جـــامـعـــة الـــشـرق الأوسـط
MIDDLE EAST UNIVERSITY
Amman - Jordan

درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى مُعلّمي العلوم في المرحلة الأساسية

Application Degree of Next Generation Standards in Science among Science Teachers at the Basic Stage

إعداد

روان محمود سلامة أبو السندس

إشراف

الدكتورة آيات محمد علي المغربي

قدمت هذه الرسالة استكمالًا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في التربية

تخصص المناهج وطرق التدريس

قسم الإدارة والمناهج

كلية الآداب والعلوم التربوية

جامعة الشرق الأوسط

حزيران، 2023

تفويض

أنا **روان محمود سلامة أبو السندس**، أفوّض جامعة الشرق الأوسط بتزويد نسخ من رسالتي ورقياً وإلكترونياً للمكتبات، أو المنظمات، أو الهيئات والمؤسسات المعنية بالأبحاث والدراسات العلمية عند طلبها.

الاسم: روان محمود سلامة أبو السندس.

التاريخ: 04 / 06 / 2023.

التوقيع:

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الرسالة والموسومة بـ: **درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى مُعلّمي العلوم في المرحلة الأساسية.**

للباحثة: روان محمود سلامة أبو السندس.

وأجيزت بتاريخ: 4 / 06 / 2023.

أعضاء لجنة المناقشة

الاسم	الصفة	جهة العمل	التوقيع
د. آيات محمد المغربي	مشرفًا	جامعة الشرق الأوسط	
أ.د. محمد عبد الوهاب حمزة	عضوًا من داخل الجامعة ورئيسًا	جامعة الشرق الأوسط	
د. عثمان ناصر منصور	عضوًا من داخل الجامعة	جامعة الشرق الأوسط	
د. عبدالله سالم الزعبي	عضوًا من خارج الجامعة	جامعة العلوم الإسلامية العالمية	

شكر وتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم

(يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَات)

الحمد لله الذي علم بالقلم، علّم الإنسان ما لم يعلم، الحمد لله على ما أنعم به عليّ من فضله الخير الكثير والعلم الوفير والفكر السليم في إكمال رسالتي العلمية، جعلها الله خالصة لوجهه الكريم.

أتقدم بخالص الشكر وعظيم الامتنان **للدكتورة آيات محمد المغربي** على ما قدّمته ليَ من علم نافع وعطاء متميز وإرشاد مستمر، وعلى ما بذلته من جهد متواصل ونصحٍ وتوجيهٍ من بداية مرحلة الماجستير حتى اتمام هذه الرسالة، كلمات الشكر تظل عاجزة عن إيفاءها حقها؛ فجزاها الله عني خير الجزاء وجعل ذلك في ميزان حسناتها.

ويسرني أن أتقدّم بالشكر الجزيل **لجميع أساتذتي ودكاترتي** أصحاب القامات العلمية الزاخرة بالعلم والمعرفة لما قدّموه لي من مساعدة في طريق نجاحي، والشكر الموصول **لأعضاء لجنة المناقشة الكرام** على تكرّمهم بمناقشة رسالتي، فلهم كل الشكر والاحترام.

وكما أتقدّم بالشكر الجزيل **لجامعة الشرق الأوسط** جامعتي التي أحمل لها كل الحب والتقدير والاحترام، ولكل من مدّ لي يد العون والمساعدة، أو قدّم لي معروفاً أو نصيحة في إنجاز هذا العمل؛ فله مني خالص الشكر والتقدير.

الحمد لله رب العالمين أولاً وآخرًا والصلاة والسلام على نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

الباحثة

روان أبو السندس

الإهداء

إلى من قاد عقول البشرية وقلوبهم إلى معلم البشرية الاول محمد صلى الله عليه وسلم،،

إلى والدي ،،

الذي أرسى لي قواعد الخلق الكريم، الذي جعلتني اتمسك بالأمل وتجاوز الصعب بكل ثبات.

إلى والدتي ،،

التي أبصر بها طريق حياتي، الى الشامخة التي علمتني معنى الإصرار، إلى ينبوع العطاء المتفاني.

إلى زوجي ،،

رفيق الدرب، وصديق الأيام جميعها المساند الداعم، والحبيب الدائم، والجذع الثابت.

إلى أولادي ،،

بذرة الفؤاد أبنائي الأحبة لطالما قصرت اتجاههم من أجل اتمام دراستي.

إلى اخواني وإخواتي ،،

إخوة القلب وشركاء المسير الطويل.

إلى طلاب العلم ،، راجية من الله أن تكون نافذة علم وبطاقة معرفة وأن ينفعنا وينفع بنا.

الباحثة

روان أبو السندس

فهرس المحتويات

الموضوع **الصفحة**

العنوان.....أ
تفويض.....ب
قرار لجنة المناقشة..... ج
شكر وتقدير.....د
الإهداء..... هـ
فهرس المحتويات.....و
قائمة الجداول ..... ح
قائمة الملحقات.....ي
الملخّص باللغة العربية..... ك
الملخّص باللغة الإنجليزية.....ل

الفصل الأول: خلفية الدراسة وأهميتها

مقدمة.....2
مشكلة الدراسة.....6
هدف الدراسة وأسئلتها.....8
أهمية الدراسة.....9
مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية 9
حدود الدراسة.....10
محددات الدراسة.....10

الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً: الإطار النظري 12
ثانياً: الدراسات السابقة ذات الصلة.....30
ثالثاً: التعقيب على الدراسات السابقة.....35

الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة.....37
مجتمع الدراسة.....37
عينة الدراسة 37

أداة الدراسة..... 38
صدق أداة الدراسة..... 39
ثبات أداة الدراسة..... 43
متغيرات الدراسة..... 43
إجراءات الدراسة..... 44
تصحيح أداة الدراسة..... 44
المعالجة الإحصائية..... 45
الفصل الرابع :نتائج الدراسة..... 47
نتائج الإجابة على سؤال الدراسة الأول..... 47
نتائج الإجابة على سؤال الدراسة الثاني..... 56

الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات

أولًا: مناقشة نتائج السؤال الأول..... 64
ثانيًا: مناقشة نتائج السؤال الثاني..... 72
التوصيات..... 74

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية..... 75
ثانياً: المراجع الأجنبية..... 79
الملحقات..... 82

قائمة الجداول

رقم الفصل – رقم الجدول	محتوى الجدول	الصفحة
2 – 1	الأبعاد والأبعاد الفرعية المكونة لمعايير (NGSS)	18
2 – 2	الفروقات بين الممارسات العلمية والهندسية.	24
3 – 3	أفراد عينة الدراسة تبعا لبياناتها الديمغرافية	38
3 – 5	قيم معاملات الارتباط بين أبعاد الدراسة وبين الدرجة الكلية.	40
3 –5	قيم معاملات الارتباط بين الفقرة والدرجة الكلية والبعد الذي تنتمي اليه.	41
3 –6	قيم الثبات بدلالة الاتساق بدلالة كرونباخ ألفا.	43
4 –7	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والرتب لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية.	47
4 –8	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بعد "طرح الاسئلة وتحديد المشكلة" مرتبة تنازلياً.	48
4 – 9	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بعد "تطوير النماذج واستخدامها" مرتبة تنازلياً.	49
4 – 10	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات لبعد "التخطيط للاستقصاء العلمي واجراؤه" مرتبة تنازلياً.	50
4 – 11	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات لبعد "تحليل وتفسير البيانات" مرتبة تنازلياً.	51
4 – 12	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات لبعد "التفكير الرياضي والتفكير الحاسوبي" مرتبة تنازلياً.	52
4 – 13	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات لبعد "بناء التفسيرات وتصميم الحلول" مرتبة تنازلياً.	53
4 – 14	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات لبعد "الانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل" مرتبة تنازلياً.	54
4 – 15	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات لبعد "الحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها للآخرين" مرتبة تنازلياً.	55
4 – 16	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم للمرحلة الاساسية باختلاف المؤهل العلمي.	57
4 – 17	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم للمرحلة الاساسية باختلاف عدد سنوات الخبرة.	58

رقم الفصل – رقم الجدول	محتوى الجدول	الصفحة
4 – 18	نتائج تحليل التباين المتعدد المتغيرات لفحص دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم للمرحلة الاساسية باختلاف (المؤهل العلمي، وسنوات الخبرة).	59
4 – 19	اختبار شيفيه للمقارنات البعدية.	61

قائمة الملحقات

الرقم	المحتوى	الصّفحة
1	قائمة بأسماء السادة المحكمين	83
2	الأداة بصورتها النهائية	84
3	كتاب تسهيل مهمة صادر من جامعة الشرق الأوسط إلى وزارة التربية والتعليم	91
4	كتاب وزارة التربية والتعليم إلى مديري المدارس الحكومية في لواء وادي السير ومديراتها	92
5	كتاب وزارة التربية والتعليم إلى مديري المدارس الخاصة في لواء وادي السير ومديراتها	93
6	تاب وزارة التربية والتعليم إلى مدير إدارة مركز الملكة رانيا العبد الله لتكنولوجيا التعليم والمعلومات	94

درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية

إعداد: روان محمود سلامة أبو السندس

إشراف: الدّكتورة آيات محمد علي المغربي

الملخّص

هدفت الدراسة إلى قياس درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية، وتم استخدام المنهج الوصفي المسحي، وتطوير استبانة الممارسات العلمية والهندسية التي تكونت من ثمانية مجالات، هي: (طرح الاسئلة وتحديد المشكلة، وتطوير النماذج واستخدامها، والتخطيط للاستقصاء العلمي وإجراءه، وتحليل وتفسير البيانات، والتفكير الرياضي والحاسوبي، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل، والحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها للأخرين)، وطبقت الأداة على عينة تكونت من (350) معلمًا ومعلمةً للعلوم، تم اختيارهم بالطريقة المتيسرة، وأظهرت النتائج أن المتوسط الحسابي لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية كان (3.64)، وبدرجة متوسطة على الدرجة الكلية، والمجالات: تحليل وتفسير البيانات، والانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل، وتطوير النماذج واستخدامها، والحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها للآخرين، والتفكير الرياضي والحاسوبي، والتخطيط للاستقصاء العلمي وإجراءاه، بينما جاءت مجالات: طرح الاسئلة وتحديد المشكلة، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، بدرجة مرتفعة، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير المؤهل العلمي على مجال بناء التفسيرات وتصميم الحلول، ولصالح ذوي المؤهل البكالوريوس، وعدم وجود فروق تعزى لهذا المتغير على بقية المجالات والدرجة الكلية، وبينت النتائج وجود فروق تعزى لمتغير سنوات الخبرة على الدرجة الكلية وجميع المجالات ما عدا مجالات طرح الأسئلة وتحديد المشكلة، والتفكير الرياضي والتفكير الحاسوبي، والحصول على المعلومات ونقلها للآخرين، وكانت الفروق لصالح فئة الخبرة (5 –10) سنوات.

الكلمات المفتاحية: معايير العلوم NGSS، معلمي العلوم، المرحلة الأساسية.

Application Degree of Next Generation Standards in Science among Science Teachers at the Basic Stage

Prepared by: Rawan Mahmoud Abu Al-Sondos

Supervised by: Dr. Ayat Mohammad Al-Mughrabi

Abstract

This study aimed to measure the application degree of science standards for the next generation among science teachers in the basic stage. Descriptive approach was used, and aquestionnairs was developed and distributed in eight domains, are: Asking questions and defining a problem, developing and using models, planning and conducting a scientific investigation, analyzing and interpreting data, mathematical and computational reasoning, constructing explanations and designing solutions, engaging in evidence-based scientific debate, obtaining information, evaluating it, and imparting it to others. And it was applied to asample consisting of (350) science teachers, they were chosen using available mothod. The results showed that the mean of the application degree of next generation standards in science among science teachers in the basic stage was (3.64), with a moderate level on the overall degree, and the domains: analyzing and interpreting data, engaging in scientific debate based on evidence, developing and using models, obtaining information, evaluating it, and transferring it to others, Mathematical and computational thinking, planning and conducting scientific investigation, while the domains of asking questions, defining the problem, building interpretations and designing a solutions, were at a high degree. Also the results showed that there were statistically significant differences due toeducational degree in building interpretations and designing a solution in fevar at these with abachelor's degree, while the results showed that there are no differences due to this variable on the rest of the fields and the total degree. And designing solutions, and the differences were in favor of the experience category (5-10) years.

Keywords: NGSS Science Standards, Science Teachers, Basic Stage.

الفصل الأول
خلفية الدراسة وأهميتها

الفصل الأول
خلفية الدراسة وأهميتها

مقدمة

يُعد العلم مصدرًا لنهضة الأمم، إذ يرتبط تطوره بتطور الأداء في شتى المجالات المعرفية والثقافية والتكنولوجية، ولعل من أبرز مظاهر التقدّم العلمي النقلة النوعية الواضحة في العملية التعليمية التعلمية، لا سيما في ظل ما يعيشه القرن الحالي من تطورات فرضت تغيراتٍ واضحةٍ في احتياجات الأفراد، وتنوّع متطلباتهم لمواجهة التحديات التي تظهر تباعًا بالتزامن مع التطور، الأمر الذي دعا الأنظمة التعليمية إلى الاهتمام بتعليم العلوم بوصفها نقطة انطلاق الطلبة في تعلم المهارات واكتساب الخبرات المتنوعة.

وكان لظهور المارد الاقتصادي والتكنولوجي الجديد في اليابان في بدايات الثمانينات من القرن الماضي إلى استشعار العرب بالخطر، وضرورة الاستجابة لهذا التحدي العلمي الجديد، وقد حظيت مناهج العلوم آنذاك بالعديد من الجهود الإصلاحية المتعددة، والتي هدفت إلى مسايرة متطلبات العصر، دون الابتعاد عن أمرين هامين؛ تحقيق الأهداف التربوية المتعلقة بالدولة، وتحقيق هدف التربية العلمية المتمثل في بناء الطالب المثقف علميًا (المغربي، 2019).

كما لحق تطوير مناهج العلوم حركتان من حركات الإصلاح في بداية سبعينات القرن الماضي، كانت أولاها الرجوع إلى البدايات التي تم وصفها بالعدوانية، والمقاومة لحركات التقدم في المناهج الدراسية، التي نشأت في آخر الستينات من القرن الماضي، ما دفع المؤسسات الوطنية للعلوم في أميركا إلى الإنفاق في سبيل تحقيق أفضل الدراسات التقييمية في تطوير مناهج العلوم، أما حركة الإصلاح الثانية لمناهج العلوم فقد ارتبطت بالمواطنين وأهل الدين، وتبنت العديد من

القضايا، كتطوير التعلم، وما يمكن له من التأثير على المعتقدات الدينية، وعليه تم مراجعة مناهج العلوم، وفي عام (1996) تم إصدار مشروع المعايير الأمريكية القومية للتربية العلمية (National Science Education Standards– NSES) (زيتون، 2010).

وبعد مجموعة من المحاولات لإصلاح مناهج العلوم ظهر مشروع 2061، والذي انطلق عام (1985)، بهدف مساعدة الأمريكيين على امتلاك المعرفة العلمية، والذي ساهم بإجراء الكثير من التعديلات على منهاج العلوم، إذ اهتم بالنظر إلى كافة جوانب الطلبة كالشخصية، والاجتماعية، ولكافة المراحل الدراسية، والذي يهدف إلى الوصول للثقافات العلمية التي تشمل جميع الطلبة، وينبني على التفاعل الثلاثي بين العلوم، والتكنولوجيا، والرياضيات، مما ساهم بدفع التربويين إلى حدود إبداعية عليا، لصياغة مرحل ومحتوى هذا المشروع، وما لحق به من الوثائق العالمية (علي، 2007).

وتعد معايير العلوم للجيل القادم (Next Generation Science Standards– NGSS)، والتي صدرت عام (2013) أحدث التصورات المتعلقة بمعايير تعليم العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية، كما أنها تعد من الأشكال الحديثة المرتبطة بتطوير معايير التربية العلمية، التي تم الاستمرار بها ما يقارب ثلاثين عامًا، والتي كانت بدايتها من جهود الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (American Association for the Advancement of Science– AAAS)، تحت إشراف كلي من المركز القومي للأبحاث (NCR– National Center for Research)، ومنظمة أشيف (Achieve)، وهي معايير حديثة في تدريس العلوم خلال القرن الحادي والعشرين، وتركز على التكنولوجيا والهندسة، وتمتد في كافة المراحل التعليمية من رياض الأطفال إلى الصف الثاني ثانوي باعتبارها معايير جديدة في تدريس العلوم (Achieve, 2013).

كما وتسعى هذه المعايير إلى إحداث نقلة نوعية في طرائق التدريس التي تتناسب مع مادة العلوم والوصول بنتائج الطلبة في أميركا في المادة إلى مستوى يتوافق مع غيرها من الدول، مثل أوروبا وآسيا، ولتحقيق ذلك انبثقت عن هذه المعايير العديد من المشروعات التي تتكاتف معًا في سبيل تحقيق الأهداف المرجوة، ومنها؛ التأكيد على الأساسيات الأربعة، وهي، الاتصال، والتعاون، والابتكار، والتفكير الناقد، والعمل على الدمج بين المعايير والثورة الرقمية، والدمج بين الهندسة والتربية العملية باعتبارها من العناصر الأساسية في تدريس العلوم (Gassom, 2013).

وترتكز هذه المعايير على ثلاثة محاور أساسية، وهي: الأفكار الرئيسة التي وتهتم بإعداد الطلبة وتمكينهم بالمعارف الأساسية التي تساعدهم في الحصول على المعلومات الإضافية، والمفاهيم المتقاطعة، والتي تعود إلى الربط بين الأفكار الأساسية والأنظمة، وتفسير المواضيع العلمية، وأخيرًا: الممارسات العلمية والهندسية والتي تشتمل على الممارسات التي يهتم العلماء بتوظيفها خلال الفحص العلمي للنظريات، ومجموعة الممارسات التي يوظفها المهندسون عند تصميم الأنظمة (NGSS Lead State, 2013).

كما أن التأكيد على الممارسات العلمية والهندسية يُعد من الاهتمامات الجديدة، كما أنه يشتمل على مجموعة من القضايا المهمة، لا سيما فيما يتعلق بمساعدة المربيين على تحقيق الفهم العميق للرسالة، وتنظيم أهداف (NGSS)، باعتبار ذلك الخطوة الاولى والأساسية في الوصول إلى المناهج العلمية العالية الجودة (Pruitt, 2014).

ويشير فورد (Ford, 2015) إلى أن (NCR) أوردت مصطلح الممارسات لا المهارات، إذ أن ما تتطلبه لا يستوجب الإلمام بالمهارات فقط، وإنما يتعدى ذلك إلى الإلمام بالمعلومات المرتبطة بالممارسات العلمية والهندسية التي لم تعد منفصلة، بل غدت مترابطة تتصل ببعضها البعض، وتكمل

بعضها، وتهتم بتوضيح ما ينبغي على الطلبة تعلمه، إذ تتضمن الممارسات تحديد المشكلة، ولفت الانتباه تجاه الأسئلة المتعلقة بها، واستخدام النماذج العلمية التي تساعد الطلبة على الاستقصاء والبحث والتخطيط والتحليل للوصول إلى النتائج، متضمنة العمليات الأساسية في استخدام المنطق والحساب والرياضيات وتقديم الحجج والأدلة والبراهين.

ووفقًا لما تضمّه مادة العلوم للمرحلة الأساسية على مجموعة متنوعة من الفرضيات والمبادئ والحقائق، يمكن توظيف الممارسات العلمية والهندسية أثناء تدريسها لهذه المرحلة، لتبصيرهم بما يحدث في الكون من اختراعات واكتشافات، إضافةً إلى دورها في تفسير الظواهر الكونية، والتي تسهم مجتمعةً في تعزيز قدرة الطلبة على اكتساب المهارات العلمية اللازمة، من خلال توجيه أنظار الطلبة على مختلف النظريات والأفكار المحورية، في سياق يزيد من قدرتهم على التحليل والتفكير، ومواكبة التطورات في المجالات جميعها (عز الدين، 2015).

وأشار روميل وهيرمان (Rommel & Hermann, 2013) إلى أن تعليم الطلبة وفقًا لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) يُكسب الطلبة القدرة على الاندماج في المجالات العلمية؛ إذ تهتم هذه المعايير بتطوير معارفهم وإمكانية فهمهم السليم للجوانب العلمية، مع الاهتمام بالمحتوى العام المعرفي للعلوم، الذي يعد مرتكزًا رئيسًا في إمدادهم بالمفاهيم ذات الصلة بطبيعة العلوم، الأمر الذي يمكّن الطلبة من تطبيق ما يتوصلون إليه من معلوماتٍ وخبراتٍ في مجالات الحياة بأكملها.

وبينت حسانين (2016) أن هذه المعايير يقصد بها توقعات الأداء التي تكوّن وصفًا لما يجب أن يتمكن الطلبة من امتلاكه من معارف أساسية وكافية في العلوم والهندسة عند نهاية كل مرحلة من مراحل التعليم بما فيها المرحلة الأساسية، من أجل تحسين تدريس الطلبة مادة العلوم، وإعدادهم للالتحاق في الجامعات، والوظائف المستقبلية.

وتعد المرحلة الأساسية من أكثر المراحل التعليمية التي تسعى إلى تقديم أكبر ما يمكن من المعارف، وتزويد الطلبة بالمفاهيم في كافة المجالات النظرية والتطبيقية، والعمل على تحليل المشكلات بالأساليب العلمية القائمة على طرائق التفكير المتعددة كالإبداعي، والنقدي، والابتكاري، والمنهجي، وتمكينهم بالمهارات الضرورية في اندماج الطلبة بحياتهم العملية، والتي تتناسب مع سمات العصر الحالي، إذ تتيح الفرصة أمام الطلبة في المشاركة بعملية تعلمهم بفاعلية، لا سيما الجوانب الرياضة والعلمية الرئيسية (سبيتان، 2012).

وبناءً على ذلك، تركز هذه المعايير على أن التعلم من العمليات المتسلسلة والمترابطة في بناء المعارف لدى الطلبة؛ وذلك من خلال استنادها على مجموعة أفكار محورية تسمح للطلبة التعمق بها، وتركز على التداخل الكبير بين المعارف وإمكانية تحقيق الاستفادة الحقيقية منها في تعلم مادة العلوم، من أجل إعداد الطلبة وتأهيلهم للتعامل مع الحياة المهنية المستقبلية (عبد الكريم، 2017)، وبناءً على ما سبق؛ اتجهت الباحثة لاستقصاء درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية.

مشكلة الدراسة

جاء الاهتمام بالعلوم بوصفها مادة دراسية رئيسة ومهمة في المراحل الدراسية المختلفة انطلاقًا من أهميتها في بناء جيلٍ مفكّرٍ قادرٍ على إنتاج المعارف المتنوعة وتوظيفها، وقد أولت وزارة التربية والتعليم الأردنية، والمركز الوطني لتطوير المناهج، اهتمامًا واضحًا في ذلك تمثل في عدة إجراءات لعل من أبرزها العمل على تطوير المناهج بدءً من مناهج العلوم؛ إذ تم تطويرها خلال الآونة الأخيرة استجابةً للتوجهات التربوية الاصلاحية في التعليم ومواكبة التطورات في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة على المستوى العالمي، بالاعتماد على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، ضمن

الركائز الرئيسة لبناء المناهج المطّورة التي تسعى إلى إعداد وتأهيل جيل قادر على مواجهة متطلبات المستقبل وتحدياته بكل فاعلية (المركز الوطني لتطوير المناهج، 2020).

