واقع تصورات معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة حول طبيعة العلم NOS وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS

The perceptions of the science female teachers of the intermediate schools towards the Nature of Science NOS according to the Next Generation Science Standards NGSS.

إعداد

أ.د/ نضال بنت شعبان الأحمد

أ/ جميلة بنت علي الشهري أ/ خلود بنت إبراهيم التركي

أ/ مها بنت فراج البقمي أ/ نورة بنت فراج الدوسري

مستخلص الدراسة:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن تصورات معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة حول مفاهيم طبيعة العلم NOS وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS. ولتحقيق أهداف الدراسة، تم استخدام المنهج الوصفي، وتكّونت عينة الدراسة من عينة عشوائية مكونة من (٢٢٦) معلمة علوم في المرحلة المتوسطة بمدارس مدينة الرياض وتمثل ٣٠% من المجتمع. وصممت الأداة على شكل استبانة عدد فقراتها (٢٥) فقرة.

وتوصلن الباحثات بعد إجراء عملية التحليل إلى نتائج من أهمها: لدى معلمات العلوم تصورات عالية صحيحة حول طبيعة العلم، حيث بلغ متوسط استجابة عينة الدراسة على فقرات المقياس (٣,٨٨)، وكذلك عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية في تصورات طبيعة العلم وفق NGSS لدى المعلمات تُعزى للتخصص وسنوات الخبرة.

وأخيرا قدمت الباحثات توصيات ومقترحات لدراسات مستقبلية.

الكلمات المفتاحية: تصورات المعلمات-طبيعة العلم-معايير الجيل القادمNGSS

The perceptions of the science female teachers of the intermediate schools towards the Nature of Science NOS according to the Next Generation Science Standards NGSS.

Abstract:

This study aims to detect exploring the perceptions of the intermediate school science teachers on the concepts of the nature of science NOS according to next generation science standards NGSS. To achieve the objectives of the study, the researchers used a descriptive approach. The study sample consists of (226) intermediate school female science teachers, who were randomly chosen from Riyadh city representing 30% of the teachers community. The tool was designed in a form of a survey that consists of 25 points.

After the analysis process, the researchers found out some results and the most important of them are: The female science teachers have a high and correct perception of the nature of science, where the average response of the sample of the study on the standard of the nature of science according to NGSS.

The results reveal that there are no statistically significant differences in the teachers perception of the nature of science according to NGSS due to specialization and years of experience.

Based upon the study results, the researchers provided a number of recommendations and suggestions for further studies

Key words: Teacher's concepts- science nature - standards of the next generation NGSS

المقدمة:

يشكل المعلم حجر الزاوية والمفتاح الرئيسي في العملية التعليمية، لأنه يعد المسئول عن نقل وترجمة الفهم السليم لطبيعة العلم لطلابه، ويصعب على المعلم إنجاز هذه المهام إذا كان لا يمتلك الفهم السليم لطبيعة العلم في بنيته المعرفية. وأظهرت سياسة خطة التنمية العاشرة ومؤشرات قياس الأداء لوزارة التعليم (٢٠١٦/٢٠٢٠) اهتمامها بالمعلم تحت الهدف الاستراتيجي الثاني تحسين استقطاب المعلمين وتأهيلهم وتطويرهم (وزارة التعليم، ١٤٣٨)، حيث يعد المعلم المفتاح الرئيسي في العملية التعليمية -التعلمية كلها، فهو من تعلق عليه الآمال لتحسين العملية التعليمية وإصلاحها وتطويرها (السليم، ٢٠٠٤). ذلك لأنه يعد المسؤول عن إحداث التغيير في سلوك المتعلمين، وتشكيل تفكيرهم بطريقة علمية بما يتوافق مع متطلبات الثورة المعرفية والتقنية على المستوى العالمي وينسجم مع ما يحدث من مستجدات وتطورات على المستوى التربوي، لذلك نحتاج باستمرار إلى متابعة أدائه أثناء الخدمة (أحمد، والملكي،٢٠١٧) لتطويره وتحسينه.

ومعلمو العلوم مخولون لاتخاذ القرارات اللازمة للتعلم الفعال Effective Learning ويركزون مع طلبتهم على تعلم العلم، هذا بالإضافة إلى أن للعلوم الطبيعية مفاهيم ذات طبيعة خاصة في أدبيات التربية العلمية Science Education ومناهج العلوم وتدريسها. ومن هذه المفاهيم طبيعة العلم Nature Of Science وتم تبني توجه طبيعة العلم (NOS) في تدريس العلوم في المدارس من قبل منظمات عالمية ومن بينها الجمعية الوطنية لمعلمي العلوم (NSTA) في الولايات المتحدة الأمريكية. ولكي يصبح معلمو العلوم قادرين على نقل وترجمة الفهم السليم لطبيعة العلم كما هو معّرف في وثائق إصلاح التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها (العلم للجميع، معالم الثقافة العلمية، المعايير الوطنية للتربية العلمية)، فإن على المعلمين أنفسهم أن يمتلكوا الفهم السليم لطبيعة العلم (زيتون، ٢٠١٠).

طبيعة العلم Nature of Science:

يشير مفهوم طبيعة العلم إلى ابستمولوجيا العلم باعتباره طريقة للمعرفة أو القيم والمعتقدات المتضمنة في المعرفة العلمية وتطورها (Lederman ،1992). وأشار زيتون (٢٠٠٨) بأن طبيعة العلم تشمل: نواتج العلم، وطرق العلم، وعمليات العلم، الاتجاهات العلمية، أخلاقيات العلماء. وعلى الرغم من أن مفهوم طبيعة العلم غير محدد ولا يوجد إجماع عليه بين فلاسفة العلم أو بين الباحثين والتربويين العلميين إلا أن هناك إجماعاً بين المختصين على ضرورة تطوير فهم الطلبة والمعلمين لطبيعة العلم (Lederman ،1992).

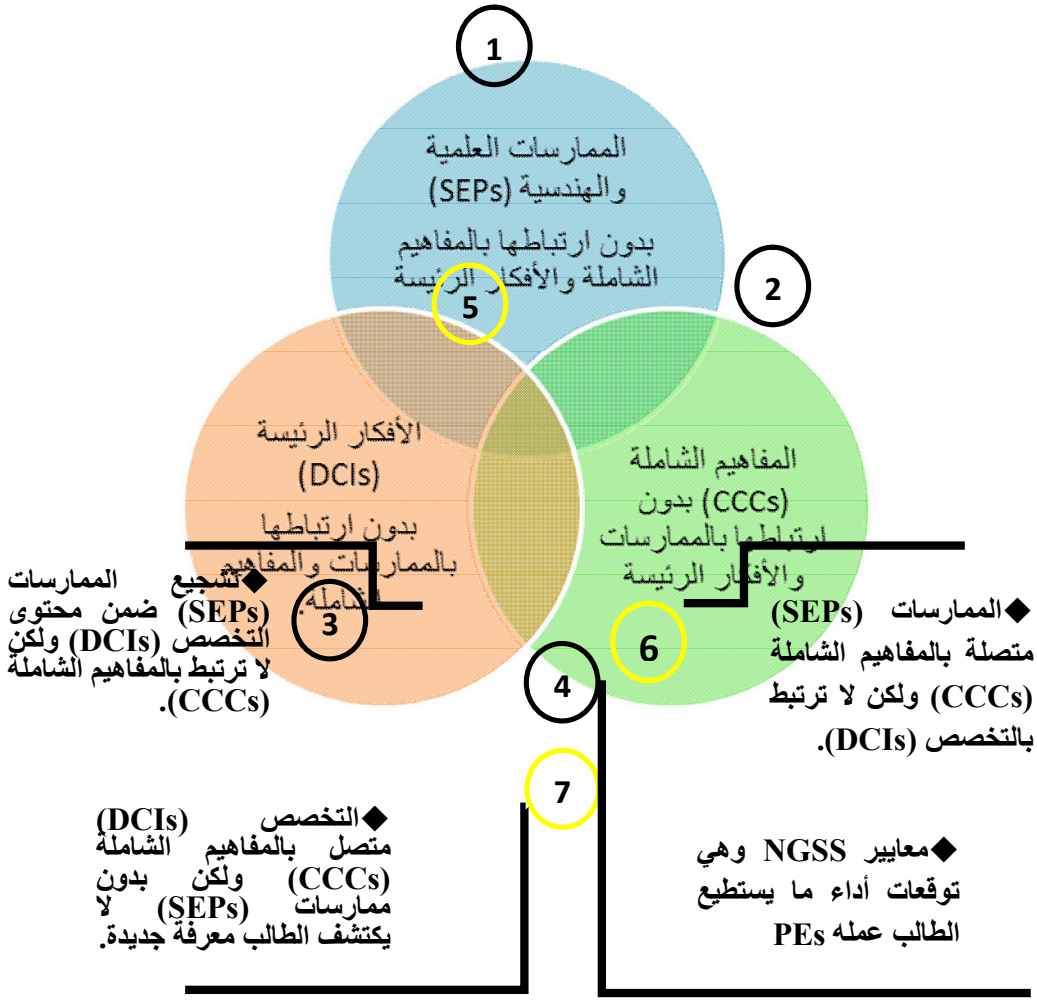
معايير العلوم للجيل القادم Next Generation Science Standards NGSS

