممارسات تراوحت بين (أحيانا ، وغالبا)، مما يوضح أن مستوى أداء هذه الممارسات تراوح بين الدرجة (المتوسطة إلى العالية)، ما يوضح التفاوت في مستوى أداء أفراد عينة البحث لهذه الممارسات. ووفقا لتقديرات أفراد عينة الدراسة حول هذه الفقرات فإن أفراد عينة الدراسة يؤدون (٣) ممارسات بدرجة عالية وهي الممارسات رقم (٢، ٤، ١)، حيث

تراوحت المتوسطات الحسابية حول هذه الفقرات من: (٣.٤٥ إلى ٣.٦٨)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة (الثالثة) من فئات المقياس الخماسي المتدرج المستخدم في أداة الدراسة، والتي تشير إلى أن أفراد عينة الدراسة (غالبا) ما يؤدون هذه الممارسات، وهذه الممارسات مرتبة تنازليا حسب متوسطاتها الحسابية، حيث جاءت الممارسة رقم (٢) وهي: "توجيه الطالب للقيام باختيار طرق مناسبة لعرض البيانات" في المرتبة (الأولى) بمتوسط بلغ (٣.٦٨ من ٥.٠٠)، وجاءت الممارسة رقم (٤) وهي: "تحفيز الطالب على تفسير العلاقة بين المتغيرات" في المرتبة (الثانية) بمتوسط بلغ (٣.٥٠ من ٥.٠٠)، وجاءت الممارسة رقم (١) وهي: "تشجيع لطلاب على جمع البيانات وتنظيمها في جداول أو رسومات بيانية" في المرتبة (الثالثة) بمتوسط بلغ (٣.٣٨ من ٥.٠٠). ووفقا لتقديرات أفراد عينة الدراسة حول فقرات البُعد فإن أفراد عينة الدراسة يؤدون (٢) من الممارسات بدرجة متوسطة حيث وقعت متوسطاتها الحسابية في الفئة (الثالثة) من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى أن أفراد عينة الدراسة (أحيانا) ما يمارسونها، حيث جاءت الممارسة رقم (٥) وهي: "توجيه الطالب للوصول إلى نتائج دقيقة" في المرتبة (الرابعة) بمتوسط بلغ (٣.٣٨ من ٥.٠٠)، وجاءت الممارسة رقم (٣) وهي: "تشجيع الطالب على تحليل البيانات" في المرتبة (الخامسة والأخيرة) بمتوسط بلغ (٣.٣٣ من ٥.٠٠). وبشكل عام بلغ المتوسط العام لاستجابات افراد عينة الدراسة حول بُعد: تحليل وتفسير البيانات (٣.٤٧ من ٥.٠٠)، بانحراف معياري مقداره (١.٠٥٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة (الرابعة) من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى أن أفراد عينة الدراسة (غالبا) ما يقومون بتلك الممارسة بشكل عام.

- **الممارسة الخامسة: استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي**

جدول (١٠) مستوى تطبيق أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية في بُعد (استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي).

م	العبارة	ك	مستوى الممارسة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الممارسة	الترتيب
		٪	أبداً	نادرًا	أحيانًا	دائمًا	غالبًا				
٥	اشجع الطالب على استخدام العلاقات الرياضية لتصميم البرامج بالأدوات التقنية المتوفرة	ك	٣	٣٣	٢٨	٢٢	١٩	٣.٢٠	١.١٥٥	أحيانًا	١
		٪	٢.٩	٣١.٤	٢٦.٧	٢١.٠	١٨.١				
٣	اشجع الطالب على التعبير عن العلاقة بين المتغيرات بالصيغ الرياضية	ك	٣	٣٤	٣٤	١٩	١٥	٣.٠٩	١.٠٩٣	أحيانًا	٢
		٪	٢.٩	٣٢.٤	٣٢.٤	١٨.١	١٤.٣				
٢	اشجع الطالب على استخدام المهارات الرياضية كالقياس والوحدات وحساب النسب	ك	٣	٣٢	٤٧	١٢	١١	٢.٩٦	٠.٩٨٠	أحيانًا	٤
		٪	٢.٩	٣٠.٥	٤٤.٨	١١.٤	١٠.٥				
٤	احفز الطالب على توظيف المعلومات والاتصالات والتقنية لتنظيم البيانات وتحليلها	ك	١٢	٢٢	٣٠	٢٩	١٢	٣.٠٧	١.١٨٧	أحيانًا	٣
		٪	١١.٤	٢١.٠	٢٨.٦	٢٧.٦	١١.٤				
١	اشجع الطالب على استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي	ك	٤	٣٦	٤٢	١٤	٩	٢.٨٩	٠.٩٨٤	أحيانًا	٥
		٪	٣.٨	٣٤.٣	٤٠.٠	١٣.٣	٨.٦				
	الدرجة الكلية							٣.٠٤	٠.٩٦٩	أحيانًا	٨

♦المتوسط الحسابي من (٥.٠٠).

يوضح الجدول (١٠) أن بُعد: (استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي) يتضمن (٥) فقرات تقيس مستوى تطبيق أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية

والهندسية في بُعد استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، وقد تراوحت المتوسطات الحسابية حول هذه الفقرات ما بين (٢.٨٩ إلى ٣.٢٠)، من أصل (٥.٠٠) درجات، وهي المتوسطات التي تقع جميعا في الفئة (الثالثة) من فئات المقياس الخماسي المتدرج المستخدم في أداة الدراسة، والتي تشير إلى أن أفراد عينة البحث (أحيانا) ما يمارسون جميع هذه الممارسات، وهو ما يوضح التجانس في أدائهم لهذه الممارسات.

ووفقاً لتقديرات أفراد عينة البحث فإن أبرز هذه الممارسات هي الممارسة رقم (٥) وهي: تشجيع الطالب على استخدام العلاقات الرياضية لتصميم البرامج بالأدوات التقنية المتوفرة"، والتي جاءت في المرتبة (الأولى) بمتوسط بلغ (٣.٢٠ من ٥.٠٠)، في حين بينت النتائج أن أقل هذه الممارسات هي الممارسة رقم (١) وهي: اشجع الطالب على استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي"، وجاءت تلك الممارسة في المرتبة الأخيرة بمتوسط بلغ (٢.٨٩ من ٥.٠٠). وبشكل عام بلغ المتوسط العام لاستجابات افراد عينة البحث حول بُعد: استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي (٣.٠٤ من ٥.٠٠)، بانحراف معياري مقداره (٠.٩٦٩)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة (الثالثة) من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى أن أفراد عينة البحث (أحيانا) ما يقومون بتلك الممارسة بشكل عام.

- **الممارسة السادسة: بناء التفسيرات وتصميم الحلول**

جدول (١١) مستوى تطبيق أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية في بُعد (بناء التفسيرات وتصميم الحلول).

