

## واقع ممارسة معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لمعايير الجيل القادم

The level of practice of physics teachers for the secondary stage of the next generation of science standards

إعداد

د. سناء ابو عاذره

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك - جامعة الطائف

## واقع ممارسة معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لمعايير الجيل القادم

## إعداد

د. سناء أبو عاذره

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك بجامعة الطائف

## الملخص

هدفت هذه الدراسة الى التعرف على واقع ممارسة معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية للجيل القادم من معايير العلوم ، وتكونت عينة الدراسة من (٦٤) معلمة من معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية في محافظة الطائف، ولتحقيق غرض الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي، وقد تم تصميم استبانة كأداة لتطبيق الدراسة ، وقد توصلت نتائج الدراسة الى افتقار المعلمات للمعرفة بالأفكار المحورية للفيزياء في معايير العلوم الجيل القادم (NGSS) والذي تمثل في افتقار ممارساتهن الصفية لموضوعات الكيمياء وتقنيات المعلومات ، والتي شكلت جزء اساسي من الافكار المحورية للفيزياء ، و بينت نتائج الدراسة ايضا ان المعلمات ينفذن معظم الممارسات العلمية والهندسية ، ولكنهن لا ينفذن الممارسات الثمانية جميعها ، وكما اظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فهم كافي للممارسات الهندسية وكيفية تطبيقها ، وكما اشارت النتائج الى ضعف تواجد المفاهيم الشاملة في ممارسات المعلمات بشكل عام ، واوصت الدراسة بتعريف معلمي العلوم بمعايير العلوم الجيل القادم والية تطبيقها في ممارساتهم الصفية من خلال برامج التنمية المهنية .

الكلمات المفتاحية: ممارسة ، معلمات الفيزياء ، المرحلة الثانوية ، معايير العلوم الجيل القادم .

## Abstract

The level of practice of physics teachers for the secondary stage of the next generation of science standards

The aim of this study was to identify the level of physics teachers' practice for the secondary stage of the next generation of science standards, The study sample consisted of (64) secondary physics teachers in Taif city. To achieve the purpose of the study, the researcher used the descriptive approach, and a questionnaire was designed as a tool for applying the study. The results of the study found that the teachers lacked knowledge of the Disciplinary Core Ideas of physics in the Next Generation Science Standards (NGSS), which represented the lack of their classroom practices of chemistry and information technology, which formed a fundamental part of the Disciplinary Core Ideas of physics, Teachers also implement most scientific and engineering practices, but do not implement all eight practices. The results of the study showed that there is not enough understanding of the engineering practices and how they are applied, And the results indicate the weakness of Availability of Crosscutting Concepts in the practices of teachers in general, And the study recommended that the teachers of science be informed of the standards of the next generation science and that they should be applied in their classroom practices through professional development programs.

Keywords: practice, physics teachers, secondary stage , science standards next generation.

## المقدمة:

إن الحاجة إلى إصلاح الأنظمة التعليمية وتطويرها باتت أمراً بديهياً في الوقت الذي يتطور وينمو ويتسارع فيه كل شيء من حول النظام ، ويستوجب ذلك من أي نظام تربوي الوقوف لمراجعة الماضي وتقييمه، للتركيز على ما كان ذا معنى، والعمل على إصلاح أخطاء الماضي، وذلك بتصميم حلول أكثر ملاءمة للتماشي مع المعطيات والمستجدات التي يفرضها المكان والزمان والإنسان.

وبما أن تعليم العلوم يشكل الركن الأساسي في تطور المجتمعات ، فقد ظهرت العديد من حركات الإصلاح لتطوير تعليم العلوم ومنها مشروع العلم لكل الأمريكيين (Rutherford & Algren, 1989) ، والذي شكل الأساس لمشروع الثقافة العلمية (AAAS, 1993) والذي بدوره أيضاً شكل الأساس لمشروع المعايير القومية الأمريكية لتعليم العلوم (NRC, 1996) ، وتقدم هذه المعايير سياسات معاصرة لتعليم العلوم.

وشكلت حركات الإصلاح السابقة الأساس لمشروع معايير العلوم الجيل القادم ( the Next Generation Science Standards ) (NGSS) والتي ظهرت في أبريل ٢٠١٣ ، وذلك من خلال السعي للإصلاحات التعليمية على المستوى الوطني والمحلي، حيث تركزت هذه الإصلاحات على التطوير المهني للمعلمين، والبرامج المدرسية، والتقييمات والمساءلة، استناداً إلى تقرير مجلس البحوث الوطني المبني على تقارير مشروع (A Framework for K-12 Science Education) (NRC, 2012) ، و يصف (NGSS) الرؤية المعاصرة التي لها آثار على تدريس الفصول الدراسية وتعلم الطلاب وبالتالي التعليم المهني للمعلمين في المستقبل.

إن الفكرة الأساسية وراء معايير تعليم العلوم هي وصف واضح، ومتسق، وشامل للمحتوى والقدرات العلمية، ثم استناداً إلى هذه المعايير، يتم إصلاح المكونات الأساسية لنظام تعليم العلوم المتمثلة في برامج تعليم العلوم في المدارس، وممارسات التدريس، والتقييمات على المستوى المحلي، و الوطني.

وقد بدأ تطوير معايير (NGSS) في عام (٢٠١٠)، وهو يتألف عملياً من مرحلتين، كانت المرحلة الأولى من التطوير بقيادة الأكاديمية الوطنية للعلوم، ومجلس البحوث الوطني (NRC)، والهيئة التنفيذية للأكاديمية الوطنية للعلوم، حيث وضعت إطاراً لتعليم العلوم من الروضة إلى الصف الثاني عشر (A Framework for K-12 Science Education)، ووفر هذا الإطار أساساً متيناً لتعليم العلوم الحالي والمفاهيم الأساسية في العلوم لجميع مراحل التعلم من الروضة إلى الصف الثاني عشر ، ويؤكد على معرفة الطلبة لممارسات العلم والهندسة والعمل بها (NRC, 2012).

ولتطوير هذا الإطار (A Framework for K-12 Science Education)، شكل مجلس البحوث الوطني (NRC) لجنة مكونة من (١٨) خبير معترف بهم وطنياً ودولياً، اثنان منهم حائزين على جائزة نوبل ، وعلماء في الإدراك ، وتعليم العلوم، ومعايير تعليم العلوم، وباحثين، وخبراء في السياسات العامة (NRC, 2012).

ويقدم إطار (A Framework for K-12 Science Education) ثلاثة أجزاء وهي: الجزء الأول ويقدم رؤية لتعليم العلوم والذي يتضمن الافتراضات الإرشادية والتنظيم، والجزء الثاني يوفر محتوى تعليم العلم والهندسة ، والجزء الثالث يتناول وسائل تحقيق الرؤية من خلال معالجة دمج المحتوى، والتنفيذ، والذي يقود لمعايير (NGSS)، ويصف الإطار ثلاثة أبعاد للمعايير هي: ممارسات العلم والهندسة ، والمفاهيم الشاملة ، والافكار المحورية (NRC, 2012) .

أما المرحلة الثانية من التطوير فكانت جهودا بقيادة الدولة الولايات المتحدة الأمريكية تديرها ضمن (٢٦) ولاية لاعتماد معايير (NGSS) ، حيث قامت كل ولاية بإنشاء فريق واسع القاعدة تضم ممثلين من: معلمي العلوم، والعلماء والمهندسين، ومجتمع الأعمال، وأصحاب العمل، وقادة التعليم، هذه اللجان الحكومية قدمت تعليقات على مسودات المعايير، وتحديثات للمكونات الرئيسية للمعايير داخل ولاياته (NRC, 2012).

وقد تم إعداد الوثيقة النهائية من خلال جهد تعاوني ل (٢٦) ولاية بالتعاون مع قطاع تعليم العلوم العام والعالي، وقطاع الأعمال التجارية والصناعية ، وقد خضعت مسودة المعايير لمراجعات متعددة، فردية وجماعية وتم تقديم المقترحات لتحسين اجراءات الوصول لمعايير(NGSS) (NRC, 2012).

أدت هذه العملية إلى مجموعة دقيقة، وذات جودة عالية لمعايير تعليم العلوم (K-12) ، وتمت المراجعة النهائية من قبل مجلس البحوث الوطني(NRC) ، حيث اعتمد في المراجعة على رؤية ومحتوى اطار العمل for K-12 (A Framework Science Education) كخط أساسي، لتقييم اتساق مراجعات (NGSS) مقارنة مع إطار العمل(A Framework for K-12 Science Education)، وشملت لجنة المراجعة أعضاء اللجنة الأصلية لمجلس البحوث الوطني (NRC)، وغيرهم من الخبراء الذين كانوا على دراية باطار العمل (A Framework)، ومعايير (NGSS)، ونشرت مطبعة الأكاديميات الوطنية الوثيقة الختامية (NGSS Lead States,2013).

وتكونت معايير (NGSS) من ثلاثة أبعاد: (١) الأفكار المحورية، و (٢) الممارسات الهندسية والعلمية، و(٣) المفاهيم الشاملة ، وشملت هذه المعايير المراحل من رياض الاطفال حتى نهاية الصف الثاني عشر ، وتشكل المعايير ما سيمتلكه الطالب في نهاية كل مرحلة من افكار محورية، وممارسات علمية وهندسية ، ومفاهيم شاملة ( NGSS Lead States,2013).

ويجب ان يأخذ المعلم بعين الاعتبار ان تدريس هذه الابعاد ليست منفصلة بل مدمجة مع بعضها البعض حيث انه بناء على الافكار المحورية يتم اختيار الممارسات الملائمة من الممارسات العلمية والهندسية ، ثم يتم الربط بين هذين البعدين بما يلائمهما من البعد الثالث المفاهيم الشاملة .

وتصف الممارسات السلوكيات التي يشارك فيها العلماء أثناء قيامهم ببحث وبناء نماذج ونظريات حول العالم الطبيعي ، ومجموعة المفاتيح من الممارسات الهندسية التي يستخدمها المهندسون أثناء تصميمهم وبناء النماذج والنظم ، ويستخدم المجلس الوطني للبحوث (NRC) مصطلح "الممارسات" بدلا من مصطلح مثل "المهارات" للتأكيد على أن الانخراط في الاستقصاء العلمي لا يتطلب المهارة فقط بل المعرفة التي هي محددة لكل ممارسة، مع اهتمام (NRC) بتقديم شرح موسع لمعنى "الاستقصاء" في مجال العلم، وتحديد متطلباته من الممارسات المعرفية و الاجتماعية، والمادية (NGSS Lead States,2013).

وعلى الرغم من أن التصميم الهندسي يشبه البحث العلمي، إلا أن هناك اختلافات كبيرة، على سبيل المثال، ينطوي البحث العلمي على صياغة سؤال يمكن الإجابة عليه من خلال الاستقصاء، في حين ينطوي التصميم الهندسي على صياغة مشكلة يمكن حلها من خلال التصميم، كما ان تعزيز الجوانب الهندسية لمعايير العلوم الجليل القادم سوف

توضح للطلاب أهمية العلم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (the four STEM fields) في الحياة اليومية (NGSS Lead States,2013).

- ويحدد الإطار (Framework) ثمانية ممارسات للعلم والهندسة باعتبارها أساسية لتعلم جميع الطلاب وهي :
١. طرح الأسئلة (ممارسات العلم) وتحديد المشكلة (ممارسات للهندسة).
  ٢. تطوير واستخدام النماذج.
  - ٣ - التخطيط وإجراء الاستقصاء.
  ٤. تحليل وتفسير البيانات.
  ٥. استخدام الرياضيات والتفكير الرياضي .
  ٦. بناء تفسيرات (ممارسات للعلم) وتصميم الحلول (ممارسات للهندسة).
  ٧. الانشغال بالبراهين والأدلة.
  ٨. الحصول على المعلومات وتقييمها وإيصالها (NGSS Lead States,2013).

المفاهيم الشاملة لها تطبيق في جميع مجالات العلم ، وعلى هذا النحو، فهي وسيلة لربط مجالات العلم المختلفة. وهي تشمل: الأنماط والتشابه والتنوع؛ السبب والنتيجة؛ المقياس، النسبة والكمية؛ النظم ونماذج النظام، الطاقة والمادة؛ التركيب والوظيفة؛ الاستقرار والتغيير، ويشدد الإطار (Framework) ، على أن هذه المفاهيم تحتاج إلى أن تكون واضحة للطلاب لأنها توفر مخططاً تنظيمياً للمعرفة المترابطة من مختلف المجالات العلمية إلى نظرة متماسكة تستند علمياً للعالم (NGSS Lead States,2013).