ظهرت في الستينات والسبعينات من القرن الماضي محاولات عديدة من أجل بناء النماذج ووضع استراتيجيات لتوضيح طبيعة العلم، كان آخرها: مشروع المعايير القومية للتربية العلمية (National Science Education Standards "NSES")، ومشروع معايير الجيل القادم لتعلم العلوم (The Next Generation Science Standards "NGSS")، وتعد معايير العلوم للجيل القادم NGSS حديثة ظهرت عام ٢٠١٣ وجاءت مواكبة للقرن (٢١)، لإعداد الأجيال لمواجهة متطلبات العصر الحالي.

وتقدم معايير العلوم للجيل القادم فرصة مهمة ليس فقط لتحسين تعليم العلوم بل لتحسين إنجاز الطلاب أيضاً، فهي تعكس بشكل مقصود رؤية جديدة لتعليم العلوم، فترى أنّ تعليم العلوم يجب أن يعكس طبيعة العلوم المتداخلة كما يتم ممارستها في العالم الواقعي، فدمج الممارسات العلمية والهندسية، والأفكار الرئيسة، والمفاهيم الشاملة، تمهد الطريق للتعليم والتعلم حول طبيعة العلم، لأن التعلم عن طبيعة العلم يتطلب أكثر من مجرد الانخراط في الأنشطة وإجراء

الاستقصاءات(NGSS, 2013).ويؤيد ذلك دراسة (Houseal, 2015) حيث قدمت نموذج بصري للأبعاد الثلاثة في معايير العلوم للجيل القادم NGSS لمساعدة المعلم على دمجها داخل حجرة الصف، كما يمكن استخدامها كأداة تقويمية لما هو موجود من المناهج الحالية ليواكب التغيرات الحديثة وفقاً لمعايير الجيل القادم للعلوم NGSS:

شكل (١): نموذج بصري لتمثيل دمج أبعاد التعلم الثلاثة للمعايير (Houseal, 2015, 59).



تضمنت معايير العلوم للجيل القادم NGSSالمفاهيم الأساسية حول طبيعة العلم NOS في مصفوفة مكونة من ثمانية مفاهيم رئيسة، أربعة منها متضمنة في الممارسات العلمية والهندسية وأربعة في المفاهيم الشاملة، ويتم التعبير عن نتائج التعلم المناسبة لطبيعة العلم في توقعات الأداء (NGSS,2013). وتتبنى هذه الدراسة، مصفوفة طبيعة العلم (NOS) للمرحلة المتوسطة وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS.

جدول(١) يوضح مصفوفة طبيعة العلم (NOS) للمرحلة المتوسطة وفق معايير العلوم للجيل القادم(NGSS)

العناصر		المرحلة المتوسطة
الممارسات العلمية والهندسية SEP	الاستقصاءات العلمية تستخدم مجموعة متنوعة من الطرق	• الاستقصاءات العلمية تستخدم مجموعة متنوعة من الطرق والأدوات لإجراء القياسات والملاحظات. • تسترشد الاستقصاءات العلمية بمجموعة من القيم لضمان دقة القياسات، الملاحظات وموضوعية النتائج. • يعتمد العلم على تقييم التفسيرات المقترحة. • القيم العلمية تعمل كمعايير في التمييز بين العلوم (أو العلم) وغير العلوم (أو العلم).
	المعرفة العلمية تستند على الأدلة التجريبية	• تستند المعرفة العلمية على العلاقات المنطقية والمفاهيمية بين الأدلة والتفسيرات. • تتشارك تخصصات العلوم قواعد مشتركة للحصول على الأدلة التجريبية وتقييمها.
	المعرفة العلمية قابلة للمراجعة في ضوء الأدلة الجديدة	• يتفاوت اليقين والمتانة في نتائج العلوم. • غالبا ما تراجع نتائج العلم و / أو يعاد تفسيرها استنادا إلى أدلة جديدة. • التفسيرات العلمية تخضع للمراجعة والتحسين في ضوء الأدلة الجديدة.
	نماذج العلوم والقوانين والآليات والنظريات تفسر الظواهر الطبيعية	• النظريات هي تفسيرات للظواهر الملحوظة. • تستند النظريات العلمية إلى مجموعة من الأدلة التي تم تطويرها مع مرور الوقت. • القوانين هي التنظيمات أو الأوصاف الرياضية للظواهر الطبيعية. • يستخدم العلماء الفرضية كفكرة يمكن أن تسهم بمعرفة جديدة هامة لتقييم نظرية علمية. • مصطلح "النظرية" كما هو مستخدم في العلوم يختلف كثيرا عن الاستخدام الشائع خارج العلم.
المفاهيم الشاملةCCC	العلم وسيلة للمعرفة	• العلم هو بنية المعرفة والعمليات والممارسات على حد سواء المستخدمة للإضافة إلى هذه البنية من المعرفة. • المعرفة العلمية تراكمية وكثير من الناس، من عدة أجيال وأمم، ساهمت في المعرفة العلمية. • العلم طريق للمعرفة يستخدمها الكثير من الناس، وليس العلماء فقط.
	المعرفة العلمية تفترض النظام	• يفترض العلم أن الأشياء والأحداث في النظم الطبيعية تحدث في أنماط متسقة يمكن فهمها من خلال القياس والملاحظة.

	والاتساق في النظم الطبيعية	• **العلم يراعي بعناية ويقيم الانحراف في البيانات والأدلة.**
	العلم هو المسعى البشري	• **يعمل الرجال والنساء من خلفيات اجتماعية وثقافية وعرقية مختلفة كعلماء ومهندسين.** • **يعتمد العلماء والمهندسون على الصفات الإنسانية مثل الثبات والدقة والاستنتاج والمنطق والخيال والإبداع.** • **يسترشد العلماء والمهندسين بعادات العقل مثل الأمانة الفكرية، والتسامح من الغموض، والشك، والانفتاح على الأفكار الجديدة.** • **التقدم في التقنية يؤثر في التقدم العلمي والعلم أثر على التقدم في التقنية.**
	العلم يضع أسئلة حول العالم الطبيعي والمادي	• **المعرفة العلمية مقيدة بالقدرة البشرية والتقنية والمواد.** • **العلم يحدد تفسيراته للأنظمة التي تسمح للملاحظة والأدلة التجريبية.** • **المعرفة العلمية يمكن أن تصف عواقب الأحداث ولكنها ليست مسئولة عن قرارات المجتمع.**

وأكدت دراسة (Smith & Nadelson.2017) أهمية تحري تصورات واندماج ممارسات معايير العلوم للجيل القادم NGSS لدى معلمي العلوم، وقد أشارت النتائج إلى أن المعلمين كانوا يقومون جزئياً وبشكل جوهري بتنفيذ العديد من هذه الممارسات في تعليمهم، وفي نفس الوقت لم يتمكنوا من التعبير عن الممارسات الثمانية في NGSS.