م	العبارة	ك	مستوى الممارسة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الممارسة	الترتيب
		٪	أبداً	نادراً	أحيانًا	دائمًا	غالبًا				
٢	اشجع الطالب على بناء التفسيرات العلمية للظواهر المدروسة	ك	٥	٢٥	٣٦	٢٨	١١	٣.١٤	١.٠٥١	أحيانًا	١
		٪	٤.٨	٢٣.٨	٣٤.٣	٢٦.٧	١٠.٥				
٤	اشجع الطالب على تطبيق الأفكار العلمية لتفسير الظواهر	ك	١١	٢٦	٢٩	٢٢	١٧	٣.٠٨	١.٢٣٨	أحيانًا	٢
		٪	١٠.٥	٢٤.٨	٢٧.٦	٢١.٠	١٦.٢				
١	اشجع الطالب على بناء التفسيرات الوصفية	ك	٧	٢٤	٤٥	١٥	١٤	٣.٠٥	١.٠٨٦	أحيانًا	٤
		٪	٦.٧	٢٢.٩	٤٢.٩	١٤.٣	١٣.٣				
٥	اوجه الطالب بملاحظة البيانات وبناء تفسيرات للظواهر	ك	١٧	٢٠	٢٠	٣٤	١٤	٣.٠٨	١.٣٠٦	أحيانًا	٣
		٪	١٦.٢	١٩.٠	١٩.٠	٣٢.٤	١٣.٣				
٣	اشجع الطالب على تفسير البيانات المدعمة بالأدلة العلمية المقنعة	ك	١٠	٢٧	٣٧	١٩	١٢	٢.٩٦	١.١٣٤	أحيانًا	٥
		٪	٩.٥	٢٥.٧	٣٥.٢	١٨.١	١١.٤				
	الدرجة الكلية							٣.٠٦	١.٠٥٠	أحيانًا	٧

◆المتوسط الحسابي من (٥.٠٠).

يوضح الجدول السابق (١١) أن بُعد: (بناء التفسيرات وتصميم الحلول) يتضمن (٥) فقرات تقيس مستوى تطبيق أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية في بُعد بناء التفسيرات وتصميم الحلول، وقد تراوحت المتوسطات الحسابية حول هذه الفقرات ما بين (٣.٠٨ إلى ٣.١٤)، من أصل (٥.٠٠) درجات، وهي المتوسطات التي تقع جميعا في الفئة (الثالثة) من فئات المقياس الخماسي المتدرج المستخدم في أداة الدراسة، والتي تشير إلى أن أفراد عينة البحث (أحيانا) ما يمارسون جميع هذه الممارسات، وهو ما يوضح التجانس في أدائهم لهذه الممارسات.

ووفقاً لتقديرات أفراد عينة البحث فإن أبرز هذه الممارسات هي الممارسة رقم (٢) وهي: "تشجيع الطالب على بناء التفسيرات العلمية للظواهر المدروسة "، والتي جاءت في المرتبة (الأولى) بمتوسط بلغ (٣.١٤ من ٥.٠٠)، في حين بينت النتائج أن أقل هذه الممارسات هي الممارسة رقم (٣) وهي: "تشجيع الطالب على تفسير البيانات المدعمة بالأدلة العلمية المقنعة"، وجاءت تلك الممارسة في المرتبة الأخيرة بمتوسط بلغ (٢.٩٦ من ٥.٠٠). وبشكل عام بلغ المتوسط العام لاستجابات افراد عينة البحث حول بُعد: بناء التفسيرات وتصميم الحلول (٣.٠٦ من ٥.٠٠)، بانحراف معياري مقداره (١.٠٥٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة (الثالثة) من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى أن أفراد عينة البحث (أحياناً) ما يقومون بتلك الممارسة بشكل عام.

- **الممارسة السابعة: الانخراط في الحجج من الأدلة**

جدول (١٢) مستوى تطبيق أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية في بُعد (الانخراط في الحجج من الأدلة).

م	العبارة	ك	مستوى الممارسة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الممارسة	الترتيب
		٪	أبداً	نادرًا	أحيانًا	دائمًا	غالبًا				
٢	احفز الطالب على محاججة الأدلة من خلال دحض ونقد الادعاء غير المقنع علميًا	ك	٣	٣٥	١٣	٣٣	٢١	٣.٣٢	١.٢١٣	أحيانًا	١
		٪	٢.٩	٣٣.٣	١٢.٤	٣١.٤	٢٠.٠				
١	اساعد الطالب على ممارسة الجدل العلمي باستخدام الأدلة العلمية	ك	٣	٣٤	١٩	٣١	١٨	٣.٢٦	١.١٦٩	أحيانًا	٢
		٪	٢.٩	٣٢.٤	١٨.١	٢٩.٥	١٧.١				
٥	اهيأ الطالب لتلقي انتقادات موضوعية بشأن الحجج العلمية من خلال التحقق والاستنتاج	ك	٣	٣٣	٢٥	٢٤	٢٠	٣.٢٤	١.١٧٣	أحيانًا	٤
		٪	٢.٩	٣١.٤	٢٣.٨	٢٢.٩	١٩.٠				
٣	اشجع الطالب على الدفاع عن التفسيرات بناء على الأدلة	ك	٦	٢٨	٢٧	٢٢	٢٢	٣.٢٥	١.٢٢٣	أحيانًا	٣
		٪	٥.٧	٢٦.٧	٢٥.٧	٢١.٠	٢١.٠				
٤	احفز الطالب على بناء وتقديم حجة شفهية وخطية تستند إلى البيانات والأدلة	ك	٣	٣٧	٢٤	١٦	٢٥	٣.٢٢	١.٢٤٠	أحيانًا	٥
		٪	٢.٩	٣٥.٢	٢٢.٩	١٥.٢	٢٣.٨				
	الدرجة الكلية							٣.٢٦	١.١١٤	أحيانًا	٣

♦المتوسط الحسابي من (٥.٠٠).

يوضح الجدول السابق (١٢) أن بُعد: (الانخراط في الحجج من الأدلة) يتضمن (٥) فقرات تقيس مستوى تطبيق أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية في بُعد الانخراط في الحجج من الأدلة، وقد تراوحت المتوسطات الحسابية حول هذه الفقرات ما بين (٣.٢٢ إلى ٣.٣٢)، من أصل (٥.٠٠) درجات، وهي المتوسطات التي تقع جميعاً في الفئة (الثالثة) من فئات المقياس الخماسي المتدرج المستخدم في أداة الدراسة، والتي تشير إلى أن أفراد عينة البحث (أحيانا) ما يمارسون جميع هذه الممارسات، وهو ما يوضح التجانس في أدائهم لهذه الممارسات.

ووفقاً لتقديرات أفراد عينة البحث فإن أبرز هذه الممارسات هي الممارسة (٢) وهي: "تحفيز الطالب على محاججة الأدلة من خلال دحض ونقد الادعاء غير المقنع علميًا"، والتي جاءت في المرتبة (الأولى) بمتوسط بلغ (٣.٣٢ من ٥.٠٠)، في حين بينت النتائج أن أقل هذه الممارسات هي الممارسة رقم (٤) وهي: "تحفيز

الطالب على بناء وتقديم حجة شفهية وخطية تستند إلى البيانات والأدلة"، وجاءت تلك الممارسة في المرتبة الأخيرة بمتوسط بلغ (٣.٢٢ من ٥.٠٠). وبشكل عام بلغ المتوسط العام لاستجابات افراد عينة البحث حول بُعد: الانخراط في الحجج من الأدلة (٣.٢٦ من ٥.٠٠)، بانحراف معياري مقداره (١.١١٤)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة (الثالثة) من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى أن أفراد عينة البحث (أحيانا) ما يقومون بتلك الممارسة بشكل عام.

- **الممارسة الثامنة: الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها**

جدول (١٣) مستوى تطبيق أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية في بُعد (الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها).