وانسجامًا مع ذلك، ولضمان تطبيق معايير (NGSS) وتدريس مناهج العلوم المطورة بالصورة المثلى، أنجزت الوزارة سلسلة من الدورات التدريبية لمعلمي العلوم على وجه الخصوص، وتبنت عدة مشاريع وبرامج بالتعاون مع هيئات ومنظمات محلية مثل أكاديمية الملكة رانيا لتدريب المعلمين، وعالمية مثل الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (The American Association for The Advancement of Science– AAAS)، ساعية من خلال ذلك كله إلى رفع كفاءتهم وتطوير قدراتهم لمواكبة المستحدثات والمستجدات في التدريس عمومًا وتدريس العلوم بوجهٍ خاصٍ، ومن ذلك (ERSP– Early Research Scholars Program)، وشبكات العلوم وغيرها (وزارة التربية والتعليم، 2020).

بالرغم من ذلك فإن نتائج الطلبة الأردنيين في المرحلة الأساسية في الاختبارات الوطنية والدولية على حد سواء ذات العلاقة بالعلوم، ومنها: اختبار (TIMSS– The Trends in International Mathmatics and Science Study) أن الأردن جاء الثاني من بين (13) دولة أظهرت تقدمًا في مبحث الرياضيات، والثالث بين (11) دولة في مبحث العلوم مقارنة بأداء طلبته في دورة عام (2019) (وزارة التربية والتعليم، 2020).

إذا ما تم التمعن في أركان العملية التعليمية التعلمية لتشخيص الواقع المتعلق بتدني نتائج الطلبة في اختبارات العلوم الوطنية والدولية من جهة، وتدني تحصيلهم وتواضع أدائهم في مادة العلوم في المدارس، فإن المناهج قد تم تطويرها وفق مقاييس كانت من أبرزها (NGSS)، وتم تأهيل المعلمين وتدريبهم ضمن سياقات متعددة لتمكينهم من توظيف أحدث الاستراتيجيات في تعليم العلوم من جهة،

ولتطبيق الممارسات العلمية والهندسية بوصفها الجزء التطبيقي من معايير (NGSS)، إلا أن التساؤل الذي يطرح نفسه يتعلق بدرجة تطبيق المعلمين لهذه الممارسات في الغرفة الصفية وخارجها.

وبالرغم من الجهود الكبيرة المبذولة في تطوير المناهج وتأهيل المعلمين وتدريبهم، إلا أن الباحثة ومن خلال خبرتها الميدانية في تدريس العلوم للمرحلة الأساسية، لاحظت تذبذبًا أقرب إلى الضعف في مستوى الممارسات التدريسية سواء كانت علمية أم هندسية التي يؤديها معلمي العلوم مع الأخذ بالاعتبار متطلبات المرحلة الحالية التي تمر بها العملية التعليمية التعلمية، وما يعتريها من تغيرات تتطلب تطبيق المعايير المعتمدة في المناهج بدقة وإتقان لضمان إنتاج جيل مواكب للتغيرات العلمية والتكنولوجية التي تستجد في مختلف الأصعدة.

وبالنظر إلى ذلك كله بالإضافة إلى توصيات العديد من الدراسات السابقة التي دعت الباحثين إلى تقصي درجة تطبيق (NGSS) لدى المعلمين مثل دراسة الضالعي (2022)، ودراسة أبي عاذرة (2019)، تسعى هذه الدراسة إلى استقصاء درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية.

هدف الدراسة وأسئلتها

تهدف الدراسة الحالية الكشف عن درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية.

تتمثل أسئلة الدراسة فيما يلي:

السؤال الأول: ما درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية من وجهة نظرهم؟

السؤال الثاني: هل تختلف درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم للمرحلة الاساسية باختلاف المؤهل العلمي، سنوات الخبرة؟

أهمية الدراسة

تنبثق أهمية الدراسة من أهمية موضوعها المنسجم مع أحدث التوجهات العالمية المعاصرة في تعليم العلوم، في جانبيها النظري والتطبيقي، وهما:

الأهمية النظرية، فيؤمل من هذه الدراسة أن تثري المكتبة العربية بتقديم أدب تربوي متخصص في مجال تعليم العلوم، كما ويرجى منها دعم التوجهات المتنوعة على المستويين العالمي والمحلي في الالتفات نحو النظر على تعليم العلوم بوصفه نمط بحث وتفكير وتجريب، كما ويؤمل أن تفتح بوابة البحوث التربوية في هذا المجال ضمن سياقات متعددة.

ويتوقع من الدراسة عمليًا أن تفيد العاملين على برامج الإعداد والتطوير المهني لمعلمي العلوم ومطوري المناهج، وأن تساعد معلمي العلوم في إجراء تقويم ذاتي، من خلال توجيههم نحو تفعيل معايير العلوم للجيل القادم في التدريس.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

تتمثل مصطلحات الدراسة فيما يلي:

معايير العلوم للجيل القادم: وهي معايير وضعها (المركز الوطني للبحوث– National Research Center– NRC) اعتمادا على الحاجة لتعليم علوم ذات معنى وفاعلية للمتعلمين، من خلال الدمج بين ثلاثة محاور أساسية، وهي: الأفكار المحورية، والمفاهيم المشتركة، والممارسات العلمية والهندسية (Achieve, 2013).

وتعرفها الدراسة أنها مجموعة من المعايير التي تسعى إلى توجيه معلمين ومعلمات العلوم نحو نظرة جديدة في تدريس العلوم لطلبة المرحلة الأساسية، من خلال مؤشرات واضحة في مجالات ثلاث يمكن توظيفها للحكم على انسجام تعليم العلوم مع متطلبات العصر الحالي.

الممارسات العلمية والهندسية: تعبر عما يفعله العلماء لاستكشاف العالم الطبيعي وما يفعله المهندسون لتصميم وبناء الأنظمة. تشرح الممارسات بشكلٍ أفضل وتوسع ما هو المقصود ب "الاستفسار" في العلم ومجموعة الممارسات المعرفية والاجتماعية والفيزيائية التي يتطلبها، ويشارك الطلاب في ممارسات لبناء معرفتهم بالأفكار الأساسية والمفاهيم الشاملة وتعميقها وتطبيقها (NGSS Lead States, 2013).

وتعرفها الدراسة أنها إحدى محاور معايير العلوم للجيل القادم التي تصف الدمج بين ممارسات العلماء في اكتشاف العالم الطبيعي، والممارسات الهندسية التي يستخدمها المهندسون في بناء وتصميم الأنظمة، وتتضمن ثمانية مجالات، هي: طرح الأسئلة وتحديد المشكلة، وتطوير النماذج واستخدامها، والتخطيط للاستقصاء العلمي واجراؤه، وتحليل وتفسير البيانات، والتفكير الرياضي والتفكير الحاسوبي، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل، والحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها للأخرين، وتعبر الدراسة عن درجة تطبيقها من خلال متوسط استجابات عينة الدراسة على أداتها.

حدود الدراسة

تم تطبيق الدراسة خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (2022-2023)، على معلمي العلوم للحلقة الدراسية التي تتضمن الصفوف من الثالث الأساسي وحتى الخامس الأساسي في مديرية تربية وادي السير في العاصمة عمان، واقتصر موضوعها على معيار الممارسات العلمية والهندسية من معايير العلوم للجيل القادم.

محددات الدراسة

تتحدد نتائج الدراسة الحالية في ضوء دقة الخصائص السيكومترية لأداة الدراسة المتمثلة باستبانة الممارسات العلمية والهندسية، ومدى موضوعية ودقة عينة الدراسة في الإجابة عن فقرات أداتها.

الفصل الثاني
الإطار النظري والدراسات السابقة

الفصل الثاني
الإطار النظري والدراسات السابقة

يشتمل الفصل الثاني على أبرز موضوعات الادب النظري للدراسة، ومجموعة للدراسات السابقة ذات الصلة، مع التعقيب عليها وتحديد موقع الدراسة الحالية في ذلك.

أولاً: الإطار النظري

تشكل مادة العلوم أهمية كبيرة في إكساب الطلبة للمعارف العلمية المتصلة بالمفاهيم الجديدة، ومتعددة الجوانب والاتجاهات لا سيما الإنسانية، والكونية والعلمية، كما وتسهم في توظيف خبرة المعارف ضمن مجموعة من المفاهيم المتداخلة في فهم الحياة الطبيعية، ما يجعلها مهمة في تنمية المهارات العقلية للطلبة ومنها الملاحظة، والتصنيف، والاستنتاج، وتوظيف التكنولوجيا في تدريس الطلبة لمادة العلوم، وإكسابهم المهارات الرياضية التي تتناسب مع مستواهم الدراسي والعمري، والقدرة على الانتقاء والاختيار بين مجموعة من الأمور المترابطة (الخزرجي، 2011).

وللتمكن من تحقيق ذلك، بين زيتون (2007) ضرورة التوجه نحو التركيز على إعداد البرامج المرتبطة في تطوير المعلمين وإعدادهم، مما يمكنهم من التأمل ومراجعة ذواتهم، إذ تشير الانعكاسات التأملية نحو تحسين ممارساتهم التدريسية، مما يمكن معلمين العلوم العمل على تطوير استخدام الاستراتيجيات المختلفة في التدريس، والتي تعمل على تعزيز عمليات التعليم التأملي للطلبة، إذ يوجه المعلمين نحو توظيف استراتيجيات مثل: الخرائط المفاهيمية، وإجراء المجموعات النقاشية، وتأمل ملاحظات الطلبة، وكذلك توظيف التأمل في العمل إذ يهتم المعلمين باستخدام التعليم المصغر.

كما ويهدف تدريس مادة العلوم إلى توجيه الطلبة وتدريبهم على الطرق العلمية اللازمة للتفكير، وتوجيههم نحو حل المشكلات، وتنمية المهارات العقلية والعلمية لدى الطلبة، و تعزيز نظرتهم نحو

العادات السليمة في التعلم، والاتجاهات السلوكية الاجتماعية، وتوجيههم نحو التفكر بدقة خلق الله عز وجل، مما يقود به إلى التعرف على الاكتشافات العلمية المتعددة، وكذلك يهدف إلى تزويد الطلبة بالأساليب المناسبة في استخدام الأجهزة العلمية في إجراء الكثير من التجارب (الفلاح، 2013).

كما وبينت عز الدين (2015) أن أفضل المعايير التي يفترض تحقيقي مؤشراتها، تقسم إلى مجموعتين، أولهما: المعايير التخصصية: التي تشير إلى المعارف التي يحتاج المعلم إليها؛ إذ أن مادة العلوم تتطلب معلمًا يمتلك الوعي المعرفي المتكامل بطبيعتها، وارتباطها بغيرها، ويوظف الطرائق والممارسات التدريسية لتعليمها. أما المجموعة الثانية: فتتمثل في المعايير المهنية المرتبطة بمجموعة المعايير التخصصية له؛ إذ لا بد أن تتصل بالإطار الكلي لمجموعة المعايير التخصصية، ومن أهمها: الإلمام بطبيعة هذا العلم، والتاريخ التطوري له، والاهتمام بخصائص ومبادئ وتطبيقات المادة، والقدرة على تطبيق التجارب مع الأخذ بإجراءات السلامة، والاهتمام بالتمثيل البياني للمهارات الرياضية ذات الصلة .

أكد زيتون (2007) على أهمية المعايير المتصلة بمعلمي العلوم، سواء كانت المعايير التخصصية التي تتمثل في ما ينبغي على معلمي العلوم الإلمام به، ومن ثم تقديم الأداء المناسب في التدريس، والممارسات التدريسية الفعالة، والتحلي بالعديد من السمات والقيم المأمولة من المعلمين، والمعايير المهنية التي تعبر عن إلمام المعلمين بطبيعة العلوم وتاريخها التطوري، والمفاهيم المتعلقة بمبادئ المناهج العلمية وتطبيقاتها، والإلمام بالمهارات الرياضية المتصلة بتمثيل البيانات، وكذلك القدرة على إجراء تجارب علمية مراعية لقواعد السلامة في مختبرات العلوم.

وبالحديث عن المعايير التخصصية أوضح الشياب (2019) أن مجموعة من حركات الاصلاح، التي هدفت إلى إحداث تغييرات مفيدة في القطاع التعليمي أثرت على العملية التعليمية بأكملها،

والتفتت إلى أهمية دمج التكنولوجيا في المنظومة التعليمية، وتنمية مهارات الطلبة في حل المشكلات، والتوجه نحو إدارة التعلم الذاتي، والتغيير على أنظمة التفكير، وذلك من خلال السعي في تطوير ممارسات المعلمين لمساعدة الطلبة على المشاركة الفعالة في المستقبل، توليد الأفكار الابتكارية، والاندماج في الممارسات الهادفة خلال الموقف التعليمي، المستندة على أسس ومهارات وعادات فكرية، وما يحتاجه هذا الأمر من الإلمام بمناهج العلوم، والأساليب التدريسية، وكيفية التعامل معها.

وتعد الولايات المتحدة الأمريكية الدولة الرائدة والمتقدمة عالميًا في المجال التكنولوجي، إلا أنها مع هذا التقدّم فقد أُجبرت على إعادة النظر في واقع تدريس العلوم فيها؛ وذلك بسبب التراجع في نتائج اختبار TIMSS عند مقارنتها بدول آسيا وأوروبا (English & King, 2015). كما انها قد حصلت على مرتبة متراجعة، تمثلت بالمستوى الثالث والعشرين في اختبار PISA في مادة العلوم، مما دفعها نحو التفكير بقوة في تطوير تعليم العلوم، بتبني المعايير الجديدة والمواكبة لحركة التطور (حسانين، 2016).

ونتيجةً للعديد من التغيرات التي طرأت في بداية السبعينات، لا سيما المتعلقة بأزمة الطاقة التي نشبت بسبب حرب عام (1973)، وما تبعها من الاضطرابات الاقتصادية، وتلوث بيئي، وازدياد أعداد السكان، كان له الأثر الواضح على مشاريع مناهج العلوم، الأمر الذي أدى إلى ظهور حركتان إصلاحيتان في تعليم العلوم، الحركة الأولى اتجهت نحو الرجوع إلى المشاريع القديمة للعلوم والتي لم يتم تنفيذها بسبب ما ارتبط بها بمناهضتها لحركات التقدّم في منهاج العلوم، والعمل على تقديم التمويل اللازم لها، وكذلك اشتملت هذه الحركة على مراجعة البحوث المتعلقة بإصلاح العلوم خلال الفترة (1954– 1974)، والعمل على تقييم كل ما يمكن أن يؤثر في تعليم والتعلم العلوم من عوامل مختلفة (زيتون، 2010).

أما حركة الإصلاح الثانية فارتبطت بالعديد من الأسئلة التي طُرحت من قبل الأفراد في الدولة الأمريكية، ورجال الدين، والتي دارت حول العديد من القضايا المتعلقة في تعليم التطور، وأن تضم الأفكار المرتبطة بأخلاق الأفراد، والقضايا الدينية، والقيم، وعليه تم مراجعة المناهج الدراسية المتعلقة بمجالات العلوم، كالأحياء، وعلوم الأرض (زيتون، 2010).

أشار (NRC, 2015; Herman, 2009) اتجه المجلس القومي للأبحاث (NRC) في أميركا إلى البحث في أساليب تحسين تدريس مادة العلوم، وتحقيق نتائج تحصيلة وأكاديمية بصورة أفضل، إذ قام بالعديد من الدراسات الضخمة بالمشاركة مع المؤسسات المجتمعية ذات الصلة، وتم التوصل إلى مجموعة من النتائج، كان من أهمها استحداث منحى (Science, Technology, Engineering and Math – STEAM): الذي يجمع بين العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات بصورة تكاملية، وتم إنفاق الملايين من الدولارات عليه، إلا أنه فعليًا لم يتم تفعيله بأي من الأشكال المحددة، أو الموحدة. بالإضافة إلى اقتراح العديد من البرامج التطويرية التي لم يتم تبنيها بصورة فعلية على أرض الواقع، على الرغم من أهميتها الواضحة. كما تمت الإشارة إلى أن معايير العلوم المعتادة، لم تعد تفي بالغرض، والأهداف المرجوة.

ونتيجة لتلك النتائج، اتجه العلماء والمختصين نحو التخصيص أكثر في المعايير المتعلقة في مادة العلوم، ومن ثم اتجه (NRC) إلى مشاركة المؤسسات الأمريكية في إصدار معايير علوم للجيل القادم، وذلك في شهر نيسان من العام (2013) (NGSS Lead State, 2013). وتعد هذه المجموعة من المعايير من أحدث المعايير المعتمدة لتعليم مادة العلوم في أميركا، وتم تطبيقها أيضًا في مادة الرياضيات، ولكافة الصفوف الدراسية، وتم اعتمادها في العديد من الدول على مستوى العالم (English & King, 2015).

وفي ذلك تبنى (NRC) بالتعاون مع مجموعة هيئات ومؤسسات مثل الجمعية الوطنية للعلوم (National Academy of Science "NAS")، ومنظمة آشيف (ACHIEVE)، بناء مجموعة من المعايير المتعلقة بالعلوم للجيل القادم (NGSS)، التي تشير إلى مجموعة من المعايير الجديدة المميزة بقدرتها على إثراء التعلم ضمن مناهج العلوم، وتتسم بالترابط والشمول بين كافة المواضيع ولجميع المراحل التعليمية، ما يتيح الفرصة في الوصول إلى مستوى تعليمي مناسب لكافة أنواع الطلبة (NGSS Lead States, 2013).

وركزت هذه المعايير على أفضل الممارسات التدريسية لمادة العلوم، وعدم اكتفائها بأساليب الاستقصاء العلمية فقط، إذ أنها اعتبرت أن استخدام المعلم للاستقصاء العلمي في تدريس العلوم يمكن أن يشكل تحديًا له وللطلبة على حد سواء بسبب نقص المعرفة، والمهارة، والثقة بالقدرة على التعليم والتعلم باستخدام أسلوب الاستقصاء، ما جعل هذه المعايير والممارسات الهندسية تضفي الفائدة والنفع في تدريس المعلمين لمادة العلوم (Mansour, 2015).

كما وصف الذيباني والسفياني (2021) معايير (NGSS) بأنها صيغت لطلبة اليوم، وللأيدي العاملة والمهارية في المستقبل، إذ أنها مليئة بالمحتوى والممارسات، وتم صياغتها وترتيبها على صورة متماسكة في غالبية التخصصات من أجل إتاحة إمكانية تعليم مادة العلوم لكافة الطلبة، وإتاحة الرؤية المستقبلية للتعلم في مجالات العلوم والهندسة، وتطبيق المفاهيم الشاملة من أجل تعميق فهم الطلبة للأفكار الأساسية والثانوية المرتبطة بالمحتوى التعليمي، وتم اعتماد إطار K–12 في إدخال هذه المعايير لتعليم العلوم.

وبناءً على ذلك عرف (NGSS Lead State, 2013) معايير العلوم للجيل القادم أنها مجموعة من المعايير التعليمية الجديدة والمتسمة بقدرتها على إثراء المحتوى والأفكار، وشموليتها

للعديد من المواضيع والمراحل الدراسية في مادة العلوم، كما أنها تتيح تسهم في إتاحة مستوى تعليمي يتناسب مع كافة الطلبة.

وبين كاسوم (Gassom, 2013) ضرورة اعتماد مجموعة من الأسس أثناء طرح هذه المعايير في التدريس لتحقيق أفضل النتائج لمعايير الجيل القادم، ومن ذلك الاهتمام بالمرتكزات الأساسية الأربعة، وهي: الاتصال، والتعاون، والابتكار، والتفكير الناقد، والدمج بين معايير العلوم، والتدريس، والتكنولوجيا والرقمنة، والدمج بين الهندسة في التربية العلمية من خلال تضمين التصميم بما يشمله من التصميم التجريبي، وتصميم النماذج، وتصميم البرمجيات، باعتبارها من العناصر الأساسية في تدريس مادة العلوم.

وبينت (NGSS, 2016) أنه هذه المعايير قد ارتكزت على إطار التربية العلمية للصفوف (K – 12)، وهي: الأفكار الأساسية، والمفاهيم المتقاطعة، والممارسات، وتعد ممارسات العلوم والهندسة هي القلب والركيزة الأساسية لمعايير العلوم الجيل القادم، وتكونت هذه المعايير من ثلاثة أبعاد أساسية، وهي:

أولًا: الأفكار الرئيسة للتخصص (المحتوى).

ثانيًا: المفاهيم المحورية الشاملة.

ثالثًا: الممارسات العلمية والهندسية.

كما وأشار الجدول (1) ادناه الى أن كل بعد من الأبعاد يحتوي مكونات فرعية، وذلك كما

الجدول (1)

الأبعاد والأبعاد الفرعية المكونة لمعايير (NGSS)

الأفكار الرئيسة للتخصص	الممارسات العلمية والهندسية	المفاهيم المحورية الشاملة
– العلوم الفيزيائية. – العلوم البيولوجية. – علوم الأرض والفضاء. – تطبيقات العلوم، والتطبيقات الهندسية والتكنولوجية.	– طرح الأسئلة وتحديد المشكلة. – تطوير النماذج واستخدامها. – التخطيط للاستقصاء العلمي واجراؤه. – تحليل وتفسير البيانات، – التفكير الرياضي والتفكير الحاسوبي. – بناء التفسيرات وتصميم الحلول. – الانخراط في الجدل العلمي المستند الى الدليل	– الأنماط. – السبب والنتيجة. – القياس والنسبة والكمية. – نمذجة النظام. – الطاقة والمادة. – ملاءمة الشكل للوظيفة. – الثبات والتغير.

المرجع : (عفيفي , 2019)

أولًا: الأفكار الرئيسة للتخصص (DISCIPLINARY CORE IDEAS– DCI):

إن الأفكار الرئيسة وجدت من أجل تقديم ما يحتاجه الطلبة من المساعدة للقدرة على التنبؤ بمجموعة كبيرة من الظواهر التي يمكن أن تعترضهم في سياق حياتهم، والتي تؤهلهم في اختيار المصادر الموثوقة في جمع المعلومات، كما وتمتاز هذه الأفكار بأنها مركزية للكثير من فروع العلوم

كالبيولوجيا والفيزياء والفضاء، كما أنها تشتمل الأساسيات في توضيح الظواهر، ولها دور في تعليم الطلبة إمكانية تحديد الروابط بين مجموعة من المفاهيم (الضالعي، 2022).

كما أشار الأحمد والبقمي (2017) أن هذه الأفكار تنبه إلى إعداد الطلبة وتمكينهم بالمعارف الأساسية بشكلٍ كافٍ، مما يمكنهم من الحصول على المعلومات الإضافية وبطريقتهم الخاصة، إذ أن هذه المعايير تركز الأفكار الرئيسية في مجالي الرياضيات والعلوم، وتسعى إلى تقديم التفسيرات المتعلقة بالظواهر المختلفة، إذ أنه مع التوسع الكبير في المعارف بات من الصعب تدريس كل ما يرتبط بتخصص العلوم من المعارف خلال المراحل الدراسية، وبين حسانين (2016). أنه لا بد من التمييز بين الأفكار العلمية الأساسية في تدريس العلوم، من خلال المفاهيم المرتبطة بالتخصصات العلمية أو الهندسية، وتكون كمبدأ رئيسي في تنظيم التخصصات المعينة، وتوفير الأدوات الرئيسة في فهم وتقصي والوصول إلى حل المشكلات، والمفاهيم المرتبطة باهتمامات الطلبة، والخبرات الحياتية، والتي تتصل بالاهتمامات الشخصية، والتي تتطلب المعارف العلمية والتكنولوجية، والمفاهيم التي تكون قابلة لتعليم الطلبة وتدريسهم عبر المرحل التعليمية المختلفة، والتي تتزايد مع التقدّم في المراحل الدراسية بالتعقيد والتعمق.

كما وبين شارب (2019) أن الأفكار الرئيسية في معايير (NGSS) اشتملت على (44) فكرة من الأفكار الرئيسية، قسمت على أربعة محاور أساسية، وهي: محور علوم الفيزياء واشتمل على (12) فكرة رئيسية، ومحور العلوم الحياتية واشتمل على (14) فكرة رئيسية، ومحور علوم الأرض واشتمل على (12) فكرة رئيسية، ومحور علوم الهندسة واشتمل على (6) أفكار رئيسية.