وأظهرت نتائج دراسة أحمد والملكي(٢٠١٧) تدني فهم معلمي الكيمياء لطبيعة العلم وفق وثيقة الإصلاح التربوي (AAAS) للمشروع الأمريكي 2061.

واتفقت معها نتائج دراسة القضاة والخوالدة (٢٠١٦) في تدني فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وفق معايير (NSTA)، كما وأوصت إلى إجراء مزيد من البحوث والدراسات في مجال طبيعة العلم.

وأشارت دراسة (Akella,2016) إلى تقصي تأثير التطور المهني على الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم فيما يتعلق بممارسة "تحليل البيانات وتفسيرها" في NGSS، وكذلك تقصي تصورات المعلمين عن العوائق التي تحول دون فعاليتهم الذاتية في تطبيق هذه الممارسة، ووجدت الدراسة أنّ التطور المهني المستهدف (PD) ساعد على تحسين الكفاءة الذاتية في دمج ممارسات NGSS لدى المعلمين المشاركين، كما تناولت العديد من العوائق التي تحول دون تحقيق كفاءتهم الذاتية.

وسعت دراسة إبراهيم (٢٠١٦) إلى تحديد معتقدات المعلمين المتخصصين في العلوم في مدارس الأونروا (وكالة الغوث الدولية) حول طبيعة العلم، وقد أظهرت النتائج ارتفاع المعتقدات لدى المعلمين المتخصصين في العلوم حول طبيعة العلم بشكل عام، وجاء ترتيب معتقدات المعلمين حول طبيعة العلم تنازلياً وفقاً لأبعاد المقياس كما يلي(الملاحظة والاستدلال، القوانين والنظريات العلمية، طبيعة المعرفة العلمية، الأساس التجريبي، التأثيرات الاجتماعية والثقافية على المعرفة العلمية، دور الإبداع في إنتاج المعرفة العلمية).

وتوصلت دراسة (Colagrande, Martorano&Arroio, 2016) إلى تصميم نشاط يمكن لمعلمي ما قبل الخدمة التعبير عن تصوراتهم حول طبيعة العلوم من خلال عدة طرق متمثلة في: الرسم أو الكتابة أو المخططات، وطُلب منهمأن يصفوا أفكارهم حول خمسة مواضيع: العلوم في الحياة البشرية، وبناء المعرفة العلمية، وعمل أحد العلماء، والعلاقة بين العلم والتكنولوجيا، والعلوم والمجتمع. وهذا يمكن أن يقود المعلمين إلى تأمّل تفصيلي حول مفاهيمهم عن طبيعة المعرفة العلمية وبالتالي مساعدتها في بناء نماذج واستراتيجيات جديدة لتدريس العلوم تستخدم في ممارساتها الصفية.

وكشفت دراسة أبوعاذرة (٢٠١٣) عن تقصي تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم، وقد أشارت النتائج إلى وجود تصورات خاطئة لطبيعة العلم، تمثلت في أولا: مجال المعرفة العلمية: يعتقدن بأن الفرضيات تتطور لتصبح نظريات فقط، وأن النظريات العلمية ممكن أن تتطور لتصبح قوانين، وأن تراكم الأدلة يجعل المعرفة العلمية أكثر استقرارا، وأن النموذج العلمي يعبر عن نسخة من الواقع. ثانيا: مجال الطريقة العلمية: يعتقدن بأن المنهج العلمي ثابت في خطواته العملية. ثالثا: المؤسسة العلمية: يعتقدن بأن العلم والتكنولوجيا متطابقان.

وتوصلت دراسة السبيعي وعمر(١٤٣٥) إلى وجود خلط بين التصورات الصحيحة والخاطئة لدى عينة الدراسة في تصوراتهن عن مفاهيم وأبعاد طبيعة العلم، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغيرات المؤهل العلمي، التخصص، سنوات التدريس.

وقام أمبو سعيدي والشعيلي (٢٠١٠) بدراسة لمعتقدات الطلبة المعلمين تخصص العلوم بكلية التربية بجامعة السلطان قابوس نحو طبيعة العلم وعلاقتها بتقديرهم لبيئة المختبرات العلمية، وتوصلت النتائج أن ترتيب معتقدات الطلبة المعلمين نحو طبيعة العلم وفقا لأبعاد المقياس جاء تنازلياً كما يلي: الملاحظة والاستدلال، العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية، طبيعة المعرفة العلمية، التأثيرات الاجتماعية والثقافية على المعرفة العلمية، الأساس التجريبي، الإبداع والخيال الإنساني.ولقد أوصت الدراسة إلى ضرورة اهتمام القائمين على تدريس المقررات العلمية في كلية العلوم بجامعة السلطان قابوس بأبعاد طبيعة العلم التي لم تحصل على معتقد عال بين الطلبة المعلمين تخصص العلوم، والتي لها أهمية في تدريس العلوم مثل دور الإبداع في لإنتاج المعرفة العلمية.

وأوصت دراسة الميلبي وغوني (٢٠١٠) بضرورة التركيز على الاهتمام بطبيعة العلم في برامج إعداد المعلمين والجهود التدريسية التي تنطلق من فهم طبيعة العلم ودمج عناصر تتعلق بطبيعة العلم ضمن المناهج الدراسية لتعد موجهاً للمعلم للأساليب التدريسية المناسبة.

كما أشارت أيضاً نتائج دراسة الجزائري (٢٠٠٩) إلى تدني مستوى معتقدات مدرسي علم الأحياء عن طبيعة العلم والمعرفة العلمية وتضمينهم لهذه المعتقدات في تدريس العلوم.

واستناداً إلى مراجعة الأدب التربوي مما سبق؛ يتضح أهمية الكشف عن تصورات معلمات العلوم حول طبيعة العلم في ضوء معايير العلوم التي استحدثت في السنوات الأخيرة وانعكست على استخدام المعلم لأساليب تدريس العلوم المناسبة، لذلك جاءت هذه الدراسة لاستقصاء تصورات معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة حول طبيعة العلم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS.

مشكلة الدراسة:

يعد المعلم من المدخلات المهمة في التعليم، ويتوقف نجاح العملية التعليمية وتحقيق أهدافها بالدرجة الأولى على مستوى وجودة المعلمين، لذلك يعتمد نجاح تنفيذ أي منهج على مدى فهم المعلم له وإلمامه بالكفايات التخصصية والتربوية والثقافية التي تساعده على تنفيذ المنهج، وعلى قدرته واستعداده لتنفيذه (عبد السلام، ٢٠٠٩). كما يرى زيتون (٢٠٠٨) أن أحسن المناهج، والكتب والمقررات، والنشاطات والبرامج الدراسية -على أهميتها-قد لا تحقق أهدافها ما لم يكن المعلم جيد الإعداد ومتميزاً ذا كفايات تعليمية عالية يترجمها إلى خبرات تعليمية تعلمية لدى طلابه، فيتفاعل معهم ويصقل خبراتهم ويوسع مفاهيمهم، كما أن المعلم الجيد يمكن أن يعوض أي نقص أو تقصير محتمل في المناهج والبرامج المدرسية والإمكانات المادية والفنية الأخرى. وقد سعت هيئة تقويم التعليم لوضع معايير مهنية خاصة بالمعلم، مُصنفة في ثلاثة مجالات متداخلة ومترابطة لمهنة التعليم وهي: مجال القيم والمسؤوليات المهنية، ومجال المعرفة المهنية، ومجال الممارسة المهنية، حيث يستمد التدريس ممارساته منها جميعاً. ويؤكد مجال المعرفة المهنية على أن يلم المعلم بالمعارف اللازمة لتخصصه العلمي شاملة خصائص العلم ومبادئه ومفاهيمه وقدر واف من معلوماته ويتفهم المنهج الدراسي وأسسه وعناصره بما يمكنه من التعامل معه بصورة تحقق الأهداف التعليمية (الهيئة الوطنية للتقويم،٢٠١٦).