م	العبارة	ك	مستوى الممارسة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الممارسة	الترتيب
		٪	أبداً	نادرًا	أحيانًا	دائمًا	غالبًا				
٣	اتيح الفرصة للطالب لكتابة المقالات العلمية بشكل علمي	ك	٥	١٢	٢٢	٣٥	٣٠	٣.٧٠	١.١٤٨	غالبًا	١
		٪	٤.٨	١١.٤	٢١.٠	٣٣.٣	٢٨.٦				
٤	اشجع الطالب على عرض المعلومات وتبادلها مع الآخرين بأكثر من وسيلة	ك	٩	٨	٢٩	٢٧	٣٢	٣.٦٢	١.٢٣٦	غالبًا	٢
		٪	٨.٦	٧.٦	٢٧.٦	٢٥.٧	٣٠.٥				
١	اشجع الطالب على قراءة المقالة العلمية من خلال الكتب أو مواقع الانترنت	ك	١١	١٧	١٣	٣٢	٣٢	٣.٥٤	١.٣٥٢	غالبًا	٣
		٪	١٠.٥	١٦.٢	١٢.٤	٣٠.٥	٣٠.٥				
٢	اوجه الطالب إلى استخدام أكثر من مصدر للمعلومات للحصول على المعلومات العلمية	ك	٧	٢٨	١٦	٢٥	٢٩	٣.٣٩	١.٣١٩	أحيانًا	٤
		٪	٦.٧	٢٦.٩	١٥.٤	٢٤.٠	٢٧.٩				
٥	أوجه الطالب إلى توظيف التقنية للحصول على المعلومات وعرض وتبادل المعرفة	ك	١١	٢١	٢٤	٢٢	٢٧	٣.٣١	١.٣٣٢	أحيانًا	٥
		٪	١٠.٥	٢٠.٠	٢٢.٩	٢١.٠	٢٥.٧				
	الدرجة الكلية							٣.٥١	١.١٦٢	دائمًا	١

♦المتوسط الحسابي من (٥.٠٠).

يوضح الجدول السابق (١٣) أن بُعد: (الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها) يتضمن (٥) فقرات تقيس مستوى تطبيق أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية في بُعد الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها، وقد تراوحت المتوسطات الحسابية حول هذه الفقرات ما بين (٣.٣١ إلى ٣.٧٠)، من أصل (٥.٠٠) درجات، وهي المتوسطات التي تقع في الفئتين(الثالثة، الرابعة) من فئات المقياس الخماسي المتدرج المستخدم في أداة الدراسة، والتي تشير إلى أن استجابات افراد عينة البحث حول أداء هذه الممارسات تراوح بين (أحيانا، غالبا)، مما يوضح أن مستوى أداء هذه الممارسات تراوح بين الدرجة (المتوسطة إلى العالية)، ما يوضح التفاوت في مستوى أداء أفراد عينة البحث لهذه الممارسات.

ووفقاً لتقديرات أفراد عينة الدراسة حول هذه الفقرات فإن أفراد عينة الدراسة يؤدون (٣) ممارسات بدرجة عالية وهي الممارسات رقم (٣، ٤، ١)، حيث تراوحت المتوسطات الحسابية حول هذه الفقرات من: (٣.٥٤ إلى ٣.٧٠)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة (الثالثة) من فئات المقياس الخماسي المتدرج المستخدم في أداة الدراسة، والتي تشير إلى أن أفراد عينة الدراسة (غالبا) ما يؤدون هذه الممارسات،

وهذه الممارسات مرتبة تنازلياً حسب متوسطاتها الحسابية، حيث جاءت الممارسة رقم (٣) وهي: "اتاحة الفرصة للطالب لكتابة المقالات العلمية بشكل علمي" في المرتبة الأولى بمتوسط بلغ (٣.٧٠ من ٥.٠٠)، وجاءت الممارسة رقم (٤) وهي: "تشجيع الطالب على عرض المعلومات وتبادلها مع الآخرين بأكثر من وسيلة" في المرتبة (الثانية) بمتوسط بلغ (٣.٦٢ من ٥.٠٠)، وجاءت الممارسة رقم (١) وهي: "تشجيع الطلاب على قراءة المقالة العلمية من خلال الكتب أو مواقع الانترنت " في المرتبة (الثالثة) بمتوسط بلغ (٣.٥٤ من ٥.٠٠).

ووفقاً لتقديرات أفراد عينة الدراسة حول فقرات البُعد فإن أفراد عينة الدراسة يؤدون (٢) من الممارسات بدرجة متوسطة حيث وقعت متوسطاتها الحسابية في الفئة (الثالثة) من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى أن أفراد عينة الدراسة (أحياناً) ما يمارسونها، حيث جاءت الممارسة رقم (٢) وهي: "توجيه الطالب إلى استخدام أكثر من مصدر للمعلومات للحصول على المعلومات العلمية" في المرتبة (الرابعة) بمتوسط بلغ (٣.٣٩ من ٥.٠٠)، وجاءت الممارسة رقم (٥) وهي: "توجيه الطالب إلى توظيف التقنية للحصول على المعلومات وعرض وتبادل المعرفة" في المرتبة (الخامسة والأخيرة) بمتوسط بلغ (٣.٣١ من ٥.٠٠).

وبشكل عام بلغ المتوسط العام لاستجابات افراد عينة الدراسة حول بُعد: تحليل وتفسير البيانات (٣.٥١ من ٥.٠٠)، بانحراف معياري مقداره (١.١٦٢)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة (الرابعة) من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى أن أفراد عينة الدراسة (غالباً) ما يقومون بتلك الممارسة بشكل عام.

- **السؤال الثالث للبحث: هل توجد فروق ذات دلالة احصائية في مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية باختلاف متغيرات: (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، الدورات التدريبية في تدريس العلوم)؟**

لتعرف ما إذا كان هنالك فروق ذات دلالة احصائية في مستوى تطبيق أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية باختلاف متغير (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، الدورات التدريبية في تدريس العلوم) أستخدم الباحث اختبار تحليل التباين الاحادي (One Way ANOVA) لأن هذه المتغيرات تنقسم لأكثر من ثلاث فئات، وجاءت النتائج كالتالي:

- **أولاً: الفروق باختلاف متغير المؤهل العلمي:**

يوضح الجدول (١٤) اختبار (ANOVA) لبيان دلالة الفروق في متوسط تطبيق أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية باختلاف متغير المؤهل العلمي، وتوضح النتائج أن جميع قيم مستوى الدلالة المقابلة لجميع الممارسات وكذلك الدرجة الكلية لجميع الممارسات، جاءت أكبر من (٠.٠٥)، أي أنها غير دالة احصائيا، وهو ما يوضح عدم وجود تأثير جوهري لمتغير المؤهل العلمي على ممارسة أفراد عينة الدراسة، للممارسات العلمية والهندسية.