والمفاهيم الشاملة السبعة الواردة في الإطار (Framework) ، هي كما يلي:

١. الأنماط: وتمثل النماذج والأشكال والأحداث التي توجه نحو التنظيم والتصنيف، وتطرح الأسئلة حول العلاقات والعوامل التي تؤثر عليها.
٢. السبب والنتيجة: وتمثل الربط بين السبب والنتيجة ، وتفسير العلاقة بينهما ، واستخدام هذه العلاقة بين السبب والنتيجة في سياقات أخرى مشابهة ، وتفسير الظواهر المرتبطة بهذه العلاقة.
٣. المقياس، والنسبة، والكمية. عند النظر إلى الظواهر، من الأهمية بمكان التعرف على ما هو ملائم من مقاييس مختلفة من حيث الحجم والوقت والطاقة والتعرف على كيفية تأثير التغيرات في الحجم أو النسبة أو الكمية على بنية النظام أو أدائه.
٤. أنظمة ونماذج النظام. إن تعريف النظام قيد الدراسة هو الذي يحدد حدوده ويوضح نموذجاً لذلك النظام ، ويوفر أدوات لفهم واختبار الأفكار القابلة للتطبيق في مجالي العلوم والهندسة.
- ٥ - الطاقة والمادة: التدفقات والدورات والحفظ ، ويساعد تتبع تدفقات الطاقة والمواد في النظم وخارجها ودخلها على فهم إمكانيات النظم وحدودها.
٦. التركيب والوظيفة: الطريقة التي يتم فيها تشكيل شيء ما ويحدد تركيبه الأساسي العديد من خصائصه ووظائفه.

٧. الاستقرار والتغيير. وبالنسبة للنظم الطبيعية والمصنعة على حد سواء ، فإن ظروف الاستقرار ومحددات معدلات التغيير أو تطور النظام هي عناصر حاسمة في الدراسة (NGSS Lead States,2013).
- ولدى الأفكار المحورية الأساسية النظامية القدرة على التركيز على المناهج العلمية (K-12) ، وتعتبر التعليمات والتقييمات من أهم جوانب العلم. ولكي تعتبر الأفكار محورية، يجب أن تفي الأفكار بمعيارين على الأقل من المعايير التالية، ومن الناحية المثالية، يفضل ان تفي بالأربعة معايير:
- لها أهمية واسعة عبر العلوم أو التخصصات الهندسية المتعددة أو أن تكون مفهوما تنظيميا رئيسيا من احدى التخصصات.
  - توفير أداة رئيسية لفهم أو تحقيق الأفكار الأكثر تعقيداً وحل المشكلات.
  - تتعلق بمصالح الطلبة وتجاربهم الحياتية أو أن تكون مرتبطة بالمخاوف المجتمعية أو الشخصية التي تتطلب المعرفة العلمية أو التكنولوجية.
  - أن تكون قابلة للتعليم وقابلة للتعلم على درجات متعددة في مستويات متزايدة من العمق والتطور.
- ويتم تجميع الأفكار المحورية في أربعة مجالات هي: علم الفيزياء ؛ علم الاحياء ؛ علم الأرض والفضاء ؛ والهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلم (NGSS Lead States,2013).
- ويمثل الجدول (١) الافكار المحورية لعلم الفيزياء والتي تدرجت في موضوعاتها في المراحل العمرية المختلفة التي تم اعتمادها في معايير (NGSS) ( من الروضة الى الصف الثاني ، من الصف الثالث الى الخامس ، من الصف السادس الى الثامن ( المرحلة المتوسطة) ، من الصف التاسع الى الثاني عشر(المرحلة الثانوية)، اما بالنسبة للمرحلة الثانوية قيد الدراسة فقد وجدت فيها جميع الافكار المحورية المتمثلة في الجدول (١) ادناه .

جدول ( ١ ) الافكار المحورية لعلم الفيزياء التي تم اعتمادها في معايير (NGSS) للمرحلة الثانوية.

الطاقة	PS3	المادة وتفاعلاتها وخصائصها	PS1
تعريف الطاقة	PS3.A	هيكل وخصائص المادة	PS1.A
حفظ الطاقة ونقل الطاقة	PS3.B	التفاعلات الكيميائية	PS1.B
العلاقة بين الطاقة والقوى	PS3.C	العمليات النووية	PS1.C
الطاقة في العمليات الكيميائية والحياة اليومية	PS3.D	الحركة والاستقرار	PS2
الموجات	PS4	القوى والحركة	PS2.A
خصائص الموجة	PS4A	أنواع التفاعلات	PS2.B
الإشعاع الكهرومغناطيسي	PS4.B		
تقنيات المعلومات و الأجهزة	PS4C		

ومن خلال المقارنة بين موضوعات الفيزياء الاساسية والمتوفرة في المناهج المدرسية ، وتلك الموجودة في معايير (NGSS) ، تبين انه ليس جميع موضوعات الفيزياء للمرحلة الثانوية المستخدمة في مقررات الفيزياء في المدارس متوفرة في الجيل القادم لمعايير العلوم حيث تم الاستغناء عن بعض موضوعات الفيزياء ، والجدول (٢) يبين موضوعات الفيزياء المتضمنة في (NGSS) ، وكذلك التي تم الاستغناء عنها ( Physics and the NGSS DRAFT,2015).

جدول (٢) يبين موضوعات الفيزياء المتضمنة في (NGSS)، وكذلك التي تم الاستغناء عنها

موضوعات مشمولة ضمن الحيل القادم لمعايير العلوم (NGSS)	موضوعات حذف ولا توجد ضمن الحيل القادم لمعايير العلوم (NGSS)	الوحدات الرئيسية
<ul style="list-style-type: none"> <li>• الحركة في بعد واحد</li> <li>• الرسوم البيانية <math>x-t</math> و <math>v-t</math></li> <li>• قانون نيوتن الثاني للحركة</li> <li>• القوة، محصلة القوى.</li> <li>• النظم المتوازنة وغير المتوازنة</li> <li>• الكتلة</li> <li>• التسارع</li> <li>• الطاقة (الحركية، الكيميائية والصوتية والضوئية، و الحرارية، والكهربائية، والإشعاع، والطاقة المتجددة، وما إلى ذلك)</li> <li>• النظم المغلقة</li> <li>• حفظ الكتلة / المادة</li> <li>• حفظ الطاقة</li> <li>• نقل الطاقة / التحولات / الكفاءة</li> <li>• الحفاظ على الزخم</li> <li>• قانون نيوتن للحاذبية</li> <li>• مجال الجاذبية</li> <li>• الحركة المدارية لجسمين، قوانين كبلر</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• المتجهات والكميات</li> <li>• الازاحة، المسافة</li> <li>• الأبعاد الثنائية للحركة</li> <li>• حركة المقذوفات</li> <li>• قانون نيوتن الأول</li> <li>• الحركة الدورانية</li> <li>• عزم الدوران</li> <li>• الشغل والطاقة</li> <li>• قانون هوك</li> <li>• طاقة الوضع</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الميكانيكا (الحركة، القوة، الطاقة، الزخم)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• التردد</li> <li>• الطول الموجي</li> <li>• السرعة</li> <li>• الوسط</li> <li>• الإشعاع الكهرومغناطيسي، والصوت، والموجات الزلزالية</li> <li>• سلوك الموجة والتفاعل، والامتصاص، والانعكاس، والرنين، والتداخل (المرحلة النسبية، والقمم، والأحواض)، والانعراج، والتأثير الكهروضوئي / المواد.</li> <li>• موجة ونموذج الجسيمات من الإشعاع الكهرومغناطيسي.</li> <li>• أطيايف الضوء، الراديو، أفران الميكروويف، الضوء، الحرارة، الأشعة فوق البنفسجية، الأشعة السينية، أشعة غاما، إشعاع الخلفية الكونية الموجية</li> <li>• السطوع</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>البصريات (المرايا، العدسات، الرؤية، اللون)</li> <li>• قانون سنيل، الانكسار، الاستقطاب</li> <li>• قانون مربع معكوس (للضوء)</li> <li>• موجات دائمة (على السلاسل أو أعمدة الهواء)</li> <li>• السمع (التردد أو النبرة، شدة الصوت، نوع الصوت)</li> <li>• تأثير دوبلر</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الموجات، والصوت، والبصريات</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• درجة الحرارة</li> <li>• القانون الثاني للديناميكا الحرارية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• القانون الصفري و الأول والثالث للديناميكا الحرارية</li> <li>• النظرية الحركية</li> <li>• قوانين الغاز</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الحرارة والديناميكا الحرارية</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• الشحنة</li> <li>• قانون كولومب</li> <li>• المجال الكهربائي</li> <li>• التيار الكهربائي</li> <li>• المواد الموصلة للكهرباء</li> <li>• البطاريات</li> <li>• المغناطيس</li> <li>• المجال المغناطيسي</li> <li>• القطبية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الدوائر الكهربائية (بسيطة، التوالي، التوازي)</li> <li>• مفاهيم الدوائر (المقاومة، الجهد، التيار المتردد والمستمر، قانون أوم)</li> <li>• مكونات الدائرة (المقاومة، المكثف، والمستحث).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الكهرباء والمغناطيسية</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• الانشطار، الانصهار، التحلل الإشعاعي، الاندماج النووي، ألفا، بيتا، وغاما .</li> <li>• الذرات، البروتونات، النيوترونات، الإلكترونات</li> <li>• نظرية الانفجار الكبير</li> <li>• تأثير الكهروضوئية</li> <li>• المواد</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إشعاع الجسم الأسود</li> <li>• ثابت بلانك</li> <li>• مبدأ عدم اليقين/ الريبة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الفيزياء الحديثة (النوية، الكم، النسبية، الفيزياء الفلكية)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• -الأبعاد في اتجاه واحد</li> <li>• التعبيرات الجبرية الأساسية أو الحسابات</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• علم المثلثات</li> <li>• حساب التفاضل والتكامل</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الطرق الرياضية</li> </ul>

وترى الباحثة انه لا بد ان يكون للمعلم معرفة تامة بالموضوعات التي يجب تدريسها ضمن معايير (NGSS) حيث يتم التركيز عليها والتوسع فيها ، والتأكد من اتقان الطلبة لها ، وان هذه المعرفة لا تدرس منفردة بل لا بد من ربطها بممارسات العلم والهندسة ، والمفاهيم الشاملة ، مما يتطلب من المعلم الاعداد المسبق لذلك . ولكي يتمكن المعلم من ممارسة وتطبيق معايير ( NGSS ) لا بد ان يكون لديه معرفة معمقة بهذه المعايير ، وكيفية اعداد الدروس لتطبيقها داخل الغرفة الصفية.

لذا يجب على برامج التعليم إعادة النظر في المقررات الدراسية والمناهج الدراسية من أجل إعداد المعلمين لفهم وتنفيذ المعايير (NGSS)، في حين أن هناك القليل من الأبحاث حول كيفية فهم المعلمين لكيفية استخدام المعايير (NGSS) (Davis, Petish, & Smithey, 2006)، وتشير الأدبيات المتاحة إلى وجود اختلافات مهمة بين المعلمين المبتدئين والمعلمين ذوي الخبرة عندما يتعلق الأمر بالإصلاح سواء في مواقفهم نحو المعايير اوفي قدرتها على دمج معارفهم ومعتقداتهم، وممارساتهم الصفية ، فقد يكون المعلمون المبتدئين أكثر إيجابية في تقبل التغيير ودمج المعايير في ممارساتهم الصفية، في حين أن المعلمين ذوي الخبرة غالبا ما ينظرون إلى التغيير وكل جديد بطريقة سلبية (Donnelly & Sadler, 2009; Winkler, 2002)، ويعتقد المعلمين ذوي الخبرة الى ان المعايير(NGSS) ستؤدي بهم الى الإحباط، وفقدان السلطة، وزيادة الأوراق، والقضاء على الأنشطة العزيزة، وضغط الأقران، وفقدان الحرية الشخصية المرتبطة بالمعايير؛ في

المقابل فإن المعلمين الجدد لا يرون ان المعايير تحد من حريتهم المهنية ، بل يتعاملوا معها بشكل أكثر إيجابية لأنها تعزز المساواة، والمواءمة بين المعرفة والتطبيق (Winkler, 2002).

وقد استخدم مصطلح المعرفة العملية الشخصية لأول مرة لوصف المعرفة التي يتم تجميعها في الأشكال التي تجعل من الممكن للمعلمين صنع قرار في ادارة الحصة الصفية من خلال التدريس (Black & Halliwell, 2000) وتعرف المعرفة العملية على أنها "معرفة ومعتقدات المعلمين" الخاصة بهم وممارسات التدريس، وهي أساسا نتيجة لتجربتهم في التدريس " (van Driel & Verloop, 2001).

والمعرفة العملية تمارس تأثيرا كبيرا على الطريقة التي يستجيب بها التغيير التعليمي عن طريق توجيه الإجراءات في الفصول الدراسية (Tobin & McRobbie, 1996) ، ووصف إلباز (Elbaz, 1981) المعرفة العملية بأنها حالة ظرفية، ونظرية وشخصية واجتماعية، وتجريبية. فهي ظرفية، من حيث أنها تنطوي على الإحساس، والاستجابة لمختلف الحالات في التدريس. وشخصية، في أنها تمكن المعلمين من العمل بطرق ذات معنى شخصيا، واجتماعية، من خلالها تتشكل الظروف والقيود الاجتماعية، وتجريبية في أنه يقوم بالتطوير أثناء التدريس، ونظرية في أنها تعتمد على آراء المعلمين حول الموضوع وعلم التربية.

ويمكن تعريف المعرفة العملية اجرائيا بأنها تمثل الممارسات الصفية التي يستخدمها المعلم أثناء تنفيذ المحتوى ، ولذا استخدمت الباحثة مصطلح الممارسة في الدراسة ليشير الى المعرفة العملية.