وحظي فهم طبيعة العلم باهتمام كبير عالمياً، وإقليمياً، ومحلياً في العقود الماضية. وفي مجال الأبحاث، حدد (Lederman،١٩٩٢) أربعة خطوط واتجاهات بحثية مختلفة لطبيعة العلم منها: تقييم فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم ومحاولة تحسينها. وضمن هذا التوجه من البحث تم تركيز الباحثين على تحسين فهم ومفاهيم المعلمين لطبيعة العلم، فمعرفة المعلم لطبيعة العلم تؤثر وتنعكس إيجابياً على فهم الطلاب، وذلك كون المعلم له أهمية كبيرة وفاعلة توجيهاً أو تعزيزاً أو ميسراً أو منمذجاً للتعلم داخل غرفة الصف (زيتون،٢٠١٠). ويساعد فهم طبيعة العلم المعلمين على بناء استراتيجيات التدريس والتعلم المناسبة (القضاة، ٢٠١٦). ولقد كانت الدراسات متفقة في إظهار أن المعلمين لا يمتلكون فهم سليم لطبيعة العلم بوجه عام. (Lederman،١٩٩٢). وقدمت معايير العلوم للجيل القادم رؤية جديدة لطبيعة العلم ضمن مرتكزات الممارسات العلمية والهندسية Scientific and engineering practices، والمفاهيم الشاملة Crosscutting Concepts ، وهناك ندرة في الدراسات العربية التي اهتمت بمعايير العلوم للجيل القادم NGSS لحداثة المعايير. وتستهدف الدراسة الحالية والتي تحمل بين طياتها إنجازاً في كونها الأولى في دراستها لتصورات المعلمات حول طبيعة العلم NOS وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS حيث لم يتم العثور على دراسة اختصت بذلك حسب حدود علم الباحثات. وبذلك تتمحور مشكلة الدراسة في الإجابة على السؤالين التاليين:

١. ما تصورات معلمات علوم المرحلة المتوسطة حول مفاهيم طبيعة العلم NOS وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS ؟
٢. إلى أي مدى تختلف تصورات معلمات علوم المرحلة المتوسطة حول مفاهيم طبيعة العلم NOS وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS باختلاف:
   - التخصص الأساسي: (كيمياء، فيزياء، أحياء. علوم ورياضيات).
   - سنوات الخبرة في تدريس المادة: (١-٥، ٦-١٠، ١١-١٥، أكثر من ١٥).

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى:

١. الكشف عن تصورات معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة حول مفاهيم طبيعة العلم NOS وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS.
٢. الوقوف على الاختلافات إن وجدت بين تصورات معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة حول مفاهيم طبيعة العلم NOS وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS تعزى إلى: التخصص الأساسي، سنوات الخبرة في تدريس المادة.

أهمية الدراسة:

ترجع أهمية الدراسة الحالية إلى ما يلي:

١. تعد هذه الدراسة أول دراسة محلية-في حدود علم الباحثات-للكشف عن تصورات طبيعة العلم NOS عند معلمات العلوم، استجابةً للتوجهات العالمية التي تدعو إلى التنمية المهنية لمعلم العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS.
٢. المساهمة في إثراء المكتبة العربية حيث لا توجد دراسات تناولت تصورات المعلمات حول طبيعة العلم NOS وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS .
٣. توجه نتائج هذه الدراسة أنظار المهتمين بإعداد برامج التطوير المهني لمعلمي العلوم أثناء الخدمة للاهتمام بطبيعة العلم وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS .
٤. تفيد نتائج هذه الدراسة مطوري المناهج بوزارة التعليم للاهتمام بمعايير العلوم للجيل القادم NGSS عند تطوير منظومة المناهج في جميع المراحل التعليمية.
٥. توجيه أنظار القائمين على برامج إعداد معلم العلوم في كليات التربية بتضمين طبيعة العلم وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS في مقررات طرق التدريس.

حدود الدراسة:

- **الحدود المكانية:** معلمات علوم المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض.
- **الحدود الموضوعية:**

١. تصورات معلمات علوم المرحلة المتوسطة حول طبيعة العلم وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS.
٢. مصفوفة طبيعة العلم (NOS) للمرحلة المتوسطة وفق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

- **الحدود الزمانية:** اقتصر تطبيق الدراسة على الفصل الدراسي الثاني من عام ١٤٣٨ / ١٤٣٩هـ.

مفاهيم الدراسة:

التصورات perceptions

تعّرف الباحثات التصورات في هذه الدراسة بأنها: الأفكار الموجودة لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض عن طبيعة العلم وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS.

طبيعة العلم Nature of Science

تعرّف الباحثات طبيعة العلم في هذه الدراسة إجرائيا بأنها: العناصر الثمانية المذكورة ضمن مصفوفة طبيعة العلم في معايير العلوم للجيل القادم NGSS، وترتبط الأربعة الأولى بالممارسات العلمية والهندسية SEP وهي:

١) الاستقصاءات العلمية تستخدم مجموعة متنوعة من الطرق.٢) المعرفة العلمية تستند على الأدلة التجريبية. ٣) المعرفة العلمية قابلة للمراجعة في ضوء الأدلة الجديدة. ٤) نماذج العلوم والقوانين والآليات والنظريات تفسر الظواهر الطبيعية. وترتبط العناصر الأربعة الأخيرة بالمفاهيم الشاملة CCCوهي: ١) العلم وسيلة للمعرفة.

٢) المعرفة العلمية تفترض النظام والاتساق في النظم الطبيعية. ٣) العلم هو المسعى البشري. ٤) العلم يضع أسئلة حول العالم الطبيعي والمادي.

معايير العلوم للجيل القادم Next Generation Science Standards NGSS:

تم تبني التعريف الذي قدمه المجلس الوطني للبحوث NRC بأنها: معايير جديدة لتعليم العلوم وضعت لطلاب اليوم وللقوى العاملة في الغد من خلال عملية تديرها منظمة Achieve ، وتتميز بكونها غنية في المحتوى والممارسة، ورُتبت بطريقة متماسكة في مختلف التخصصات والدرجات لتوفير تعليم العلوم لجميع الطلاب، وتحقيق رؤية للتعليم في مجال العلوم والهندسة؛ ليتمكّن الطلاب - وعلى مدى سنوات عديدة - من الدراسة بشكل فعَّال في الممارسات العلمية والهندسية، وتطبيق المفاهيم الشاملة والمتداخلة؛ لتعميق فهمهم للأفكار الرئيسية في هذه المجالات، وتستند NGSS على إطار الK-12 لتعليم العلوم، والذي تم إعداده من قبل المجلس الوطني للبحوث (National Research Council) (NGSS. 2011).

منهج الدراسة وخطواتها:

أولاً: منهج الدراسة:

استخدم المنهج الوصفي المسحي لملاءمته للدراسة الحالية. وعرفه العساف (٢٠١٠، ١٧٩) بأنه " ذلك النوع من البحوث الذي يتم بواسطة استجواب جميع أفراد مجتمع البحث أو عينة كبيرة منهم، وذلك بهدف وصف الظاهرة المدروسة من حيث طبيعتها ودرجة وجودها فقط". حيث قامت هذه الدراسة على وصف (تصورات معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة حول طبيعة العلم (NOS) وفق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS). كما هي في الواقع والتعبير عنها كمياً ووصفياً.

ثانياً: مجتمع الدراسة:

تكّون مجتمع الدراسة من معلمات مادة العلوم للمرحلة المتوسطة بمدينة الرياض وعددهن (٧٥٣) معلمة حسب إحصائية إدارة الإشراف بمنطقة الرياض عام ١٤٣٨هـ/ ١٤٣٩ه.