جدول (١٤) اختبار (ANOVA) لبيان دلالة الفروق في متوسط تطبيق أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية باختلاف متغير المؤهل العلمي

الممارسة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة
الممارسة الأولى: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات:	بين المجموعات	٥.٣٨٩	٢	٢.٦٩٤	٢.٨٧٤	٠.٠٦١
	داخل المجموعات	٩٥.٦٣٧	١٠٢	٠.٩٣٨		
	المجموع	١٠١.٠٢٦	١٠٤			
الممارسة الثانية: تطوير واستخدام النماذج:	بين المجموعات	٣.٠٧٣	٢	١.٥٣٧	١.١٩٩	٠.٣٠٦
	داخل المجموعات	١٣٠.٧٧٧	١٠٢	١.٢٨٢		
	المجموع	١٣٣.٨٥٠	١٠٤			
الممارسة الثالثة: تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات:	بين المجموعات	٣.٤٢١	٢	١.٧١١	١.٥٦٧	٠.٢١٤
	داخل المجموعات	١١١.٣٤١	١٠٢	١.٠٩٢		
	المجموع	١١٤.٧٦٢	١٠٤			
الممارسة الرابعة: تحليل وتفسير البيانات:	بين المجموعات	١.٢٥٠	٢	٠.٦٢٥	٠.٤٤٠	٠.٦٤٦
	داخل المجموعات	١٤٥.٠٤٣	١٠٢	١.٤٢٢		
	المجموع	١٤٦.٢٩٣	١٠٤			
الممارسة الخامسة: استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي:	بين المجموعات	١.٩٥٥	٢	٠.٩٧٨	١.٠٤٢	٠.٣٥٦
	داخل المجموعات	٩٥.٦٧٧	١٠٢	٠.٩٣٨		
	المجموع	٩٧.٦٣٢	١٠٤			
الممارسة السادسة: بناء التفسيرات وتصميم الحلول:	بين المجموعات	٣.٦٠٨	٢	١.٨٠٤	١.٦٥٨	٠.١٩٦
	داخل المجموعات	١١٠.٩٦٢	١٠٢	١.٠٨٨		
	المجموع	١١٤.٥٧٠	١٠٤			
الممارسة السابعة: الانخراط في الحجج من الأدلة:	بين المجموعات	٠.٨٣٨	٢	٠.٤١٩	٠.٣٣٣	٠.٧١٧
	داخل المجموعات	١٢٨.٢٥٩	١٠٢	١.٢٥٧		
	المجموع	١٢٩.٠٩٧	١٠٤			
الممارسة الثامنة: الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها:	بين المجموعات	١.٢٧٧	٢	٠.٦٣٩	٠.٤٦٨	٠.٦٢٧
	داخل المجموعات	١٣٩.٠٣١	١٠٢	١.٣٦٣		
	المجموع	١٤٠.٣٠٩	١٠٤			
الدرجة الكلية	بين المجموعات	٠.٣١٠	٢	٠.١٥٥	٠.٢٦٧	٠.٧٦٦
	داخل المجموعات	٥٩.١٢٠	١٠٢	٠.٥٨٠		
	المجموع	٥٩.٤٣٠	١٠٤			

- **ثانياً: الفروق باختلاف متغير سنوات الخبرة:**

يوضح الجدول (١٥) اختبار (ANOVA) لبيان دلالة الفروق في متوسط تطبيق أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية باختلاف متغير سنوات الخبرة، وتوضح النتائج أن جميع قيم مستوى الدلالة المقابلة لجميع الممارسات وكذلك الدرجة الكلية لجميع الممارسات، جاءت دالة عند مستوى أقل من (٠.٠١)، مما يدل على وجود فروق جوهرية في مستوى تطبيق أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية باختلاف متغير سنوات الخبرة، ولمعرفة لأي فئة من فئات سنوات الخبرة تكون هذه الفروق أجرى الباحث الاختبار البعدي أقل فرق دال (LSD)، وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول (١٦):

جدول (١٥) اختبار (ANOVA) لبيان دلالة الفروق في متوسط تطبيق أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية باختلاف متغير سنوات الخبرة

الممارسة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة
الممارسة الأولى: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات:	بين المجموعات	٧٠.٥٩٠	٢	٣٥.٢٩٥	١١٨.٢٨٥	◆◆٠.٠٠٠ دالة
	داخل المجموعات	٣٠.٤٣٦	١٠٢	٠.٢٩٨		
	المجموع	١٠١.٠٢٦	١٠٤			
الممارسة الثانية: تطوير واستخدام النماذج:	بين المجموعات	٩٠.٢٢١	٢	٤٥.١١٠	١٠٥.٤٦٤	◆◆٠.٠٠٠ دالة
	داخل المجموعات	٤٣.٦٢٩	١٠٢	٠.٤٢٨		
	المجموع	١٣٣.٨٥٠	١٠٤			
الممارسة الثالثة: تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات:	بين المجموعات	٦٩.٩٧٥	٢	٣٤.٩٨٨	٧٩.٦٨٣	◆◆٠.٠٠٠ دالة
	داخل المجموعات	٤٤.٧٨٧	١٠٢	٠.٤٣٩		
	المجموع	١١٤.٧٦٢	١٠٤			
الممارسة الرابعة: تحليل وتفسير البيانات:	بين المجموعات	٦٠.٤٧٤	٢	٣٠.٢٣٧	٣٥.٩٣٨	◆◆٠.٠٠٠ دالة
	داخل المجموعات	٨٥.٨١٩	١٠٢	٠.٨٤١		
	المجموع	١٤٦.٢٩٣	١٠٤			
الممارسة الخامسة: استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي:	بين المجموعات	١٨.٥٨٣	٢	٩.٢٩٢	١١.٩٨٩	◆◆٠.٠٠٠ دالة
	داخل المجموعات	٧٩.٠٤٩	١٠٢	٠.٧٧٥		
	المجموع	٩٧.٦٣٢	١٠٤			
الممارسة السادسة: بناء التفسيرات وتصميم الحلول:	بين المجموعات	٢٥.٥٧٣	٢	١٢.٧٨٦	١٤.٦٥٥	◆◆٠.٠٠٠ دالة
	داخل المجموعات	٨٨.٩٩٧	١٠٢	٠.٨٧٣		
	المجموع	١١٤.٥٧٠	١٠٤			
الممارسة السابعة: الانخراط في الحجج من الأدلة:	بين المجموعات	١٢.٩٥٢	٢	٦.٤٧٦	٥.٦٨٧	◆◆٠.٠٠٥ دالة
	داخل المجموعات	١١٦.١٤٦	١٠٢	١.١٣٩		
	المجموع	١٢٩.٠٩٧	١٠٤			
الممارسة الثامنة: الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها:	بين المجموعات	٧٣.٤٣٨	٢	٣٦.٧١٩	٥٦.٠٠٨	◆◆٠.٠٠٠ دالة
	داخل المجموعات	٦٦.٨٧١	١٠٢	٠.٦٥٦		
	المجموع	١٤٠.٣٠٩	١٠٤			
الدرجة الكلية	بين المجموعات	٤٤.١٥٤	٢	٢٢.٠٧٧	١٤٧.٤٠٥	◆◆٠.٠٠٠ دالة
	داخل المجموعات	١٥.٢٧٧	١٠٢	٠.١٥٠		
	المجموع	٥٩.٤٣٠	١٠٤			

◆◆فروق دالة عند مستوى (٠.٠١)

توضح نتائج جدول (١٦) نتائج الاختبار البعدي (LSD) لبيان لأي فئة من فئات سنوات الخبرة تكون الفروق في مستوى تطبيق افراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية، وتشير النتائج إلى أن جميع قيم مستويات الدلالة المقابلة لجميع الفئات في جميع الممارسات، وكذلك الدرجة الكلية لهذه الممارسات؛ جاءت دالة عند مستوى (٠.٠٥)، مما يعني وجود فروق بين هذه الفئات، وباستقراء الجدول يتضح أن هذه الفروق كانت بين فئة (اقل من ٥ سنوات)، وفئتي الخبرة(من ٥ -١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات) لصالح فئتي (من ٥ -١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات)، كما يتضح وجود فروق بين فئة (أكثر من ١٠ سنوات)، وفئة (من ٥ -١٠ سنوات)، لصالح فئة أكثر من ١٠ سنوات.