ويحتاج معلمو العلوم الى التنمية المهنية لاكتساب المعرفة، والمهارات، والكفاءة الذاتية لتصميم الدروس لتلبية معايير (NGSS)، ومع ذلك، فلا يمكن التنبؤ بأن التطوير المهني المرتكز على الاستراتيجية الوطنية للعلوم الاجتماعية أثناء الخدمة سيزيد كفاءة المعلمين الذاتية في دمج الممارسات العلمية والهندسية الثمانية في دروسهم، وعلى وجه الخصوص، أجريت بحوث محدودة بشأن أثر تلك التنمية المهنية التي ترتبط ارتباطا عميقا بتطبيق معلمي العلوم معايير (NGSS) في ممارستهم الصفية، وعلاوة على ذلك، لا يعرف إلا القليل عن الحواجز المتصورة التي تعترض الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم أثناء الخدمة في دمج معايير (NGSS) في دروسهم (Reiser, 2013).

تمثل المرحلة الثانوية مرحلة الاعداد للتعليم الجامعي ، وبالتالي يعتبر علم الفيزياء مفيد لمن يخطط لإتمام الدراسة الجامعية في احد التخصصات العلمية وخاصة المرتبطة بالهندسة ، ويقترح المجلس الوطني للبحوث (NRC, 2012) أن الطلاب يجب أن يتقنوا المعرفة الكافية للعلوم والهندسة للمشاركة في المناقشات العامة حول القضايا العلمية ذات الصلة لأن العلوم والهندسة تتخلل كل جانب من جوانب الحياة الحديثة ، ومع ذلك، فان كثير من طلبة المدارس الثانوية يتجنب تعلم الفيزياء الأساسية لاعتقادهم بصعوبة تعلمها (Huffman, 1997) ، و ايضا هناك عدد قليل من الطلاب لديهم فهم وظيفي للمفاهيم الفيزيائية التي درسوها (McDermott, 2001).

### مشكلة الدراسة :

إن رغبة الباحثة في الكشف عن ممارسات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية المطابقة للجيل القادم من معايير العلوم دفعها لدراسة هذا الموضوع ، وقد شجعها على ذلك ندرة الدراسات العربية في هذا المجال في حدود علم الباحثة ، وكذلك اهتمام الباحثة بامتلاك معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية لفهم واضح لمعايير الجيل القادم ، وذلك لمواكبة التطور

العالمي في مناهج العلوم بشكل عام والفيزياء بشكل خاص ، لأن المعلم فعليا قائد التطور الميداني للمناهج ، وخاصة ان المناهج السعودية الحديثة تركز على مواكبة التطور في العلوم.

### أسئلة الدراسة :

وانطلاقا من اهمية الجيل القادم من معايير العلوم كتطور حديث في مناهج العلوم ، ومن اهمية ممارسة هذه المعايير في الغرفة الصفية معرفيا ومهاريا ، جاءت هذه الدراسة لتحاول الاجابة على سؤال الدراسة الرئيس الاتي: ما مدى ممارسة معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية للجيل القادم من معايير العلوم ؟  
وينبثق عن هذا السؤال الاسئلة الفرعية التالية :

- ما مدى ممارسة معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية لمعيار الأفكار المحورية المتضمن في الجيل القادم من معايير العلوم؟
- ما مدى ممارسة معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية لمعيار الممارسات العلمية والهندسية المتضمن في الجيل القادم من معايير العلوم ؟
- ما مدى ممارسة معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية لمعيار المفاهيم الشاملة المتضمن في الجيل القادم من معايير العلوم؟

### هدف الدراسة :

تهدف الدراسة الحالية الى الكشف عن مدى ممارسة معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية للجيل القادم من معايير العلوم الثلاثة وهي: الافكار المحورية ، الممارسات العلمية والهندسية ، والمفاهيم الشاملة.

### أهمية الدراسة :

تكمن اهمية هذه الدراسة في الموضوع الذي تناوله ، وهو مدى ممارسة معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية للجيل القادم من معايير العلوم ، حيث تعتبر هذه الدراسة من اوائل الدراسات في هذا المجال حسب علم الباحثة ، كما يمكن ان تسهم هذه الدراسة في التعرف على الممارسات الفعلية لمعايير العلوم للجيل القادم لدى معلمات الفيزياء ، والكشف عن حاجات المعلمات من التعرف على المعايير والتدريب عليها، مما يمكن القائمين على الاشراف والتطوير التربوي بوضع برامج تنمية مهنية لمعلمي الفيزياء لتعريفهم بمعايير الجيل القادم في العلوم والية ممارستها الصفية .

### محددات الدراسة :

- ١- اقتصرت الدراسة على معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية في محافظة الطائف للفصل الدراسي الثاني للعام ١٤٣٨-١٤٣٩ .
- ٢- اقتصرت الدراسة على اداة الدراسة والتي تمثل استبيان تتكون بنوده من معايير العلوم للجيل القادم لعلم الفيزياء .

### مصطلحات الدراسة :

الممارسة: هي المعرفة العملية التي تتمثل في مجموعة من الاجراءات المعرفية والمهارية التي تستخدمها معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية داخل الصف لتقديم المادة التعليمية بغرض احداث التعلم لدى الطالبات .

معايير الجيل القادم: هي المعايير التي وضعها المجلس الوطني الأمريكي للبحوث للصفوف من الروضة حتى الصف الثاني عشر، و تتكون من ثلاثة ابعاد تتمثل في: الافكار المحورية ، والممارسات ، والمفاهيم الشاملة ، وهذه الابعاد مترابطة مع بعضها البعض عبر التخصصات والصفوف لتوفير الخطوط العريضة لتعليم العلوم عالميا .

الافكار المحورية: هي المعارف المحورية المتضمنة في محتوى الفيزياء بناء على معايير (NGSS) وهي: المادة وتفاعلاتها وخصائصها ، القوى والحركة ، الطاقة ، والموجات ، وما يتفرع عنها من معارف تم تحديدها بدقة في معايير (NGSS) .

الممارسات العلمية والهندسية: هي احد معايير (NGSS) وتمثل ممارسات العلم والهندسة الثمانية وهي: طرح الأسئلة (ممارسات العلم) وتحديد المشكلة (ممارسات للهندسة)، تطوير واستخدام النماذج، التخطيط وإجراء الاستقصاء ، تحليل وتفسير البيانات ، استخدام الرياضيات والتفكير الرياضي ، بناء تفسيرات (ممارسات للعلم) وتصميم الحلول (ممارسات للهندسة) ، الانشغال بالبراهين والأدلة، الحصول على المعلومات وتقييمها وإيصالها.

المفاهيم الشاملة: هي احد ابعاد معايير (NGSS) وتعتبر وسيلة لربط مجالات العلم المختلفة ، و تشمل: الأنماط والتشابه والتنوع؛ السبب والنتيجة؛ المقياس، النسبة والكمية؛ النظم ونماذج النظام، الطاقة والمادة؛ التركيب والوظيفة؛ الاستقرار والتغيير.

معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية: معلمات الفيزياء اللواتي يدرسن الفيزياء من الصف العاشر الى الصف الثاني عشر في المملكة العربية السعودية .

### الدراسات السابقة :

هدفت دراسة نادلسون وسميث (Nadelson & Smith, 2017) الى الكشف عن مدى ممارسة معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية لممارسات معايير العلوم الجيل القادم في التدريس ، تكونت عينة الدراسة من ثلاثة معلمين مما يدرسون العلوم من الصف الثالث الى الصف الخامس ، استخدمت الدراسة الملاحظة الصفية ، والمقابلات ، والاستبيان ، لمعرفة مستوى تطبيق المعلمون لممارسات معايير العلوم الجيل القادم في التدريس، و اظهرت نتائج الدراسة أن المدرسين كانوا ينفذون جزئيا، وبشكل جوهري العديد من ممارسات معايير (NGSS) في تعليمهم ، وفي الوقت نفسه لم يتمكنوا من تطبيق الممارسات الثمانية جميعها، و اشارت النتائج ايضا الى ادراك المعلمون اهمية التنمية المهنية، والثقافة المدرسية، ومصادر التعلم ، وهي موارد ضرورية لاعتماد ممارسات معايير (NGSS) ، وتوصي الدراسة بتنمية مهارات المعلمين في تطبيق المعايير.

هدفت دراسة اكيلا (Akella, 2016) الى الكشف عن اثر التنمية المهنية لمعلمي العلوم في استخدام ممارسات معايير العلوم الجيل القادم على كفاءتهم الذاتية ، وتكونت عينة الدراسة من (١٩) معلم من معلمي العلوم الذين يدرسون الصفوف (٦-٨) من مدارس ولاية كونيتيكت ، وتم استخدام استبيان مقياس الكفاءة الذاتية حيث تم تطبيقها قبلي وبعدي ، و تم اخضاع افراد العينة لورش تدريبية عن ممارسات معايير العلوم الجيل القادم ، وتوصلت الدراسة الى فعالية استخدام ممارسات معايير العلوم الجيل القادم على تنمية الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم ، والتعرف على المعوقات التي تحول دون نجاحهم الذاتي ، و اوصت الباحثة باستخدام نموذج الدراسة في تطوير الكفاءة الذاتية للمعلمين.

هدفت دراسة بويسدورفر وستود (Boesdorfer & Staude, 2016) الى التعرف على ممارسات معلمي الكيمياء للمرحلة الثانوية قبل تطبيق معايير العلوم الجيل القادم ، ومدى مطابقتها هذه الممارسات للمعايير ، تكونت عينة الدراسة من (٢٠١) معلم من معلمي الكيمياء في ولاية أيوا ، اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي ، حيث تم استخدام استبيان تم توزيعه على المعلمين الكترونيا ، وتوصلت الدراسة الى عدم مطابقتها ممارسات المعلمين مع معايير الجيل القادم ، بل ان البعض واجه لبس في فهم ابعاد هذه المعايير ، وكيفية تطبيقها في الكيمياء كممارسات الهندسة مثلا ، وان تعرف المعلم على المعايير فقط ليس كافي لجعلها ضمن معتقداته وممارساته بل لا بد من تدريبه على تطبيقها ، لذا اوصت الدراسة بالتطوير المهني لمعلمي الكيمياء في المرحلة الثانوية في معايير العلوم الجيل الجديد .

هدفت دراسة موراليس (Morales, 2016) الى التعرف على انواع الخبرات التي سيكتسبها معلم العلوم عند التخطيط والتدريس باستخدام الابعاد الثلاثة لمعايير العلوم الجيل القادم وهي: الافكار المحورية ، وممارسات العلم والهندسة ، والمفاهيم الشاملة، وتكونت عينة الدراسة من معلمة علوم واحدة للمرحلة المتوسطة ، استخدم الباحث المنهج الوصفي ، وتكونت ادوات الدراسة من تحليل الخطط الدراسية لوحدة دراسية واحدة " الصحة" ، والمقابلات ، والملاحظات الصفية، اظهرت نتائج الدراسة ان المعلمة تستخدم الابعاد الثلاثة بشكل قليل ، وعدم قدرتها على الاختيار الصحيح للممارسات، والمفاهيم الشاملة الملائمة للأفكار المحورية ، وتشير هذه النتائج ان معلمي العلوم بحاجة الى دعم متعدد المستويات لفهم الابعاد الثلاثة لمعايير العلوم الجيل القادم ، واظهرت الدراسة اهمية السياق الاجتماعي في تدريس الابعاد الثلاثة ، و اوصت الدراسة بتطوير التنمية المهنية لمعلمي العلوم لإكسابهم فهم معمق لمعايير العلوم الجيل القادم من حيث التخطيط والتطبيق.

هدفت دراسة هانوسين و زانغوري (Hanuscin & Zangori, 2016) الى تنمية المعرفة العملية لمعلمي العلوم للمرحلة الابتدائية لمعايير العلوم الجيل الجديد ، تكونت عينة الدراسة من (١٩) معلم من معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية الذين خضعوا لدورة طرق تدريس العلوم وخبرة ميدانية مبتكرة ، اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي ، وتكونت ادوات الدراسة من تحليل الخطط الدراسية ، والملاحظة الصفية ، اظهرت النتائج ان المعلمين طوروا معرفة عملية بالمعايير بثلاث طرق ذات مغزى شخصي: (أ) أن معايير (NGSS) مناسبة كدليل مفيد للتخطيط وتصميم التعليم، (ب) كمعيار مرجعي للطالب وللتقييم الذاتي، (ج) معايير (NGSS) كروية يمكن تحقيقها في التعليم والتعلم، وتؤكد النتائج على اهمية تزويد المعلمين بالمعرفة العملية لمعايير (NGSS).

هدفت دراسة هاغ و ميغوان (Haag & Megowan, 2015) الى الكشف عن دوافع واستعدادات معلمي العلوم لاستخدام معايير العلوم الجيل القادم ، ودور التدريس بالنموذج في ذلك ، تكونت عينة الدراسة من (٧١٠) معلم من معلمي العلوم الذين يدرسون الصفوف (٧-١٢) اي المرحلة المتوسطة والثانوية ، تم استخدام المنهج الوصفي والمنهج التجريبي في الدراسة ، حيث تم استخدام استبيان تم توزيعه الكترونيا ، وتوصلت نتائج الدراسة الى أن المعلمين بحاجة الى تحسين استعداداتهم لاستخدام ممارسات الهندسة في معايير العلوم الجيل القادم ، وان معلمي المدارس الثانوية اكثر استعدادا من معلمي المدارس المتوسطة لاستخدام المعايير ، وكذلك جميع المعلمين الذين يستخدمون التدريس بالنموذج لديهم استعداد اعلى في تطبيق المعايير ، و اوصت الدراسة بتنمية المعلمين مهنيا في التخطيط والتطبيق لمعايير العلوم الجيل القادم.