ثالثاً: عينة الدراسة:

تكّونت من عينة عشوائية مكونة من (٢٢٦) معلمة علوم في المرحلة المتوسطة بمدارس مدينة الرياض وتمثل ٣٠% من المجتمع. وفيما يلي جدول (٢) وصف العينة من حيث التخصص، عدد سنوات الخبرة.

جدول(٢) وصف العينة حسب التخصص، عدد سنوات الخبرة.

التخصص	العدد	النسبة (%)	سنوات الخبرة	العدد	النسبة (%)
أحياء	١٢١	٥٣,٥%	١-٥سنوات	٢٥	١١,١%
كيمياء	٧٢	٣١,٩%	٦- ١٠ سنوات	٧٤	٣٢,٧%
فيزياء	٢٤	١٠,٦%	١١- ١٥ سنة	٢٧	١١,٩%
علوم ورياضيات	٩	٤,٠%	أكثر من ١٥ سنة	١٠٠	٤٤,٢%
المجموع	٢٢٦	١٠٠%	المجموع	٢٢٦	١٠٠%

رابعاً: أداة الدراسة:

تمثلت أداة الدراسة في استبانة لاستقصاء تصورات معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة حول مفاهيم طبيعة العلم وفق معايير العلوم للجيل القادمNGSS، وتم استخدام مصفوفة طبيعة العلم (NOS) للمرحلة المتوسطة وفق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS). في بناء استبانة لطبيعة العلم وتمت صياغة فقرات الاستبانة على شكل عبارات أو جمل تقريرية تتعلق بطبيعة العلم وبلغ عددها (٢٥) فقرة، موزعة على محوري الممارسات العلمية والهندسية (١٤) فقرة والمفاهيم الشاملة (١١) فقرة، وتتطلب كل فقرة استجابة من المعلمات تعبر عن تصوراتهم عن مضمون العبارة، ويتم اختيارها من خمسة بدائل وفق مقياس خماسي على النحو التالي: (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة). في العبارات الإيجابية ويتم عكس التدريج في العبارات السلبية. ولتفسير النتائج تم حساب طول الفئة باستخدام المعادلة: [(أعلى درجة في المقياس – أقل درجة في المقياس) ÷ عدد فئات المقياس] حيث بلغ طول الفئة= (٥ - ١) ÷ ٣ = ١,٣٣ وبذلك يصبح تفسير التدرج على النحو الآتي: (من ١ إلى أقل من٢,٣٣ تصور منخفض، من٢,٣٣ إلى أقل من ٣,٦٦ تصور متوسط، من ٣,٦٦ إلى ٥,٠ تصور عالي).وبعد إعداد الاستبانة تم التأكد من الصدق والثبات.

صدق الاستبانة:

- **الصدق الظاهري:** كانت الاستبانة في صورتها الأولية تتكون من(١٤) فقرة للمرتكز الأول الممارسات العلمية والهندسية SEP و(١٢) فقرة للمرتكز الثاني المفاهيم الشاملة CCC، وتم عرضها على مجموعة محكمين من ذوي الاختصاص في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، والمشرفات من ذوي الخبرة بلغ عددهم (٧) للتأكد من مدى وضوح مفردات الاستبانة ومدى سلامة الصياغة والتعليمات وكذلك إبداء الملاحظات والمقترحات، وفي ضوء ذلك تم إعادة صياغة بعض المفردات لزيادة الوضوح، وحذف فقرة واحدة، وبعد إجراء التعديلات تم وضع الاستبانة في صوره نهائية.
- **صدق الاتساق الداخلي للاستبانة:** تم حساب معامل ارتباط بيرسون لمعرفة الصدق الداخلي للاستبانة. وذلك بحساب معامل الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات الاستبانة بالدرجة الكلية للاستبانة. كما يوضح ذلك الجدول التالي.

جدول رقم (٣) معاملات ارتباط بيرسون لكل فقرة من فقرات الاستبانة بالدرجة الكلية للاستبانة

المجال	الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط
المجال الأول: الممارسات العلمية والهندسية	١	**٠,٤٣	٥	**٠,٤٧	٩	**٠,٤٥	١٣	*٠,٣٩
	٢	**٠,٣٧	٦	**٠,٥٩	١٠	**٠,٥١	١٤	*٠,٣٨
	٣	**٠,٦٤	٧	**٠,٥٢	١١	**٠,٥٦		
	٤	**٠,٦٩	٨	**٠,٥٨	١٢	**٠,٦٦		
المجال الثاني: المفاهيم الشاملة	١٥	**٠,٥٠	١٨	*٠,٣٥	٢١	**٠,٥٣	٢٤	**٠,٦٣
	١٦	**٠,٥٩	١٩	**٠,٤٤	٢٢	**٠,٦٧	٢٥	**٠,٣٩
	١٧	**٠,٥٢	٢٠	**٠,٦١	٢٣	**٠,٦٣		

يلاحظ ** دال عند مستوى الدلالة ٠,٠١ فأقل * دال عند مستوى ٠,٠٥ فأقل

يتضح من الجدول رقم (٣) أن قيم معاملات الارتباط موجبة ودالة إحصائياً عند مستوي الدلالة (٠,٠١) ومستوى الدلالة (٠,٠٥) مما يدل على أن جميع فقرات الاستبانة تتمتع بدرجة اتساق داخلي مرتفعة جداً، ويؤكد قوة الارتباط الداخلي بين جميع فقرات أداة الدراسة، وعليه فإن هذه النتيجة توضح اتساق فقرات أداة الدراسة بشكل متكامل، وصلاحيتها للتطبيق الميداني.

ثبات الاستبانة:

قامت الباحثات بحساب معامل الثبات عن طريق معادلة ألفاكرونباخ وكانت قيمته (٠,٧٧٨) وهو مقبول لأغراض الدراسة. حيث ذكر دودين (٢٠١٠) أنه ليس هناك قيمة محددة للثبات تعتبر معيارا للاستخدام العملي، ولكن من المعروف أنه كلما زاد ثبات الأداة كان ذلك أكثر دقة. ويوضح الجدول التالي معامل ألفاكرونباخ لمحاور أداة الدراسة وللأداة ككل.

جدول رقم (٤) معامل ألفاكرونباخ لمحوري أداة الاستبانة وللاستبانة ككل

المجال	عدد الفقرات	معامل ألفا كرونباخ
المجال الأول: الممارسات العلمية والهندسية	١٤	٠,٦٣٤
المجال الثاني: المفاهيم الشاملة	١١	٠,٦١٣
للأداة ككل	٢٥	٠,٧٧٨

يتضح من الجدول السابق(٤) أن تم حساب ثباتها باستعمال معامل ألفا كرونباخ لمجالات الأداة حيث بلغ معامل ألفا كرونباخ للمجال الأول ٠,٦٣٤ وللمجال الثاني ٠,٦١٣ في حين كان للأداة ككل ٠,٧٧٨ وهو معامل ثبات مناسب ومقبول تربويا؛ إذ يشير إلى صلاحية الأداة لتحقيق أهداف الدراسة الحالية.