وبذلك يتضح أنه كلما ارتفع مستوى الخبرة لدى المعلم كلما كان أكثر تطبيقاً للممارسات العلمية والهندسية.

جدول (١٦) نتائج الاختبار البعدي (LSD) لبيان لأي فئة من فئات سنوات الخبرة تكون الفروق في مستوى تطبيق افراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية

الممارسة	سنوات الخبرة	العدد	المتوسط الحسابي	أقل من ٥ سنوات	من ٥-١٠ سنوات	أكثر من ١٠ سنوات
الممارسة الأولى: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	أقل من ٥ سنوات	٢٧	٢.٢٢	-	◆	◆
	من ٥-١٠ سنوات	٥١	٢.٩٢		-	◆
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٧	٤.٤٤			-
الممارسة الثانية: تطوير واستخدام النماذج	أقل من ٥ سنوات	٢٧	٢.٠٥	-	◆	◆
	من ٥-١٠ سنوات	٥١	٢.٩٥		-	◆
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٧	٤.٥٩			-
الممارسة الثالثة: تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات:	أقل من ٥ سنوات	٢٧	٢.٣٢	-	◆	◆
	من ٥-١٠ سنوات	٥١	٢.٨٩		-	◆
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٧	٤.٤٨			-
الممارسة الرابعة: تحليل وتفسير البيانات	أقل من ٥ سنوات	٢٧	٢.٢٧	-	◆	◆
	من ٥-١٠ سنوات	٥١	٣.٦٥		-	◆
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٧	٤.٣٣			-
الممارسة الخامسة: استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي	أقل من ٥ سنوات	٢٧	٢.٣٤	-	◆	◆
	من ٥-١٠ سنوات	٥١	٣.٢١		-	◆
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٧	٣.٤٢			-
الممارسة السادسة: بناء التفسيرات وتصميم الحلول	أقل من ٥ سنوات	٢٧	٢.٢٢	-	◆	◆
	من ٥-١٠ سنوات	٥١	٣.٣٦		-	◆
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٧	٣.٣٤			-
الممارسة السابعة: الانخراط في الحجج من الأدلة	أقل من ٥ سنوات	٢٧	٢.٧٥	-	◆	◆
	من ٥-١٠ سنوات	٥١	٣.٢٨		-	◆
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٧	٣.٧٣			-
الممارسة الثامنة: الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها	أقل من ٥ سنوات	٢٧	٢.٢٧	-	◆	◆
	من ٥-١٠ سنوات	٥١	٣.٦١		-	◆
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٧	٤.٥٩			-
الدرجة الكلية	أقل من ٥ سنوات	٢٧	٢.٣١	-	◆	◆
	من ٥-١٠ سنوات	٥١	٣.٢٣		-	◆
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٧	٤.١١			-

◆◆فروق دالة عند مستوى ٠.٠٥.

- **ثالثاً: الفروق باختلاف متغير الدورات التدريبية:**

يوضح الجدول (١٧) اختبار (ANOVA) لبيان دلالة الفروق في متوسط تطبيق أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية باختلاف متغير الدورات التدريبية، وتوضح النتائج أن جميع قيم مستوى الدلالة المقابلة لجميع الممارسات وكذلك الدرجة الكلية، جاءت أكبر من (٠.٠٥)، أي أنها غير دالة احصائيا، وهو ما يوضح عدم وجود تأثير جوهري لمتغير الدورات التدريبية في تدريس العلوم على ممارسة أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية.

جدول (١٧) اختبار (ANOVA) لبيان دلالة الفروق في متوسط تطبيق أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية باختلاف متغير الدورات التدريبية في تدريس العلوم

الممارسة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة
الممارسة الأولى: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات:	بين المجموعات	٧٠.٥٩٠	٢	٣٥.٢٩٥	١١٨.٢٨٥	٠.٠٠٠ دال
	داخل المجموعات	٣٠.٤٣٦	١٠٢	٠.٢٩٨		
	المجموع	١٠١.٠٢٦	١٠٤			
الممارسة الثانية: تطوير واستخدام النماذج:	بين المجموعات	٩٠.٢٢١	٢	٤٥.١١٠	١٠٥.٤٦٤	٠.٠٠٠ دال
	داخل المجموعات	٤٣.٦٢٩	١٠٢	٠.٤٢٨		
	المجموع	١٣٣.٨٥٠	١٠٤			
الممارسة الثالثة: تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات:	بين المجموعات	٦٩.٩٧٥	٢	٣٤.٩٨٨	٧٩.٦٨٣	٠.٠٠٠ دال
	داخل المجموعات	٤٤.٧٨٧	١٠٢	٠.٤٣٩		
	المجموع	١١٤.٧٦٢	١٠٤			
الممارسة الرابعة: تحليل وتفسير البيانات:	بين المجموعات	٦٠.٤٧٤	٢	٣٠.٢٣٧	٣٥.٩٣٨	٠.٠٠٠ دال
	داخل المجموعات	٨٥.٨١٩	١٠٢	٠.٨٤١		
	المجموع	١٤٦.٢٩٣	١٠٤			
الممارسة الخامسة: استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي:	بين المجموعات	١٨.٥٨٣	٢	٩.٢٩٢	١١.٩٨٩	٠.٠٠٠ دال
	داخل المجموعات	٧٩.٠٤٩	١٠٢	٠.٧٧٥		
	المجموع	٩٧.٦٣٢	١٠٤			
الممارسة السادسة: بناء التفسيرات وتصميم الحلول:	بين المجموعات	٢٥.٥٧٣	٢	١٢.٧٨٦	١٤.٦٥٥	٠.٠٠٠ دال
	داخل المجموعات	٨٨.٩٩٧	١٠٢	٠.٨٧٣		
	المجموع	١١٤.٥٧٠	١٠٤			
الممارسة السابعة: الانخراط في الحجج من الأدلة:	بين المجموعات	١٢.٩٥٢	٢	٦.٤٧٦	٥.٦٨٧	٠.٠٠٥ دال
	داخل المجموعات	١١٦.١٤٦	١٠٢	١.١٣٩		
	المجموع	١٢٩.٠٩٧	١٠٤			
الممارسة الثامنة: الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها:	بين المجموعات	٧٣.٤٣٨	٢	٣٦.٧١٩	٥٦.٠٠٨	٠.٠٠٠ دال
	داخل المجموعات	٦٦.٨٧١	١٠٢	٠.٦٥٦		
	المجموع	١٤٠.٣٠٩	١٠٤			
الدرجة الكلية	بين المجموعات	٤٤.١٥٤	٢	٢٢.٠٧٧	١٤٧.٤٠٥	٠.٠٠٠ دال
	داخل المجموعات	١٥.٢٧٧	١٠٢	٠.١٥٠		
	المجموع	٥٩.٤٣٠	١٠٤			

- **مناقشة نتائج البحث**:

هدف البحث الحالي إلى تعرف مستوى تطبيق معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية في مدينة بريدة للممارسات العلمية والهندسية وأبعادها الثمانية، ومعرفة تأثير متغير المؤهل العلمي وسنوات الخبرة والدورات التدريبية على مستوى تطبيق المعلمين لهذه الممارسات.