ثانيًا: المفاهيم المحورية– الشاملة

(CENTRAL CONCEPTS – COMPREHENSIVE– CCC):

تُعنى المفاهيم الشاملة (المتداخلة) بتقديم التطبيقات المتعددة ضمن كافة فروع العلوم؛ إذ يتمثل دورها في الربط بين الأفكار الأساسية، في سبيل تقديم التفسيرات للمواضيع العلمية التي تشكل سياق الأفكار المحورية، كما أنها تعمل على تطوير فهم الطلبة التراكمي والمترابط والذي يمكن توظيفه في العلوم والهندسة، كما أنه يسهم في عرض البنية المعرفية المتماسكة القائمة على الأسس العلمية، كما ولا يعد هذا البعد شاملًا ما لم تتم علمية الربط بطريقة علمية سليمة قائمة على التفكير، أو في حال كان المفهوم لا ينطبق إلا على واحدٍ أو إثنين من الفروع العلمية، كالأسباب والنتائج، والتغيير والثبات (Haag & Megowan, 2015).

كما وتشتمل هذه المفاهيم كل ما يرتبط بفروع العلوم الأربعة، وهي: (الحياة، والهندسة والتكنولوجيا، والفيزياء) من مفاهيم تربط فيما بينها، وتعد بأنها أدوات أساسية في التفكير تساعد الطلبة وتوجههم نحو فهم العلاقات بين المجالات، كما أنها تضم على الأشكال النمطية المتضادة، مثل جوانب الشبه والاختلاف، والأنظمة والنماذج، والتراكيب والوظائف (الشياب، 2019).

وأشارت دراسة دوشي وبايبي (Duschi & Bybee, 2014) أنه تضم المفاهيم المشتركة سبعة من المكونات الأساسية، وهي النمط، والأسباب والنتائج، والنسب والكميات، والنظم ونمذجتها، والمواد والطاقة، والتركيب والوظائف، والثبات والتغيير.

ثالثًا: الممارسات العلمية والهندسية

(SCIENCE & ENGINEERING PRACYICS– SEP):

إن الممارسات العلمية والهندسية تهتم بتنمية العادات العقلية للطلبة، كما ويعمل على تطوير قدرتهم في الاندماج والانغماس مع مواضيع البحث العلمي وأسسه، إذ يهتم بتوجيه الطلبة نحو

الأساليب السليمة في التفكير العلمي، الأمر الذي يُعزز من كفاءتهم في الممارسات المتصلة بها، الأمر الذي يمكنهم من فهم الكيفية التي تحدث بها تطور المعارف العلمية، كما أن اندماج الطلبة في هذه الممارسات يحقق لهم قدر جيد من معرفة الأعمال الهندسية، مما يساعدهم على الدمج بين العلوم والهندسة بأسلوب يحقق لهم العديد من المهارات التحليلية، والتفسيرية، والبنائية، والتحقيقية (Rommel & Hermann, 2013).

كما وتشير الممارسات العلمية والهندسية إلى مجموعة المعارف التي يوظفها العلماء في بناء النماذج المتعددة، والتأكد من النظريات حول العالم، ومن المهندسين التي يستخدمونها في بناء وتكوين الأنظمة، كما إن الانغراس في هذه الممارسات يمكّن الطلبة من فهم الكيفية التي يتحقق بها نمو المعارف العلمية، كما أن ذلك يساعدهم على فهم أعمال المهندس، وكيفية حل المشكلات، إذ أن هذه الممارسات تصف ما يوظفه العلماء من ممارسات عند قيامهم بالفحص العلمي، وبناء النماذج، وكذلك مجموعة الممارسات الهندسية التي يوظفها المهندس خلال تصميم وبناء الأنظمة (إسماعيل، 2018).

كما أنه تم توظيف مفهوم الممارسات عوضًا عن مفهوم المهارات؛ وذلك للتأكيد على أهمية الاندماج في متطلبات الفحص العلمي وعدم الاكتفاء بالتأكيد على المهارات وأيضًا المعارف المتعلقة بكل ممارسة، كما أن مفهوم الاستقصاء المذكور في هذه الممارسات وفقًا لما تم تحديده خلال الأوقات بالعديد من الطرق المتنوعة في نطاق التربية العلمية، والاهتمام بتحديد أفضل للمقصود بالاستقصاء في العلوم والممارسات المعرفية، والاجتماعية، بصورة أعمق وأفضل (العتيبي والجبر، 2017).

كما وتتمثل الممارسات العلمية والهندسية في تدريس العلوم في مجموعة من الأبعاد وعددها ثمانية، موزعة على المراحل التعليمية الأربعة التي حددها إطار المعايير بصورة عامة ضمن المراحل K– 12، مع الانتباه إلى التطورات التدريجية في شخصيات الطلبة، وإتقانهم للممارسات المتعلقة بالأداء المطلوب منهم وفقًا للمرحلة الدراسية التي يمرون بها، وهي كما يلي:

الممارسة الأولى: طرح الأسئلة العلمية، وتحديد المشكلات الهندسية.

تعد ممارسة تقديم الأسئلة بمثابة عملية لاستثارة جوانب تفكير الطلبة، خلال وضعهم أمام ظواهر معينة تعد سياقات تعليمية حولهم، وتوجيههم نحو العصف الذهني من خلال توجيه الأسئلة المحددة لمشكلات الدرس، كما انها تتم بصورة تطويرية عبر المراحل، ومتسلسلة في الصعوبة من أجل تنمية العادات العقلية لديهم (National Research Council–NRC, 2012).

الممارسة الثانية: تطوير النماذج واستخدامها:

ويشير النموذج في هذه الممارسة إلى قيام الطلبة ببناء التصورات الذهنية، أو التصورات المفاهيمية، أو التصورات العملية التي تجسد من خلالها الظواهر المتعلقة بالدراسة، كما أنه يجب في هذه النماذج أن تكون موجه نحو وصف أفكار محددة، ويتم التعبير عن المصطلحات الداخلية، وتفسير كل ما يتعلق بها من مفاهيم مرتبطة، والتنبؤ بالأفكار الممكنة الحدوث ضمن السياقات ذاتها (Krajcik & Merritt, 2012).

الممارسة الثالثة: تخطيط الاستقصاء وتنفيذها:

يتم في ممارسة تخطيط الاستقصاءات وضع الطلبة في المواقف المختلفة التي يتمكنوا من خلالها على الملاحظة المتعمقة، وإجراء التحليلات المناسبة من أجل الوصول إلى الوصف الدقيق للمشكلات، وينبغي على الطلبة القيام بإجراء الاستقصاءات والتحريات التي تقودهم نحو وضع

الفرضيات والتمكن من اختبارها عن طريق إجراء الدراسات حول المتغيرات المتعلقة بها، ويظهر في هذه الممارسة التداخل بصورة ضمنية وحتمية بين مجموعة الممارسات، لا سيما إذ تضمن وجود القياسات، أو تحليل الجداول، أو بناء التصاميم، أو التوجه نحو جمع البيانات الجديدة (Penuel & Reiser, 2016).

الممارسة الرابعة: تحليل البيانات وتفسيرها.

الممارسة الخامسة: استخدام التفكير الحاسوبي والرياضيات.

الممارسة السادسة: بناء التفسير وتصميم الحلول.

الممارسة السابعة: الانخراط في الحجج باستخدام الأدلة.

تعد هذه الممارسات من الممارسة الرابعة وحتى الممارسة السابعة من الممارسات الخاصة بمعايير التربية العلمية، وظهرت في العديد من سياقات الاستقصاء خلال تدريس مادة العلوم، وفي سياق ممارسات العلوم (NGSS) تظهر هذه الممارسة من خلال تقديم المعنى الإجرائي بصورة أكبر عند ربطها بالأداء، كما ويلاحظ أن الممارسات من الرابعة وحتى السابعة تتداخل فيما بينها بصورة إجرائية خلال تدريس مادة العلوم، ومن الممكن أن تسبق بعضها البعض الآخر، وبعض المواقف تفترض الرجوع إلى الخلف من أجل إجراء خطوة سابقة وتكييفها مع معطيات جديدة، كما يمكن لهذه الأربعة ممارسات من الظهور بصورة إجرائية من خلال تلخيص الجداول، أو العمل على استخلاص المعلومات من الجداول، أو الرسومات البيانية، أو الرسومات التفاعلية، أو التحليلات الإحصائية، أو من خلال تحليل البيانات من أجل إجراء المقارنة بينها وصولًا إلى أفضل التصاميم، وأنسب الحلول الممكنة، وأكثرها جودةً ومناسبةً للسياق، كما أنه تتشابه هذه الممارسات الأربعة في استخدامها للممارسات، إذ تعتبرها أدوات من أجل الوصول إلى الحلول الممكنة التي تغني السياق، وتفرض

اندماجها من أجل العمل بكفاءة أكبر وهذا يعد من أكثر المبررات وراء دمج الممارسات الهندسية مع العملية ضمن معايير (NGSS) (المومني، 2016).

الممارسة الثامنة: الوصول والتقويم والتوصل إلى المعلومات الرياضية:

يعد فرع الرياضيات والتفكير حسابيًا من الأجزاء الأساسية في العلوم والهندسة؛ إذ أن محتوى مادة الرياضيات يقدم النماذج الفعالة في تفسير الظواهر المتعددة، على اختلافها كالحسابية أو الرمزية، كما ويقدم علم الرياضيات التفسيرات العلمية والمنطقية في مجموعة من الأنماط المتعددة (National Research Council–NRC, 2012).

كما وبين المركز الوطني (National Research Council–NRC, 2012) مجموعة فروقات بين الممارسات العلمية والهندسية، ضمن الأبعاد الثمانية، ويمكن توضيحها كما يلي:

الجدول (2)

الفروقات بين الممارسات العلمية والهندسية

الممارسات العلمية	الممارسات الهندسية
الممارسة الأولى: طرح الأسئلة العلمية، وتحديد المشكلات الهندسية	
البدء بالأسئلة العامة حول الظواهر، والسعي بالعلم نحو تطوير النظريات التي يمكن لها أن تقود إلى الإجابات التوضيحية للأسئلة.	البدء بمشكلة هندسية بحاجة إلى حل، وتحديد الجوانب الممكنة للوصول إلى الحلول الناجحة، وتحديد المعوقات.
الممارسة الثانية: تطوير النماذج واستخدامها	
يشتمل على تصميم النماذج المتعددة، وتوظيفها في تقديم التفسيرات المتعلقة بالظواهر الطبيعية، ومجاوزة ذلك إلى إمكانية التنبؤ.	استخدام النماذج في تحليل النظم، من أجل الوقوف على مواضع الخلل التي يمكن أن تحدث، وصياغة الحلول المناسبة للمشكلات الجديدة، والتعرف على مواطن القوة والضعف.
الممارسة الثالثة: تخطيط الاستقصاء وتنفيذها	
يمكن أن تحدث في الميادين أو المختبرات، ومنها: التخطيط المنظم للاستقصاء، وتحديد كيفية التعامل مع المتغير التابع، والمستقل، وجمع البيانات.	يتم استخدامه للوصول إلى البيانات، من أجل تحديد محكات التصاميم، واختبارها، والكيفية التي يتم القياس، بعد جمع البيانات وتحليلها، ضمن الشروط المحددة.

الممارسات العلمية	الممارسات الهندسية
الممارسة الرابعة: تحليل البيانات وتفسيرها	
يتم من خلال استخدام العديد من الأدوات الخاصة، مثل: التبويبات، والرسوم البيانية.	يتم تحليل البيانات، أثناء اختيار التصاميم مما يسهم في إجراء المقارنات بين الحلول المختلفة.
الممارسة الخامسة: استخدام التفكير الحاسوبي والرياضيات.	
يعد الحاسوب والرياضيات من الأدوات الممثلة للمتغيرات الفيزيائية، ويوجد العديد من المهمات المرتبطة بها كتحليل البيانات بصورة إحصائية.	يتم إجراء التمثيل الرياضي والحاسوبي للعلاقات باعتبارها جزء أساسي في التصميم.
الممارسة السادسة: بناء التفسير وتصميم الحلول.	
الهدف هو بناء نظريات توفر التقارير التفسيرية المتعلقة بخصائص العالم، وتكون هذه النظريات مقبولة عند تقدمها على غيرها.	يكون منظمًا في حل المشكلات الهندسية بالاستناد إلى المعارف العلمية، والنماذج المتعلقة بالعالم الملموس.
الممارسة السابعة: الانخراط في الحجج باستخدام الأدلة.	
الحجج والمنطق من الأمور الأساسية في تحديد جوانب القوة والضعف من أجل تقديم التفسيرات الأنسب للظواهر، وتطوير الأدلة.	الحجج والمنطق من الأمور الأساسية في تحديد الحلول الممكنة للمشكلات، باستخدام الطرق المنظمة لصياغة الأدلة.
الممارسة الثامنة: الوصول والتقويم والتوصل إلى المعلومات الرياضية	
لا بد من ذلك في سبيل تقدم العلم، من خلال عرض النتائج بصورة واضحة، والممارسة للعلم هنا الوصول إلى الأفكار، والنتائج، المتعلقة بالاستقصاء.	يتم التواصل من خلال التصاميم الواضحة، والمقنعة، ولا بد من التعبير بشكلٍ شفهي عن الأفكار وكتابتها بواسطة الجداول، والنماذج، وإجراء المناقشات مع الآخرين.

المرجع: (National Research Council–NRC, 2012).

ومن خلال ما سبق ترى الباحثة أنه لا بد من التمييز بين الممارسات العلمية والهندسية، وذلك من خلال التركيز على جوانب تحديد المتغيرات المتعددة في الممارسات العلمية، وتدوين الملاحظات، والعمل على اختبار الفرضيات، وتقديم التفسيرات، والعمل على مراجعة وتطوير النظريات، أما الممارسات ذاتها هندسيًا تحتاج من المهندسين الاستقصاء من أجل الوصول إلى البيانات، وتحديد المحكات المتعلقة بالتصاميم واختبارها، وجمع وتحليل البيانات لإصدار الأحكام حول فاعلية التصاميم وكفاءتها ضمن الشروط المحددة.

وينبغي لتعليم العلوم وفقًا لهذه المعايير أن ينعكس على طبيعة المادة المترابطة، إذ تعد هذه من أبرز التحولات؛ إذ تسهم في مشاركة الطلبة في عملية تعلمهم لمادة العلوم، وهذا الأمر يحتاج إلى العديد من المبادئ، وبينت (NRC, 2012)، مجموعة من هذه المبادئ، ومن أبرزها أنها تمثل المعايير توقعات أداء الطلبة وليس محتوى منهاج مادة العلوم، من خلال توضيح ما يجب على الطلبة معرفته مع انتهاء المدة الزمنية المخصصة لذلك، والمفاهيم في مادة العلوم مترابطة مع العالم المحيط بالطلبة، كما وتهتم هذه المعايير في فهم معمق لمحتوى مادة العلوم، والتركيز على الأفكار الرئيسية، وأنها تركز على الدمج والتكامل بين الهندسة والعلوم، وتسعى نحو إعداد الطلبة في ضوء هذه المعايير لحياتهم المهنية، والمستقبلية، كما وتعمل هذه المعايير بالتعاون مع المعايير الأساسية المشتركة في مادتي الرياضيات واللغة.

وأضاف السبيعي (2018) ضرورة تمتع معلم العلوم في جميع الأوقات، لا سيما مع مزامنة التحديات الحالية، بالاهتمام بتوظيف هذه المعايير بالاعتماد على الخبرات التدريسية الضرورية والمباشرة، والتي تسمح لهم من التوجه نحو ممارسة تطبيقات مرتبطة بالعلوم وإمكانية تطبيقها داخل الصف الدراسي، والسعي نحو تقديم الفرص الحقيقية أمام الطلبة من خلال تطبيق هذه المعايير بشكلٍ فعال، واتباع ما تتضمنه من معايير فرعية.

كما ينبغي عند توجيه المعلمين نحو تطبيق هذه المعايير في الغرفة الصفية، لا بد من الابتعاد عن الأدوار الاعتيادية في أنه المحور الأساسي في العملية التعليمية، وأنه المصدر الأساسي في جمع المعلومات، للاهتمام بدوره الجديد والمتمثل بمتابعة سير العملية التعليمية، والتوجه نحو ملاحظة الطلبة، وتحسين مشاركتهم في العديد من النشاطات العلمية، والتركيز على تطور وتقدم الطلبة، من

خلال تقييمهم وفقًا لتحقيق الأهداف المنشودة التي تم صياغتها وترتيبها في الخطة التربوية المكتوبة، والمحددة (العصيمي، 2020).

كما وأشار العديد من الباحثين في هذا المجال إلى البحث عن قدرة معلم العلوم على الإدخال الجيد والمناسب للمعايير أثناء تصميم الدروس، إذ يعد قدرة معلم العلوم في تطبيق إدخال هذه المعايير من الأساسيات؛ إذ أن لمعلم العلوم التأثير البالغ في توجيه رؤية الطلبة نحو تعلم مادة العلوم، ولدوره في توجيههم نحو المهن المستقبلية التي تتوافق مع تلك المعايير (Delware department of education, 2014).

كما واتجه بايبي (Bybee, 2014) للإشارة أنه ليتسنى للمعلم تحقيق ذلك، لا بد من الاهتمام بثلاثة جوانب أساسية، وهي كما يلي:

الجانب الأول: العمل ضمن مجموعة ثوابت أساسية، مثل: التعاون، والابتكار، والتفكير كالإبداعي والناقد، والاتصالات، والعمليات.

الجانب الثاني: الاهتمام بتوظيف المستحدثات التكنولوجية مع إدخال المعايير في التعليم.

الجانب الثالث: الاتجاه نحو إدخال العلاقات الهندسية في الممارسات التعليمية؛ إذ أنها من العناصر الأساسية والمهمة في تدريس مادة العلوم.

وعطفًا على ذلك كله؛ تجدر الاشارة إلى أن تعد المرحلة الأساسية في التعليم تعد من أهم المراحل الدراسية إذ أنها تشكل القاعدة الرئيسة التي ترتكز عليها المراحل الدراسية الأخرى من جهة ، وتعد ميدانًا للبدء في تطبيق الأسس والمعايير العالمية في التعليم، بوصفها تتيح الفرصة للطلبة العمل باهتمام، والسعي نحو حل المشكلات، كالهندسية وفق معايير NGSS، فإن هذه المرحلة تشتمل

الصفوف من (3–5)، ويعد دور المعلم رئيسًا في تطبيق هذه المعايير إذ يتحمل مسؤولية فهمها وتوظيفها وتحقيق الغاية منها لدى الطلبة باعتبارها (المعايير) (NGSS Lead States, 2013).

وبالتركيز على تعليم العلوم في الأردن؛ إن التعليم كان وما زال إلى الآن في مقدمة اهتمامات جلالة الملك عبد الله الثاني ابن الحسين، إذ أنه لم يتأخر في الاهتمام بالعملية التعليمية، والسعي نحو التقدم والرقي في المخرجات، لتصل الأردن إلى مرتبة متقدمة بين الدول العربية، والأجنبية في القطاع التعليمي، لما له من أثر في ازدهار المجتمع الأردني، ولهذا اتجهت وزارة التربية والتعليم الأردنية إلى التركيز على كافة الجوانب في القطاع التعليمي، والعمل على تطويرها، وتحديثها، باعتبارها من أولويات الوطن، ومنبرًا أساسيًا في طريق تحقيق التنمية المنشودة (مظهر، 2021).

كما أن النظام التعليمي في الدولة الأردنية يتميز بتحقيقها للإنجازات المختلفة، بحيث تنعكس بشكلٍ إيجابي على تطور التعليم، بحيث كانت أنموذجًا يحتذى به، من خلال ما قدمه من التطورات الملموسة كمًا ونوعًا، وكذلك من خلال التوظيف الحقيقي والفعال للأدوات التكنولوجية، والاستفادة من الخبرات العالمية، وتوفير بيئات تعليمية تتناسب مع الطلبة، وفقًا لمستوياتهم الفردية، وتسهم في تقديم البرامج المتنوعة التي تحقق التنمية المهنية للمعلمين (الخزرجي، 2011).

إذ أن صناعة الإنسان الأردني، وإعداده، وتأهيله في سبيل أن يكون عضوًا فعالًا في المجتمع الأردني، تقع على عاتق وزارة التربية والتعليم، كما أنها من أولويات الدولة الإصلاحية ضمن نطاق الاصلاحات المختلفة، كالاجتماعية، والسياسية، والتعليمية، من أجل العيش في بيئة تتميز بالتطور، والتغير السريع، والتجديد الملحوظ بصورة يومية، من خلال إكساب الطلبة المهارات المتنوعة، والقيم، والمعارف اللازمة (بدارنة والحوري، 2015).

إن وزارة التربية والتعليم الأردنية اتجهت عام (2003) نحو تبني خطة تطويرية قائمة على الاقتصاد المعرفي، والذي يهتم بتبني الوصول إلى المعارف في سبيل تحسين حياة الطلبة، وبناء المجتمع الأردني، وعليه أقر مجلس الوزارة عام (2004) بضرورة امتلاك المناهج المدرسية القائمة على نتاجات تعليمية تعلمية، وتتبنى ثقافة الحوار، وتزود الطلبة بمهارات الاستقصاء، وتوجههم نحو حل المشكلة، وتوظيف التفكير في تدريس الطلبة، من أجل الرقي بالمجتمع، وتلبية حاجاته المتعلقة بالجوانب التعليمية (وزارة التربية والتعليم، 2013).

ووفقًا لنتائج (TIMSS) فقد حصلت الأردن على المستوى (28) من أصل (50) دولة مشاركة في هذا الاختبار العالمي، وعليه سجلت تراجع مختلفًا عن التوقعات والطموحات المأمولة بعد جملة من التغيرات الإصلاحية، كما أن نتائج دراسة (PISA) في عام (2009) بينت تدني مستوى قدرات الطلبة في الأردن في الجوانب العلمية، إذ حصلت الأردن على المستوى (54) من أصل (65) دولة، وسجلت الأردن عام (2012) في الاختبار نفسه المرتبة (57)، ويمكن أن يدل ذلك على أن المناهج الأردنية مصممة بأساليب لا تساعد المعلم على إظهار شخصيته الإبداعية، وما لديه من قدرات في رفع مستوى الطلبة، وأشارت نتائج الاختبار في عام (2019) إلى وجود ارتفاعًا في متوسط علامات الطلبة في الرياضيات بمعدل 34 درجة، وبمعدل 26 درجة في العلوم، وتقدما في ترتيب طلبة الأردن بمعدل 3 رتب في الرياضيات ورتبة واحدة في العلوم (وزارة التربية والتعليم، 2020).

وبناءً على ما سبق؛ ولأهمية الاهتمام بالممارسات العلمية والهندسية في تدريس طلبة المرحلة الأساسية مادة العلوم، التي نادت بها معايير تدريس العلوم للجيل القادم في الولايات المتحدة، لما لها دور في تنمية فهم طبيعة العلم وتحسين مستوى الطلبة في العديد من المجالات العلمية، وتنمية مهارات الطلبة الشخصية، وتقديم المفاهيم الأساسية للثقافة العلمية في سياق قريب من الحياة الحقيقية اليومية للطلبة.

ثانياً: الدراسات السابقة ذات الصلة

يتناول هذا الجزء الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة الحالية، وتم ترتيبها تنازليًا وفق التسلسل الزمني كما يأتي:

هدفت دراسة الضالعي (2022) التعرف على اتجاهات معلمات العلوم نحو الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم، وتكونت عينة الدراسة من (821) معلمة لجميع المراحل الدراسية، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي المسحي، وقد تم تصميم استبانة كأداة لتطبيق الدراسة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن اتجاهات معلمات العلوم كانت إيجابية جداً نحو محور (طرح الأسئلة)، ومحايدة نحو محور (بناء التفسيرات العلمية وتصميم الحلول الهندسية)، وإيجابية لبقية المحاور البالغ عددها (6) محاور، كما أظهرت أيضاً عدم وجود فروق دالة احصائياً تعزى لمتغيرات سنوات الخبرة في التعليم، الدورات التدريبية، المرحلة التدريسية.