عرض نتائج الدراسة ومناقشتها:

السؤال الأول: ما تصورات معلمات علوم المرحلة المتوسطة حول مفاهيم طبيعة العلم وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS؟

للإجابة عن هذا السؤال تم عرض تصورات المعلمات حول مفاهيم طبيعة العلم بشكل عام ثم في مجالي الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة، وفيما يلي النتائج بشكل عام ثم كل مجال من مجالات الأداة على حدة:

١. بشكل عام:

حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة عينة الدراسة على أداة الدراسة حول طبيعة العلم في مجالي الدراسة الممارسات العلمية الهندسية ومجال المفاهيم الشاملة، ويوضح الجدول (٥) هذه النتائج:

جدول رقم (٥) المتوسطات والانحرافات المعيارية لاستجابة أفراد الدراسة على أداة الدراسة

المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
الممارسات العلمية الهندسية	٣,٨٣	٠,٣٢	٢
المفاهيم الشاملة	٣,٩٤	٠,٣٦	١
للأداة بشكل عام	٣,٨٨	٠,٢٩٤	

يتضح من الجدول (٥) أن تصورات معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية حول طبيعة العلم عالية، حيث بلغ متوسط استجابة عينة الدراسة على فقرات مقياس طبيعة العلم (٣,٨٨) ويقع هذا المتوسط ضمن مدى التصورات العالية، كما تبين النتائج في الجدول (٥) أن تصورات المعلمات حول طبيعة العلم في مجالي الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة كانت عالية، وتظهر النتائج كذلك أن تصورات المعلمات حول مجال المفاهيم الشاملة أعلى من تصورات المعلمات حول الممارسات العلمية والهندسية.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Smith & Nadelson.2017) والتي أظهرت أنّ معلمين الصف الثالث من المرحلة الابتدائية كانوا يقومون بتنفيذ العديد من الممارسات العلمية والهندسية الواردة في معايير العلوم للجيل القادم NGSS وذلك بشكل جزئي ، حيث كانت طبيعة العلم متضمنة في تلك الممارسات، كما تتفق مع نتائج دراسة **ابراهيم** (٢٠١٦) التي بينت نتائجها ارتفاع المعتقدات لدى المعلمين المتخصصين في العلوم حول طبيعة العلم بشكل عام، وتتفق كذلك مع دراسة **أبو عاذرة** (٢٠١٣) التي توصلت إلى أن معلمات العلوم قبل الخدمة لديهن تصورات صحيحة لطبيعة العلم. ومع دراسة **الشعيلي وأمبوسعيدي** (٢٠١٠) التي أشارت نتائجها إلى ارتفاع المعتقدات لدى الطلبة المعلمين تخصص العلوم بجامعة السلطان قابوس حول طبيعة العلم بشكل عام، ومع دراسة **الميلبي وغوني** (٢٠١٠) التي أظهرت نتائجها أن مستوى فهم معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة بمنطقة المدينة المنورة بالمملكة العربية السعودية لطبيعة العلم مقبول بحثياً.

وتختلف نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة **أحمد والملكي** (٢٠١٧) التي بينت نتائجها تدني مستوى فهم مدرسي الكيمياء بمحافظة بغداد بالعراق لطبيعة العلم، وتختلف كذلك مع دراسة **القضاة والخوالدة** (٢٠١٦) التي بينت نتائجها أن مستوى فهم معلمي العلوم في الأردن لطبيعة العلم في ضوء معايير الجمعية الوطنية لمعلمي العلوم (NSTA)كان فهماً متدنياً. ومع نتائج دراسة **الجزائري** (٢٠٠٩) التي أشارت النتائج إلى أن مستوى معتقدات مدرسي علم الأحياء للمرحلة

الثانوية في مدينة دمشق عن طبيعة العلم والمعرفة العلمية وتضمينهم لهذه المعتقدات في تدريس العلوم كان أدنى من المتوسط الفرضي (٧٥ %).

وقد يعود سبب ارتفاع تصورات المعلمات حول طبيعة العلم إلى اهتمام منتجات مشروع تطوير تعليم الرياضيات والعلوم الطبيعية بطبيعة العلم حيث وضع فصل كامل، في كل صف من صفوف المرحلة المتوسطة يختص بطبيعة العلم، وبالتالي فإن معلمات علوم المرحلة المتوسطة يتطلب منهن اكساب الطالبات مفاهيم طبيعة العلم الواردة في هذه الفصول. وترى الباحثات أيضا أن سبب ارتفاع تصورات المعلمات حول طبيعة العلم يرجع إلى برامج التطور المهني التي صاحبت مشروع تطوير تعليم الرياضيات والعلوم الطبيعية، وهذا يؤكد ما توصلت إليه دراسة (Colagrande, Martorano & Arroio, 2016) في أن الأنشطة التربوية التي يتم تطبيقها على معلمي العلوم تدفعهم إلى التأمل التفصيلي حول مفاهيم طبيعة المعرفة العلمية، وبالتالي مساعدتهم على بناء نماذج واستراتيجيات جديدة لتدريس العلوم تستخدم في ممارساتهم الصفية، كما تتفق مع نتائج دراسة (Akella,2016) والتي توصلت إلى أن التطور المهني يؤثر على الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم خاصةً فيما يتعلق بممارسة "تحليل البيانات وتفسيرها" الواردة في معايير العلوم للجيل القادم NGSS، واقترح خلالها نموذجاً للتطور المهني لتدريس العلوم (ASTEPD).

٢. للتعرف على تصورات المعلمات الخاص بطبيعة العلم في مجال الممارسات العلمية والهندسية:

حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة عينة الدراسة على فقرات المجال الأول من مجالات الاستبيان والذي يتناول تصورات المعلمات حول طبيعة العلم في مجال الممارسات العلمية والهندسية ويتكون من (١٤) فقرة، ويوضح الجدول (٦) نتائج التحليل:

جدول رقم(٦) المتوسطات والانحرافات المعيارية لاستجابة أفراد الدراسة على محور الممارسات العلمية والهندسية

رقم الفقرة	العبارة		درجة الموافقة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
			موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة			
١	تستخدم الاستقصاءات العلمية طرق وأدوات محدودة للقياسات والملاحظات.	ت	٤١	١٠١	٢٧	٤٨	٩	٢,٤٨	١,١٣	١٤
		%	١٨,١	٤٤,٧	١١,٩	٢١,٢	٤,٠			
٢	تعتمد الاستقصاءات العلمية على دقة القياسات والملاحظات.	ت	٥٩	١٣٦	١٨	١١	٢	٤,٠٦	٠,٧٨	٦
		%	٢٦,١	٦٠,٢	٨,٠	٤,٩	٠,٩			
٣	تعتمد الاستقصاءات العلمية على موضوعية النتائج.	ت	٤٠	١٣٣	٣٢	٢٠	١	٣,٨٥	٠,٨٣٢	١١
		%	١٧,٧	٥٨,٨	١٤,٢	٨,٨	٠,٤			
٤	يقيّم العلم التفسيرات المقترحة للاستقصاءات العلمية.	ت	٤٣	١٥٣	١٨	١٠	٢	٤,٠٠	٠,٧٢٧	٧
		%	١٩,٠	٦٧,٧	٨,٠	٤,٤	٠,٩			
٥	تميز القيم العلمية بين العلم واللا علم.	ت	٤٧	١٢٢	٤٣	١١	٣	٣,٨٨	٠,٨٣٧	١٠
		%	٢٠,٨	٥٤,٠	١٩,٠	٤,٩	١,٣			