الدراسات السابقة تتناول معايير ( NGSS ) من حيث التعرف على مدى تنفيذها في الممارسات الصفية ، و أثرها على كفاءة المعلم الذاتية ، وتأتي الدراسة الحالية في هذا السياق كدراسة تقييمية لمدى ممارسة معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية للجيل القادم من معايير العلوم ، وذلك لندرة الدراسات العربية التي تناولت هذا الموضوع في حدود علم الباحثة.

### اجراءات الدراسة:

#### منهج الدراسة :

اتبع البحث الحالي المنهج الوصفي التحليلي حيث يقوم هذا البحث على وصف ظاهرة والتعبير عنها كميًا ووصفيًا.

#### مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية في محافظة الطائف والبالغ عددهن (١١٧) معلمة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٧-٢٠١٨ ، و قد تم اختيار عينة الدراسة من مجتمع الدراسة بطريقة قصدية ، حيث ابدت المشرفات التربويات على المعلمات تعاونهن واستعدادهن لتطبيق اداة الدراسة على المعلمات، وتكونت عينة الدراسة من (٦٤) معلمة .

#### أداة الدراسة :

لمعرفة مدى ممارسة معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية للجيل القادم من معايير العلوم ، تم بناء اداة الدراسة ، وذلك من خلال مراجعة الادب النظري (NGSS Lead States,2013) المتعلق بالمعايير ، وتكونت اداة الدراسة من (٩١) فقرة تمثل مكونات الجيل القادم من معايير العلوم وهي :

- ١- الافكار المحورية للفيزياء في المرحلة الثانوية وتمثل (١٢) فقرة من فقرات الاداة.
- ٢- الممارسات العلمية والهندسية وتمثل (٤٨) فقرة من فقرات الاداة ، توزعت على الممارسات الثمانية كالتالي: (٨) فقرات لطرح الأسئلة وتحديد المشكلة ، (٦) فقرات لتطوير واستخدام النماذج ، و(٧) فقرات للتخطيط وإجراء الاستقصاء، و(٦) فقرات لتحليل وتفسير البيانات ، و(٥) فقرات استخدام الرياضيات والتفكير الرياضي ، ( ٥ ) فقرات لبناء تفسيرات وتصميم الحلول ، و (٦) فقرات للانشغال بالبراهين والأدلة، و( ٨ ) فقرات للحصول على المعلومات وتقييمها وإيصالها.

٣- المفاهيم الشاملة وتمثل (٣١) فقرة من فقرات الاداة ، توزعت على المفاهيم السبعة كالتالي:

- (٦) فقرات للأنماط ؛ (٤) فقرات للسبب والنتيجة؛ (٥) فقرات للمقياس، النسبة والكمية؛ (٤) فقرات للنظم ونماذج النظام، (٥) فقرات للطاقة والمادة؛ وفقرتين للتركيب والوظيفة؛ (٥) فقرات للاستقرار والتغيير.
- وتمثل استجابات المشاركات في ثلاث اختيارات لكل فقرة وهي (أوافق ، أحيانا ، لا اوافق) على الترتيب ، تختار المعلمة الاجابة التي تتفق مع ممارستها للجيل القادم من معايير العلوم ، وقد تم تمثيلها عدديا ( أوافق = ٣ ، أحيانا = ٢ ، لا اوافق = ١ ) ، وللحكم على الاداء لتفسير النتائج تم حساب فئة معيار الحكم على النتائج من خلال تصنيف

الاجابات الى ثلاث مستويات متساوية المدى من خلال المعادلة التالية: طول الفئة = ( أكبر قيمة - اقل قيمة ) / عدد البدائل ، اذن طول الفئة =  $3 / (1-3) = 1.67$  ، لنحصل على مدى المتوسطات التالية :

### جدول ( ٣ ) مدى المتوسطات للحكم على الاداء

مستوى الممارسة	مرتفع	متوسط	ضعيف
مدى المتوسطات	٣-٢.٣٤	٢.٣٣-١.٦٧	١.٦٦-١

### صدق الأداة :

تم عرض اداة الدراسة على سبعة متخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم ، وذلك لإبداء ملاحظاتهم حول مدى ملاءمة فقرات الاداة، واقتراح ما يروونه مناسباً من تعديلات ، وفي ضوء اراء ومقترحات المحكمين لم يتم تعديل أي من فقرات المقياس .

### ثبات الاداة:

للتحقق من ثبات الاداة تم تطبيقها على عينة استطلاعية تكونت من (٣٠) معلمة من مجتمع الدراسة ، وخارج عينة الدراسة ، وقد تم استخدام معامل كرونباخ الفا لاستخراج الثبات ، حيث بلغت قيمته للأفكار المحورية ، والممارسات العلمية والهندسية ، والمفاهيم الشاملة (٠.٨٧ ، ٠.٩٠ ، ٠.٨٢) على التوالي ، اما قيمة معامل الفا للأداة ككل فقد بلغت ( ٠.٨٨ ) ، وهذه القيم تعتبر جيدة لأغراض الدراسة.

### المعالجة الاحصائية :

للإجابة عن أسئلة الدراسة تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفقرات ، والمجال ، والمعيار .

### نتائج الدراسة ومناقشتها:

السؤال الاول: للإجابة عن سؤال الدراسة الاول والذي نصه " ما مدى ممارسة معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية لمعيار الأفكار المحورية المتضمن في الجيل القادم من معايير العلوم ؟ " تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات المعيار الاول للجيل القادم لمعايير العلوم الافكار المحورية كما هو موضح في الجدول ( ٤ ) .

جدول ( ٤ ) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات المعيار الأول الافكار المحورية .

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	تركيب الذرة، الجدول الدوري، الشحنات الكهربائية، قانون كولوم	1.59	0.84
٢	مستويات الطاقة في الذرة، الروابط الكيميائية، التغيرات الكيميائية	1.56	0.88
٣	التفاعلات النووية	2.41	0.8
٤	قانون نيوتن الثاني، حفظ الزخم او حفظ كمية الحركة	2.66	0.65
٥	المجال الكهربائي، المجال المغناطيسي، الحث الكهرومغناطيسي	2.69	0.64
٦	تعريف الطاقة، انتقال الطاقة	2.63	0.71
٧	حفظ وتحولات الطاقة، القانون الثاني للديناميكا الحرارية	2.78	0.55
٨	العلاقة بين الطاقة والقوى	2.66	0.65
٩	التمثيل الضوئي، الطاقة الكهرومغناطيسية، الطاقة الكيميائية	2.72	0.58
١٠	خصائص الموجات	2.69	0.64
١١	نموذج الموجات الكهرومغناطيسية، نموذج الفوتون، سمات الاشعاع الكهرومغناطيسي، و تطبيقات على الاشعاع الكهرومغناطيسي	2.53	0.76
١٢	تخزين البيانات و انتقال البيانات، البيانات الرقمية	1.5	0.76
	المجموع	2.37	0.71

نلاحظ من الجدول (٤) ان معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية يتفقدن على وجود محور الافكار المحورية بدرجة مرتفعة في ممارساتهن التدريسية، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمحور (2.37)، بانحراف معياري (0.71)، وتمثل ذلك في البنود (٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١) والتي كانت المتوسطات الحسابية لتوفرها في ممارساتهن التدريسية مرتفعة في مقررات الفيزياء للمرحلة الثانوية (٢.٤١، ٢.٦٦، ٢.٦٩، ٢.٦٣، ٢.٧٨، ٢.٦٦، ٢.٧٢، ٢.٦٩، ٢.٥٣) وبانحراف معياري لهذه البنود (٠.٨، ٠.٦٥، ٠.٦٤، ٠.٧١، ٠.٥٥، ٠.٦٥، ٠.٥٨، ٠.٦٤، ٠.٧٦)، ويعود ذلك الى ان معايير العلوم الجيل القادم (NGSS) اعتمدت في الافكار المحورية للفيزياء على مواضيع الفيزياء الرئيسية مع حذف بعض الموضوعات الفرعية.

أما بالنسبة للبنود (١، ٢، ١٢) والتي تختص بموضوعات الكيمياء وتقنيات المعلومات فقد اتفقت المعلمات على تدني توفرها في ممارساتهن التدريسية، حيث بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود (١.٦، ١.٥٦، 1.5) وبانحراف معياري لهذه البنود (٠.٨٤، ٠.٨٨، ٠.٧١) وقد اشارت المعلمات بأنها ليست من ضمن تخصص الفيزياء، ويرفضن تواجدها ضمن مقررات الفيزياء، ويعود تواجد هذه البنود في الافكار المحورية للفيزياء بأنها من ضمن الاضافات التي اضيفت الى موضوعات الفيزياء وذلك لارتباطها بموضوعات الفيزياء كالمادة وتغيراتها والتفاعلات النووية، والطاقة، ويمكن الاستعانة بدوي التخصص في الكيمياء وتقنيات المعلومات لتدريسها.

وتشير النتائج السابقة الى افتقار المعلمات للمعرفة بالأفكار المحورية للفيزياء في معايير العلوم الجيل القادم (NGSS) والذي تمثل في افتقار ممارساتهن الصيفية لموضوعات الكيمياء وتقنيات المعلومات ، والتي شكلت جزءا أساسيا من الأفكار المحورية للفيزياء، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات (Morales؛Staude & Boesdorfer,2016) ،(2016).

السؤال الثاني: للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني والذي نصه " ما مدى ممارسة معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية لمعيار الممارسات العلمية والهندسية المتضمن في الجيل القادم من معايير العلوم ؟ " تم فصل الممارسات الثمانية كل ممارسة في جدول منفصل ، ثم تم تجميعها في جدول واحد للحصول على اجابة سؤال الدراسة ، وقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمعيار الممارسات العلمية والهندسية ، ولكل ممارسة وفقراتها لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية .

وبمثل الجدول (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات ممارسة طرح الاسئلة وتحديد المشكلة.

جدول (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات ممارسة طرح

#### الأسئلة وتحديد المشكلة

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	يطرح الطلبة الأسئلة عند مراقبتهم الدقيقة للظواهر ، أو حصولهم على نتائج غير متوقعة وذلك بهدف التفسير أو طلب معلومات إضافية.	1.74	0.88
٢	يطرح الطلبة الأسئلة عند فحص النماذج أو النظرية، وذلك بهدف التفسير أو طلب معلومات إضافية.	1.75	0.88
٣	يطرح الطلبة الأسئلة التي تؤدي الى تحديد العلاقات، بما في ذلك العلاقات الكمية، بين المتغيرات المستقلة والتابعة.	1.81	0.9
٤	يطرح الطلبة الأسئلة التي تؤدي الى توضيح وتنقيح نموذج أو شرح أو مشكلة هندسية.	1.59	0.76
٥	يقيم الطلبة السؤال لتحديد ما إذا كان قابلا للاختبار وذو صلة بالمشكلة	1.53	0.67
٦	يطرح الطلبة الأسئلة التي تقود الى فرضيات يمكن التحقق منها من خلال التجريب اما من خلال المختبر او الموارد المتاحة .	1.38	0.66
٧	يقيم الطلبة الاسئلة التي تخالف الفرضية من خلال البراهين وتفسير البيانات وملائمة التصميم.	1.72	0.73
٨	يحدد الطلبة مشكلة التصميم التي تنطوي على تطوير عملية أو نظام مع المكونات والمعايير المتفاعلة والقيود التي قد تشمل الاعتبارات الاجتماعية والتقنية والبيئية.	1.63	0.71
	المجموع	1.64	0.77

نلاحظ من الجدول (٥) ان معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية يتفقن على ضعف وجود ممارسة طرح الاسئلة وتحديد المشكلة في ممارساتهن التدريسية ، حيث بلغ المتوسط الحسابي لممارسة طرح الاسئلة وتحديد المشكلة (1.64)،

وبانحراف معياري (0.78)، وتمثل ضعف وجود هذه الممارسة في البنود (٤، ٥، ٦، ٨)، وقد بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود (١.٥٩، ١.٥٣، ١.٣٨، 1.62)، وبانحراف معياري لهذه البنود (٠.٧٦، ٠.٦٧، ٠.٦٦، 0.71) والتي تشمل طرح الاسئلة بهدف التنقيح والتوضيح لنموذج، او قابلية اسئلة المشكلة للاختيار او وضع الفرضيات، و التحريب، وتشمل ايضا تحديد مشكلة التصميم التي تنطوي على تطوير او عملية .

أما البنود (١، ٢، ٣، ٧) فقد اتفقت المعلمات على تواجدها بدرجة متوسطة في ممارساتهن التدريسية حيث بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود (١.٧٤، ١.٧٥، ١.٨١، 1.71)، وبانحراف معياري (٠.٨٨، ٠.٨٨، ٠.٩، 0.73)، والتي تشمل طرح الطلبة الأسئلة عند مراقبتهم الدقيقة للظواهر، أو حصولهم على نتائج غير متوقعة وذلك بهدف التفسير أو طلب معلومات إضافية، او عند فحص النماذج أو النظرية، وذلك بهدف التفسير أو طلب معلومات إضافية، او التي تؤدي الى تحديد العلاقات، بما في ذلك العلاقات الكمية، بين المتغيرات المستقلة والتابعة، وايضا تشمل تقييم الطلبة الاسئلة التي تخالف الفرضية من خلال البراهين وتفسير البيانات وملائمة التصميم.