وبينت دراسة نوافلة وجرادات (2022) تعرف درجة امتلاك معلمات رياض الأطفال في الأردن للممارسات العلمية والهندسية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، وتمثلت أداة الدراسة في استبانة، وتكونت عينة الدراسة من (61) معلمة رياض أطفال في المدارس ورياض الأطفال الخاصة في لواء بني عبيد في محافظة إربد، وأظهرت النتائج أن درجة امتلاك معلمات رياض الأطفال في الأردن للممارسات العلمية والهندسية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم جاءت مرتفعة، وعدم وجود فروقات تعزى إلى متغيرات التخصص، والمستوى التعليمي، وعدد سنوات الخبرة في التدريس.

وبينت دراسة الذيباني والسفياني (2021) واقع تفعيل معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة بمحافظة الطائف للممارسات العِلمية والهندسية المضمنة في معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) وتحديد المعوقات التي قد تواجههم أثناء تفعيلهم لها. تم استخدام المنهج الوصفي، وذلك من خلال استخدام

أداتين لجمع البيانات، وهما: بطاقة ملاحظة، طُبقت على عينة تكونت من (42) معلماً من معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة، واستبانة تم إعدادها لتحديد المعوقات التي قد تحد من تفعيل تلك الممارسات؛ حيث تم جمع البيانات من خلال توزيعها على (144) معلماً من معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة. وأشارت النتائج إلى أن درجة تفعيل معلمي العلوم للممارسات العِلمية والهندسية بشكلٍ عام كانت منخفضة، كما أن المعوقات التي تحد من تفعيل هذه الممارسات كانت بالمرتبة الأولى معوقات تتعلق بالكتاب المدرسي والمواد والمصادر التعليمية.

بينما بينت دراسة زيود وخطايبة وربابعه (2021) درجة وعي معلمي العلوم في المرحلة الأساسية بالجيل الجديد لمعايير العلوم، تمثلت عينة الدراسة من (160) معلمًا ومعلمةً ضمن المرحلة الأساسية في مدارس الحكومية، ولتحقيق غرض الدراسة استخدم المنهج الوصفي بأسلوب المسح، وقد تم تصميم استبانة كأداة لتطبيق الدراسة، حيث تكونت من (53) فقرة موزعة على ثلاثة مجالات، وأظهرت نتائج الدراسة أن درجة وعي معلمي العلوم في المرحلة الأساسية بالجيل الجديد لمعايير العلوم جاءت بدرجة متوسطة، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى إلى متغيرات الجنس، وعدد سنوات الخدمة والتخصص، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى إلى متغير المؤهل العلمي، حيث كانت الفروق لصالح الدراسات العليا.

فيما تناولت دراسة الشهري (2020) قياس أداء معلمي العلوم التدريسي بالمرحلة الابتدائية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية الواردة في معايير العلوم للجيل القادم، وقام الباحث بإعداد قائمة تضمنت مجموعة من الممارسات العلمية والهندسية والتي قام بتحويلها إلى بطاقة ملاحظة تضمن مجموعة من المؤشرات بلغ عددها (32) مؤشرًا، تم تطبيقها على عينة مكونة من (23) معلمًا من معلمي المرحلة الابتدائية، وأظهرت نتائج الدراسة أن أداء معلمي العلوم في ضوء هذه الممارسات كان ضعيفًا بشكلٍ عام، ومن بين الممارسات الثمان، أشارت النتائج إلى أن ممارسة طرح الأسئلة

وتحديد المشكلات وممارسة الانهماك في الجدال المستند إلى الأدلة قد حصلتا على درجة مرتفعة، بينما حصلت ممارسة تخطيط الاستقصاءات وتنفيذها وممارسة تحليل البيانات وتفسيرها وممارسة بناء التفسيرات وتصميم الحلول على درجة متوسطة، وباقي الممارسات الثلاثة جاءت بدرجة ضعيفة.

وبينت دراسة الجهني (2020) واقع ممارسة معلمات العلوم للمرحلة الدراسية المتوسطة لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS، ولتحقيق أهداف البحث 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 (20) 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.

أما دراسة أبي عاذره (2019) التي هدفت إلى التعرف على واقع ممارسة معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لمعايير الجيل القادم، ولتحقيق غرض الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي، وتمثلت عينة الدراسة من (64) معلمة فيزياء للمرحلة الثانوية ، وأعدت الباحثة استبانة كأداة لتطبيق الدراسة، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى افتقار المعلمات للمعرفة بالأفكار المحورية للفيزياء في معايير (NGS)، والذي تتمثل في قلة ممارستهن الصفية لمواضيع الكيمياء وتقنيات المعلومات، وبينت النتائج عدم وجود فهمٍ كافٍ للممارسات الهندسية وكيفية تطبيقها، وضعف تواجد المفاهيم الشاملة في ممارسة المعلمات بشكلٍ عام.

وسعت دراسة عفيفي (2019) إلى بناء برنامج تدريبي مقترح لمعلمي العلوم بمصر قائمٌ على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية قدرتهم على استخدام ممارسات العلوم والهندسة

(SEPs) أثناء تدريس العلوم. ولتحقيق هذا الهدف قام الباحث بتحديد مدى استخدام معلمو العلوم بالمرحلة الإعدادية لممارسات العلوم والهندسة بمعايير العلوم للجيل القادم بداخل الفصول، وقام بتطبيقه على مجموعة من معلمي العلوم بمحافظة القاهرة تكونت من (25) معلماً ومعلمة. كما قام الباحث بإعداد استبانة، وأظهرت نتائج البحث أن معلمو العلوم يستخدمون ممارسات العلوم والهندسة بدرجة "متوسطة"، كما أظهرت نتائج البحث أن تطبيق الطلبة لممارسات العلوم والهندسة كان بدرجة "منخفضة" بشكلٍ عام.

وبينت دراسة سمارة (2019) مستوى الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم في أداء معلمي ومعلمات العلوم في المرحلة الابتدائية، وتكونت عينة الدراسة من (30) معلمًا و(30) معلمة من معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية في الزرقاء، وتم اتباع المنهج الوصفي، ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد استبانة، وكانت من أبرز النتائج التي تم التوصل إليها أن مستوى الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي ومعلمات العلوم في المرحلة الابتدائية جاء بمستوى متوسط، كما أظهرت وجود فروق دالة إحصائيًا في مستوى الممارسة لصالح المعلمات، وأظهرت كذلك وجود فروق دالة إحصائيا تُعزى لسنوات الخبرة ولصالح خمس سنوات فأكثر.

وبحثت كل من ملكاوي وربابعة (Malkawi & Rababah, 2018) في دراستهما إلى استخدام المعلمين الأردنيين في الصف الثاني عشر لممارسات العلوم والهندسة في الجيل الجديد لمعايير العلوم، والتحقق من إدراج معايير الممارسات العلمية والهندسية (SEPS) من معايير علوم الجيل الجديد (NGSS) في ممارسة التدريس وتكونت عينة الدراسة من (315) من معلمي العلوم المعنيين في ثماني مديريات مختلفة في المدارس العامة، وكانت أداة الدراسة استبانة، وتم استخدام المنهج الوصفي المسحي، وأظهرت النتائج أن مدرسي العلوم الأردنيين يدمجون (SEPS) في التدريس في الفصول الدراسية في مستوى معتدل فقط، كما وأظهرت النتائج إلى فروق ذات دلالة إحصائية بين

التقديرات الذاتية لمعلمي العلوم الأردنيين تطبيق (SEP) في تدريسهم وفقاً للمتغيرات الديموغرافية للدراسة (التخصص، المؤهل العلمي، تجربة التدريس).

وفي دراسة قام بها سميث ونااديلسون (Smith & Nadelson, 2017) هدفت إلى معرفة مدى ممارسة معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية لمعايير الجيل القادم. وشملت العينة (30) معلمًا ممن يدرسون الصفوف الثالث والرابع والخامس في أميركا. وتم استخدام بطاقة الملاحظة، والمقابلات، وذلك للوقوف على مدى ممارسة المعلمين للمعايير في التدريس. وأظهرت نتائج الدراسة أن المعلمين لم يتمكنوا من تطبيق جميع المعايير وكانوا ينفذونها جزئيا رغم ادراكهم لأهميتها.

وهدفت دراسة بيوسدورفير وستوديو (Boesdorfer & Staude, 2016) إلى معرفة الممارسات التدريسية المتوافقة مع معايير العلوم للجيل القادم والتي يقوم بها معلمو الكيمياء في المرحلة الثانوية، وماهية المحتوى المنفذ قبل تطبيق معايير العلوم للجيل القادم، وكيف ترتبط الممارسات التي يقومون بها مع الممارسات العلمية والهندسية لمعايير العلوم للجيل القادم، وتم استخدام المنهج الوصفي، وتطوير استبانة وزعت على (201) معلمًا من معلمي الكيمياء بالطريقة العشوائية، وكانت من أبرز النتائج التي تم التوصل إليها أن استخدام المعلمين للممارسات العلمية والهندسية بدرجة مرتفعة.

وبينت دراسة كاواساكي (Kawasaki, 2015) مستوى ممارسة معلمي العلوم للممارسات العلمية والهندسية في أميركا، تم استخدام المنهج الوصفي في تحقيقي أهداف الدراسة والإجابة عن أسئلتها، كما تم إجراء مقابلة عينة مكونة من (7) معلمين من معلمي مادة العلوم في مدارس المرحلة المتوسطة، بالإضافة إلى تطبيق بطاقة ملاحظة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود اختلاف بين وصف المعلمين لقدرتهم في استخدام هذه الممارسات، وبين ما تم ملاحظته فعليًا لاستخدامهم لها داخل الصفوف، كما تبين وجود اختلاف بين التدريس الفعلي في الصفوف وبين أهداف معايير NGSS، وجاءت نتيجة الدراسة لصالح الذكور.

ثالثاً: التعقيب على الدراسات السابقة

تنوعت الدراسات السابقة من حيث الهدف، فقد أشارت بعضها إلى التعرف على اتجاهات معلمات العلوم نحو الممارسات العلمية والهندسية مثل دراسة الضالعي (2022)، بينما استقصت دراسة زيود وخطايبة وربايعه (2021) للكشف عن درجة وعي معلمي العلوم في المرحلة الأساسية بالجيل الجديد لمعايير العلوم في فلسطين، أما دراسة أبي عاذرة (2019) هدفت إلى التعرف على واقع ممارسة معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لمعايير الجيل القادم، أما الدراسة الحالية فقد هدفت التعرف إلى درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية.

كما تنوعت الدراسات السابقة من حيث الأداة المستخدمة، فقد اتفقت الدراسة الحالية من حيث استخدام الاستبانة أداة لها مع دراسة كل من الضالعي (2022)، ودراسة زيود وخطايبة وربابعه (2021).

وتتحقق الفائدة لهذه الدراسة من سابقاتها في إعداد الإطار النظري، وفي تحديد مجتمع الدراسة واختيار عينتها، ومنهجيتها، وتطوير أداتها، وكذلك في مناقشة نتائج الدراسة التي تم التوصل إليها.

كما وتتميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بموضوعها الذي يسعى إلى تقصي درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم، كما تتميز باختيارها المرحلة الأساسية، كما استفادت الدراسة الحالية من سابقاتها في تعزيز الإطار النظري المتعلق بشكلٍ وتنسيق معايير العلوم للجيل القادم، كما استفادت منها في إعداد أداة الدراسة واسترشدت بالمنهج البحثي المناسب لها.

وتميزت الدراسة الحالية عن سابقاتها بالتركيز على الممارسات العلمية والهندسية التي يُعنى معلم العلوم بتطبيقها على طلبة المرحلة الأساسية الحلقة الثانية (الصفوف 3-5) والتي شكلت أيضًا عنصر تميز آخر للدراسة حيث لم تجد الباحثة في حدود اطلاعها دراسة ركزت على هذه المرحلة بالذات والتي تتضمن إحدى نقاط التفتيش العالمية Check points لرصد درجة تحقق هذه المعايير عالميًا.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

يتضمن الفصل وصفًا للمنهج المستخدم في الدراسة، ومجتمعها وعينتها، والأداة التي استخدمت في جمع البيانات، والإجراءات التي تم إتباعها في تطويرها، والتحقق من خصائصها السيكومترية المتمثلة بالصدق والثبات، وكذلك تحديد مجموعة الإجراءات التي تم اتباعها في تطبيق الأداة، والمعالجة الإحصائية التي تم استخدامها.

منهج الدراسة

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، باعتباره ملائمًا لطبيعة الدراسة، والأهداف المطلوب تحقيقها.

مجتمع الدراسة

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع معلمي ومعلمات العلوم في المدارس الحكومية والخاصة ممن يدرسون المرحلة الأساسية وتحديدًا الحلقة الثانية المتضمنة الصفوف من الثالث الأساسي وحتى الخامس الأساسي في العاصمة عمان مديرية لواء وادي السير؛ المدرجة بياناتهم في سجلات وزارة التربية والتعليم للفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2023/2022، البالغ عددهم الإجمالي (1633).

عينة الدراسة

تم اختيار عينة متيسرة مكونة من (350) معلمًا ومعلمةً للعلوم، وذلك بعد تحويل الاستبانة إلى صورة إلكترونية باستخدام نماذج جوجل (Google Forms) وبالرجوع إلى جدول كريجسي

ومورجان (Krejcie & Morgan, 1970) لتحديد حجم العينة تبين أن حجم العينة يعد مناسبًا، والجدول (3) يبين افراد عينة الدراسة وفقا لبياناتها الديموغرافية.

الجدول (3)

أفراد عينة الدراسة تبعا لبياناتها الديموغرافية

المتغير		العدد
المؤهل علمي	بكالوريوس فما دون	181
	دراسات عليا	169
سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	66
	من 5 – اقل من 10 سنوات	102
	أكثر من 10 سنوات	182

أداة الدراسة

بناءً على منهجية الدراسة الحالية تم تطوير (استبانة) مكونة من جزأين، يرتبط الجزء الأول بالخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة، وهي: (المؤهل العلمي ، وسنوات الخبرة)، بينما ارتبط الجزء الثاني بتحديد درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية، وذلك بعد مراجعة الأدب النظري المتعلق بموضوع الدراسة، والاطلاع على بعض أدوات القياس المشابهة المعتمدة في الدراسات ذات الصلة مثل دراسة (زيود وخطايبة وربايعة، 2021)، ومن ثم تم تحديد أبعاد فرعية للاستبانة وبناء فقراتها اعتمادًا على مؤشرات محددة، ارتبطت بالمرحلة الدراسية ومعلمي الصفوف (3–5) الأساسي، وتكونت الاستبانة في صورتها الأولية من (59) فقرة موزعة على ثمانية أبعاد، وهي: طرح الاسئلة وتحديد المشكلة، وتطوير النماذج واستخدامها، والتخطيط للاستقصاء العلمي وإجراءه، وتحليل وتفسير البيانات، والتفكير الرياضي والحاسوبي، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل، والحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها للأخرين، وهي المعايير الفرعية لمحور الدراسات العلمية والهندسية الذي يعد المحور الثالث من معايير (NGSS).

صدق أداة الدراسة

تم التحقق من صدق الأداة بطريقتين، وهما:

أولًا: الصدق الظاهري:

وذلك من خلال توزيع الباحثة أداة الدراسة بصورتها الأولية على عدد كافٍ من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص، والصلة بموضوع الدراسة ، ملحق (1)، وتم الأخذ بما قدمه المحكمون من ملاحظات وتوصيات، وإجراء التعديلات المطلوبة من الحذف، والإضافة، والتعديل، إلى أن وصلت الاستبانة بصورتها النهائية إلى (56) فقرة وموزعة على ثمانية أبعاد، وهي: (طرح الاسئلة وتحديد المشكلة، وتطوير النماذج واستخدامها، والتخطيط للاستقصاء العلمي وإجراءه، وتحليل وتفسير البيانات، والتفكير الرياضي والحاسوبي، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل، والحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها للأخرين)، ملحق (2).

ثانيًا: طريقة الاتساق الداخلي

بعد تطبيق أداة الدراسة على عينة استطلاعية تكونت من (30) مديرًا ومشرفًا للعلوم ومعلمًا للعلوم تم استخراج مصفوفة الارتباطات بين الأبعاد مع بعضها البعض ومع الدرجة الكلية، والجدول (4) يبيّن ذلك.

الجدول (4)

قيم معاملات الارتباط بين أبعاد الدراسة وبين الدرجة الكلية

الرقم	البعد	طرح الاسئلة وتحديد المشكلة	طرح الاسئلة وتحديد المشكلة	تطوير النماذج واستخدامها	التخطيط للاستقصاء العلمي وإجراءاه	تحليل وتفسير البيانات	التفكير الرياضي والحاسوبي	بناء التفسيرات وتصميم الحلول	الانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل	الدرجة الكلية
1	طرح الاسئلة وتحديد المشكلة	–	0.44**	0.43**	0.48**	0.50**	0.56**	0.38*	0.47**	0.61**
2	تطوير النماذج واستخدامها	–	–	0.45**	0.50**	0.57**	0.56**	0.42**	0.48**	0.59**
3	التخطيط للاستقصاء العلمي وإجراءه	–	–	–	0.47**	0.49**	0.39*	0.41**	0.40*	0.54**
4	تحليل وتفسير البيانات	–	–	–	–	0.53**	0.54**	0.48**	0.42**	0.57**
5	التفكير الرياضي والحاسوبي	–	–	–	–	–	0.49**	0.50**	0.53**	0.65**
6	بناء التفسيرات وتصميم الحلول	–	–	–	–	–	–	0.60**	0.58**	0.63**
7	الانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل	–	–	–	–	–	–	–	0.54**	0.58**
8	الحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها للأخرين									0.63**

α=0.01** α=0.05*

يلاحظ من نتائج الجدول (3) أن قيم معاملات الارتباط كانت جميعها دالة احصائيا وتزيد عن (0.30) الأمر الذي يشير إلى تمتع أداة القياس بصدق مناسب، كما تم استخراج معاملات ارتباط الفقرات مع الدرجة ومع البعد الذي تنتمي، والجدول (5) يبيّن ذلك.

الجدول (5)

قيم معاملات الارتباط بين الفقرة والدرجة الكلية والبعد الذي تنتمي اليه

رقم الفقرة	معامل الارتباط بين الفقرة والدرجة الكلية	معامل الارتباط مع البعد
1	**0.46	**0.53
2	**50.0	**0.60
3	**0.50	**0.63
4	**0.48	**0.71
5	**0.45	**0.64
6	**0.42	**0.74
7	**0.50	**0.62
8	**0.53	**0.68
9	**0.50	**0.72
10	**0.65	**0.68
11	**0.45	**0.55
12	**0.40	**0.49
13	**0.54	**0.62
14	**0.44	**0.58
15	**0.50	**0.63
16	**0.66	**0.72
17	**0.55	**0.62
18	**0.56	**0.70
19	**0.63	**0.71
20	**0.56	**0.64
21	**0.63	**0.70
22	**0.52	**0.68
23	**0.53	**0.58
24	**0.56	**0.52
25	**0.54	**0.41
26	**0.40	**0.53
27	**0.52	**0.61
28	**0.67	**0.71
29	**0.67	**0.63

رقم الفقرة	معامل الارتباط بين الفقرة والدرجة الكلية	معامل الارتباط مع البعد
30	**0.36	**0.65
31	**0.76	**0.61
32	**0.45	**0.60
33	**0.65	**0.67
34	*0.49	**0.72
35	**0.42	**0.68
36	**0.50	**0.61
37	**0.56	**0.68
38	**0.50	**0.54
39	**0.65	**0.60
40	*0.45	**0.69
41	**0.44	**0.46
42	**0.60	**0.50
43	**0.65	**0.69
44	**0.48	**0.60
45	**0.65	**0.72
46	**0.49	**0.63
47	**0.62	**0.70
48	**0.54	**0.61
49	**0.38	**0.53
50	**0.47	**0.60
51	**0.54	**0.59
52	**0.46	**0.71
53	**0.45	**0.56
54	**0.42	**0.73
55	**0.50	**0.61
56	**0.44	**0.52

α=0.01** α=0.05*

يلاحظ من نتائج الجدول (5) أن جميع قيم معاملات الارتباط كانت موجبة وتزيد عن (0.30) ودالة احصائيا، الامر الذي يبيّن أن أداة الدراسة مناسبة لأغراض الدراسة الحالية.

ثبات أداة الدراسة

للتحقق من ثبات أداة الدراسة تم تطبيقها على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة ومن خارج عينة الدراسة الأساسية بلغ عدد افرادها (30) مديرًا ومشرفًا ومعلمًا للعلوم، وتم حساب معامل ثبات كرونباخ ألفا، والجدول (6) يبيّن ذلك.

الجدول (6)

قيم الثبات بدلالة الاتساق بدلالة كرونباخ ألفا

الرقم	البعد	الاتساق الداخلي الفا كرونباخ
1	طرح الاسئلة وتحديد المشكلة	0.84
2	تطوير النماذج واستخدامها	0.80
3	التخطيط للاستقصاء العلمي وإجراءاه	0.77
4	تحليل وتفسير البيانات	0.79
5	التفكير الرياضي والحاسوبي	0.83
6	بناء التفسيرات وتصميم الحلول	0.80
7	الانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل	0.84
8	الحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها للأخرين	0.78
	الدرجة الكلية	0.87

يلاحظ من نتائج الجدول (6) أن قيمة الثبات للدرجة الكلية قد بلغت (0.87) وتراوحت للأبعاد ما بين (0.77) و(0.84) وهي جميعها مناسبة لأغراض الدراسة الحالية.

متغيرات الدراسة

تتضمن الدراسة المتغيرات التصنيفية الآتية:

- المؤهل العلمي: وله مستويان (بكالوريوس فما دون) (دراسات عليا).
- سنوات الخبرة: ولها ثلاثة مستويات (أقل من 5 سنوات) (من 5–10 سنوات) (أكثر من 10 سنوات).

إجراءات الدراسة

ولتحقيق أهداف الدراسة، والوصول إلى النتائج المطلوبة، تم إتباع الآتي:

- مراجعة الأدب النظري المتعلق بمعايير العلوم (NGSS) وتعليم العلوم، واستقراء العديد من الدراسات ذات الصلة مثل دراسة نوافلة والجرادات (2022)، ودراسة الشهري (2020) والاستفادة منها، وتحديد المشكلة.
- الحصول على خطاب رسمي من رئاسة الجامعة موجه إلى وزارة التربية والتعليم ملحق (3)، لتسهيل مهمة الباحثة في اجراءات و تطبيق أداة الدراسة.
- الحصول على خطاب رسمي من وزارة التربية والتعليم إلى مديري المدارس الحكومية والخاصة ومديراتها في مديرية لواء وادي السير ملحق (4).
- الحصول على خطاب رسمي من وزارة التربية والتعليم إلى مركز الملكة رانيا العبدالله لتكنولوجيا المعلومات ملحق (6).
- تطوير أداة الدراسة، وتطبيقها على العينة الاستطلاعية، للتحقق من الصدق، والثبات.
- تطبيق أداة الدراسة على عينة الدراسة .
- معالجة البيانات إحصائيًا باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS)، ومن ثم تفسيرها، ومناقشتها، وكتابة التوصيات.

تصحيح أداة الدراسة

تم اعتماد تدريج ليكرت الخماسي للتعبير عن درجة التطبيق، وهو: (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة)، وأعطيت على الترتيب الدرجات الآتية: (5، 4، 3، 2، 1) ولتسهيل الحكم على المتوسطات الحسابية تم تحويل التدريج من خماسي إلى ثلاثي وفق الآتي:

طول الفئة = (أعلى قيمة في التدريج – أدنى قيمة في التدريج) /3 = (5-1) /3= 1.33

وبالتالي يكون وصف الفئات كما يلي:

- 1-2.33: منخفضة، 2.34-3.67: متوسطة، 3.68-5: مرتفعة.