رقم الفقرة	العبارة		درجة الموافقة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
			موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة			
٦	تستند المعرفة العلمية على العلاقة المنطقية بين النتائج التجريبية والتفسيرات العلمية.	ت	٦٠	١٤١	٢٠	٣	٢	٤,١٢	٠,٦٨٨	٤
		%	٢٦,٥	٦٢,٤	٨,٨	١,٣	٠,٩			
٧	تتشارك مجالات العلم في قواعد الحصول على النتائج التجريبية.	ت	٤٦	١٣٦	٢٩	١٤	١	٣,٩٤	٠,٧٨٦	٩
		%	٢٠,٤	٦٠,٢	١٢,٨	٦,٢	٠,٤			
٨	تخضع النتائج والتفسيرات العلمية للمراجعة والتحسين في ضوء الأدلة الجديدة.	ت	٩٠	١٠٨	٢٠	٦	٢	٤,٢٣	٠,٧٨٩	٢
		%	٣٩,٨	٤٧,٨	٨,٨	٢,٧	٠,٩			
٩	تتفاوت نتائج العلوم في الثبات في ضوء الأدلة الجديدة.	ت	٦٩	١٢٣	٢٣	١١	٠	٤,١١	٠,٧٧٠	٥
		%	٣٠,٥	٥٤,٤	١٠,٢	٤,٩	٠			
١٠	تعّرف النظريات العلمية على أنها تفسيرات مستنتجة للظواهر الملحوظة.	ت	٧٦	١٣١	١٠	٩	٠	٤,٢١	٠,٧٠٥	٣
		%	٣٣,٦	٥٨,٠	٤,٤	٤,٠	٠			
١١	تستند النظريات العلمية على مجموعة من الأدلة تم تطويرها بمرور الوقت.	ت	٨١	١٣١	٨	٦	٠	٤,٢٧	٠,٦٥٥	١
		%	٣٥,٨	٥٨,٠	٣,٥	٢,٧	٠			
١٢	تصف القوانين العلمية الظواهر الطبيعية وصفاً رياضياً.	ت	٧٣	١٠٠	٢٤	٢٩	٠	٣,٩٦	٠,٩٧٢	٨
		%	٣٢,٣	٤٤,٢	١٠,٦	١٢,٨	٠			
١٣	يستخدم العلماء الفرضية لتقييم النظرية العلمية.	ت	٥١	١٠٦	٢١	٤٥	٣	٣,٦٩	١,٠٧١	١٢
		%	٢٢,٦	٤٦,٩	٩,٣	١٩,٩	١,٣			
١٤	يتشابه استخدام مصطلح "نظرية" في العلم واللا علم.	ت	١٦	٩٢	٥١	٥٧	١٠	٢,٧٩	١,٠٤٠	١٣
		%	٧,١	٤٠,٧	٢٢,٦	٢٥,٢	٤,٤			
المتوسط العام لمجال الممارسات العلمية والهندسية								٣,٨٢٨	٠,٣٢٢	

يتضح من الجدول (٦) أن لدى معلمات علوم المرحلة المتوسطة تصورات عالية حول طبيعة العلم في مجال الممارسات العلمية والهندسية، حيث بلغ متوسط استجابة أفراد الدراسة على فقرات المجال ٣,٨٢٨ ويقع هذا المتوسط في مدى التصورات العالية، كما يتضح من الجدول أن معلمات العلوم لديهن **تصور بدرجة عالية حول عبارة "تستند النظريات العلمية على مجموعة من الأدلة تم تطويرها بمرور الوقت"**، فقد بلغ المتوسط الحسابي(٤,٢٧) مما يعني أن الغالبية العظمى

من معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة بهذه الدراسة تتفق مع تصورات العلماء حول النظريات العلمية، فقد بلغت نسبة المعلمات التي كانت إجابتهن موافق بشدة، وموافق (٩٣,٨ %)، كما يتضح من الجدول (٦) أن لدى معلمات العلوم **تصورات عالية حول "مراجعة وتحسين النتائج والتفسيرات العلمية في ضوء الأدلة الجديدة"** فقد بلغ المتوسط الحسابي لاستجابات العينة ٤,٢٣، وهذا التصور يتفق مع التصور الصحيح حول النتائج والتفسيرات العلمية، وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة **السبيعي وعمر** (١٤٣٥) التي بينت نتائجها أن ٧٥,٩ % من معلمات المرحلة الثانوية يرين أن المعرفة العلمية تتغير ومع دراسة **أبو عاذرة** (٢٠١٣) التي أشارت إلى أن ٨٩ % من عينة الدراسة يوافقن على أن المعرفة العلمية تتغير. كما يتضح من الجدول (٦) أن الغالبية العظمى من معلمات العلوم لديهن **"تصورات عالية حول تعريف النظريات بأنها تفسيرات مستنتجة للظواهر العلمية"**، وقد بلغ المتوسط الحسابي(٤,٢١) مما يشير إلى وضوح مفهوم النظرية لدى معلمات العلوم، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة **إبراهيم** (٢٠١٦) التي بينت نتائجها ارتفاع المعتقدات لدى المعلمات حول العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية، ومع دراسة **أمبوسعيدي** (٢٠١٠) التي أشارت نتائجها إلى ارتفاع المعتقدات لدى الطلبة المعلمين تخصص العلوم بجامعة السلطان قابوس حول العلاقة بين النظريات والقوانين، في حين تختلف مع نتيجة دراسة **السبيعي وعمر** (١٤٣٥) التي أشارت إلى أن الغالبية العظمى من معلمات العلوم يرين أن النظريات العلمية يمكن أن تتحول إلى قوانين وهذه الرؤية تخالف مفهوم أن القوانين والنظريات نوعين مختلفين من المعرفة العلمية.

ويتضح من الجدول (٦) أن غالبية معلمات علوم عينة الدراسة **لا يوافقن على "أن الاستقصاءات العلمية تستخدم طرق وأدوات محدودة للقياسات والملاحظات"**، فقد بلغ المتوسط الحسابي(٢,٤٨) وبلغت نسبة المعلمات غير الموافقات بشدة وغير الموافقات ٦٢,٨%، مما يدل على أن لديهن تصور أن الاستقصاءات العلمية تستخدم طرق وأدوات متنوعة وعديدة للقيام بالقياسات والملاحظات، كما يتضح من الجدول (٦) أن ما يقارب ٢٥,٢% من العينة لديهن تصور أن الاستقصاءات العلمية تستخدم طرق محدودة للقياسات والملاحظات وهذا التصور يخالف التصور العلمي الصحيح. وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة **السبيعي وعمر** (١٤٣٥) التي بينت أن ٢١% من معلمات العلوم للمرحلة الثانوية لديهن تصور مفاده أن المعرفة العلمية مصدرها التجارب فقط. ويشير الجدول (٦) أن معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة لديهن **تصور خاطئ حول استخدام مصطلح "نظرية" في العلم واللا علم**، حيث يرى ما يقارب نصف العينة أن استخدام مصطلح نظرية يتشابه في العلم واللاعلم وتتفق هذه النتيجة مع دراستي **السبيعي وعمر** (١٤٣٥) **وأبو عاذرة** (٢٠١٣) والتي بينت نتائجهما أن مصطلح النظرية العلمية لدى المعلمات ما يزال غير واضح وتم استنتاج ذلك من خلال إجابات العينة على فقرات الأداة والمتعلقة بالنظريات العلمية. كما يتضح من الجدول (٦) أن غالبية معلمات علوم عينة الدراسة يوافقن، ويوافقن بشدة على أن **"العلماء يستخدموا الفرضية لتقييم النظرية العلمية،"** فقد بلغت نسبة موافقات المعلمات على هذه العبارة (٦٩,٥ %) مما يشير إلى أن تصور المعلمات حول أحد استخدامات الفرضيات يتفق مع التصور العلمي الصحيح وبلغ المتوسط الحسابي(٣,٦٩).

٣. **للتعرف على تصورات المعلمات الخاص بطبيعة العلم في مجال المفاهيم الشاملة:**

حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة عينة الدراسة على فقرات المجال الثاني من مجالات الاستبيان والذي يتناول تصورات المعلمات حول طبيعة العلم في مجال المفاهيم الشاملة ويتكون من (١١) فقرة، ويوضح الجدول (٧) نتائج التحليل كما يلي.