ويمثل الجدول (٦) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات ممارسة تطوير فقرات ممارسة تطوير واستخدام النماذج.

الجدول (٦) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات ممارسة تطوير

#### واستخدام النماذج.

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	يقيم الطلبة مزايا وقيود نموذجين مختلفين من نفس الأداة المقترحة أو من معايير التصميم.	1.75	0.72
٢	يصمم الطلبة اختبار للتأكد من مصداقية النموذج وملاءمته لحل المشكلة.	1.75	0.8
٣	يقوم الطلبة بتطوير أو مراجعة أو استخدام نموذج يستند إلى أدلة بهدف التفسير أو التنبؤ بالعلاقات بين الأنظمة أو بين مكونات النظام.	1.75	0.8
٤	يقوم الطلبة بتطوير أو استخدام أنواع متعددة من النماذج لتوفير الحسابات الآلية، أو التنبؤ بالظواهر، والتحرك لمعالجة بعض أنواع النماذج استنادا إلى المزايا والقيود.	1.63	0.79
٥	يقوم الطلبة بتطوير نموذج معقد يسمح بالمعالجة واختبار عملية أو نظام مقترح.	1.91	0.82
٦	يقوم الطلبة بتطوير أو استخدام نموذج (بما في ذلك العمليات الحسابية) لتوليد البيانات لدعم التفسيرات، والتنبؤ بالظواهر، وتحليل النظم، و حل	1.66	0.83
المجموع		1.7٤	0.8

نلاحظ من الجدول (٦) ان معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية يتفقدن على توفر ممارسة تطوير واستخدام النماذج بدرجة متوسطة في ممارساتهن التدريسية، حيث بلغ المتوسط الحسابي لممارسة تطوير واستخدام النماذج (1.74)، وبانحراف معياري (0.8)، وتمثل توفر هذه الممارسة بدرجة متوسطة في البنود (١، ٢، ٣، ٥) والتي بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود (١.٧٥، ١.٧٥، ١.٧٥، 1.91)، وبانحراف معياري لهذه البنود (٠.٧٢، ٠.٨٠،

٠.٨٠ ، 0.82) والتي تشمل تقييم الطلبة لمزايا نموذجين ، او تصميم اختبار للتأكد من مصداقية النموذج ، او تطوير نموذج بهدف التفسير ، او المعالجة واختبار عملية أو نظام مقترح.

اما البنود (٦،٤) فيتفقدن المعلمات على ضعف توفرها في ممارساتهن اتدرسية ، حيث بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود (1.63 ، 1.66) ، وبانحراف معياري لهذه البنود(0.79 ، 0.83) ، والتي تشمل قيام الطلبة بتطوير نموذج بهدف توفير الحسابات الالية ، او توليد بيانات لدعم التفسير.

ويمثل الجدول ( ٧ ) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات ممارسة ممارسة التخطيط وإجراء الاستقصاء.

جدول ( ٧ ) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات ممارسة التخطيط وإجراء الاستقصاء.

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	تمكين الطلبة من التخطيط للاستقصاء أو اختبار تصميم فردي او تعاوني لإنتاج البيانات لتكون بمثابة أساس الأدلة كجزء من بناء وتنقيح النماذج، ودعم تفسيرات للظواهر، أو اختبار الحلول للمشاكل.	1.66	0.87
٢	تعريف الطلبة بالمتغيرات المحتمل الخلط بينها، وتقييم تصميم الاستقصاء لضمان المتغيرات التي تسيطر عليه.	1.59	0.84
٣	تعريف الطلبة بان التصميم يحدد أنواع ومقدار ودقة البيانات اللازمة لإنتاج قياسات موثوق بها، والنظر في القيود على دقة البيانات (مثل عدد التجارب، والتكلفة، والمخاطر، والوقت)، وصقل التصميم وفقا لذلك.	1.66	0.79
٤	تمكين الطلبة من التخطيط وإجراء استقصاء أو اختبار لكفاءة التصميم بطريقة آمنة وأخلاقية بما في ذلك اعتبارات الآثار البيئية والاجتماعية والشخصية.	1.72	0.81
٥	يحدد الطلبة الأدوات المناسبة لجمع البيانات وتسجيلها وتحليلها وتقييمها.	1.69	0.74
٦	يعتمد الطلبة الفرضيات الاتجاهية التي تحدد ما يحدث لمتغير تابع عندما يتم معالجته بمتغير مستقل	1.56	0.72
٧	يحدد الطلبة المتغيرات ويجمعوا البيانات حول نموذج معقد لعملية مقترحة أو نظام لتحديد نقاط الضعف أو تحسين الأداء بالنسبة لمعايير النجاح أو المتغيرات الأخرى.	1.72	0.77
	المجموع	1.66	0.79

نلاحظ من الجدول (٧) ان معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية يتفقدن على ضعف وجود ممارسة التخطيط وإجراء الاستقصاء في ممارساتهن التدريسية ، حيث بلغ المتوسط الحسابي لممارسة التخطيط وإجراء الاستقصاء (1.66)، وبانحراف معياري (0.79) ، وتمثل ضعف وجود هذه الممارسة في البنود (١ ، ٢ ، ٣ ، ٦) ، وقد بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود(١.٥٦ ، ١.٦٦ ، ١.٥٩ ، ١.٦٦) ، وبانحراف معياري لهذه البنود (٠.٨٤ ، ٠.٨٧ ، ٠.٧٩ ، ٠.72) ، والتي تشمل قيام الطلبة بالتخطيط للاستقصاء ، والتعرف الى المتغيرات المحتمل الخلط بينها ، وتحديد انواع ومقدار ودقة البيانات اللازمة لإنتاج قياسات موثوق بها يعتمد على نوع التصميم ، والاعتماد على الفرضيات الاتجاهية.

أما البنود (٤، ٥، ٧) فقد اتفقت المعلمات على استخدامها في بعض الأحيان ، اي تواجدت بدرجة متوسطة في ممارساتهن التدريسية حيث بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود (١.٧٢ ، ١.٦٩ ، 1.72 ) ، وبانحراف معياري (٠.٨١ ، ٠.٧٤ ، ٠.٧٧) ، والتي تشمل قيام الطلبة باختيار كفاءة التصميم ، وتحديد الادوات الخاصة بجمع البيانات ، وتحديد المتغيرات وجمع البيانات .

ويمثل الجدول (٨) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات ممارسة تحليل وتفسير البيانات .

جدول (٨) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات ممارسة تحليل وتفسير البيانات

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	يقوم الطلبة بتحليل البيانات باستخدام الأدوات، والتقنيات، من أجل تقديم تفسيرات علمية صحيحة وموثوق بها أو تحديد الحل الأمثل للتصميم.	1.69	0.74
٢	يطبق الطلبة مفاهيم الاحتمالات على الأسئلة والمشاكل العلمية والهندسية، وذلك باستخدام الأدوات الرقمية عندما يكون ذلك ممكناً.	1.88	0.87
٣	تعريف الطلبة بالقيود المفروضة على تحليل البيانات (على سبيل المثال، خطأ القياس، واختيار العينة) عند تحليل وتفسير البيانات.	1.69	0.82
٤	يقارن الطلبة بين أنواع مختلفة من مجموعات البيانات (على سبيل المثال، المحفوظة ذاتياً، والأرشيفية) وتباينها لفحص اتساق القياسات والملاحظات.	1.91	0.93
٥	تقييم الطلبة لتأثير البيانات الجديدة على شرح عملي أو نموذج لعملية أو نظام مقترح.	1.88	0.83
٦	يقوم الطلبة بتحليل البيانات لتحديد ميزات التصميم أو خصائص مكونات العملية أو النظام المقترح لتحسينه بالنسبة لمعايير النجاح.	1.72	0.81
	المجموع	1.79	0.83

نلاحظ من الجدول (٨) ان معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية يتفقدن على توفر ممارسة تحليل وتفسير البيانات بدرجة متوسطة في ممارساتهن التدريسية ، حيث بلغ المتوسط الحسابي لممارسة تحليل وتفسير البيانات (1.79) ، وبانحراف معياري (0.83) ، وتمثل توفر هذه الممارسة بدرجة متوسطة في البنود (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦) والتي بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود (١.٦٩ ، ١.٨٧٥ ، ١.٦٩ ، ١.٩١ ، ١.٨٨ ، ١.٧٢) ، وبانحراف معياري لهذه البنود (٠.٧٤ ، ٠.٨٧ ، ٠.٨٢ ، ٠.٩٣ ، ٠.٨٣ ، ٠.٨١) والتي تشمل قيام الطلبة بتحليل البيانات باستخدام الادوات ، وتطبيق مفاهيم الاحتمالات على المشاكل العلمية والهندسية، ومعرفة القيود المفروضة على تحليل البيانات ، والمقارنة بين انواع مختلفة من البيانات، وتأثير البيانات الجديدة على العملية او النموذج او النظام، وتحليل البيانات لتحديد ميزات التصميم.

ويمثل الجدول (٩) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات ممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الرياضي .

جدول ( ٩ ) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات ممارسة

استخدام الرياضيات والتفكير الرياضي

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	يقوم الطلبة بإنشاء أو مراجعة نموذج حسابي أو محاكاة لظاهرة أو جهاز مصمم أو عملية أو نظام.	1.56	0.72
٢	يستخدم الطلبة التصورات الرياضية، او الحسابية، أو الخوارزمية للظواهر أو حلول التصميم لوصف أو دعم المطالبات أو التفسيرات.	1.69	0.78
٣	يطبق الطلبة تقنيات الجبر والوظائف لتمثيل وحل المشاكل العلمية والهندسية.	1.5	0.72
٤	يستخدم الطلبة حالات الحد البسيطة لاختبار التعبيرات الرياضية، وبرامج الكمبيوتر، والخوارزميات، أو محاكاة لعملية أو نظام لمعرفة ما إذا كان النموذج "منطقي" من خلال مقارنة النتائج مع ما هو معروف عن العالم الحقيقي.	1.69	0.78
٥	يطبق الطلبة النسب والنسب المئوية وتحويلات الوحدات في سياق مشاكل القياس المعقدة التي تنطوي على كميات مع وحدات مشتقة أو مركبة	2.38	0.71
	المجموع	1.76	0.74

نلاحظ من الجدول (٩) ان معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية يتفقدن على توفر ممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الرياضي بدرجة متوسطة في ممارساتهن التدريسية ، حيث بلغ المتوسط الحسابي لممارسة تحليل وتفسير البيانات ( 1.76 )، وانحراف معياري (0.74)، وتمثل توفر هذه الممارسة بدرجة متوسطة في البنود ( ٢ ، ٤ ) والتي بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود ( 1.69 ، 1.69 )، وانحراف معياري لهذه البنود ( 0.78 ، 0.78 ) والتي تشمل قيام الطلبة باستخدام التصورات الرياضية لوصف أو دعم المطالبات أو التفسيرات ، واستخدام حالات الحد البسيطة لاختبار التعبيرات الرياضية .

اما البند (٥) فقد اتفقت المعلمات على توفره بدرجة مرتفعة في ممارساتهن الصفية حيث بلغ المتوسط الحسابي للبند (2.38)، وانحراف معياري (0.71)، والذي يمثل تطبيق الطلبة للنسب والنسب المئوية وتحويلات الوحدات. ما البنود ( ١ ، ٣ ) فيتفقدن المعلمات على ضعف توفرها في ممارساتهن التدريسية ، حيث بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود ( 1.56 ، 1.5 )، وانحراف معياري لهذه البنود ( 0.72 ، 0.72 ) ، والتي تشمل قيام الطلبة بإنشاء أو مراجعة نموذج حسابي أو محاكاة لظاهرة أو جهاز، وتطبيق تقنيات الجبر لحل المشاكل العلمية و الهندسية. ويمثل الجدول (١٠) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات ممارسة بناء تفسيرات وتصميم الحلول .

جدول ( ١٠ ) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات ممارسة

بناء تفسيرات وتصميم الحلول

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	تقدم ادلة كمية أو نوعية فيما يتعلق بالعلاقة بين المتغيرات التابعة والمستقلة.	1.69	0.86
٢	يقوم الطلبة بإنشاء وتنقيح تفسير يستند إلى أدلة صالحة وموثوق بها تم الحصول عليها من مجموعة متنوعة من المصادر .	1.81	0.86
٣	يفترض الطلبة أن النظريات والقوانين التي تصف العالم الطبيعي في الحاضر قامت بذلك في الماضي وستستمر في القيام بذلك في المستقبل.	2.25	0.76
٤	يطبق الطلبة الأفكار العلمية، والمبادئ، أو الأدلة لتوفير تفسير للظواهر وحل مشاكل التصميم، مع الأخذ بعين الاعتبار الآثار غير المتوقعة المحتملة.	1.56	0.72
٥	يقوم الطلبة بتصميم، وتقييم، أو صقل حل لمشكلة معقدة في العالم الحقيقي، استناداً إلى المعرفة العلمية، و مصادر الأدلة، والمعايير ذات الأولوية.	1.72	0.89
	المجموع	1.81	0.82

نلاحظ من الجدول (١٠) ان معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية يتفقن على توفر ممارسة بناء التفسيرات وتصميم الحلول بدرجة متوسطة في ممارساتهن التدريسية ، حيث بلغ المتوسط الحسابي لممارسة بناء التفسيرات وتصميم الحلول (1.81)، وانحراف معياري(0.82) ، وتمثل توفر هذه الممارسة بدرجة متوسطة في البنود ( ١ ، ٢ ، ٣ ، ٥ ) والتي بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود (١.٦٩ ، ١.٨١ ، ٢.٢٥ ، 1.72) ، وانحراف معياري لهذه البنود (٠.٨٦ ، ٠.٨٦ ، ٠.٧٦ ، 0.89) ، والتي تشمل قيام الطلبة بتقديم ادلة كمية أو نوعية فيما يتعلق بالعلاقة بين المتغيرات التابعة والمستقلة، وإنشاء وتنقيح تفسير يستند إلى أدلة صالحة وموثوق بها تم الحصول عليها من مجموعة متنوعة من المصادر، وتصميم، وتقييم، أو صقل حل لمشكلة معقدة في العالم الحقيقي، استناداً إلى المعرفة العلمية.