المعالجة الإحصائية

للوصول إلى نتائج الدراسة، وتحقيق أهدافها، والإجابة عن أسئلتها، تمت الإجابة على السؤال الاول من خلال احتساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، بينما تمت الإجابة على السؤال الثاني من خلال تحليل التباين المتعدد (MONOVA)، ومن ثم تطبيق المقارنات البُعدية باستخدام اختبار شيفيه (Scheffe test) لتحديد مصدر الاختلاف.

الفصل الرابع
نتائج الدراسة

الفصل الرابع
نتائج الدراسة

يتضمن هذا الفصل عرضًا للنتائج التي تم التوصل إليها، وتتمثل في الإجابة عن أسئلة الدراسة وفقًا لتسلسلها وعلى النحو الآتي:

نتائج الإجابة على سؤال الدراسة الأول، والذي نصه: ما درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية من وجهة نظرهم؟

للإجابة على هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية من وجهة نظرهم، والجدول (7) يبيّن ذلك.

الجدول (7)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والرتب لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية

الرقم	البعد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
1	طرح الاسئلة وتحديد المشكلة	3.91	.590	1	مرتفعة
6	بناء التفسيرات وتصميم الحلول	3.77	.650	2	مرتفعة
4	تحليل وتفسير البيانات	3.62	.720	3	متوسطة
7	الانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل	3.61	.690	4	متوسطة
2	تطوير النماذج واستخدامها	3.57	.700	5	متوسطة
8	الحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها للأخرين	3.57	.740	6	متوسطة
5	التفكير الرياضي والحاسوبي	3.54	.740	7	متوسطة
3	التخطيط للاستقصاء العلمي وإجراءاه	3.53	.650	8	متوسطة
	الدرجة الكلية	3.64	.600		متوسطة

يلاحظ من نتائج الجدول (7) ان المتوسط الحسابي لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية قد بلغ (3.64) بانحراف معياري (0.60) وبدرجة متوسطة،

وجاءت الأبعاد في الدرجتين المرتفعة والمتوسطة، إذ تراوحت ما بين (3.91) و(3.53). وجاء في الرتبة الأولى بعد "طرح الأسئلة وتحديد المشكلة" بمتوسط حسابي (3.91) وبانحراف معياري (0.59)، وفي الرتبة الأخيرة جاء البعد "التخطيط للاستقصاء العلمي واجراءه" بمتوسط حسابي (3.53) بانحراف معياري (0.65) وبدرجة متوسطة.

وفيما يلي عرض للمتوسطات الحسابية لكل بعد:

البعد الأول: طرح الأسئلة وتحديد المشكلة:

تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات هذا البعد، والجدول (8) يبيّن ذلك.

الجدول (8)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بعد "طرح الاسئلة وتحديد المشكلة" مرتبة تنازلياً

التسلسل	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
1	ينوّع المعلم في طبيعة الأسئلة التي يطرحها على الطلبة.	4.07	0.74	1	مرتفعة
3	يطرح المعلم أسئلة توضيحية للطلبة لتعرف أسباب ظواهر معينة.	4.05	0.75	2	مرتفعة
2	يحفز المعلم الطلبة على طرح تساؤلات تعبّر عن إثارة تفكيرهم.	4.04	0.74	3	مرتفعة
4	يحفز المعلم الطلبة على طرح الاستفسارات حول الظواهر العلمية المتنوعة.	4.00	0.78	4	مرتفعة
6	يحفز المعلم الطلبة على تحديد أسباب المشكلات وعناصرها.	4.00	0.79	5	مرتفعة
5	يشجع المعلم الطلبة على طرح أسئلة تبين الأدلة والبراهين.	3.88	0.78	6	مرتفعة
7	يمكّن المعلم الطلبة من التمييز بين الأسئلة العلمية وغير العلمية.	3.80	0.82	7	مرتفعة
8	يشجع المعلم الطلبة على صياغة أسئلة علمية والإجابة عنها في اثناء الحصة الصفية	3.78	0.79	8	مرتفعة

يلاحظ من نتائج الجدول (8) أن فقرات بعد " طرح الأسئلة وتحديد المشكلة" قد جاءت جميعها في الدرجة المرتفعة، إذ تراوحت المتوسطات ما بين (4.07) و(3.78)، وجاءت في الرتبة الأولى

الفقرة (1) والتي نصت على " ينوّع المعلم في طبيعة الأسئلة التي يطرحها على الطلبة." بمتوسط حسابي (4.06) وبانحراف معياري (0.74) وبدرجة مرتفعة. وفي الرتبة الاخيرة جاءت الفقرة (8) والتي نصت على " يشجع المعلم الطلبة على صياغة أسئلة علمية والإجابة عنها في اثناء الحصة الصفية" بمتوسط حسابي (3.78) وبانحراف معياري (0.79) وبدرجة مرتفعة.

البعد الثاني: تطوير النماذج واستخدامها

تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات هذا البعد، والجدول (9) يبيّن ذلك:

الجدول (9)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بعد "تطوير النماذج واستخدامها" مرتبة تنازلياً

التسلسل	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
9	يشرح المعلم للطلبة ما يتعلق بتصميم النماذج المتضمنة في مادة العلوم.	3.73	0.80	1	مرتفعة
15	يطوّر المعلم نماذج توضيحية للطلبة لوصف الظواهر العلمية المختلفة.	3.72	0.85	2	مرتفعة
10	يوضح المعلم للطلبة كيفية بناء النماذج في مادة العلوم.	3.70	0.80	3	مرتفعة
11	يشجع المعلم الطلبة على قراءة نصوص علمية تشرح تصميم نموذج وتطويره.	3.65	0.88	4	متوسطة
12	يشجع المعلم الطلبة على تطوير نماذج يمكن الاستفادة منها في تعلم العلوم.	3.64	0.86	5	متوسطة
16	يساعد المعلم طلبته في تقييم النموذج الذي قاموا باختياره أو تصميمه	3.59	0.84	6	متوسطة
14	يوجه المعلم الطلبة لممارسة سلوك العلماء في بناء النظريات حول العالم الطبيعي.	3.54	0.86	7	متوسطة
13	يوجه المعلم الطلبة للممارسات التي يستخدمها المهندسون في تصميم الأنظمة.	3.40	0.92	8	متوسطة

يلاحظ من نتائج الجدول (9) أن فقرات بعد " تطوير النماذج واستخدامها" قد جاءت في الدرجتين المرتفعة والمتوسطة، إذ تراوحت المتوسطات ما بين (3.73) و(3.40)، وجاءت في الرتبة الأولى الفقرة (9) والتي نصت على " يشرح المعلم للطلبة ما يتعلق بتصميم النماذج المتضمنة في مادة العلوم" بمتوسط حسابي (3.73) وبانحراف معياري (0.80) وبدرجة مرتفعة. وفي الرتبة الاخيرة جاءت الفقرة (13) والتي نصت على " يوجه المعلم الطلبة للممارسات التي يستخدمها المهندسون في تصميم الأنظمة." بمتوسط حسابي (3.40)، وبانحراف معياري (0.92) وبدرجة متوسطة.

البعد الثالث: التخطيط للاستقصاء العلمي واجراؤه

تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات هذا البعد، والجدول (10) يبيّن ذلك

الجدول (10)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات لبعد "التخطيط للاستقصاء العلمي واجراؤه" مرتبة تنازلياً

التسلسل	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
19	يوظف المعلم مهارات التفكير الناقد في بناء المعارف العلمية لدى الطلبة.	3.73	0.82	1	مرتفعة
18	يوظف المعلم مهارات الاستقصاء وفق ما تقتضيه طبيعة الدروس.	3.69	0.79	2	مرتفعة
17	يشجع المعلم الطلبة على التخطيط لتطبيق الاستقصاء العلمي.	3.62	0.81	3	متوسطة
20	يكلّف المعلم طلبته بإجراء استقصاءات فردية أو جماعية للإجابة عن التساؤلات العلمية	3.59	0.83	4	متوسطة
21	يكلف المعلم طلبته بنقد الإجراءات المتعلقة بتنفيذ التجارب.	3.56	0.82	5	متوسطة
23	يكلف المعلم طلبته بتقييم دقة الطرق التي يستخدمونها في جمع البيانات.	3.52	0.82	6	متوسطة
22	يكلف المعلم طلبته بتنفيذ استقصاءات وتجارب للحصول على بيانات تشكّل أدلة لأفكار علمية معينة.	3.52	0.85	7	متوسطة

يلاحظ من نتائج الجدول (10) أن فقرات بعد " التخطيط للاستقصاء العلمي واجراؤه " قد جاءت في الدرجتين المرتفعة والمتوسطة، إذ تراوحت المتوسطات ما بين (3.73) و(3.52)، وجاءت في الرتبة الأولى الفقرة (19) والتي نصت على " يوظف المعلم مهارات التفكير الناقد في بناء المعارف العلمية لدى الطلبة" بمتوسط حسابي (3.73) وبانحراف معياري (0.79) وبدرجة مرتفعة. وفي الرتبة الاخيرة جاءت الفقرة (22) والتي نصت على "يكلف المعلم طلبته بتنفيذ استقصاءات وتجارب للحصول على بيانات تشكّل أدلة لأفكار علمية معينة" بمتوسط حسابي (3.52)، وبانحراف معياري (0.82) وبدرجة متوسطة.

البعد الرابع: تحليل وتفسير البيانات:

تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات هذا البعد، والجدول (11) يبيّن ذلك:

الجدول (11)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات لبعد "تحليل وتفسير البيانات" مرتبة تنازلياً

التسلسل	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
24	يحفز المعلم الطلبة على مقارنة نتائجهم ببعضها.	3.85	0.78	1	مرتفعة
25	يوجه المعلم الطلبة لتحليل البيانات في تحديد خصائص ظاهرة علمية معينة.	3.70	0.80	2	مرتفعة
29	يساعد المعلم الطلبة في استخدام الاستدلال المنطقي لتحليل وتفسير البيانات لفهم الظواهر	3.70	0.81	3	مرتفعة
30	يكلف المعلم الطلبة بتحليل البيانات لتحديد أوجه التشابه والاختلاف في النتائج	3.70	0.82	4	مرتفعة
27	يشجع المعلم طلبته على استخدام المخططات الرسومية والجداول في التعبير عن النتائج.	3.65	0.93	5	متوسطة
28	يوجه المعلم الطلبة إلى تحليل العلاقات الارتباطية أو السببية بين المتغيرات والتمييز بينها.	3.63	0.87	6	متوسطة
26	يوجه المعلم الطلبة إلى توظيف الجدولة في عرض البيانات.	3.55	0.87	7	متوسطة

يلاحظ من نتائج الجدول (11) أن فقرات بعد " تحليل وتفسير البيانات" قد جاءت في الدرجتين المرتفعة والمتوسطة، إذ تراوحت المتوسطات ما بين (3.85) و(3.55)، وجاءت في الرتبة الأولى الفقرة (24) والتي نصت على " يحفز المعلم الطلبة على مقارنة نتائجهم ببعضها." بمتوسط حسابي (3.75) وبانحراف معياري (0.85) وبدرجة مرتفعة. وفي الرتبة الاخيرة جاءت الفقرة (26) والتي نصت على " يوجه المعلم الطلبة إلى توظيف الجدولة في عرض البيانات" بمتوسط حسابي (3.55)، وبانحراف معياري (0.87) وبدرجة متوسطة.

البعد الخامس: التفكير الرياضي والتفكير الحاسوبي

تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات هذا البعد، والجدول (12) يبيّن ذلك.

الجدول (12)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات لبعد "التفكير الرياضي والتفكير الحاسوبي" مرتبة تنازلياً

التسلسل	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
32	يوظف المعلم مهارات الرياضيات ذات الصلة في تدريس العلوم عند الضرورة.	3.95	0.85	1	مرتفعة
31	يضمّن المعلم مهارات التفكير الرياضي في تدريس العلوم.	3.87	0.81	2	مرتفعة
34	يوجه المعلم الطلبة إلى ممارسة التفكير الرياضي في تحليل الظواهر العلمية.	3.65	0.85	3	متوسطة
33	يوجه المعلم الطلبة إلى اختبار العلاقات الكمية والحاسوبية.	3.62	0.85	4	متوسطة
35	يوجه المعلم الطلبة إلى ممارسة مهارات التفكير الحاسوبي في تحليل الظواهر العلمية.	3.47	0.90	5	متوسطة
36	يشجع المعلم الطلبة على توظيف الأدوات الرقمية كالحاسوب لتحليل مجموعة كبيرة من البيانات.	3.47	0.91	6	متوسطة

يلاحظ من نتائج الجدول (12) أن فقرات بعد " التفكير الرياضي والتفكير الحاسوبي" قد جاءت في الدرجتين المرتفعة والمتوسطة، إذ تراوحت المتوسطات ما بين (3.87) و(3.47)، وجاءت في الرتبة الأولى الفقرة (31) والتي نصت على "يضمّن المعلم مهارات التفكير الرياضي في تدريس العلوم." بمتوسط حسابي (3.87) وبانحراف معياري (0.81) وبدرجة مرتفعة. وفي الرتبة الاخيرة جاءت الفقرة (36) والتي نصت على "يشجع المعلم الطلبة على توظيف الأدوات الرقمية كالحاسوب لتحليل مجموعة كبيرة من البيانات" بمتوسط حسابي (3.47)، وبانحراف معياري (0.91) وبدرجة متوسطة.

البعد السادس: بناء التفسيرات وتصميم الحلول

تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات هذا البعد، والجدول (13) يبيّن ذلك.

الجدول (13)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات لبعد "بناء التفسيرات وتصميم الحلول" مرتبة تنازلياً

التسلسل	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
37	يقدّم المعلم للطلبة التفسيرات المتعلقة بمشكلات المجتمع (الطاقة، المياه، الغذاء) عند الحاجة.	4.04	0.80	1	مرتفعة
38	يشجع المعلم الطلبة على بناء التفسيرات السببية لظواهر العالم الحقيقي.	3.89	0.74	2	مرتفعة
43	يشجع المعلم الطلبة على تطبيق الأفكار والأدلة العِلمية في حل المشكلات.	3.86	0.80	3	مرتفعة
42	يفسر المعلم للطلبة أن سياق التعلم في العلوم يتضمن المحتوى والممارسة.	3.80	0.79	4	مرتفعة
40	يوجه المعلم الطلبة إلى توظيف الحلول التي اقترحوها للمشكلات في مادة العلوم.	3.77	0.82	5	مرتفعة
39	يهتم المعلم بتقديم الطلبة تفسيرات تتضمن علاقات كمية ونوعية بين المتغيرات.	3.75	0.80	6	مرتفعة
41	يبيّن المعلم للطلبة أسباب ارتباط العلوم والهندسة.	3.74	0.82	7	مرتفعة

يلاحظ من نتائج الجدول (13) أن فقرات بعد " بناء التفسيرات وتصميم الحلول " قد جاءت في الدرجة المرتفعة، إذ تراوحت المتوسطات ما بين (4.04) و(3.74)، وجاءت في الرتبة الأولى الفقرة (37) والتي نصت على " يقدّم المعلم للطلبة التفسيرات المتعلقة بمشكلات المجتمع (الطاقة، المياه، الغذاء) عند الحاجة." بمتوسط حسابي (4.04) وبانحراف معياري (0.80) وبدرجة مرتفعة. وفي الرتبة الاخيرة جاءت الفقرة (41) والتي نصت على " يبيّن المعلم للطلبة أسباب ارتباط العلوم والهندسة. " بمتوسط حسابي (3.74) وبانحراف معياري (0.82) وبدرجة مرتفعة.

البعد السابع: الانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل

تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات هذا البعد، والجدول (14) يبيّن ذلك.

الجدول (14)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات لبعد "الانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل" مرتبة تنازلياً

التسلسل	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
44	يساعد المعلم الطلبة في التوصل المنطقي للبراهين في حل المشكلات في مادة العلوم.	3.83	0.81	1	مرتفعة
45	يحفز المعلم الطلبة لجمع أدلة حول حدوث الظواهر العلمية وتغيراتها.	3.76	0.75	2	مرتفعة
46	يشجع المعلم الطلبة على تحليل مجموعة من البراهين ذات الموضوع نفسه، ونقدها.	3.69	0.82	3	مرتفعة
49	يوجّه المعلم الطلبة للدفاع عن تفسيراتهم المرتكزة إلى أدلة وبراهين علمية	3.69	0.92	4	مرتفعة
47	يكلف المعلم الطلبة بالمقارنة بين وجهات نظر متباينة حول قضية ما، ونقدها وفق الأدلة الداعمة لكل منها.	3.63	0.81	5	متوسطة
48	يوجّه المعلم الطلبة إلى التركيز على الحجج التي تؤدي إلى نقاط اتفاق أو اختلاف (اعتماداً على الأدلة) ونقدها.	3.61	0.84	6	متوسطة

يلاحظ من نتائج الجدول (14) أن فقرات بعد "الانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل" قد جاءت في الدرجتين المرتفعة والمتوسطة، إذ تراوحت المتوسطات ما بين (3.83) و(3.61)، وجاءت في الرتبة الأولى الفقرة (44) والتي نصت على " يساعد المعلم الطلبة في التوصل المنطقي للبراهين في حل المشكلات في مادة العلوم." بمتوسط حسابي (3.83) وبانحراف معياري (0.81) وبدرجة مرتفعة. وفي الرتبة الاخيرة جاءت الفقرة (48) والتي نصت على" يوجّه المعلم الطلبة إلى التركيز على الحجج التي تؤدي إلى نقاط اتفاق أو اختلاف (اعتماداً على الأدلة) ونقدها. " بمتوسط حسابي (3.61) وبانحراف معياري (0.84) وبدرجة متوسطة.

البعد الثامن: الحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها للأخرين:

تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات هذا البعد، والجدول (15) يبيّن ذلك.

الجدول (15)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات لبعد "الحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها للآخرين" مرتبة تنازلياً

التسلسل	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
55	يطلب المعلم من طلبته جمع معلومات إضافية من عدة مصادر متنوعة	3.71	0.86	1	مرتفعة
56	يوجه المعلم طلبته إلى توظيف التكنولوجيا للحصول على المعلومات أو تبادل المعرفة	3.68	0.86	2	مرتفعة
54	يقيّم المعلم ما يتوصل إليه الطلبة أثناء حل المشكلات التعبير بالتمثيل الفيزيائي والرياضي	3.64	0.84	3	متوسطة
50	يوجه المعلم الطلبة إلى توظيف طرائق متنوعة لتوضيح النتائج التي يتوصلون اليها (جداول، عروض، تقارير...)	3.63	0.84	4	متوسطة

التسلسل	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الدرجة
53	يتيح المعلم للطلبة فرصًا متنوعة لجمع البيانات، وتحليلها، والتوصل إلى نتائج، وتعميمها، وتقييمها.	3.59	0.84	5	متوسطة
52	يكلف المعلم الطلبة بتقييم المعلومات العلمية المهمة.	3.59	0.86	6	متوسطة
51	يوظف المعلم عدة طرق لتقييم النتائج التي يتوصل لها الطلبة.	3.55	0.88	7	متوسطة

يلاحظ من نتائج الجدول (15) أن فقرات بعد " الحصول على المعلومات وتقويهما ونقلها للأخرين " قد جاءت في الدرجتين المرتفعة والمتوسطة، إذ تراوحت المتوسطات ما بين (3.71) و(3.55)، وجاءت في الرتبة الأولى الفقرة (55) والتي نصت على " يطلب المعلم من طلبته جمع معلومات إضافية من عدة مصادر متنوعة." بمتوسط حسابي (3.71) وبانحراف معياري (0.86) وبدرجة مرتفعة. وفي الرتبة الاخيرة جاءت الفقرة (51) والتي نصت على " يوظف المعلم عدة طرق لتقييم النتائج التي يتوصل لها الطلبة." بمتوسط حسابي (3.55) وبانحراف معياري (0.88) وبدرجة متوسطة.

نتائج الإجابة على سؤال الدراسة الثاني :هل تختلف درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم للمرحلة الاساسية باختلاف متغيرات المؤهل العلمي، وسنوات الخبرة؟

للإجابة على هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، والجدول (16) يبيّن ذلك.

اولاً: المؤهل العلمي

الجدول (16)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم للمرحلة الاساسية باختلاف المؤهل العلمي

المتغير التابع	مؤهل علمي	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري
طرح الاسئلة وتحديد المشكلة	بكالوريوس	4.00	.060
	دراسات عليا	3.84	.090
تطوير النماذج واستخدامها	بكالوريوس	3.62	.080
	دراسات عليا	3.63	.100
التخطيط للاستقصاء العلمي وإجراءاه	بكالوريوس	3.62	.070
	دراسات عليا	3.51	.090
تحليل وتفسير البيانات	بكالوريوس	3.81	.070
	دراسات عليا	3.65	.100
التفكير الرياضي والحاسوبي	بكالوريوس	3.65	.080
	دراسات عليا	3.51	.110
بناء التفسيرات وتصميم الحلول	بكالوريوس	3.95	.070
	دراسات عليا	3.66	.090
الانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل	بكالوريوس	3.78	.070
	دراسات عليا	3.61	.100
الحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها للأخرين	بكالوريوس	3.73	.080
	دراسات عليا	3.54	.110
الدرجة الكلية	بكالوريوس	3.77	.060
	دراسات عليا	3.63	.090

يلاحظ من نتائج الجدول، وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم للمرحلة الاساسية باختلاف متغير المؤهل العلمي وللتحقق من وجود دلالة احصائية لهذه الفروق تم استخراج تحليل التباين المتعدد المتغيرات، والجدول (19) يبيّن ذلك.

ثانياً: عدد سنوات الخبرة

الجدول (17)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم للمرحلة الاساسية باختلاف عدد سنوات الخبرة

المتغير التابع	سنوات الخبرة	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري
طرح الاسئلة وتحديد المشكلة	أقل من 5 سنوات	3.89	.14
	من 5 – 10 سنوات	3.96	.08
	أكثر من 10 سنوات	3.86	.05
تطوير النماذج واستخدامها	أقل من 5 سنوات	3.69	.17
	من 5 – 10 سنوات	3.74	.09
	أكثر من 10 سنوات	3.45	.06
التخطيط للاستقصاء العلمي وإجراءاه	أقل من 5 سنوات	3.51	.16
	من 5 – 10 سنوات	3.72	.09
	أكثر من 10 سنوات	3.44	.06
تحليل وتفسير البيانات	أقل من 5 سنوات	3.75	.17
	من 5 – 10 سنوات	3.82	.09
	أكثر من 10 سنوات	3.56	.06
التفكير الرياضي والحاسوبي	أقل من 5 سنوات	3.52	.18
	من 5 – 10 سنوات	3.66	.10
	أكثر من 10 سنوات	3.51	.07
بناء التفسيرات وتصميم الحلول	أقل من 5 سنوات	3.75	.15
	من 5 – 10 سنوات	3.90	.08
	أكثر من 10 سنوات	3.68	.06
الانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل	أقل من 5 سنوات	3.72	.16
	من 5 – 10 سنوات	3.77	.09
	أكثر من 10 سنوات	3.55	.06
الحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها للأخرين	أقل من 5 سنوات	3.54	.18
	من 5 – 10 سنوات	3.77	.10
	أكثر من 10 سنوات	3.53	.06
الدرجة الكلية	أقل من 5 سنوات	3.68	.14
	من 5 – 10 سنوات	3.80	.08
	أكثر من 10 سنوات	3.58	.05

يلاحظ من نتائج الجدول، وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم للمرحلة الاساسية باختلاف متغير عدد سنوات الخبرة وللتحقق من وجود دلالة احصائية لهذه الفروق تم استخراج تحليل التباين المتعدد المتغيرات، والجدول (18) يبيّن ذلك.