وقد بينت النتائج أن مستوى تطبيق معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية في مدينة بريدة للممارسات العلمية والهندسية كان (متوسطا) بشكل عام، بمتوسط بلغ (٣.٢٢ من ٥.٠٠)، وهذه النتيجة توضح أنه على الرغم من تزايد اهتمام الكثير من أعضاء مجتمع التربية العلمية بالممارسات العلمية والهندسية خاصة بعد ظهورها بوثيقة معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) وأهميتها في إكساب الطلاب مهارات القرن الحادي والعشرين، وإدراك الجميع لدور المعلم في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى الطلاب إلا أن أداء معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية لهذه الممارسات لم يصل إلى المستوى المأمول، قد يُعزى ذلك إلى أن

الممارسات العلمية والهندسية لم تنل الاهتمام الكافي من التدريب والبحث والممارسة من قبل معلمي العلوم، اعتقاد العديد من المعلمين أن التدريس التقليدي هو الأجدى تعليمياً، واعتقادهم بصعوبة تطبيق الممارسات العلمية والهندسية في المرحلة الابتدائية وفي كثير من الدروس، إضافة إلى ضعف وعي بعض المعلمين بأهمية تلك الممارسات في العملية التعليمية، وما بين إدراك بعض المعلمين بأهمية تلك الممارسات في التدريس، وبين إغفال البعض عنها أو عدم تمكنهم من ممارستها جاء مستوى تطبيق أفراد عينة البحث لهذه الممارسات بدرجة متوسطة.

وتتفق تلك النتائج في مجملها مع دراسة العجمي والعمر (٢٠١٩) والتي بينت أن مستوى معرفة وتنفيذ معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية في مدينة الرياض للممارسات العلمية والهندسية كان متوسطاً بشكل عام، في حين تختلف عن نتائج دراسة الشهري (٢٠٢٠) والتي بينت أن مستوى امتلاك معلمي العلوم في المرحلة المتوسطة للممارسات العلمية والهندسية كان ضعيفاً بشكل عام، ودراسة الشياب (٢٠١٩) والتي بينت أن مستوى امتلاك معلمي العلوم في المرحلة الثانوية للممارسات العلمية والهندسية في الرياض كان ضعيفاً بشكل عام .

وقد بينت النتائج تفاوتاً في مستوى تطبيق معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية في مدينة بريدة للممارسات العلمية والهندسية، حيث تبين أن مستوى أدائهم لهذه الممارسات تراوح بين الدرجة المتوسطة إلى العالية، إذ تبين أن أدائهم لـ (٢) من الممارسات كان بدرجة عالية، في حين تبين أن ممارستهم لـ (٦) من الممارسات كان بدرجة متوسطة.

وفيما يخص الممارسات التي جاءت بدرجة عالية فكانت لممارسة "الحصول على المعلومات و تقييمها وتوصيلها، وممارسة "تحليل وتفسير البيانات" حيث جاءت هذه الممارسات في المرتبتين الأولى والثانية من حيث الممارسة، وقد يُعزى ذلك إلى إدراك المعلمين بأهمية تلك الممارسات في العملية التعليمية وإدراكهم بأن الأجيال الحالية نشأت في ظل التطور العلمي والتكنولوجي المتسارع، والانفجار المعلوماتي الهائل، وأصبح من الضروري أن يتم احترام عقول الطلبة وتدريبهم على كيفية الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها، وكذلك تحليل وتفسير البيانات، ولعل هذه الممارسات قد تنامت بعد الاعتماد الكلي على التعلم عن بُعد عبر منصة مدرستي في ظل جائحة كورونا، ما جعل أداء المعلمين في تلك الممارسات يتنامى عن غيره من الممارسات الأخرى.

وفيما يخص الممارسات التي جاءت بدرجة متوسطة فتمثلت في:

- الانخراط في الحجج من الأدلة: وجاءت تلك الممارسة في المرتبة الثالثة من حيث التطبيق وبدرجة ممارسة متوسطة، فعلى الرغم من أهمية تلك الممارسة

في العملية التدريسية والتي من خلالها يرى الطلبة كيف يبني العلماء المعرفة العلمية ويدركون معنى العلم وآلياته، وأنهم قادرون على ممارسة العلم وتوليد المعرفة العلمية، إلا أن تلك الممارسة قد تتطلب مهارات قد لا تتوافر لدى العديد من المعلمين مثل: القدرة على الاستنتاج من المعرفة العالقة لدى الطلبة، واختيار المصادر المناسبة وتحليلها عن طريق مهارات محددة، وقدرة المعلم على نقد الافكار ومناقشتها بأسلوب شيق يجذب الطلاب، ولأن تلك المهارات قد لا تتوافر لدى العديد من المعلمين فقد جاء أداءها بدرجة متوسطة.

- تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات: وجاءت تلك الممارسة في المرتبة الرابعة من حيث الممارسة وبدرجة ممارسة متوسطة، فعلى الرغم من أهمية تلك الممارسة في زيادة قدرات الطالب العقلية الإجمالية وزيادة قدرته على النقد والتوقع والتصنيف، وإكساب الطلاب القدرة على استعمال أساليب البحث والاكتشاف، وزيادة قدرة الطالب على تذكر المعلومات؛ إلا أن عدم وصول ممارستها إلى درجة عاليةٍ قد يرجع إلى أن بعض المعلمين يرون أن تلك الممارسة قد تستغرق وقتاً أطول داخل الغرفة الصفية فكثير من المعلمين يفضلون أن يكون الطالب مستقبلاً ليس مكتشفاً، ويعتقدون بأن الطالب قد يقضي وقتاً طويلاً في محاولة حل مشكلة يمكن للمعلم شرحها له في دقائق، أن تخطيط المعلم لتقديم المادة بطريقة منظمة مدعومة بالتوضيح والشرح يساعد على ظهور المعنى أو البنية أكثر مما لو قام الطلاب أنفسهم بهذه النشاطات، كما يرون أن هذه الممارسة يصعب تطبيقها في الفصول كثيرة العدد، أن تلك الممارسة تتيح فرصة أكبر للطلاب الاكثر ذكاء في تخطيط وتنفيذ استقصاءاتهم، فيما يكون الطالب الأقل ذكاءً مستقبلاً فقط، وما بين تلك المميزات التي تستأثر بها تلك الممارسة، وما بين تلك التحديات التي يراها بعض المعلمين جاء ممارستها بدرجة متوسطة.
- تطوير واستخدام النماذج: وجاءت تلك الممارسة في المرتبة الخامسة من حيث الممارسة، وبدرجة ممارسة متوسطة، وعلى الرغم من أهمية تلك الممارسة في تنمية الفكر الابداعي لدى الطلاب إلى أن ممارستها داخل الغرفة الصفية لا يزال يواجه العديد من المعوقات التي تحول دون وصولها إلى الأداء الأمثل، ومن أهمها: طرائق التدريس التقليدية التي يعتمد عليها كثير من المعلمين، والاعتياد على طرائق التقويم المعتمدة على الحفظ، شح الامكانات التربوية التي لا تتيح توافر العديد من النماذج والمجسمات داخل الصف، وعدم توافر الأنشطة وأساليب التقويم المناسبة التي تتيح للمعلم توظيف تلك الممارسات في الدروس، وما بين أهمية تلك الممارسة في العملية التعليمية وما بين تلك المعوقات جاءت ممارستها بدرجة متوسطة.
- طرح الأسئلة وتحديد المشكلات: وجاءت تلك الممارسة في المرتبة السادسة من حيث الممارسة، وبدرجة ممارسة متوسطة؛ وعلى الرغم من أهمية مهارة طرح