أما البند ( ٤ ) فقد اتفقت المعلمات على توفره بدرجة منخفضة في ممارساتهن الصفية حيث بلغ المتوسط الحسابي للبنود (1.56)، وانحراف معياري (0.72)، والذي يمثل تطبيق الطلبة للأفكار العلمية، والمبادئ، أو الأدلة لتوفير تفسير للظواهر وحل مشاكل التصميم، مع الأخذ بعين الاعتبار الآثار غير المتوقعة المحتملة.

وتمثل الجدول (١١) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية

على فقرات ممارسة الانشغال بالبراهين والأدلة.

جدول (١١) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات ممارسة الانشغال بالبراهين والأدلة

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	يقوم الطلبة بمقارنة وتقييم الحجج المتنافسة أو حلول التصميم في ضوء التفسيرات المقبولة حالياً، والأدلة الجديدة، والقيود والمسائل الأخلاقية.	1.72	0.77
٢	يقوم الطلبة بتقييم الأدلة أو المنطق وراء التفسيرات أو الحلول المقبولة حالياً لتحديد مزايا الحجج.	1.78	0.79
٣	يقوم الطلبة بتوفير أو تلقي انتقادات موضوعية بشأن الحجج العلمية من خلال التحقيق في التفكير والأدلة، وتحدي الأفكار والاستنتاجات، والاستجابة بعناية إلى وجهات نظر متنوعة، وتحديد المعلومات الإضافية المطلوبة لحل التناقضات.	1.63	0.71
٤	يقوم الطلبة ببناء أو استخدام أو تقديم حجة شفوية وخطية أو حجج مضادة تستند إلى البيانات والأدلة.	1.72	0.68
٥	الدفاع عن التفسيرات بناء على أدلة حول العالم الطبيعي أو فعالية حل التصميم الذي يعكس المعرفة العلمية والأدلة التي يولدها الطالب.	1.69	0.74
٦	يقوم الطلبة بتقييم حلول التصميم المتنافسة لمشكلة في العالم الحقيقي على أساس الأفكار والمبادئ العلمية، والأدلة التجريبية، أو الحجج المنطقية بشأن العوامل ذات الصلة (على سبيل المثال الاقتصادية والاعتبارات الاجتماعية والبيئية والأخلاقية).	1.69	0.82
	المجموع	1.7	0.75

نلاحظ من الجدول (١١) ان معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية يتفقدن على توفر ممارسة الانشغال بالبراهين و الادلة بدرجة متوسطة في ممارساتهن التدريسية ، حيث بلغ المتوسط الحسابي لممارسة الانشغال بالبراهين والادلة (1.70)، وانحراف معياري(0.76)، وتمثل توفر هذه الممارسة بدرجة متوسطة في البنود (١ ، ٢ ، ٤ ، ٥، 6) والتي بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود (١.٧٢ ، ١.٧٨ ، ١.٧٢ ، ١.٦٩ ، ١.٦٩ )، وانحراف معياري لهذه البنود (٠.٧٧ ، ٠.٧٩ ، ٠.٦٨ ، ٠.٧٤ ، ٠.٨٢ ) ، والتي تشمل قيام الطلبة بمقارنة وتقييم الحجج المتنافسة أو حلول التصميم في ضوء التفسيرات المقبولة حالياً، وتقييم الأدلة أو المنطق وراء التفسيرات أو الحلول المقبولة حالياً لتحديد مزايا الحجج ، و بناء أو استخدام أو تقديم حجة شفوية وخطية أو حجج مضادة تستند إلى البيانات والأدلة ، و الدفاع عن التفسيرات بناء على أدلة حول العالم الطبيعي وتقييم حلول التصميم المتنافسة لمشكلة في العالم الحقيقي .

أما البند (٣) فقد اتفقت المعلمات على توفره بدرجة منخفضة في ممارساتهن الصفية حيث بلغ المتوسط الحسابي للبند (1.63)، وانحراف معياري (0.71)، والذي يمثل قيام الطلبة بتوفير أو تلقي انتقادات موضوعية بشأن الحجج العلمية من خلال التحقيق في التفكير والأدلة.

ويمثل الجدول (١٢) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات ممارسة الحصول على المعلومات وتقييمها وإيصالها.

جدول ( ١٢ ) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات ممارسة الحصول على المعلومات وتقييمها وإيصالها.

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	يقوم الطلبة بقراءة نقدية للأدب العلمي وتكييفه للاستخدام في الفصول الدراسية لتحديد الأفكار المركزية أو الاستنتاجات أو للحصول على المعلومات العلمية أو التقنية لتلخيص الأدلة المعقدة والمفاهيم والعمليات أو المعلومات المقدمة في النص من خلال إعادة صياغتها في أبسط صورة .	1.81	0.86
٢	يقوم الطلبة بمقارنة ودمج وتقييم مصادر المعلومات المقدمة في وسائط أو أشكال مختلفة (على سبيل المثال، بصريا، كيميا) وكذلك في الكلمات من أجل معالجة مسألة علمية أو حل مشكلة.	1.72	0.81
٣	يقوم الطلبة بجمع وقراءة وتقييم المعلومات العلمية أو التقنية من مصادر موثوقة و متعددة، وتقييم الأدلة وفائدة كل مصدر.	1.72	0.77
٤	يقوم الطلبة بتقييم صلاحية ومصداقية الاساليب والتصاميم التي تظهر في النصوص العلمية والتقنية أو تقارير وسائل الإعلام، والتحقق من البيانات قدر الإمكان.	1.88	0.79
٥	يقوم الطلبة بتوصيل المعلومات أو الأفكار العلمية أو التقنية (على سبيل المثال عن الظواهر أو عملية التنمية والتصميم وأداء عملية أو نظام مقترح) بأشكال متعددة (أي شفويا، بيانيا، نصيا، رياضيا).	1.63	0.83
	المجموع	1.75	0.81

نلاحظ من الجدول (١٢) ان معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية يتفقدن على توفر ممارسة الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها بدرجة متوسطة في ممارساتهن التدريسية ، حيث بلغ المتوسط الحسابي لممارسة الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها (1.75)، وانحراف معياري(0.81)، وتمثل توفر هذه الممارسة بدرجة متوسطة في البنود (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤) والتي بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود (١.٨١ ، ١.٧٢ ، ١.٧٢ ، ١.٨٨) ، وانحراف معياري لهذه البنود (٠.٨٦ ، ٠.٨١ ، ٠.٧٧ ، ٠.٧٩)، والتي تشمل قيام الطلبة بقراءة نقدية للأدب العلمي وتكييفه للاستخدام في الفصول الدراسية، ومقارنة ودمج وتقييم مصادر المعلومات المقدمة في وسائط أو أشكال مختلفة من أجل معالجة مسألة علمية أو حل مشكلة، وجمع وقراءة وتقييم المعلومات العلمية أو التقنية من مصادر موثوقة و متعددة، وتقييم الأدلة وفائدة كل مصدر، وتقييم صلاحية ومصداقية الاساليب و التصاميم التي تظهر في النصوص العلمية والتقنية، والتحقق من البيانات قدر الإمكان.

اما البند (٥) فقد اتفقت المعلمات على توفره بدرجة منخفضة في ممارساتهن الصفية حيث بلغ المتوسط الحسابي للبند (1.63)، وانحراف معياري (0.83)، والذي يمثل قيام الطلبة بتوصيل المعلومات أو الأفكار العلمية أو التقنية بأشكال متعددة .

ويمثل الجدول ( ١٣ ) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات معيار الممارسات العلمية والهندسية.

جدول (١٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على معيار الممارسات العلمية والهندسية.

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	طرح الاسئلة وتحديد المشكلة	1.64	0.77
٢	تطوير واستخدام النماذج	1.74	0.79
٣	التخطيط وإجراء الاستقصاء	1.66	0.79
٤	تحليل وتفسير البيانات	1.79	0.83
٥	استخدام الرياضيات والتفكير الرياضي	1.76	0.74
٦	بناء التفسيرات وتصميم الحلول	1.81	0.82
٧	الانشغال بالبراهين و الادلة	1.7	0.75
٨	الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها	1.75	0.81
	المجموع	1.73	0.79

نلاحظ من الجدول (١٣) ان معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية يتفقدن على توفر الممارسات العلمية والهندسية بدرجة متوسطة في ممارساتهن التدريسية ، حيث بلغ المتوسط الحسابي للممارسات العلمية والهندسية (1.73)، وانحراف معياري(0.79)، وتمثل توفر هذه الممارسة بدرجة متوسطة في الممارسات (٢،٤،٥،٦،٧،٨) وقد بلغت المتوسطات الحسابية لهذه الممارسات ( ١.٧٤ ، ١.٧٩ ، ١.٧٦ ، ١.٨٠ ، ١.٧٠ ، ١.٧٥ )، وانحراف معياري لهذه البنود (٠.٧٩ ، ٠.٨٣ ، ٠.٧٤ ، ٠.٨٢ ، ٠.٧٥ ، ٠.٨١ )، والتي تشمل الممارسات تطوير واستخدام النماذج، وتحليل وتفسير البيانات ، واستخدام الرياضيات والتفكير الرياضي، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والانشغال بالبراهين و الادلة، والحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها ، ويعود ذلك الى طبيعة مقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية حيث يتوفر فيه تطبيقات عملية على قوانين الفيزياء ومنها المولدات الكهربائية ، والروافع ، وغيرها الكثير من التطبيقات والتي ترجع الباحثة اليها الصورة الذهنية التي تكونت لدى المعلمات عند الاجابة على ممارسة استخدام النماذج وتطويرها ، ولكن هذه التطبيقات تعرض بشكل نظري ، ولا تقوم الطالبات بصناعة نماذج لها ، مما يشير الى ان اجابة المعلمات على هذه الممارسة ارتبطت بالجانب النظري أكثر من التطبيقي مما يخالف اجراءات هذه الممارسة ، ويشير الى ضعف تواجدها فعلياً. أما ممارسة تحليل وتفسير البيانات، فتعتقد الباحثة بتوفرها نظراً لطبيعة مقرر الفيزياء من حيث توفر البيانات الناتجة من اجراء التحارب والانشطة او المرتبطة بها ، وكذلك تعتقد الباحثة بتوفر ممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الرياضي وذلك لتوفر قوانين الفيزياء والمسائل الحسابية المرتبطة بها . أما ممارسة بناء التفسيرات وتصميم الحلول فتعتقد الباحثة بتوفرها وذلك لان مناهج الفيزياء المطورة توفر فيها محتوى بسيط لقدرات التصميم التكنولوجي المرتبط ببناء التفسيرات وتصميم الحلول .

أما ممارسة الانشغال بالبراهين و الأدلة فتعتقد الباحثة بان طبيعة الفيزياء المعرفية والتطبيقية ترتبط بتوفر ادلة وبراهين على صحتها ، ويظهر ذلك جليا بالتجارب الفيزيائية في المقرر والتي يتم التوصل من خلالها الى المعرفة الفيزيائية ، أو اثبات صحة التفسيرات للظواهر الفيزيائية من خلال الادلة والبراهين ، او اشتقاق القوانين الفيزيائية .

أما ممارسة الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها فتعتقد الباحثة بتوفرها لوجود أنشطة في مقرر الفيزياء تكلف الطلبة بالبحث عن معلومات مرتبطة ببعض الأنشطة او الموضوعات ، ولكن ليس بالمعنى المقصود في هذه الممارسة والتي تنمي التفكير الناقد ومهارات الاتصال ، حيث اشارت المعلمات الى ضعف توفر ممارسة توصيل المعلومات أو الأفكار العلمية أو التقنية بأشكال متعددة .

أما الممارستين (٣،١) فيتفقدن المعلمات على ضعف توفرهما في ممارساتهن التدريسية ، حيث بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود (1.64 ، 1.66) ، وبانحراف معياري لهذه البنود (0.77، 0.79) ، والتي تشمل الممارستين طرح الاسئلة وتحديد المشكلة ، و التخطيط وإجراء الاستقصاء ، وقد يعود ذلك الى ضعف معرفة المعلمات بالممارسات الهندسية ، وعدم توفرها في مقرر الفيزياء بشكل واضح ، حيث اشارت المعلمات الى وجود ضعف في ممارساتهن المرتبطة بطرح الاسئلة بهدف التنقيح والتوضيح لنموذج او مشكلة هندسية، او قابلية اسئلة المشكلة للاختيار او وضع الفرضيات، والتجريب ، وتشمل ايضا تحديد مشكلة التصميم التي تنطوي على تطوير او عملية.