الجدول (18)

نتائج تحليل التباين المتعدد المتغيرات لفحص دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم للمرحلة الاساسية باختلاف المؤهل العلمي، وسنوات الخبرة

المتغير التابع	المتغير التابع	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة
المؤهل العلمي	طرح الاسئلة وتحديد المشكلة	.401	1	.401	1.217	.271
	تطوير النماذج واستخدامها	.002	1	.002	.003	.955
	التخطيط للاستقصاء العلمي وإجراءاه	.255	1	.255	.640	.424
	تحليل وتفسير البيانات	.250	1	.250	.526	.469
	التفكير الرياضي والحاسوبي	.377	1	.377	.731	.393
	بناء التفسيرات وتصميم الحلول	1.919	1	1.919	5.063	.025
	الانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل	.139	1	.139	.326	.569
	الحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها للأخرين	.593	1	.593	1.195	.275
	الدرجة الكلية	.343	1	.343	1.049	.306
	طرح الاسئلة وتحديد المشكلة	.521	2	.261	.791	.454
	تطوير النماذج واستخدامها	4.461	2	2.231	4.652	.010
	التخطيط للاستقصاء العلمي وإجراءاه	3.550	2	1.775	4.454	.012
	تحليل وتفسير البيانات	3.685	2	1.843	3.883	.022
	التفكير الرياضي والحاسوبي	1.437	2	.719	1.391	.250
	بناء التفسيرات وتصميم الحلول	2.493	2	1.247	3.290	.038
	الانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل	2.680	2	1.340	3.145	.044
	الحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها للأخرين	2.812	2	1.406	2.834	.060
	الدرجة الكلية	2.483	2	1.242	3.800	.023

المتغير التابع	المتغير التابع	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة
الخطأ	طرح الاسئلة وتحديد المشكلة	110.411	335	.330		
	تطوير النماذج واستخدامها	160.648	335	.480		
	التخطيط للاستقصاء العلمي وإجراءاه	133.497	335	.398		
	تحليل وتفسير البيانات	158.976	335	.475		
	التفكير الرياضي والحاسوبي	173.021	335	.516		
	بناء التفسيرات وتصميم الحلول	126.955	335	.379		
	الانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل	142.750	335	.426		
	الحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها للأخرين	166.197	335	.496		
	الدرجة الكلية	109.477	335	.327		
الدرجة الكلية	طرح الاسئلة وتحديد المشكلة	5481.313	350			
	تطوير النماذج واستخدامها	4631.531	350			
	التخطيط للاستقصاء العلمي وإجراءاه	4500.061	350			
	تحليل وتفسير البيانات	4749.592	350			
	التفكير الرياضي والحاسوبي	4577.417	350			
	بناء التفسيرات وتصميم الحلول	5110.980	350			
	الانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل	4730.694	350			
	الحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها للأخرين	4649.000	350			
	الدرجة الكلية	4773.186	350			

يلاحظ من نتائج الجدول (18) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (α=0.05) بين المتوسطات الحسابية لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم للمرحلة الاساسية باختلاف المؤهل العلمي على الدرجة الكلية بلغت قيمة "ف" (1.049) وبمستوى دلالة أكبر من (0.05)، كما بينت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية على الأبعاد جميعها إذ بلغت قيم الدلالة الخاصة بـ قيم "ف" أكبر من (0.05) لكل حالة باستثناء البعد "بناء التفسيرات

وتصميم الحل " إذ بلغت قيمة "ف" (5.063) وبمستوى دلالة أقل من (0.05). وبالعودة لجدول المتوسطات الحسابية فإن الفروق تعزى لذوي المؤهل (بكالوريوس).

وبينت النتائج فيما يتعلق بمتغير سنوات الخبرة وجود فروق ذات دلالة احصائية عند (α=0.05) بين المتوسطات الحسابية لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم للمرحلة الاساسية باختلاف متغير سنوات الخبرة، فعلى الدرجة الكلية بلغت قيمة "ف" (3.800) وبمستوى دلالة (0.023)، كما وجدت فروق ذات دلالة احصائية على الأبعاد تطوير النماذج، والتخطيط للاستقصاء العلمي، وتحليل وتفسير البيانات، وبناء التفسيرات، والانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل، إذ بلغت قيم الدلالة الخاصة بـ قيم "ف" أقل من (0.05) لكل حالة.

بينما أظهرت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين المتوسطات الحسابية لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم للمرحلة الاساسية باختلاف سنوات الخبرة على الأبعاد الآتية: طرح المشكلة، والتفكير الرياضي، والحصول على المعلومات.

ولمعرفة عائدية الفروق على متغير (سنوات الخبرة) تم استخراج اختبار شافيه والجدول (19) يبيّن ذلك.

الجدول (19)

اختبار شيفيه للمقارنات البعدية

البعد	الفئة	المتوسط الحسابي	أقل من 5 سنوات	من 5 – 10 سنوات	أكثر من 10 سنوات
تطوير النماذج واستخدامها	أقل من 5 سنوات	3.69	–	-0.05	-0.24*
	من 5 – 10 سنوات	3.74	–	–	0.29*
	أكثر من 10 سنوات	3.45	–	–	–
	أقل من 5 سنوات	3.51	–	-0.21*	0.07

البعد	الفئة	المتوسط الحسابي	أقل من 5 سنوات	من 5 – 10 سنوات	أكثر من 10 سنوات
التخطيط للاستقصاء العلمي وإجراءاه	من 5 – 10 سنوات	3.72	–	–	*−0.28
	أكثر من 10 سنوات	3.44			
تحليل وتفسير البيانات	أقل من 5 سنوات	3.75	–	−0.07	*0.19
	من 5 – 10 سنوات	3.82	–	–	*0.26
	أكثر من 10 سنوات	3.56	–	–	–
بناء التفسيرات وتصميم الحلول	أقل من 5 سنوات	3.75	–	*−0.15	0.07
	من 5 – 10 سنوات	3.90	–	–	*0.22
	أكثر من 10 سنوات	3.68	–	–	–
الانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل	أقل من 5 سنوات	3.72	–	−0.05	0.17
	من 5 – 10 سنوات	3.77	–	–	*0.22
	أكثر من 10 سنوات	3.55	–	–	–
الدرجة الكلية	أقل من 5 سنوات	3.68	–	−0.12	0.10
	من 5 – 10 سنوات	3.80	–	–	*0.22
	أكثر من 10 سنوات	3.58	–	–	–

يلاحظ من نتائج الجدول (19) أن الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم للمرحلة الاساسية باختلاف فئات متغير الخبرة تعزى لأفراد عينة الدراسة من ذوي فئة الخبرة (5 –10) سنوات، عند مقارنتهم مع ذوي الفئات الاخرى من الخبرة.

الفصل الخامس
مناقشة النتائج والتوصيات

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

يتناول هذا الفصل مناقشة نتائج التي تم التوصل إليها في الدراسة، والتوصيات المتعلقة بها.

أولًا: مناقشة نتائج السؤال الأول، والذي نص على: "ما درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية من وجهة نظرهم؟".

أشارت النتائج المتعلقة بالتحليل الإحصائي لهذا السؤال إلى أن المتوسط الحسابي لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية، جاء بدرجة متوسطة، ويمكن اعتبار هذه النتيجة جيدة ومقلقة في آنٍ واحدٍ، إذ يمكن تفسير ذلك بأن عينة الدراسة من مديرين ومشرفين ومعلمين علوم يرون أن معلمي العلوم يطبقون هذه الممارسات في الغرفة الصفية بدرجة أقل من المستوى المطلوب، كما قد يعزى ذلك إلى أنها معايير جديدة إلى حدٍ ما، ولم يتم العمل عليها بجدية وفاعلية في برامج إعداد معلمي العلوم.

كما قد تفسر هذه النتيجة بقصور في تدريب معلمي العلوم على صور متعددة ومتنوعة في تطبيق هذه الممارسات خلال الحصة الدراسية، كما قد تعزى هذه النتيجة إلى قلة قناعة العديد من المعلمين بأهمية هذه الممارسات، نتيجة ضعف وعيهم بها، وبأهمية أثرها في إيضاح الكثير من المفاهيم والأفكار العلمية الواردة في الكتاب المقرر، وتقريبها إلى أذهان الطلبة.

وعلى الجانب الآخر يمكن تفسير النتيجة المتوسطة من ناحية إيجابية باعتبارها لم تكن منخفضة بأن مناهج العلوم المطورة مصممة في ضوء معايير (NGSS)، كما ان الدورات التدريبية المتخصصة التي تعقدها اكاديمية الملكة رانيا العبد الله كان لها الدور في تطبيق معلمي العلوم لممارسات العلوم والهندسة، وأدلة المعلمين تدعم ذلك.

وقد توافقت هذه النتيجة، مع نتائج بعض الدراسات السابقة، مثل دراسة زيود وخطايبة وربابعه (2021)، ودراسة الجهني (2020).

وفيما يلي عرض لمناقشة أبعاد الدراسة، وذلك كما يلي:

البعد الأول: طرح الأسئلة وتحديد المشكلة:

أشارت نتائج الدراسة، أن درجة تطبيق معلمي العلوم لفقرات بُعد طرح الأسئلة وتحديد المشكلة جاءت بدرجة مرتفعة، ويمكن تفسير ذلك بأن أفراد عينة الدراسة يرون أن معلمي العلوم يهتمون بتوظيف هذه الممارسة، ذلك أنهم يعدّون ممارسة طرح الأسئلة على الطلبة خلال شرح مادة العلوم يوجههم الطلبة نحو الاستقصاء، والفحص العميق لمفردات السؤال، ومعناه الظاهري، وما يحتويه من مضمون، للتمكن من الوصول إلى دليل يستند إليه في تطوير التفسيرات والحجج المنطقية، عدا عن كون طرح الأسئلة، وتحديد المشكلات يقود بدرجة كبيرة إلى ممارسة عمليات العلم، فجميع هذه الممارسات متداخلة مع بعضها بعضا، بغض النظر عن كون هذا البعد من الممارسات العلمية؛ أي أن معلم العلوم يمارس طرح الأسئلة وتحديد المشكلة نظرا لخصوصية المادة وليس فقط باعتبارها ممارسة علمية ضمن معايير NGSS.

وكانت الفقرة (1) والتي نصها: "ينوّع المعلم في طبيعة الأسئلة التي يطرحها على الطلبة" في المرتبة الأولى، وبدرجة مرتفعة، ويمكن تفسير ذلك بأن أفراد عينة الدراسة يرون أن معلمي العلوم يدركون التفاوت والاختلاف في الفروقات الفردية بين طلبة الصف الواحد، مما وجههم ذلك نحو الاهتمام بتطبيق التنوع خلال طرح السؤال، إذ يكون التنوع في طول السؤال، وفكرته، ومضمونه، ونوعه، وفي مستوى الصعوبة، وفي حجم الإجابة، والكلمات والمفردات التي يتم تضمينها داخل نص السؤال، كما أن اختلاف الموضوعات في المادة بين الفيزياء والكيمياء والأحياء وعلوم الأرض يلزم المعلم إلى حد ما بتنويع أسئلته.

أما الفقرة (8)، والتي نصها: "يشجع المعلم الطلبة على صياغة أسئلة علمية والاجابة عنها في أثناء الحصة الصفية"، كانت في المرتبة الأخيرة، إلا أنها أيضًا بدرجة مرتفعة، ويمكن تفسير ذلك بأن أفراد عينة الدراسة يرون أن معلمي العلوم يهتمون بتوجيه الطلبة إلى صياغة الأسئلة، كنوع من السعي الى تنمي المهارات العقلية العليا لدى الطلبة واثارة روح الفضول العلمي، إلا أن تراجع هذه الفقرة من الممكن ان يعود إلى أن معلمي العلوم يفضلون أن يقوموا هم بطرح الأسئلة على الطلبة، للتحقق من صحة فهم الطلبة من خلال الإجابات التي يقدمها الطلبة.

البعد الثاني: تطوير النماذج واستخدامها:

أشارت نتائج الدراسة، أن درجة تطبيق معلمي العلوم لفقرات بُعد تطوير النماذج واستخدامها جاءت بدرجة متوسطة، ويفسر ذلك بأن أفراد عينة الدراسة يرون أن معلمي العلوم يعتقدون أن تطبيق النماذج وتطويرها واستخدامها، يهتم في التفكير، ويعبر عن مهاراته وعن قدرة الطلبة على تفعيل عمل الدماغ واليدين معًا فيعبرون عن إدراكهم من خلال النماذج وللمعلم دور كبير في ذلك، ربما لأنه يعتبر أن النماذج تساعد الطلبة في تكوين فهمًا متكاملًا حول المفاهيم والمبادئ العلمية.

وكانت الفقرة (9) والتي نصها: "يشرح المعلم للطلبة ما يتعلق بتصميم النماذج المتضمنة في مادة العلوم" في المرتبة الأولى، وبدرجة مرتفعة، وربما يفسر ذلك بأن أفراد عينة الدراسة يرون أن معلمي العلوم يهتمون بتقديم التصورات المتعلقة بالظواهر المبحوثة للطلبة، ويوجهونهم نحو فهمها بصورة أفضل، وكذلك مساعدتهم على تطوير الحلول الممكنة إذا استدعى الامر ذلك، ويلجأون في ذلك إلى محاولة تحويل المدركات المجردة إلى حسيّة من خلال مساعدة الطلبة ودعمهم في تصميم نماذج تعبّر عن المبادئ والأفكار العلمية المتضمنة في مادة العلوم.

أما الفقرة (13)، والتي نصها: "يوجه المعلم الطلبة للممارسات التي يستخدمها المهندسون في تصميم الأنظمة"، كانت في المرتبة الأخيرة، وبدرجة متوسطة، ويفسر ذلك بأن أفراد عينة الدراسة

يرون أن معلمي العلوم يميلون إلى التركيز على البعد العلمي المتعلق بالبنية المعرفية للمادة ذاتها في النماذج أكثر من البعد التصميمي أو الهندسي، كما أن طبيعة مادة العلوم المطروحة في الكتاب قد يكون لها تأثير في هذه النتيجة من حيث الموضوعات، فموضوعات الفيزياء قد تخدم في هذا الإطار أكثر من موضوعات الكيمياء كمثال.

البعد الثالث: التخطيط للاستقصاء العلمي واجراؤه:

أشارت نتائج الدراسة، أن درجة تطبيق معلمي العلوم لفقرات بعد التخطيط للاستقصاء العلمي وإجراؤه جاءت بدرجة متوسطة، ويفسر ذلك بأن أفراد عينة الدراسة يرون أن معلمي العلوم يعتبرون مساعدتهم للطلبة خلال توجيهم نحو التخطيط للإستقصاء مهمة، فهم يدركون صعوبة تمكّن الطلبة في المرحلة الأساسية من تحقيق ذلك بأنفسهم، وأن فهمهم لها يرتبط بمساعدة المعلمين، وفي توجيههم نحو تحديد البيانات المطلوبة، والأدوات المساعدة لهم في ذلك، وتسجيل القياسات، وتحديد درجة الدقة المطلوبة، من أجل الوصول إلى النتائج المطلوبة.

وكانت الفقرة (19) والتي نصها: "يوظف المعلم مهارات التفكير الناقد في بناء المعارف العلمية لدى الطلبة" في المرتبة الأولى، وبدرجة مرتفعة، وتعزو الباحثة ذلك إلى أن أفراد عينة الدراسة يدركون أن معلمي العلوم يرون أن مادة العلوم تعد من أكثر المواد تتيح للمعلم فرصة توظيف التفكير الناقد وتوجيه الطلبة نحو تطبيق مهاراته، فتعدد المفاهيم العلمية، والأنشطة العلمية، والتجارب تسهم في تسهيل الأمر أمام المعلم ومساعدته على توجيه الطلبة نحو التعبير عن آرائهم، والعمل على نقدها وشرحها في ضوء البيانات المتاحة، والخبرات التعليمية السابقة.

أما الفقرة (23)، والتي نصها: "يكلف المعلم طلبته بتقييم دقة الطرق التي يستخدمونها في جمع البيانات"، كانت في المرتبة الأخيرة، وبدرجة متوسطة، وقد يُعزى ذلك إلى أن أفراد عينة الدراسة يرون أن معلمي العلوم خلال توجيه الطلبة نحو الاستقصاء يتابعون الطلبة خطوة بخطوة نظرًا

للمرحلة العمرية وخصائصها النمائية، ويقدمون التغذية الراجعة والمناسبة لهم بجميع الخطوات وبشكل مستمر ومتواصل، دون الحاجة إلى التقييم النهائي في الكثير من الأحيان، فهم يعملون مع الطلبة، ويتابعون جميع ما يؤديه الطلبة، بصورة متتابعة ومستمرة، ما يجعل تكليفهم للطلبة أمرًا واردًا لكن فيما لو لم يتحقق فالتقييم والمتابعة متحققان.

البعد الرابع: تحليل وتفسير البيانات:

أشارت نتائج الدراسة، أن درجة تطبيق معلمي العلوم لفقرات بعد تحليل وتفسير البيانات جاءت بدرجة متوسطة، وتعزو الباحثة ذلك إلى أن أفراد عينة الدراسة ربما يرون أن معلمي العلوم يعتبرون مادة العلوم للصفوف (3–5) من المواد التي تربط العديد من العلاقات بين أجزائها، ومن الصعب الفصل بين هذه الأجزاء، فيوجهون الطلبة نحو تحديد العلاقات بين المتغيرات للتمكن من تفسير البيانات، وتقييم صحة ما يتم التوصل إليه من استنتاجات من تلك البيانات، في ضوء ما يطرحه منهاج العلوم لهذه المرحلة بصفوفها المختلفة، كما أن معلمي العلوم يهتمون بتفسير البيانات بدرجة متوسطة لأن منهاج العلوم الخاص بهذه المرحلة غالبًا يهتم بتوضيح البيانات المقدمة للطلبة.

وكانت الفقرة (24) والتي نصها: "يحفز المعلم الطلبة على مقارنة نتائجهم ببعضها" في المرتبة الأولى، وبدرجة مرتفعة، وقد يُعزى ذلك إلى أن أفراد عينة الدراسة يرون أن معلمي العلوم يميلون إلى توظيف استراتيجيات التعلم التعاوني بشكل كبير، ويهتمون بالتعاون بين الطلبة من أجل الاستفادة من خبرات بعضهم البعض، والوقوف على أخطاء بعضهم، والعمل على تصويبها كنوعٍ من إيجاد بيئة تعلم تعاونية من جهة، وكتوظيف لأخلاقيات العلماء ومنها المقارنة من جهة أخرى، كما قد تفسر هذه النتيجة باهتمام المعلمين بتنمية عمليات العلم ومهاراته ومنها المقارنة.

أما الفقرة (26)، والتي نصها: "يوجه المعلم الطلبة إلى توظيف الجدولة في عرض البيانات"، كانت في المرتبة الأخيرة، وبدرجة متوسطة، وقد يُفسر ذلك بأن أفراد عينة الدراسة يرون أن معلمي

العلوم يعتبرون أن محتوى مادة العلوم للصفوف (3–5) لا يركز على تحويل البيانات إلى التمثيلات البيانية، مما ساهم في تراجع هذه الفقرة بالمقارنة مع غيرها.

البعد الخامس: التفكير الرياضي والتفكير الحاسوبي:

أشارت نتائج الدراسة، أن درجة تطبيق معلمي العلوم لفقرات بعد التفكير الرياضي والتفكير الحاسوبي جاءت بدرجة متوسطة، وربما يُفسر ذلك بأن أفراد عينة الدراسة يعتبرون أن موضوعات محتوى مادة العلوم للصفوف (3–5) لا تتضمن بشكل كبير استخدام الوحدات المختلفة خلال التطبيق العلمي للمفاهيم الرياضية، والرسوم البيانية، وإنما يتم التطرق لها ضمن الأنشطة والتمارين بصورة ربما توصف بالهامشية باعتبارها مطلبًا رئيسًا للمرحلة، كما أن التفكير الرياضي والحاسوبي يتم التعبير عنه غالبًا من خلال العلاقات والكميات في الأشكال الرياضية المناسبة والمتوافقة مع النمذجة العلمية، وكتب العلوم لهذه المرحلة تفتقر إلى ذلك بناء على الاطار العام للمناهج ونتاجات المرحلة.

وكانت الفقرة (32) والتي نصها: "يوظف المعلم مهارات الرياضيات ذات الصلة في تدريس العلوم عند الضرورة" في المرتبة الأولى، وبدرجة مرتفعة، وقد يعزى إلى أن أفراد عينة الدراسة يدركون أن معلمي العلوم يرون ضرورة الربط بين مادتي العلوم والرياضيات، فكلاهما يركزان على توجيه الطلبة نحو التفكير السليم من أجل الوصول إلى المعلومات المطلوبة، والحكم على مدى منطقيتها من خلال التحقق من مستوى صحة الحلول التي يتم التوصل إليها.

أما الفقرة (36)، والتي نصها: "يشجع المعلم الطلبة على توظيف الأدوات الرقمية كالحاسوب لتحليل مجموعة كبيرة من البيانات"، كانت في المرتبة الأخيرة، وبدرجة متوسطة ويمكن تفسير ذلك بأن أفراد عينة الدراسة يرون أن معلمي العلوم يعتبرون أن محتوى مادة العلوم للمرحلة الأساسية يفتقر إلى ذلك، مما ساهم في تراجع هذه الفقرة، إلا أن ذلك قد لا يعني أن توظيف الأدوات الرقمية لا يُستخدم في مجالات آخرى غير تحليل البيانات.

البعد السادس: بناء التفسيرات وتصميم الحلول:

أشارت نتائج الدراسة، أن درجة تطبيق معلمي العلوم لفقرات بعد بناء التفسيرات وتصميم الحلول جاءت بدرجة مرتفعة، ولعل ذلك يمكن تفسيره بأن أفراد عينة الدراسة يرون أن معلمي العلوم يتجهون إلى تقديم التفسير المتعلق بالظواهر العلمية بالاستناد إلى المعرفة بالنظريات العلمية، والعمل على ربطها بالنماذج وتقديم البراهين المناسبة لتحقيق الترابط بينها، وتوضيح ذلك للطلبة في المرحلة الأساسية.

وكانت الفقرة (37) والتي نصها: "يقدّم المعلم للطلبة التفسيرات المتعلقة بمشكلات المجتمع (الطاقة، المياه، الغذاء) عند الحاجة" في المرتبة الأولى، وبدرجة مرتفعة، ويمكن تفسير ذلك بأن أفراد عينة الدراسة يرون أن معلمي العلوم يركزون على استخدام الأدلة العلمية في دعم أو رفض الظاهرة المدروسة، إضافةً إلى اهتمامهم بتدريب الطلبة على تقديم التفسيرات السببية المختلفة للتحقق من مقدار فهمهم، ومستوى ما لديهم معارف علمية، وتعزيز علاقة الطالب بمجتمعه من خلال اطلاعه على المشكلات المؤثرة فيه، إضافة إلى طبيعة الموضوعات المطروحة في كتب العلوم للطلبة ونمط طرحها الذي يفرض على المعلم ربطها بواقع حياة الطالب اليومية ومجتمعه المحيط.

أما الفقرة (41)، والتي نصها: "يبيّن المعلم للطلبة أسباب ارتباط العلوم والهندسة"، كانت في المرتبة الأخيرة، وبدرجة مرتفعة، ويمكن تفسير ذلك بأن أفراد عينة الدراسة يرون أن معلمي العلوم يسعون إلى بث الدافعية لدى الطلبة نحو تعلم العلوم من خلال ربط العلوم بالهندسة وبيان أسباب العلاقي بينها باعتبار الهندسة لها بريقها الاجتماعي.