الأسئلة وتحديد المشكلات في العملية التدريسية حيث تُعد الأسئلة ضرورة ملحّة داخل الحجرة الصّفيّة، لأنها تجذب انتباه المتعلّم، وتقوده إلى البحث عن المعلومات، تثير التّفكير الجماعيّ كما الفرديّ، كما أنها تساعد في توليد استفسارات حول الظواهر التي يحتمل أن يتم الرد عليها بنماذج أو تفسيرات مدعومة بالأدلة التجريبية؛ إلا أن تلك الممارسة تحتاج العديد من المهارات التي يجب توافرها في المعلم بشكل أمثل للوصول إلى أداء جيد في ممارستها، وأهم هذه المهارات معرفة المعلم بالأساسيات الواجب اتباعها عند التخطيط للسؤال ومدى استخدامه لجميع أنماط الاسئلة ووجود قدر من المرونة لدى المعلم للتكيف مع الموقف التدريسي وقدرته على إعداد السؤال الجيد وتوجيه للطلاب واختيار التلميذ المجيب، وهذه المهارات لا شك قد لا تتوافر لدى العديد من المعلمين نظراً لاختلاف الفروق الفردية بينهم. وقد يرجع ذلك أيضاً إلى عدم وجود قدر مناسب من التأهيل والتدريب لدى المعلمين، وهو ما جعل مستوى ممارستهم لتلك الممارسة يأتي بدرجة متوسطة.

- بناء التفسيرات وتصميم الحلول: وجاءت تلك الممارسة في المرتبة السابعة من حيث الممارسة، وبدرجة ممارسة متوسطة، وقد يُعزى ذلك إلى عدم امتلاك بعض المعلمين لمهارات تطبيق مثل هذه الممارسات، وعدم القدرة على قياس مدى تحققها.
- استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي: وجاءت تلك الممارسة في المرتبة الاخيرة من حيث الممارسة وبدرجة ممارسة متوسطة؛ وقد يُعزى ذلك إلى ضعف برامج الإعداد والتطوير المهني لمعلمي العلوم في جوانب استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي، وتصميم البرامج الحاسوبية في التدريس، في ذلك السياق تلتقي تلك النتائج مع ما أشار إليه الشياب (٢٠١٩) بأن ضعف أداء المعلمين في تلك الممارسة قد يرجع إلى أن إدماج المفاهيم الرياضية والتكنولوجية والمنطق الرياضي هي أقل المفاهيم والمرتكزات شيوعاً بين معلمي العلوم في الغرف الصفية.

كما بينت النتائج عدم وجود تأثيرات جوهرية لمتغير المؤهل العلمي على ممارسة أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية، وقد يُعزى ذلك إلى عدم تناول المعلمين في أبحاثهم العلمية التي حازوا بها درجة الماجستير أو الدكتوراه لهذه الممارسات، وهو ما يستتبع ضرورة توعيتهم بأهمية تلك الممارسات ودورها في التعليم، لينصب اهتمام الكثير منهم إلى تناولها بالبحث والاستقصاء.

كما بينت النتائج عدم وجود تأثيرات جوهرية لمتغير الدورات التدريبية على ممارسة أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية، وعلى الرغم من أهمية ذلك المتغير في تنمية أداء المعلمين في تلك الممارسات؛ إلا أن عدم وجود تأثير

جوهري لعامل التدريب في ممارسة أفراد عينة الدراسة للممارسات العلمية والهندسية قد يرجع إلى وجود قصور في برامج التنمية المهنية المقدمة لمعلمي العلوم (عينة البحث)، وعدم اهتمام هذه البرامج بتدريبهم على تخطيط وتنفيذ الأنشطة التعليمية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية، وهو ما تؤكده العديد من الدراسات التي أرجعت ضعف تفعيل معلمي العلوم للممارسات العلمية والهندسية في العملية التعليمية إلى ضعف وجود تدريبات وأنشطة مناسبة في المنهج الدراسي وضعف برامج التنمية المهنية للمعلم، كما دراسة الذبياني والسفياني (٢٠٢١م) والتي توصلت إلى أن عدم وجود تدريبات وانشطة مناسبة في المنهج الدراسي، وضعف برامج التنمية المهنية تعد من أهم المعوقات التي تواجه تفعيل معلمي العلوم في المرحلة المتوسطة بمحافظة الطائف للممارسات العلمية والهندسية في التدريس، وهو ما التقى أيضاً مع نتائج دراسة (Hang & Srisawasdi, 2021) والتي بينت أن تقدير المعلمين لاستخدام الممارسات العلمية والهندسية في التدريس كان عالياً قبل الخدمة، في حين كانت نتيجة المعلمين بعد الخدمة ضعيفة؛ فهم يميلون إلى استخدام الطرق التقليدية.

في حين بينت النتائج أنه بارتفاع مستوى الخبرة لدى المعلم يرتفع لديه توظيف الممارسات العلمية والهندسية في العملية التعليمية، وقد يُعزى ذلك إلى أنه بارتفاع الخبرة التدريسية لدى المعلم يتطور مهنياً ويصبح أكثر قدرة على توظيف تلك الممارسات في الحصة مع الموازنة بين وقت الحصة وتوظيف تلك الممارسات.

- **توصيات البحث**:

في ضوء النتائج التي خرج بها البحث فإن الباحث يوصي بما يلي:

- إعادة النظر في الدورات التدريبية المقدمة لمعلمي العلوم في المرحلة الابتدائية والتي تتناول توظيف الممارسات العلمية والهندسية في تدريس العلوم.
- توفير الإمكانات والمصادر التعليمية المساعدة في استخدام الممارسات العلمية والهندسية في تدريس العلوم.
- إعادة النظر في مقررات العلوم للمرحلة الابتدائية لتتضمن دروس وأسئلة تقويمية وأنشطة تساعد في توظيف الممارسات العلمية والهندسية.

- **مقترحات البحث**:

في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج يقترح الباحث إجراء الدراسات التالية:

- أثر برنامج تدريبي مقترح لتنمية الأداء التدريسي لمعلمي العلوم في المرحلة الابتدائية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية.
- فاعلية برنامج تدريسي مقترح قائم على الممارسات العلمية والهندسية في التحصيل الدراسي للطلاب.

- اتجاهات معلمي العلوم نحو توظيف الممارسات العلمية والهندسية في التدريس.
- إجراء بحوث أخرى تبحث عن معوقات تطبيق معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية للممارسات العلمية والهندسية في تدريس العلوم.

• المراجع:

- أبو ثنتين، نواف (٢٠١٧). *تقويم أداء معلم العلوم للمرحلة المتوسطة بمحافظة ضرية في ضوء المعايير المهنية للمعلمين بالمملكة العربية السعودية من وجهة نظر المعلم*. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ٢٦(٢)،١٠٢-١٩٨.
- أبو عاذرة، سناء (٢٠١٨). *واقع ممارسات معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لمعايير الجيل القادم*. مجلة جامعة ام القرى للعلوم التربوية والنفسية، ١٠(٢)،١٠٠-١٣٥.
- أبو غنيمة، عيد محمد (٢٠١٩). *استخدام نموذج التعلم الخبراتي في تدريس العلوم لتنمية الممارسات العلمية والهندسية وبعض المهارات الاجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية*. مجلة البحث العلمي في التربية، ٣(٢٠)، ٥١٧-٥٥٨.
- الأحمد، نضال، والمقبل، نوره (٢٠١٦). *احتياجات النمو المهني لمعلمات الأحياء للمرحلة الثانوية في ضوء كفايات معلم الأحياء للجيل القادم*. المجلة التربوية الدولية المتخصصة، ٥(٩)، ٢٤٦-٢٦٤.
- الباز، مروة محمد (٢٠١٧). *تطوير منهج الكيمياء للصف الأول الثانوي في ضوء مجال التصميم الهندسي لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS وأثره في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى الطلاب*. مجلة كلية التربية، جامعة بورسعيد، ع ٢٢، ١١٦١-١٢٠٦.
- البقمي، نضال (٢٠١٦). *تقويم كتاب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في معايير العلوم للجيل القادم NGSS*. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، ١٣(٣)، ٣٠٦-٣٢٦.
- حسانين، بدرية محمد (٢٠١٦). *معايير العلوم للجيل القادم*. المجلة التربوية، جامعة سوهاج، ج ٤٦، ٣٩٨-٤٣٩.
- الحماد، خالد (٢٠١٧). *مدى تفعيل معلمي العلوم للإثراء العميق في كتب العلوم للمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية*. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم والتربية والإنسانية*، (٣٧)، ١١٧-١٣٧.
- الدغيم، خالد (٢٠١٣). *تقويم برنامج اعداد المعلمين علوم المرحلة الابتدائية بجامعة القصيم في تضمينه لفلسفة مناهج العلوم المطورة (سلسة ماجروهل) واستراتيجيات تدريسها*. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٧(١)، ٣٣١-٣٨٩.
- الذبياني، عادل والسفياني، نايف (٢٠٢١). *درجة تفعيل معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة للممارسات العلمية والهندسية والكشف عن المعوقات التي يواجهونها*. المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة أسيوط، ٣٧(٨) ، ١-٥٠.
- رواشدة، سميرة والعبوس، تهاني والخوالدة، محمد (٢٠١٨). *فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لديهم في الأردن*. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، كلية الدراسات العليا، الأردن.
- سبحي، نسرين (٢٠١٦). *مدى استفادة معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية من الدورات التدريبية في رفع مستوى ادائهن التدريسي من وجهة نظر المعلمات بمكة*. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (٧٥)،٣٧٧-٤٠٣.
- سعيد، تهاني (٢٠١١). *تقويم محتوى مناهج العلوم الفلسطينية للمرحلة الأساسية العليا في ضوء المعايير العالمية*. رسالة ماجستير منشورة، جامعة الازهر، غزة.
- السلامات، محمد والشهري، خالد (٢٠١٤). *مستوى أداء معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء المعايير المهنية للمعلم السعودي*. مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، ١٤(٢)، ١١٠-١٣٨.

- شلبي، نوال محمد (٢٠١٤). *إطار مقترح لدمج مهارات القرن الحادي والعشرين في مناهج العلوم بالتعليم الأساسي في مصر*. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، ٣(١٠)، ١-٣٣.
- الشهري، محمد صالح (٢٠٢٠). *تقييم مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية*. مجلة جامعة سوهاج، (٧٩)، ٢٤٥٥-٢٤٨٨.
- الشياب، معن قاسم (٢٠١٩). *مستوى امتلاك معلمي العلوم في المملكة العربية السعودية للممارسات العلمية والهندسية في ضوء الجيل القادم من معايير العلوم NGSS*. مجلة جامعة أم القرى، ١٠(٢)، ٣٣٨-٣٦٦.
- صالح، افتكار أحمد (٢٠٢٢). *درجة وعي معلمي الأحياء بالمدارس الثانوية بمحافظة اب للممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم NGSS ومعوقات تنفيذها من وجهة نظرهم*. مجلة مركز جزيرة العرب للبحوث التربوية والانسانية، ٢(١٤)، ١-٢٨.
- عبدالعزيز، دعاء (٢٠١٩). *تقويم محتوى كتب علوم المرحلة الإعدادية في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم NGSS*. مجلة التربية، (٦٨)، ٢٣٢-٢٩٥.
- عبدالكريم، سحر (٢٠١٧). *برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل التالي العلمي الاستقصاء ومهارات العميق الفهم لتنمية والجدل العلمي لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية*. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (٨٧) ، ٢١-١١١.
- العتيبي، عبدالله حشر (٢٠٢٠). *مستوى امتلاك معلمي العلوم في المرحلة المتوسطة للممارسات العلمية والهندسية وأثره في تكوين الاتجاه الإيجابي والتطبيقي لمنحى STEM*. مجلة البحث العلمي في التربية، (١٤)، ٤٩١-٥٢٠.
- العجمي، نمشة والعمر، عبدالعزيز (٢٠١٩). *مستوى معرفة وتنفيذ معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية للممارسات العلمية والهندسية وفق معايير NGSS*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.
- 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*. المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢١(١٠)، ٥٩-١٠٦.
- العساف، صالح (٢٠٠٦). *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية*. الرياض: مكتبة العبيكان، ط٤.
- عمر، عاصم محمد (٢٠١٧). *تقويم محتوى مناهج علوم الحياة بالمرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS*. المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٠(١٢)، ١٣٧-١٨٢.
- العنزي، عبدالله والجبر، جبر (٢٠١٧). *تصورات معلمي العلوم في المملكة العربية السعودية نحو توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) وعلاقتها ببعض المتغيرات*. المجلة العلمية، ٣٣(٢)، ١٠٣_١٦٥.
- عيسى، هناء، وراغب، رانيا (٢٠١٧). *رؤية مقترحة لتطوير التربية الجيولوجية عبر المراحل الدراسية المختلفة من منظور معايير العلوم للجيل التالي NGSS*. مجلة التربية العلمية، ٢٠(٨)، ١٤٣-١٩٦.
- كريشان، أسامة (٢٠٠٥). *تنفيذ معلمي العلوم لاستراتيجيات التدريس تجديدية في تدريس العلوم والعوامل المؤثرة فيها*. رسالة دكتورة منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن.
- لطفي، أمينة يحيى (٢٠١٧). *فاعلية استراتيجية التعلم الخليط على تحصيل مادة العلوم والمهارات الاجتماعية لدى التلاميذ ذوي صعوبات القراءة في المرحلة الابتدائية*. مجلة كلية التربية بجامعة الأزهر، ٢(١٧٢)، ٨٧٤-٩٠٦.
- نصر، ريحاب (٢٠١٥). *تطوير مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء معايير الجيل القادم NGSS وأثرة على تنمية التفكير التأملي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية*. مجلة الدراسات التربوية والإنسانية، ٣(٧)، ٢٥٧-٣٢٦.

- Hang, N, Srisawsdi, N (2021). Perception the Next Generation Science Standard Instructional Practices among Vietnamese pre-service and in-service teachers. Journal of Technology and Science Education, 11(2), 440-456.
- Harris, K., Sithole, A., & Kibirige, J. (2017). A Needs Assessment for the Adoption of Next Generation Science Standards (NGSS) in K-12 Education in the United States. Journal of Education and Training Studies, 5(9), 54-62.
- National Research Council (NRC), (2012). A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Science and Education. 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.
- Siegel, M., e al., (2018). Wilderness water crisis: Next Generation Science Standards -Aligned Assessments for an Energy Activity. Science Scope, 41(5), 50-58.
- Wilson-Lopez, Garlick & A Costa-Fleiz. (2018). A Framework for Integration Science, Engineering, and Literacy. Science Scope, 41(6), 55-62.
- Won, H, You, H (2022). Next Generation Science and Engineering Teaching Practices in a Preschool classroom. Dol: 10.5772/ intechopen. 105564.

❋❋❋❋❋