أما بالنسبة لممارسة التخطيط وإجراء الاستقصاء فقد اشارت المعلمات الى وجود ضعف في ممارساتهن المرتبطة بالتخطيط للاستقصاء ، والتعرف الى المتغيرات المحتمل الخلط بينها ، وان نوع التصميم يعتمد عليه تحديد انواع ومقدار ودقة البيانات اللازمة لإنتاج قياسات موثوق بها ، والاعتماد على الفرضيات الاتجاهية، وقد يعود ذلك الى الوقت الطويل الذي يتطلبه تخطيط وتنفيذ الاستقصاء ، وعدم اعطاء اهمية لتدريس وتطبيق المتغيرات بأنواعها ، وكذلك انواع الفرضيات والتصاميم اللازمة لحل المشكلة، حيث ان معظم تركيز ممارسات المعلمات على الجانب المعرفي للمقرر.

مما سبق نلاحظ ان المعلمات ينفذن معظم الممارسات العلمية والهندسية بدرجة متوسطة ، ولكنهن لم يتمكن من تنفيذ الممارسات الثمانية جميعها، وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Smith & Nadelson ٢٠١٧) ؛ Morales,2016 ) ، ايضا تظهر نتائج الدراسة عدم وجود فهم كافي للممارسات الهندسية وكيفية تطبيقها ، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات (Haag & Megowan,2015؛Staude & Boesdorfer,2016).

السؤال الثالث: للاجابة عن سؤال الدراسة الثالث الذي نصه " ما مدى ممارسة معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية لمعيار المفاهيم الشاملة المتضمن في الجيل القادم من معايير العلوم ؟ " تم فصل المفاهيم الشاملة السبعة كل مفهوم شامل في جدول منفصل ، ثم تم تجميعها في جدول واحد للحصول على اجابة سؤال الدراسة ، وقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمعيار المفاهيم الشاملة، ولكل مفهوم شامل وفقراته لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية.

ويمثل الجدول ( ١٤ ) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات المفهوم الشامل الانماط .

جدول (١٤) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات المفهوم الشامل الانماط .

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	لكل اداة من الادوات المستخدمة في دراسة النظام نمط (طريقة) معين.	1.47	0.76
٢	يمكن ان توفر الادوات المستخدمة في دراسة النظام ادلة على السببية في تفسير الظواهر .	1.66	0.79
٣	قد تشمل التصنيفات أو التفسيرات المستخدمة على نطاق واحد أو تحتاج إلى تنقيح عند تقديم معلومات من جداول أصغر أو أكبر ؛ مما يتطلب تحسين اليات البحث والتجارب.	1.81	0.78
٤	يمكن تحليل أنماط (طرق) أداء الأنظمة المصممة وتفسيرها لإعادة هندسة وتحسين النظام.	1.69	0.74
٥	هناك حاجة لتمثيل رياضي لتحديد بعض الأنماط ( الاساليب او الطرق لدراسة الظواهر).	1.72	0.81
٦	هناك حاجة لتوفر أدلة تجريبية لتحديد الأنماط ( الطرق او الاساليب ).	1.53	0.80
المجموع		1.65	0.78

نلاحظ من الجدول (١٤) ان معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية يتفقن على توفر المفهوم الشامل الانماط، بدرجة منخفضة في ممارساتهن التدريسية ، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمفهوم الشامل الانماط (1.65)، وانحراف معياري(0.78)، وتمثل توفر هذا المفهوم بدرجة منخفضة في البنود (١ ، ٢ ، ٦) والتي بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود (١.٤٧، ١.٦٦، 1.53)، وانحراف معياري لهذه البنود (٠.٧٦، ٠.٧٩ ، 0.80 )، والتي تشمل تعريف الطلبة بان لكل اداة من الادوات المستخدمة في دراسة النظام نمط معين ، ويمكنها ان توفر ادلة على السببية في تفسير الظواهر، وان هناك حاجة لتوفر أدلة تجريبية لتحديد بعض الأنماط .

أما البنود (٣،٤،٥) قد اتفقت المعلمات على توفرها بدرجة متوسطة في ممارساتهن الصفية حيث بلغ المتوسط الحسابي للبنود (١.٨١، ١.٦٩، ١.٧٢)، وانحراف معياري ( ٠.٧٨ ، ٠.٧٤ ، ٠.٨١)، والتي تشمل تعريف الطلبة بان التصنيفات أو التفسيرات المستخدمة على نطاق واحد قد تفشل أو تحتاج إلى تنقيح عند تقديم معلومات من جداول أصغر أو أكبر، و يمكن تحليل أنماط أداء الأنظمة المصممة وتفسيرها لإعادة هندسة وتحسين النظام ، وان هناك حاجة للتمثيل الرياضي .

ويمثل الجدول ( ١٥ ) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات المفهوم الشامل السبب والنتيجة .

جدول (١٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات المفهوم الشامل السبب والنتيجة .

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	تقدم أدلة تجريبية للتمييز بين السبب والنتيجة والتأثيرات المتبادلة بينهم.	1.5	0.76
٢	من خلال المعرفة بعلاقة السبب والنتيجة يمكن التنبؤ بالنظم الطبيعية المعقدة ، والبشرية المصممة من خلال فحص ما هو معروف عن الآليات الصغيرة الحجم داخل النظام.	1.53	0.72
٣	يمكن تصميم الأنظمة لتسبب التأثير المطلوب.	1.63	0.75
٤	ان التغييرات في النظم قد يكون لها أسباب مختلفة وقد لا يكون لها آثار متساوية.	1.69	0.74
المجموع		1.59	0.74

نلاحظ من الجدول (١٥) ان معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية يتفقن على توفر المفهوم الشامل "السبب والنتيجة"، بدرجة منخفضة في ممارساتهن التدريسية ، حيث بلغ المتوسط الحسابي لهذا المفهوم الشامل (1.59)، وانحراف معياري (0.74)، وتمثل توفر هذا المفهوم بدرجة منخفضة في البنود (١ ، ٢ ، ٣) والتي بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود (١.٥ ، ١.٥٣ ، ١.٦٣)، وانحراف معياري لهذه البنود (٠.٧٦ ، ٠.٧١ ، ٠.٧٥)، والتي تشمل تعريف الطلبة بأنه لا بد من تقديم أدلة تجريبية للتمييز بين السبب والنتيجة والتأثيرات المتبادلة، وانه من خلال المعرفة بعلاقة السبب والنتيجة يمكن التنبؤ بالنظم الطبيعية المعقدة ، والبشرية المصممة من خلال فحص ما هو معروف عن الآليات الصغيرة الحجم داخل النظام ، ويمكن تصميم الأنظمة لتسبب التأثير المطلوب .

أما البند (٤) قد اتفقت المعلمات على توفره بدرجة متوسطة في ممارساتهن الصفية حيث بلغ المتوسط الحسابي للبند (1.69)، وانحراف معياري (0.74)، ، والذي تتضمن تعريف الطلبة بان التغييرات في النظم قد يكون لها أسباب مختلفة وقد لا يكون لها آثار متساوية .

ويمثل الجدول (١٦) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات المفهوم الشامل المقياس، والنسبة والكمية .

جدول (١٦) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات المفهوم الشامل المقياس ، والنسبة والكمية .

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	تتوقف أهمية الظاهرة على الحجم والنسبة والكمية التي تحدث فيها.	1.56	0.76
٢	لا يمكن دراسة بعض النظم إلا بشكل غير مباشر لأنها صغيرة جداً، او كبيرة جداً، سريعة جداً، أو بطيئة جداً ملاحظتها مباشرة.	1.63	0.66
٣	بعض الانمط ( الطرق ) لها مقاييس محددة .	1.56	0.72
٤	قد يكون هناك علاقة وارتباط بين مقاييس النماذج المختلفة.	1.66	0.70
٥	يستخدم التفكير الجبري لدراسة البيانات العلمية والتنبؤ بأثر التغيير في متغير واحد على آخر.	1.78	0.79
المجموع		1.64	0.73

نلاحظ من الجدول (١٦) ان معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية يتفقن على توفر المفهوم الشامل "المقياس ، والنسبة والكمية " ، بدرجة منخفضة في ممارساتهن التدريسية ، حيث بلغ المتوسط الحسابي لهذا المفهوم الشامل (1.64)، وبانحراف معياري(0.73)، وتمثل توفر هذا المفهوم بدرجة منخفضة في البنود ( ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ) والتي بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود ( ١.٥٦ ، ١.٦٣ ، ١.٥٦ ، ١.٦٦ )، وبانحراف معياري لهذه البنود (٠.٧٦ ، ٠.٦٦ ، ٠.٧٢ ، ٠.٧٠ )، والتي تشمل تعريف الطلبة بأنه تتوقف أهمية الظاهرة على الحجم والنسبة والكمية التي تحدث فيها ، وانه لا يمكن دراسة بعض النظم إلا بشكل غير مباشر ، وان بعض الانماط لها مقاييس محددة ، وانه قد يكون هناك علاقة وارتباط بين مقاييس النماذج المختلفة.

أما البند (٥) قد اتفقت المعلمات على توفره بدرجة متوسطة في ممارساتهن الصفية حيث بلغ المتوسط الحسابي للبند (1.78)، وبانحراف معياري (0.79)، ، والذي يتضمن قيام الطلبة باستخدام التفكير الجبري لدراسة البيانات العلمية والتنبؤ بأثر التغيير في متغير واحد على آخر.

ويمثل الجدول (١٧) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات المفهوم الشامل الانظمة ونماذج النظام.

**جدول (١٧) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات المفهوم الشامل الانظمة ونماذج النظام.**

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	يمكن تصميم الأنظمة للقيام بمهام محددة.	1.53	0.67
٢	عند وصف النظام، يجب تحديد الحدود والشروط الأولية للنظام وتحليل مدخلاته، ومخرجاته ووصفه باستخدام النماذج.	1.56	0.76
٣	يمكن استخدام النماذج (مثل النماذج الفيزيائية والرياضية والنماذج الحاسوبية) لمحاكاة الأنظمة والتفاعلات .	1.44	0.72
٤	يمكن استخدام النماذج للتنبؤ بسلوك النظام.	1.47	0.72
	المجموع	1.5	0.72

نلاحظ من الجدول (١٧) ان معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية يتفقن على توفر المفهوم الشامل "الانظمة ونماذج النظام" ، بدرجة منخفضة في ممارساتهن التدريسية ، حيث بلغ المتوسط الحسابي لهذا المفهوم الشامل (1.5)، وبانحراف معياري(0.72)، وتمثل توفر هذا المفهوم بدرجة منخفضة في البنود ( ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ) والتي بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود ( ١.٥٣ ، ١.٥٦ ، ١.٤٤ ، ١.٤٧ )، وبانحراف معياري لهذه البنود (٠.٦٧ ، ٠.٧٦ ، ٠.٧٢ ، ٠.٧٢ )، والتي تشمل تعريف الطلبة بإمكانية تصميم الأنظمة للقيام بمهام محددة، وانه عند وصف النظام، يجب تحديد الحدود والشروط الأولية للنظام وتحليل مدخلاته، ومخرجاته ووصفه باستخدام النماذج ، وإمكانية استخدام النماذج لمحاكاة الأنظمة والتفاعلات داخل الأنظمة وفيما بينها على نطاقات مختلفة ، وللتنبؤ بسلوك النظام .

ويمثل الجدول ( ١٨ ) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات المفهوم الشامل الطاقة والمادة.

جدول ( ١٨ ) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات المفهوم الشامل الطاقة والمادة.

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	يتم الحفاظ على إجمالي كمية الطاقة والمواد في الانظمة المغلقة.	2.00	0.88
٢	يمكن وصف التغيرات في الطاقة والمادة في النظام من حيث تدفق الطاقة والمواد إلى داخل هذا النظام وخارجه.	1.94	0.88
٣	الطاقة لا يمكن إنشاؤها أو تدميرها (تتحرك فقط من مكان إلى آخر، اوبين الاجسام، اوبين المجالات، أو بين النظم).	2.5	0.62
٤	المادة خزان هائل للطاقة.	2.28	0.89
٥	في العمليات النووية، لا يتم حفظ الذرات، ولكن يتم الحفاظ على العدد الإجمالي للبروتونات بالإضافة إلى النيوترونات.	2.38	0.75
	المجموع	2.22	0.80

نلاحظ من الجدول (١٨) ان معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية يتفقن على توفر المفهوم الشامل "الطاقة والمادة" بدرجة متوسطة في ممارساتهن التدريسية ، حيث بلغ المتوسط الحسابي لهذا المفهوم الشامل ( 2.22 ) ، وانحراف معياري(0.80)، وتمثل توفر هذا المفهوم بدرجة متوسطة في البنود ( ١ ، ٢ ، ٤ ) وقد بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود ( ٢ ، ١.٩٤ ، ٢.٢٨ ) ، وانحراف معياري لهذه البنود ( ٠.٨٨ ، ٠.٨٨ ، ٠.٨٩ ) ، والتي تشمل تعريف الطلبة بأنه يتم الحفاظ على إجمالي كمية الطاقة والمواد في الانظمة المغلقة ، وإمكانية وصف التغيرات في الطاقة والمادة في النظام من حيث تدفق الطاقة والمواد إلى داخل هذا النظام وخارجه، وان المادة خزان هائل للطاقة.