البعد السابع: الانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل

أشارت نتائج الدراسة إلى أن درجة تطبيق معلمي العلوم لفقرات بُعد الانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل جاءت بدرجة متوسطة، ويمكن أن يفسر ذلك بأن أفراد عينة الدراسة يرون

أن معلمي العلوم يراعون قدرات الطلبة المعرفية والعقلية التي تخص هذه المرحلة، عند إسناد الحقائق العلمية إلى أدلة علمية، كما أن معلمي العلوم يدركون ضرورة تفعيل التدريس القائم على الدليل العلمي في الاتجاه نحو الإصلاح التربوي، وتحقيق الأهداف العلمية. كما ويمكن تفسر ذلك أن معلمي العلوم يهتمون بتحديد نقاط القوة والضعف في الحجج العلمية، ويهتمون بمناقشتها مع الطلبة لتطوير قدراتهم في هذا السياق.

وكانت الفقرة (44) والتي نصها: "يساعد المعلم الطلبة في التوصل المنطقي للبراهين في حل المشكلات في مادة العلوم" في المرتبة الأولى، وبدرجة مرتفعة، ويمكن تفسر ذلك بأن أفراد عينة الدراسة يرون أن معلمي العلوم يهتمون بتطوير مهارات طلبتهم وصقل شخصياتهم وتوظيف موضوعات الكتاب في تمكين الطلبة من امتلاك القدرة على تبني وجهة نظر مستندة إلى دليل وبرهان ومن ثم المساهمة في حل المشكلة العلمية.

أما الفقرة (48)، والتي نصها: "يوجّه المعلم الطلبة إلى التركيز على الحجج التي تؤدي إلى نقاط اتفاق أو اختلاف (اعتماداً على الأدلة) ونقدها"، كانت في المرتبة الأخيرة، وبدرجة متوسطة وقد يفسر ذلك بأن أفراد عينة الدراسة يرون أن معلمي العلوم يركزون على محاور أكثر أهمية من وجهة نظرهم من الأدلة والبراهين عند تدريس العلوم ويهتمون بتعميق المعارف العلمية للطلبة بأشكال مختلفة من المفاهيم وصولًا إلى النظريات ما يجعل الجدل العلمي لديهم ليس أولوية.

البعد الثامن: الحصول على المعلومات وتقويهما ونقلها للأخرين:

أشارت نتائج الدراسة، أن درجة تطبيق معلمي العلوم لفقرات بعد الحصول على المعلومات وتقويهما ونقلها للأخرين جاءت بدرجة متوسطة، وربما يفسر ذلك بأن أفراد عينة الدراسة يرون أن معلمي العلوم يعززون لدى الطلبة الميل إلى الاستزادة من مصادر المعرفة المختلفة، ويوجهون الطلبة إلى توثيق معلوماتهم والتحقق منها.

وكانت الفقرة (55) والتي نصها: "يطلب المعلم من طلبته جمع معلومات إضافية من عدة مصادر متنوعة" في المرتبة الأولى، وبدرجة مرتفعة، وربما يفسر ذلك بأن أفراد عينة الدراسة يرون أن معلمي العلوم يهتمون بتوجيه الطلبة للحصول على البيانات ذات الصلة بالمشكلة، من أجل مناقشة صدق هذه البيانات، وموثوقيتها، وما يمكن التوصل إليه من فروض واستنتاجات من خلالها، انطلاقًا من التوجيهات السائدة حاليًا للتأكد من دقة وموثوقية البيانات التي يتم تعلمها من مصادر متعددة.

أما الفقرة (51)، والتي نصها: "يوظف المعلم عدة طرق لتقييم النتائج التي يتوصل لها الطلبة"، كانت في المرتبة الأخيرة، وبدرجة متوسطة وقد يفسر ذلك بأن أفراد عينة الدراسة يرون أن معلمي العلوم قد لا يهتمون بالتوسع في أساليب تقييم النتائج التي يحصل عليها الطلبة، فهم غالبًا ما يتبعون أساليب تقويمية محددة، وتكون مشتركة مع ما يستخدمه المعلمين الآخرين من أساليب تقويمية، وربما يُعزى ذلك إلى أن تواضع قدرة معلمي العلوم في توظيف استراتيجيات وأدوات تقويم متعددة وتنوعة.

ثانيًا: مناقشة نتائج السؤال الثاني، والذي نص على: "هل تختلف درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم للمرحلة الاساسية باختلاف المؤهل العلمي، وسنوات الخبرة؟

أولًا: متغير المؤهل العلمي

أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية لدرجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم للمرحلة الاساسية باختلاف المؤهل العلمي، ويمكن أن يفسر ذلك في أن المؤهل العلمي يمكن المعلم من اكتساب الخبرات النظرية والتوسع في أصولها المعرفية، بصورة أوسع وأشمل من اكتساب مهارات التطبيق بصورة عملية، مما ساهم في وجود فروق تعزى للمؤهل العلمي.

كما لوحظ أن الفروق تعزى لذوي المؤهل (بكالوريوس)، وذلك يعني أن أفراد عينة الدراسة يرون أن فئة معلمي العلوم من حملة مؤهل البكالوريوس يطبقون معايير العلوم للجيل القادم، بدرجة أكبر من غيرهم، وقد يفسر ذلك في أن هذه الفئة تسعى إلى توظيف التعليمات والملاحظات الواردة في دليل المعلم عند تدريس العلوم بشكل دقيق باعتبارهم خريجي كليات علمية بحتة، وليس لديهم اطلاع واسع على البُعد التربوي إلا من خلال الدورات والورش التدريبية التي تعقدها وزارة التربية والتعليم في هذا الإطار إضافة إلى مجتمعات التعليم المهنية وأدلة المعلمين، وقد يفسر ذلك بوجود مساحة خاصة لديهم، مكنتهم من الإلتحاق بالدورات التدريبية، وورش العمل، ما بعد دراستهم الجامعية، فهم لم يقضوا وقتهم في الدراسات العليا، مما سهل عليهم البحث عن مصادر معرفة، وتطوير ذات، وكسب أساليب واستراتيجيات تدريسية من الدورات وورش العمل بسرعة أكبر، ولم تتشابه نتيجة الدراسة الحالية مع أي من نتائج عدد من الدراسات السابقة.

ثانيًا: متغير سنوات الخبرة:

تعزى النتائج إلى ذوي فئة الخبرة (5 –10) سنوات، ويمكن أن يفسر ذلك بأن معلمي العلوم من هذه الفئة يتجهون إلى تطبيق المعايير بصور أكبر، إذ أنهم أكثر إهتمامًا ووعيًا بأهمية تطبيق هذه المعايير، ويمكن أن يعزى ذلك إلى أن هذه الفئة من المعلمين تعرضوا لمزيد من الدورات، لا سيما المتعلقة بأساليب التدريس الحديثة، وما يجعلهم يميلون إلى الاهتمام بتحسين مخرجات العملية التعليمية، سعيًا إلى إثبات أنفسهم وتحقيق ذواتهم مهنيًا، كما أن هذه المرحلة من حياة المعلم التدريسية، شكل مرحلة مهمة في تحقيق القدرة على التدريس، والتواصل مع الطلبة، ممايعكس إيجابًا على تطبيق هذه المعايير، ويمكن أن يفسر ذلك في أن هذه الفئة مطلعة بشكل كبير على أداء المعلمين من جهة، وصاحبة اختصاص تربوي في هذا الإطار، كما أن هذه الفئة لديها دافعية أكبر، ويمتلكون خبرات كافية مستمدة من خبراتهم في القطاع التعليمي والتي تساعدهم على التمييز بين

مستوى تطبيق معلمي العلوم للممارسات العلمية والهندسية، كما أنهم على علم ومعرفة بالاستراتيجيات التي تتناسب مع تطبيق هذه الممارسات، ويمكن أن يفسر ذلك في أن هذه الفئة على متابعة بأداء معلمي العلوم، كما أنهم يعتقدون أهمية تطبيق الممارسات العلمية والهندسية في تدريس طلبة الصفوف (3–5) الأساسي، كما أن هذه الفئة قد يكون لديها الوعي الأكبر بالممارسات العلمية والهندسية التي يطبقها المعلمين في التدريس، وذلك لاطلاعهم المستمر على أفضل الأساليب في التدريس؛ من أجل المحافظة رغبتهم في الحصول على سمعة جيدة، إضافة إلى نوعية التدريب والتأهيل الذي تلقوه، والذي مكن من رفع مستوى المتوسطات الحسابية لإجاباتهم على أداة الدراسة. وتشابهت نتيجة الدراسة الحالية مع نتائج عدد من الدراسات السابقة، ومنها دراسة سمارة (2019).

التوصيات

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج توصي الباحثة بما يلي:

- عقد المزيد من الدورات التدريبية المتنوعة لتمكين معلمي العلوم من توظيف الممارسات العلمية والهندسية بكفاءة أكبر أثناء تدريس العلوم.
- إجراء المزيد من الدراسات والبحوث المتخصصة التي تبحث في درجة تطبيق معلمي العلوم لمعايير العلوم للجيل القادم، للمراحل الدراسية المختلفة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين والمديرين والطلبة وبتوظيف متغيرات آخرى.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

أبي عاذرة، سناء (2019). واقع ممارسة معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لمعايير الجيل القادم. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، 10(2)، 142-163.

الأحمد، نضال والبقمي، مها (2017). تحليل محتوى كتاب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، 13(3)، 309-326.

إسماعيل، دعاء (2018). وحدة مقترحة في الكيمياء الحرارية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم لتنمية فهم الأفكار الأساسية وتطبيق الممارسات العلمية والهندسية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية جامعة طنطا*، 71 (3)، 86-148.

بدارنة، حازم والحوري، حازم (2015). درجة ممارسة معلمي المرحلة الأساسية في تربية اربد الأولى لمبادئ فلسفة التربية والتعليم في الأردن من وجهة نظرهم ونظر المشرفين والمديرين. *مجلة دراسات- العلوم التربوية*، 42(3)، 927- 946.

الجهني، آمال (2020). واقع ممارسة معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS. *مجلة كلية التربية*، (30): 94-118.

حسانين، بدرية (2016). معايير العلوم للجيل القادم Science Generation Next Standards. *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، 46، 397-440.

الخزرجي، سليم (2011). *أساليب معاصرة في تدريس العلوم*. عمان: دار أسامة للنشر والتوزيع.

الذيباني، عادل والسفياني، نائف (2021). درجة تفعيل معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة للممارسات العِلْمية والهندسية والكشف عن المعوقات التي يواجهونها هذا البحث مدعوم من عمادة البحث العلمي بجامعة الطائف. *مجلة كلية التربية*، 37(8)، 1-50.

زيتون، عايش (2007). *النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم*. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش (2010). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيود، أسامة وخطايبة، عبدالله، وربابعه، ابتسام (2021). درجة وعي معلمي العلوم في المرحلة الأساسية بالجيل الجديد لمعايير العلوم (NGSS) في فلسطين. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، 12(33)، 196-206.

سبيتان، فتحي (2012). *أساليب وطرائق تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية*. عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

السبيعي، منى (2018). تصور مقترح للأهداف العامة لتعليم العلوم للمرحلة المتوسطة في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS ورؤية المملكة العربية السعودية (2030)، *مجلة كلية التربية ببنها*، 2(115)، 186-216.

سمارة، هتوف (2019). مستوى الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في أداء معلمي ومعلمات العلوم في المرحلة الابتدائية. *مجلة رسالة الخليج العربي*، 161(1)، 117- 136.

شارب، مرتضى (2019). تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم. *المجلة التربوية – جامعة سوهاج*، 68(1)، 1463-1493.

الشهري، محمد (2020). تقييم مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية. *المجلة التربوية: جامعة سوهاج – كلية التربية*، 79: 2455-2488.Record/http://search.mandumah.com.sdl.idm.oclc.org/.

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

الضالعي، زبيدة (2022). اتجاهات معلمات العلوم نحو الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS). *رسالة الخليج العربي*، 42(164)، 39-62.

عبد الكريم، سحر (2017) برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم الاستقصاء ومهارات الفهم. العميق لتنمية NGSS والجدل العلمي لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (87)، 11-21.

عبد الكريم، سحر (2018). أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم " NGSS " لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية في العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية. *مجلة الجمعية المصرية للتربية العلمية*، 21(10)، 59-107.

العتيبي، غالب والجبر، جبر. (2017)، مدى تضمين معايير العلوم للجيل القادم NGSS في وحدة الطاقة بكتب العلوم بالمملكة العربية السعودية. *مجلة رسالة التربية وعلم النفس*، (59)، 1-16.

عز الدين، سحر (2015). *التعليم المستند للدماغ في تدريس العلوم*. عمان: مركز ديبونو للنشر والتوزيع.

العصيمي، حميد (2020). درجة توافر الممارسات العلمية والهندسية المتوافقة مع معايير العلوم للجيل القادم NGSS في أداء معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة، *مجلة كلية التربية*، 31 (122): 314-358.

عفيفي، محرم (2019). برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتدريب معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية على استخدام ممارسات العلوم والهندسة (SEPs) أثناء تدريس العلوم. *المجلة التربوية لكلية التربية بجامعة سوهاج*، 68(68)، 754- 820.

علي، محمد (2007). *التربية العلمية وتدريس العلوم*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الفلاح، فخري (2013). *معايير البناء للمنهاج وطرق تدريس العلوم*. دار المنهل للنشر والتوزيع.

المركز الوطني لتطوير المناهج (2020). *الكتب المدرسية*، متوفر على: http://nccd.gov.jo/AR/Pages.

مظهر، الاء (2021). *الملك يرى التعليم الأولوية الأولى للنهوض بالأردن والتنمية الشاملة*. جريدة الغد: https://alghad.com/. استرجع بتاريخ: 2023/5/18.

المغربي، آيات (2019). الرؤية العلمية العالمية لطبيعة العلم في ضوء المشروع 2061 لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا وتأثيرها بالصف الدراسي والنوع الاجتماعي. *مجلة دراسات- العلوم التربوية*، 46(1).

المومني، جهاد (2018). تحديات القرن الحادي والعشرين التي تواجه معلم العلوم في المدارس الحكومية في محافظة عجلون. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات*، 1 (43)، 186-197.

نوافلة، "محمد خير" وجرادات، أمل (2022). درجة امتلاك معلمات رياض الأطفال في الأردن للممارسات العلمية والهندسية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS). *مجلة دراسات*، 49(3)، 27- 50.

وزارة التربية والتعليم (2020). *التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام 2020*. سلسلة منشورات المركز.

وزارة التربية والتعليم (2022). *نتائج الاختبار الوطني لضبط نوعية التعليم للعام الدراسي 2021/ 2022 للصف الثامن*.

ثانياً: المراجع الأجنبية

Achieve Inc. (2013). *DCI Arrangements of the next Generation science standards*. Washington, DC: Next Generation Science Standards. https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/References.

Achieve. (2017). *Next Generation Science Standards District Implementation Workbook.*

Boesdorfer, S. B., & Staude, K. D. (2016). Teachers' practices in high school chemistry just prior to the adoption of the Next Generation Science Standards. *School Science and Mathematics*, 116(8), 442-458.

Bybee, R. (2014). NGSS and the Next Generation of Science Teachers. *JSci Teacher Educ*, 25, 211-221.

Bybee, R. W. (2014). Scientific and engineering practices in K-12 classrooms: Understanding „a framework for K-12 science education. *Science and Children*, 49(4), 10–16.

Delware department of education. (2014). *Next Generation Science Standards*. Delaware's Implementation Plan.

Duschi, R., & Bybee, R. (2014). Planning and caring out investigations: An entry to learning and to teacher's professional development around NGSS Science and engineering practices. *International Journal of STEM Education*, 1(1), 85-105.

English, L., & King, D. (2015). STEM learning through engineering design: Fourth-grade student's investigations in aerospace. *International Journal of STEM Education*, 2(14), 2–18.

Ford, M. (2015): Educational Implications of Choosing Practice to Describe Science in the Next Generation Science Standards, *Science Education***,** 99(6), 1041-1048.

Gassom, N. (2013). *Teaching science in the Arab world needs a large and/ immediate leap*. Retrieved from: http://blog.icoproject.org/ Reviced 18/5/2023.

Gassom, N. (2013). *Teaching science in the Arab world needs a large and immediate leap*. Retrieved from: http://blog.icoproject.org/.

Haag, S., & Megowan, C. (2015). Next Generation Science Standards: A National Mixed-Methods Study on Teacher Readiness. *School Science and Mathematics*, 115(8): 416–426. doi:10.1111/ssm.12145.

Herman, J. L. (2009). *Moving to the next generation of standards for science: Building on recent practices*. Los Angeles: National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing (CRESST).

Kawasaki, j, (2015). *Examining teachers' goals classroom instruction around the science and engineering practices in the next generation science standards***.** Unpublished dissertation university of California.

Krajcik, J., & Merritt, J. (2012). Engaging Student in scientific practices: what does constructing and revising models look like in the science class room? Science Scope, 35 (7), 6-8.

Krejcie, R. V. & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.

Malkawi, A. R., & Rababah, E. Q. (2018). Jordanian twelfth-grade science teachers' self-reported usage of science and engineering practices in the next generation science standards. *International Journal of Science Education,* 40(9), 961-976.

Mansour, N. (2015). Science teachers‟ views and stereotypes of religion, scientists and scientific research: A call for scientist–science teacher partnerships to promote inquiry-based learning. *International Journal of Science Education,* 37(11), 1767–1794.

National Research Council (NRC) (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas***.** Washington, DC: The National Academies Press.

National Research Council. (2015). *Next generation science standards*. Retrieved from http://www.nextgenscience.org/resources.

NGSS Lead States (2013). *Next Generation Science Standards: For states, by states*. Washington, D.C.: *The National Academic Press*. Retrieved on March 20th, 2023 from: http://epsc.wustl.edu/seismology/book/presentations/2014_PS_2013.pdf.

NGSS Lead States. (2013). *Next generation science standards for states by states*. Washington, DC: National Academy Press. Retrieved from: https://www.nap.edu/read/18290/chapter/1.

Penuel, W., & Reiser, B. (2016). *Designing NGSS-Aligned Curriculum Materials*, This paper was commissioned for the committee on Science Investigations and Engineering Design for Grades 6-12. National Academy of Sciences Engineering, and Medicine.

Pruitt, S. L. (2014). The next generation science standards: The features and challenges. *Journal of Science Teacher Education*, 25(2), 145-156.

Rommel, R. & Hermann, S. (2013). Integrating Science and Engineering Practices in an Inquiry Based Lesson on Wind-Powered Cars, *Science Scope*, 36(6), 54-60.

Smith, J., & Nadelson, L. (2017). Finding alignment: The perceptions and integration of the Next Generation Science Standards practices by elementary teachers. *School Science and Mathematics*, 117(5), 194-203.

الملحقات

الملحق (1)

قائمة بأسماء السادة المحكمين

الرقم	الاسم	الرتبة	التخصص/ الجامعة
1	محمد حمزه	أستاذ	مناهج وأساليب التدريس/ جامعة الشرق الأوسط
2	بهجت حمد التخاينة	استاذ مشارك	مناهج الرياضيات/ الجامعة العربية المفتوحة
3	عثمان منصور	أستاذ مشارك	مناهج وأساليب التدريس/ جامعة الشرق الأوسط
4	مفيد أحمد أبوموسى	أستاذ مشارك	المناهج وأساليب التدريس/ الجامعة العربية المفتوحة
5	سميره الشرمان	استاذ مساعد	مناهج العلوم وأساليب تدريسها/ الجامعة العربية المفتوحة
6	ولاء الصمادي	أستاذ مساعد	مناهج العلوم وأساليب تدريسها
7	اسراء (محمد أنور) الخطيب	دكتورة	الفيزياء/ وزارة التربية والتعليم
8	صلاح همشري	دكتور	علوم حياتية/ وزارة التربية والتعليم
9	محمود عبد الرحمن أبو السندس	دكتور	هيئة الطاقة الذرية الأردنية

الملحق (2)
الأداة بصورتها النهائية

حضرة المعلم/ المعلمة ..... الفاضل/ الفاضلة.

تحية طيبة وبعد....

تقوم الباحثة بإجراء دراسة بعنوان: " **درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية**" وذلك استكمالًا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في تخصص المناهج والتدريس من جامعة الشرق الأوسط.

يرجى قراءة فقرات الاستبانة واختيار ما ترونه مناسبًا لكل فقرة، علمًا بأن الاجابات على الفقرات ستكون ضمن مقياس ليكرت الخماسي (Likert) كالآتي: (عالية جدًا، عالية، متوسطة، منخفضة، منخفضة جدًا).

وتأمل الباحثة أن تنال الاستبانة اهتمامكم واستجاباتكم مع توخي الدقة والموضوعية في الإجابة، مؤكدةً لكم أن المعلومات المقدمة ستعامل بسرية تامة ولأغراض البحث العلمي فقط.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير..

الباحثة: روان أبو السندس

تتكون الاستبانة من قسمين، وذلك كما يلي:

- **القسم الأول: الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة**

الرجاء وضع إشارة √ أمام العبارة المناسبة فيما يأتي:

- **المؤهل العلمي:**

□ بكالوريوس فما دون.

□ دراسات عليا.

- **سنوات الخبرة:**

□ أقل من 5 سنوات.

□ (5-10) سنوات.

□ أكثر من 10 سنوات.

الرقم	الفقرة	درجة التطبيق				
		عالية جدًا	عالية	متوسطة	منخفضة	منخفضة جدًا
البعد الأول: طرح الأسئلة وتحديد المشكلة:						
.1	ينوّع المعلم في طبيعة الأسئلة التي يطرحها على الطلبة.					
.2	يحفز المعلم الطلبة على طرح تساؤلات تعبّر عن إثارة تفكيرهم.					
.3	يطرح المعلم أسئلة توضيحية للطلبة لتعرف أسباب ظواهر معينة.					
.4	يحفز المعلم الطلبة على طرح الاستفسارات حول الظواهر العلمية المتنوعة.					
.5	يشجع المعلم الطلبة على طرح أسئلة تبين الأدلة والبراهين.					
.6	يحفز المعلم الطلبة على تحديد أسباب المشكلات وعناصرها.					
.7	يمكّن المعلم الطلبة من التمييز بين الأسئلة العلمية وغير العلمية.					
.8	يشجع المعلم الطلبة على صياغة أسئلة علمية والإجابة عنها في اثناء الحصة الصفية					
البعد الثاني: تطوير النماذج واستخدامها:						
.9	يشرح المعلم للطلبة ما يتعلق بتصميم النماذج المتضمنة في مادة العلوم.					
.10	يوضح المعلم للطلبة كيفية بناء النماذج في مادة العلوم.					
.11	يشجع المعلم الطلبة على قراءة نصوص علمية تشرح تصميم نموذج وتطويره.					
.12	يشجع المعلم الطلبة على تطوير نماذج يمكن الاستفادة منها في تعلم العلوم.					
.13	يوجه المعلم الطلبة للممارسات التي يستخدمها المهندسون في تصميم الأنظمة.					

الرقم	الفقرة	درجة التطبيق				
		عالية جدًا	عالية	متوسطة	منخفضة	منخفضة جدًا
14.	يوجه المعلم الطلبة لممارسة سلوك العلماء في بناء النظريات حول العالم الطبيعي.					
15.	يطوّر المعلم نماذج توضيحية للطلبة لوصف الظواهر العلمية المختلفة.					
16.	يساعد المعلم طلبته في تقييم النموذج الذي قاموا باختياره أو تصميمه					
البعد الثالث: التخطيط للاستقصاء العلمي واجراؤه:						
17.	يشجع المعلم الطلبة على التخطيط لتطبيق الاستقصاء العلمي.					
18.	يوظف المعلم مهارات الاستقصاء وفق ما تقتضيه طبيعة الدروس.					
19.	يوظف المعلم مهارات التفكير الناقد في بناء المعارف العلمية لدى الطلبة.					
20.	يكلّف المعلم طلبته بإجراء استقصاءات فردية أو جماعية للإجابة عن التساؤلات العلمية					
21.	يكلف المعلم طلبته بنقد الإجراءات المتعلقة بتنفيذ التجارب.					
22.	يكلف المعلم طلبته بتنفيذ استقصاءات وتجارب للحصول على بيانات تشكّل أدلة لأفكار علمية معينة.					
23.	يكلف المعلم طلبته بتقييم دقة الطرق التي يستخدمونها في جمع البيانات.					
البعد الرابع: تحليل وتفسير البيانات:						
24.	يحفز المعلم الطلبة على مقارنة نتائجهم ببعضها.					
25.	يوجه المعلم الطلبة لتحليل البيانات في تحديد خصائص ظاهرة علمية معينة.					
26.	يوجه المعلم الطلبة إلى توظيف الجدولة في عرض البيانات.					

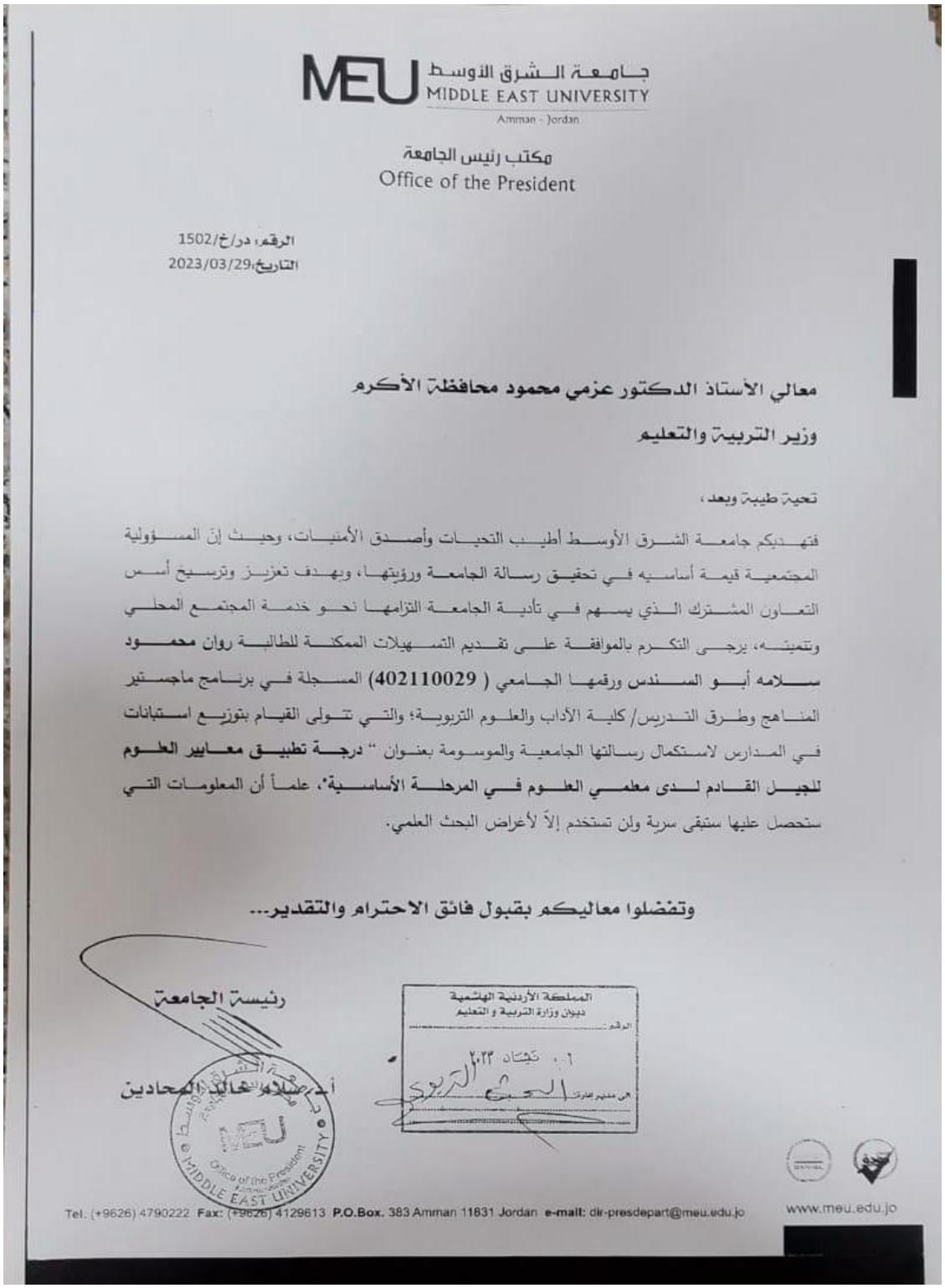
الرقم	الفقرة	درجة التطبيق				
		عالية جدًا	عالية	متوسطة	منخفضة	منخفضة جدًا
27.	يشجع المعلم طلبته على استخدام المخططات الرسومية والجداول في التعبير عن النتائج.					
28.	يوجه المعلم الطلبة إلى تحليل العلاقات الارتباطية أو السببية بين المتغيرات والتمييز بينها.					
29.	يساعد المعلم الطلبة في استخدام الاستدلال المنطقي لتحليل وتفسير البيانات لفهم الظواهر					
30.	يكلف المعلم الطلبة بتحليل البيانات لتحديد أوجه التشابه والاختلاف في النتائج					
البعد الخامس: التفكير الرياضي والتفكير الحاسوبي:						
31.	يضمّن المعلم مهارات التفكير الرياضي في تدريس العلوم.					
32.	يوظف المعلم مهارات الرياضيات ذات الصلة في تدريس العلوم عند الضرورة.					
33.	يوجه المعلم الطلبة إلى اختبار العلاقات الكمية والحاسوبية.					
34.	يوجه المعلم الطلبة إلى ممارسة التفكير الرياضي في تحليل الظواهر العلمية.					
35.	يوجه المعلم الطلبة إلى ممارسة مهارات التفكير الحاسوبي في تحليل الظواهر العلمية.					
36.	يشجع المعلم الطلبة على توظيف الأدوات الرقمية كالحاسوب لتحليل مجموعة كبيرة من البيانات.					
البعد السادس: بناء التفسيرات وتصميم الحلول:						
37.	يقدّم المعلم للطلبة التفسيرات المتعلقة بمشكلات المجتمع (الطاقة، المياه، الغذاء) عند الحاجة.					
38.	يشجع المعلم الطلبة على بناء التفسيرات السببية لظواهر العالم الحقيقي.					
39.	يهتم المعلم بتقديم الطلبة تفسيرات تتضمن علاقات كمية ونوعية بين المتغيرات.					

الرقم	الفقرة	درجة التطبيق				
		عالية جدًا	عالية	متوسطة	منخفضة	منخفضة جدًا
40.	يوجه المعلم الطلبة إلى توظيف الحلول التي اقترحوها للمشكلات في مادة العلوم.					
41.	يبيّن المعلم للطلبة أسباب ارتباط العلوم والهندسة.					
42.	يفسر المعلم للطلبة أن سياق التعلم في العلوم يتضمن المحتوى والممارسة.					
43.	يشجع المعلم الطلبة على تطبيق الأفكار والأدلة العِلمية في حل المشكلات.					
البعد السابع: الانخراط في الجدل العلمي المستند إلى الدليل:						
44.	يساعد المعلم الطلبة في التوصل المنطقي للبراهين في حل المشكلات في مادة العلوم.					
45.	يحفز المعلم الطلبة لجمع أدلة حول حدوث الظواهر العلمية وتغيراتها.					
46.	يشجع المعلم الطلبة على تحليل مجموعة من البراهين ذات الموضوع نفسه، ونقدها.					
47.	يكلف المعلم الطلبة بالمقارنة بين وجهات نظر متباينة حول قضية ما، ونقدها وفق الأدلة الداعمة لكل منها.					
48.	يوجّه المعلم الطلبة إلى التركيز على الحجج التي تؤدي إلى نقاط اتفاق أو اختلاف (اعتماداً على الأدلة) ونقدها.					
49.	يوجّه المعلم الطلبة للدفاع عن تفسيراتهم المرتكزة إلى أدلة وبراهين علمية					
البعد الثامن: الحصول على المعلومات وتقويمها ونقلها للآخرين:						
50.	يوجه المعلم الطلبة إلى توظيف طرائق متنوعة لتوضيح النتائج التي يتوصلون اليها (جداول، عروض، تقارير...)					
51.	يوظف المعلم عدة طرق لتقييم النتائج التي يتوصل لها الطلبة.					

الرقم	الفقرة	درجة التطبيق				
		عالية جدًا	عالية	متوسطة	منخفضة	منخفضة جدًا
52.	يكلف المعلم الطلبة بتقييم المعلومات العلمية المهمة.					
53.	يتيح المعلم للطلبة فرصًا متنوعة لجمع البيانات، وتحليلها، والتوصل إلى نتائج، وتعميمها، وتقييمها.					
54.	يقيّم المعلم ما يتوصل إليه الطلبة أثناء حل المشكلات التعبير بالتمثيل الفيزيائي والرياضي					
55.	يطلب المعلم من طلبته جمع معلومات إضافية من عدة مصادر متنوعة					
56.	يوجه المعلم طلبته إلى توظيف التكنولوجيا للحصول على المعلومات أو تبادل المعرفة					

الملحق (3)

كتاب تسهيل مهمة صادر من جامعة الشرق الأوسط إلى وزارة التربية والتعليم



جامعة الشرق الأوسط
MIDDLE EAST UNIVERSITY
Amman - Jordan

مكتب رئيس الجامعة
Office of the President

الرقم: د ر/خ/1502
التاريخ: 2023/03/29

معالي الأستاذ الدكتور عزمي محمود محافظة الأكرم

وزير التربية والتعليم

تحية طيبة وبعد،

فتهديكم جامعة الشرق الأوسط أطيب التحيات وأصدق الأمنيات، وحيث إن المسؤولية المجتمعية قيمة أساسيه في تحقيق رسالة الجامعة ورؤيتها، وبهدف تعزيز وترسيخ أسس التعاون المشترك الذي يسهم في تأدية الجامعة التزامها نحو خدمة المجتمع المحلي وتنميته، يرجى التكرم بالموافقة على تقديم التسهيلات الممكنة للطالبة **روان محمود سلامه أبو السندس** ورقمها الجامعي **(402110029)** المسجلة في برنامج ماجستير المناهج وطرق التدريس/ كلية الآداب والعلوم التربوية؛ والتي تتولى القيام بتوزيع استبانات في المدارس لاستكمال رسالتها الجامعية والموسومة بعنوان " **درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية**"، علماً أن المعلومات التي ستحصل عليها ستبقى سرية ولن تستخدم إلاّ لأغراض البحث العلمي.

وتفضلوا معاليكم بقبول فائق الاحترام والتقدير...

رئيسة الجامعة

أ.د. سلام خالد المحادين

المملكة الأردنية الهاشمية
ديوان وزارة التربية و التعليم
الرقم:
٠٦ تشرين ٢٠٢٣
المدير العام

Tel. (+9626) 4790222 Fax: (+9626) 4129613 P.O.Box. 383 Amman 11831 Jordan e-mail: dir-presdepart@meu.edu.jo

www.meu.edu.jo

الملحق (4)

كتاب وزارة التربية والتعليم إلى مديري المدارس الحكومية في لواء وادي السير ومديراتها

وزارة التربية والتعليم

مديرية التربية والتعليم للواء وادي السير

الرقم : و / ن / ١ / ٢١٦٧

التاريخ : ١٥/ رمضان /١٤٤٤

الموافق : ٦ / ٤ / ٢٠٢٣

مديري ومديرات المدارس الحكومية

الموضوع :

(البحث التربوي)

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،،،،،،

إشارة إلى كتاب معالي وزير التربية والتعليم رقم ٣ /١٠ /١٧٣٨٥ تاريخ ٦ /٤/ ٢٠٢٣ أرجو العلم بأن الطالبة روان محمود ابوالسندس تقوم بإجراء دراسة بعنوان " درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية " استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير تخصص المناهج وطرق التدريس في جامعة الشرق الأوسط ، ويحتاج ذلك إلى تطبيق أدوات الدراسة على عينة من المشرفين والمدراء والمعلمين، راجياً تسهيل مهمة الطالبة المذكورة وتقديم المساعدة الممكنة لها ، على أن تتم مطابقة الأدوات المرفقة مع الأدوات المطبقة ، وألا تُستخدم البيانات والمعلومات المتحصلة إلا لأغراض البحث العلمي .

واقبلوا الاحترام ،،،،

مدير التربية والتعليم

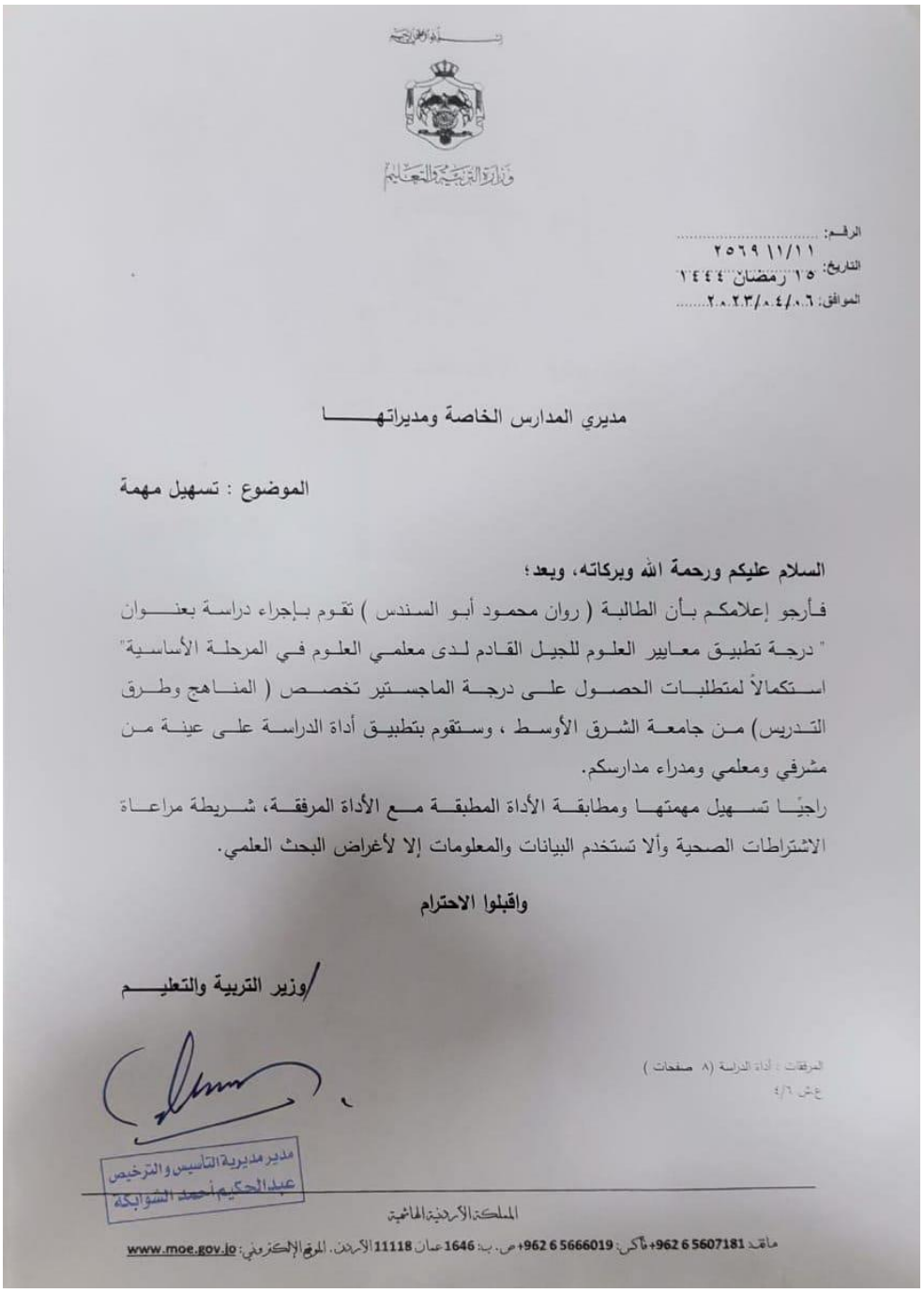
مديرة لواء وادي السير
د. حرب خلف الحجاج

نسخة / مدير الشؤون التعليمية
نسخة / رئيس الاشراف التربوي
نسخة / ضابط قسم الاشراف
نسخة / الملف

بيادر وادي السير / الجندويل / شارع شحادة موسى ابدة /هاتف رقم(٥٧١١٧٣٩) (٥٧١١٤٢٩) – فاكس (٥٧١٥٨٧٤)

الملحق (5)

كتاب وزارة التربية والتعليم إلى مديري المدارس الخاصة في لواء وادي السير ومديراتها



المملكة الأردنية الهاشمية
ماقد 5607181 6 962+ فاكس: 5666019 6 962+ ص. ب: 1646 عمان 11118 الأردن. الموقع الإلكتروني: www.moe.gov.jo

وزارة التربية والتعليم

الرقم: .....
التاريخ: ١١/١١ ٢٥٦٩
الموافق: ١٥ رمضان ١٤٤٤
٢٠٢٣/٠٤/٠٦.....

مديري المدارس الخاصة ومديراتهـــــا

الموضوع : تسهيل مهمة

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته، وبعد؛

فأرجو إعلامكم بأن الطالبة (روان محمود أبو السندس) تقوم بإجراء دراسة بعنوان " درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية" استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير تخصص (المناهج وطرق التدريس) من جامعة الشرق الأوسط ، وستقوم بتطبيق أداة الدراسة على عينة من مشرفي ومعلمي ومدراء مدارسكم.

راجيًا تسهيل مهمتها ومطابقة الأداة المطبقة مع الأداة المرفقة، شريطة مراعاة الاشتراطات الصحية وألا تستخدم البيانات والمعلومات إلا لأغراض البحث العلمي.

واقبلوا الاحترام

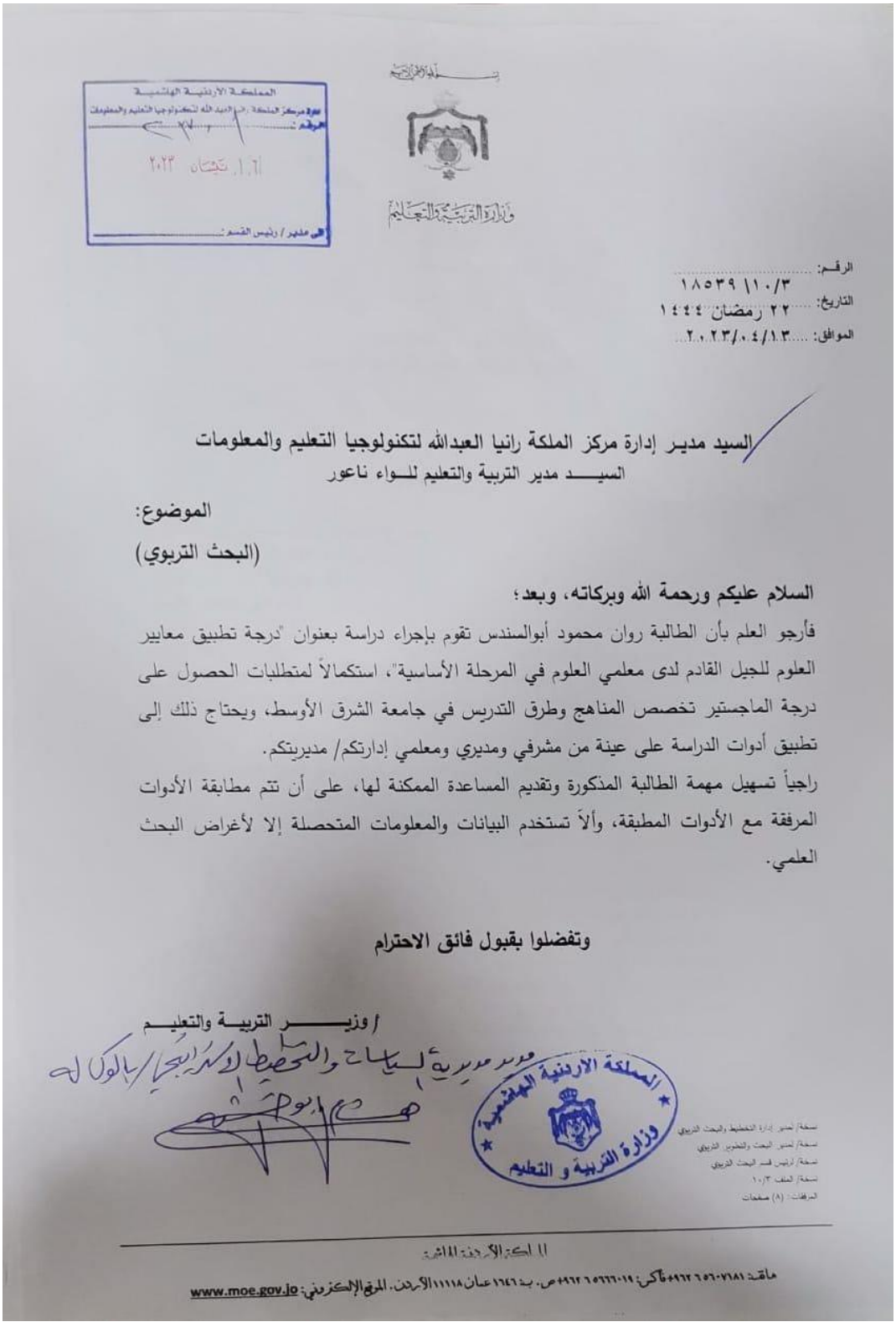
وزير التربية والتعليـــم

المرفقات : أداة الدراسة (٨ صفحات)
ع.ش ٤/٦

مدير مديرية التأسيس والترخيص
عبدالحكيم أحمد الشوابكة

الملحق (6)

كتاب وزارة التربية والتعليم إلى مدير إدارة مركز الملكة رانيا العبد الله لتكنولوجيا التعليم والمعلومات



المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم

الرقم: ٣/١٠/١٨٥٣٩
التاريخ: ٢٢ رمضان ١٤٤٤
الموافق: ١٣/٤/٢٠٢٣

السيد مدير إدارة مركز الملكة رانيا العبدالله لتكنولوجيا التعليم والمعلومات
السيـــد مدير التربية والتعليم للـــواء ناعور

الموضوع:
(البحث التربوي)

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته، وبعد؛

فأرجو العلم بأن الطالبة روان محمود أبوالسندس تقوم بإجراء دراسة بعنوان "درجة تطبيق معايير العلوم للجيل القادم لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية"، استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير تخصص المناهج وطرق التدريس في جامعة الشرق الأوسط، ويحتاج ذلك إلى تطبيق أدوات الدراسة على عينة من مشرفي ومديري ومعلمي إدارتكم/ مديريتكم.

راجياً تسهيل مهمة الطالبة المذكورة وتقديم المساعدة الممكنة لها، على أن تتم مطابقة الأدوات المرفقة مع الأدوات المطبقة، وألاّ تستخدم البيانات والمعلومات المتحصلة إلا لأغراض البحث العلمي.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام

وزيـــــر التربيـــة والتعليـــم

المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية و التعليم

نسخة/ أمين إدارة التخطيط والبحث التربوي
نسخة/ أمين البحث والتطوير التربوي
نسخة/ رئيس قسم البحث التربوي
نسخة/ الملف ٣/١٠
المرفقات: (٨) صفحات

العنوان البريدي: ص.ب ١٦٤٦ عمان ١١١١٨ الأردن. الموقع الإلكتروني: www.moe.gov.jo
ماتف: ٥٦٠٧١٨١ ٦ ٩٦٢+ فاكس: ٥٦٦٦٠١٩ ٦ ٩٦٢+