أما البندين (٣ ، ٥) فقد اتفقت المعلمات على توفرهما بدرجة مرتفعة في ممارساتهن الصفية حيث بلغ المتوسط الحسابي للبندين (2.5 ، ٢.٣٨) ، وانحراف معياري ( ٠.٦٢ ، ٠.٧٥ ) ، والتي تشمل تعريف الطلبة بان الطاقة لا يمكن إنشاؤها أو تدميرها، وانه في العمليات النووية، لا يتم حفظ الذرات، ولكن يتم الحفاظ على العدد الإجمالي للبروتونات بالإضافة إلى النيوترونات.

ويمثل الجدول (١٩) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات المفهوم الشامل التركيب والوظيفة.

جدول (١٩) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات المفهوم الشامل التركيب والوظيفة.

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	يتطلب البحث أو تصميم الأنظمة أو التراكيب الجديدة فحصاً مفصلاً لخصائص المواد المختلفة للكشف عن وظيفتها أو حل المشكلة.	1.72	0.81
٢	يمكن الاستدلال على وظائف وخصائص الاجسام والنظم الطبيعية والمصممة من تركيبها العام .	1.72	0.85
المجموع		1.72	0.83

نلاحظ من الجدول (١٩) ان معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية يتفقن على توفر المفهوم الشامل " التركيب والوظيفة" بدرجة متوسطة في ممارساتهن التدريسية ، حيث بلغ المتوسط الحسابي لهذا المفهوم الشامل (1.72)، وانحراف معياري(0.83)، وتمثل توفر هذا المفهوم بدرجة متوسطة في البنود (١ ، ٢) وقد بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود ( 1.72، 1.72 )، وانحراف معياري لهذه البنود ( ٠.٨١ ، ٠.٨٥ ) ، والتي تشمل تعريف الطلبة بأنه يتطلب البحث أو تصميم الأنظمة أو التراكيب الجديدة فحصاً مفصلاً لخصائص المواد المختلفة وتركيبها للكشف عن وظيفتها أو حل المشكلة ، وإمكانية الاستدلال على وظائف وخصائص الاجسام والنظم الطبيعية والمصممة من تركيبها العام. ويمثل الجدول (٢٠) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات المفهوم الشامل الاستقرار والتغير .

جدول (٢٠) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على فقرات المفهوم الشامل الاستقرار والتغير.

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	الكثير من العلماء يسعى لبناء تفسيرات لكيفية احداث الاستقرار او التغير .	1.59	0.84
٢	يمكن تحديد التغير ومعدلات التغير ووضع نماذج له على مدى فترات قصيرة جدا أو طويلة جدا من الزمن	1.66	0.65
٣	بعض تغييرات النظام لا رجعة فيها.	1.66	0.79
٤	ردود الفعل (سلبية أو إيجابية) يمكن أن تؤثر على استقرار أو زعزعة استقرار النظام.	1.79	0.79
٥	يمكن تصميم الأنظمة لتحقيق استقرار أكبر أو أقل.	1.56	0.76
المجموع		1.65	0.77

نلاحظ من الجدول (٢٠) ان معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية يتفقن على توفر المفهوم الشامل " الاستقرار والتغير" بدرجة ضعيفة في ممارساتهن التدريسية ، حيث بلغ المتوسط الحسابي لهذا المفهوم الشامل (1.65)، وانحراف معياري(0.76) وتمثل توفر هذا المفهوم بدرجة ضعيفة في البنود (١ ، ٢ ، ٣ ، ٥) وقد بلغت المتوسطات الحسابية لهذه

البنود (١.٥٩، ١.٦٦، ١.٦٦، ١.٥٦)، وبانحراف معياري لهذه البنود (٠.٨٤، ٠.٦٥، 0.79، ٠.٧٦)، والتي تشمل تعريف الطلبة بأن الكثير من العلماء يسعى لبناء تفسيرات لكيفية أحداث الاستقرار أو التغيير، وإمكانية تحديد التغيير ومعدلات التغيير ووضع نماذج له على مدى فترات قصيرة جدا أو طويلة جدا من الزمن، وان بعض تغييرات النظام لا رجعة فيها، وإمكانية تصميم الأنظمة لتحقيق استقرار أكبر أو أقل.

أما البند (٤) فقد اتفقت المعلمات على توفره بدرجة متوسطة في ممارساتهن الصفية حيث بلغ المتوسط الحسابي للبنود (١.٧٨)، وبانحراف معياري (0.79)، والتي تشمل تعريف الطلبة بان ردود الفعل (سلبية أو إيجابية) يمكن أن تؤثر على استقرار أو زعزعة استقرار النظام.

ويمثل الجدول (٢١) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على معيار المفاهيم الشاملة.

جدول (٢١) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية على معيار المفاهيم

#### الشاملة.

الرقم	العبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	الانماط	1.65	0.78
٢	السبب والنتيجة	1.59	0.74
٣	المقياس، والنسبة والكمية	1.64	0.73
٤	الانظمة ونماذج النظام	1.5	0.72
٥	الطاقة والمادة	2.22	0.80
٦	التركيب والوظيفة	1.72	0.83
٧	الاستقرار والتغير	1.65	0.77
	المجموع	1.71	0.77

نلاحظ من الجدول (٢١) ان معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية يتفقن على توفر المفاهيم الشاملة، بدرجة متوسطة في ممارساتهن التدريسية، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمفاهيم الشاملة (1.71)، وبانحراف معياري (0.77)، وتمثل توفرها بدرجة متوسطة في المفاهيم الشاملة (٥، ٦) والتي بلغت المتوسطات الحسابية لهذه البنود (٢.٢٢، ١.٧٢)، وبانحراف معياري لهذه البنود (٠.٨٠، ٠.٨٣)، والتي تشمل المفاهيم الشاملة الطاقة والمادة، والتركيب والوظيفة ويعود ذلك الى ان وحدة الطاقة والمادة متوفرة بشكل كافي في مقررات الفيزياء للمرحلة الثانوية بكافة موضوعاتها، اما مفهوم التركيب والوظيفة فمتواجد من خلال الاجهزة و الادوات المستخدمة في القياسات الفيزيائية المختلفة، والتي لها تركيبات مختلفة ووظائف متخصصة كالفولتميتر، والاميتر، والموازين بانواعها، وغيرها الكثير.

أما المفاهيم الشاملة (١، ٢، ٣، ٤، ٧) قد اتفقت المعلمات على توفرها بدرجة منخفضة في ممارساتهن الصفية حيث بلغت المتوسطات الحسابية لهذه المفاهيم (١.٦٥، ١.٥٩، ١.٦٤، ١.٥، ١.٦٥)، وبانحراف معياري (٠.٧٨، ٠.٧٤، ٠.٧٣، ٠.٧٢، ٠.٧٧)، والتي تشمل الانماط، السبب والنتيجة، المقياس، والنسبة والكمية، الانظمة ونماذج النظام، الاستقرار والتغير، وقد يعود ذلك الى عدم وجود فهم كافي لدى المعلمات للأنماط والتي تمثل النماذج والأشكال

والأحداث التي توجه نحو التنظيم والتصنيف، وتطرح الأسئلة حول العلاقات والعوامل التي تؤثر عليها ، وقد يعود ايضا الى ان التركيز فقط يتم على وظيفة الادوات دون الاهتمام بالية عملها ، واهميتها في تقديم ادلة سببية لتفسير النظام ، وان لكل نظام نمط معين نستدل عليه من خلال ادلة تجريبية.

وقد يعود ضعف تواجد مفهوم السبب والنتيجة ، الى التركيز فقط على معرفة السبب لنتيجة ما او العكس ، دون التركيز على تقديم أدلة تجريبية للتمييز بين السبب والنتيجة والتأثيرات المتبادلة ، واهمية معرفة العلاقة بين السبب والنتيجة للتنبؤ بالنظم الطبيعية المعقدة ، والبشرية المصممة ، وتصميم الأنظمة لتسبب التأثير المطلوب .

وقد يعود ضعف تواجد مفهوم المقياس ، والنسبة ، والكمية ، الى استخدامها بالمعنى الظاهري لها دون التعمق في اهميتها لدراسة النماذج والنظم المختلفة .

وقد يعود ضعف تواجد مفهوم الأنظمة ونماذج النظام الى عدم توفر الانظمة بشكل كافي في مقررات الفيزياء للمرحلة الثانوية ، وقد انعكس ذلك على ممارسات المعلمات.

وقد يعود ضعف تواجد مفهوم الاستقرار والتغير لارتباطه بالانظمة والتي ذكرنا مسبقا ضعف تواجدها في مقررات الفيزياء للمرحلة الثانوية ، ايضا قد يعود الى طبيعة مقررات الفيزياء للمرحلة الثانوية والتي تعتمد كثيرا على القوانين والتي تتميز بالاستقرار.

مما سبق نلاحظ ان المعلمات نفذن اثنتين من المفاهيم الشاملة بدرجة متوسطة ، ولكنهن لم يتمكن من تنفيذ خمسة من المفاهيم الشاملة مما يشير الى ضعف تواجد المفاهيم الشاملة في ممارسات المعلمات بشكل عام ، وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Morales,2016؛Staude & Boesdorfer,2016).

### التوصيات:

تعريف معلمي العلوم بمعايير العلوم الجيل القادم والية تطبيقها في ممارساتهم الصفية من خلال برامج التنمية المهنية .

### المقترحات :

- اجراء دراسات مماثلة لهذه الدراسة على مراحل دراسية مختلفة لمعلمي مقررات الفيزياء والجيولوجيا والاحياء .
- قياس مخرجات معايير العلوم الجيل القادم ، لمراحل دراسية مختلفة لمقررات الفيزياء ، والجيولوجيا ، والاحياء .
- بناء وحدات دراسية في العلوم بالاعتماد على معايير العلوم الجيل القادم .

## المراجع:

- AKELLA,S.D.(2016). The Impact of next generation science standards (NGSS) professional development on the self efficacy of science teachers , ADissertation Submitted to the School of Graduate Studies in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Education ,Southern Connecticut State University, New Haven, Connecticut .
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). Benchmarks for science literacy. New York: Oxford University Press.
- Black, A.L., Halliwell G. (2000). Accessing practical knowledge: how? Why? Teaching and Teacher Education, 16, 103-115.
- Boesdorfer.S.D.& Staude.K.D.(2016).Teachers' Practices in High School Chemistry Just Prior to the Adoption of the Next Generation Science Standards. Science Education.116(8).442-458.
- Davis, E. A., Petish, D., & Smithey, J. (2006). Challenges new science teachers face. Review of Educational Research, 76(4), 607-651
- Donnelly, L. A., & Sadler , T. D. (2009). High school science teachers' views of standards and accountability. Journal of Science Education , 93(6),1050–1075.
- Elbaz, F. (1981). The teacher's "practical knowledge": Report on a case study.Curriculum Inquiry, 11(1), 43-71.
- 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.
- Hanuscin,D.L. & Zangori .L .(2016). Developing Practical Knowledge of the Next Generation Science Standards in Elementary Science Teacher Education. Journal of Science Teacher Education.27(8).799-818.
- Huffman, D. (1997). Effect of explicit problem solving instruction on high school students' problemsolving performance and conceptual understanding of physics. Journal of Research in Science Teaching,34 (6), 551-570.
- McDermott, L. C. (2001). Oersted medal lecture( 2001).“Physics education research – the key to student learning”. American Association of Physics Teachers,69 (11), 1127-1137.
- Morales.C.J.(2016). Adapting to National Standards: The experience of one middle school science teacher's implementation of the Next Generation Science Standards (NGSS). A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy (Educational Studies) in the University of Michigan.
- National Research Council (NRC). (1996). National science education standards. Washington, DC: The National Academy Press.
- National Research Council (NRC). (2012). A Framework for (k-12) Science Education:Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- NGSS Lead States. (2013). Next Generation Science Standard: For States, by States. Washington D.C The National Academies Press.
- Physics and the NGSS DRAFT,(2015). Physics and the Next Generation Science Standards.A publication of the American Association of Physics Teachers. Downloaded from: <http://www.aapt.org/> .pdf.
- Reiser, B.J. (2013, September). What professional development strategies are needed for successful implementation of the next generation science standards? In the Invitational Research Symposium on Science Assessment presented conducted at The Center for K1- 12 Assessment and Performance Management at Educational Testing Services, Washington, DC. Downloaded from: <http://www.k12center.org/rsc/pdf/Reiser.pdf>.
- Rutherford, F. J., & Algren, A. (1989). Science for all Americans. New York: Oxford University Press
- Smith.J. & Nadelson.L.(2017) Finding Alignment: The Perceptions and Integration of the Next Generation Science Standards Practices by Elementary Teachers. Science Education,117(5).194-203.
- Tobin, K., & McRobbie, C. J. (1996). Cultural myths as constraints to the enacted science curriculum. Science Education, 80(2), 223-241.

- Van Driel, J.H., & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: The role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38 (2), p. 147-158.
- Winkler, A. (2002). Division in the ranks: Standardized testing draws lines between new and veteran teachers. *Phi Delta Kappan*, 84(3), 219-225.