جدول رقم (٧) المتوسطات والانحرافات المعيارية لاستجابة أفراد الدراسة على محور المفاهيم الشاملة

م	العبارة		درجة الموافقة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
			موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة			
١٥	يتكون العلم من بنية المعرفة والعمليات والممارسات على حد سواء.	ت	٦٢	١٣٣	١٨	١٢	١	٤,٠٨	٠,٧٨	٦
		%	٢٧,٤	٥٨,٨	٨,٠	٥,٣	٠,٤			
١٦	تساهم العديد من المجتمعات والثقافات في المعرفة العلمية	ت	٦٨	١٢٤	٢٣	١١	٠	٤,١٠	٠,٧٧	٥
		%	٣٠,١	٥٤,٩	١٠,٢	٤,٩	٠			
١٧	تعتبر المعرفة العلمية عملية غير تراكمية.	ت	٩	٤٤	٢٣	١٠٩	٤١	٣,٥٧	١,١١	١٠
		%	٤,٠	١٩,٥	١٠,٢	٤٨,٢	١٨,١			
١٨	يفترض العلم أن الأحداث في النظم الطبيعية لا تحدث في أنماط ثابتة.	ت	٢٤	٩٤	٦٣	٣٩	٦	٢,٦٠	٠,٩٨	١١
		%	١٠,٦	٤١,٦	٢٧,٩	١٧,٣	٢,٧			
١٩	يقيّم العلم الانحراف في البيانات والأدلة.	ت	٣٥	١٠٦	٥٣	٢٩	٣	٣,٦٢	٠,٩٤	٩
		%	١٥,٥	٤٦,٩	٢٣,٥	١٢,٨	١,٣			
٢٠	يتصف العلماء بالمنطق والخيال والإبداع.	ت	٩٧	١٠٥	٢١	٢	١	٤,٣١	٠,٧١	٤
		%	٤٢,٩	٤٦,٥	٩,٣	٠,٩	٠,٤			
٢١	يستخدم العلماء عادات العقل للوصول للعلم.	ت	٧١	١١٠	٣٠	١٥	٠	٤,٠٥	٠,٨٤	٧
		%	٣١,٤	٤٨,٧	١٣,٣	٦,٦	٠			
٢٢	يؤثر التقدم العلمي على التطورات التقنية وتؤثر التطورات التقنية على التقدم العلمي.	ت	١٣٣	٧٥	٣	١٠	٥	٤,٤٢	٠,٩٠	٢
		%	٥٨,٨	٣٣,٢	١,٣	٤,٤	٢,٢			
٢٣	تتطلب المعرفة العلمية توظيف	ت	١٢٣	٩١	١٠	٢	٠	٤,٤٨	٠,٦٣	١

م	العبارة		درجة الموافقة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
			موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة			
	القدرات البشرية والإمكانات التقنية والمادية.	%	٥٤,٤	٤٠,٣	٤,٤	٠,٩	٠			
٢٤	يفسر العلم الأنظمة الطبيعية والمادية بناء على الملاحظة والنتائج التجريبية.	ت	١٠٦	١١١	٣	٦	٠	٤,٤٠	٠,٦٤	٣
		%	٤٦,٩	٤٩,١	١,٣	٢,٧	٠			
٢٥	المعرفة العلمية ليست مسؤولة عن قرارات المجتمع.	ت	٥٧	٨٨	٣٦	٣٨	٧	٣,٦٦	١,١٢	٨
		%	٢٥,٢	٣٨,٩	١٥,٩	١٦,٨	٣,١			
المتوسط العام لمجال المفاهيم الشاملة								٣,٩٤	٠,٣٦	

يتضح من الجدول (٧) أن لدى معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة تصورات عالية حول طبيعة العلم في مجال المفاهيم الشاملة، حيث بلغ متوسط استجابة أفراد الدراسة على فقرات المجال ٣,٩٤ ويقع هذا المتوسط في مدى التصورات العالية، كما يتضح من الجدول (٧) أن معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة لديهن **تصور عالي حول" أن المعرفة العلمية تتطلب توظيف القدرات البشرية والإمكانات التقنية والمادية"**، حيث بلغ المتوسط الحسابي(٤,٤٨)كما أظهرت النتائج أن معلمات العلوم لديهن **تصور عالي حول "التأثير المتبادل بين التقنية والتقدم العلمي"**، بمتوسط حسابي(٤,٤٢) وتختلف هذه النتيجة مع نتيجة دراسة **أبو عاذرة** (٢٠١٣) التي أظهرت نتائجها أن (٥٣ %) من المعلمات يوافقن على أن العلم والتكنولوجيا متطابقان، وتختلف كذلك مع نتيجة دراسة السبيعي وعمر (١٤٣٥) التي أشارت نتائجها إلى أن ٤٠،٩ % من المعلمات يوافقن على أن العلم والتكنولوجيا متطابقان. وبينت النتائج أيضا **ارتفاع تصورات المعلمات حول" أن العلم يفسر الأنظمة الطبيعية والمادية بناء على الملاحظة والنتائج التجريبية". وبلغ** المتوسط الحسابي(٤,٤٠)، في حين بينت نتائج الدراسة أن معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة لديهن **تصور غير صحيح** حول افتراض العلم للأحداث في النظم الطبيعية حيث وافقن أكثر من نصف العينة على أن عبارة **"يفترض العلم أن الأحداث في النظم الطبيعية لا تحدث في أنماط ثابتة"**، وبلغ المتوسط الحسابي(٢,٦٠) وهذا يخالف التصور العلمي، كما بينت النتائج أن ما يقارب ربع عينة الدراسة **"لديهن تصور خاطئ بأن المعرفة العلمية عملية غير تراكمية"**، حيث بلغ المتوسط الحسابي(٣,٥٧)، وبالمقابل يمكن وصف التقدم العلمي بأنه عملية تنقيحية بدلا من عملية تراكمية، وهذا التصور كان لدى ما يقارب (٥٥ %) من عينة هذه الدراسة والتي كانت إجابتهن على فقرة " **المعرفة العلمية عملية غير تراكمية"** بخيار غير موافق، وغير موافق بشدة. وتختلف نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة **أبو عاذرة** (٢٠١٣) التي بينت نتائجها أن (٦٤ %) من المعلمات قبل الخدمة يعتقدن اعتقاد خاطئ بأن **"تراكم الأدلة يجعل المعرفة العلمية أكثر استقراراً"**، وتختلف مع دراسة **السبيعي وعمر** (١٤٣٥) التي بينت نتائجها أن (٧٣ %) يوافقن على أن تراكم الأدلة يجعل المعرفة أكثر استقراراً.

السؤال الثاني: إلى أي مدى تختلف تصورات معلمات علوم المرحلة المتوسطة حول مفاهيم طبيعة العلم وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS باختلاف: (التخصص، سنوات الخبرة،).

أ. التخصص: للتعرف على مدى وجود اختلاف في تصورات معلمات علوم المرحلة المتوسطة حول مفاهيم طبيعة العلم وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS تختلف باختلاف التخصص، استخدم تحليل التباين الأحادي، كما تبين النتائج في الجداول التالية، حيث يظهر الجدول (٨) المتوسطات، والانحرافات المعيارية لاستجابة أفراد الدراسة على الاستبانة بمحوريها (الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم الشاملة).

جدول رقم (٨) المتوسطات، والانحرافات المعيارية لاستجابة أفراد الدراسة على الاستبانة

التخصص	العدد	الممارسات العلمية والهندسية		المفاهيم الشاملة		للأداة ككل	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
أحياء	١٢١	٣,٨٢	٠,٣١٣	٣,٩٣	٠,٣٥٠	٣,٨٩	٠,٢٧٨
كيمياء	٧٢	٣,٨٥	٠,٣٤٣	٣,٩٧	٠,٣٤٣	٣,٩١	٠,٣٠١
فيزياء	٢٤	٣,٨٦	٠,٣٠٦	٣,٩٦	٠,٤٣٦	٣,٩١	٠,٣٤٧

يتضح من الجدول (٨) وجود فروق ظاهرية بين متوسطات استجابة أفراد الدراسة على محوري الأداة وللأداة ككل، والتي تختلف باختلاف التخصص، حيث بلغ أعلى متوسط في محور الممارسات العلمية والهندسية القيمة ٣,٨٦، وكان **لمعلمات الفيزياء**، وبلغ أقل متوسط القيمة ٣,٨٢، وكان **لمعلمات الأحياء**. كما بلغ أعلى متوسط بمحور المفاهيم الشاملة ٣,٩٧ وكان **لمعلمات الكيمياء**، وبلغ أقل متوسط القيمة ٣,٩٣ وكان **لمعلمات الأحياء**، أما بالنسبة للأداة ككل فقد بلغ أعلى متوسط القيمة ٣,٩١ وكان **لمعلمات الكيمياء والفيزياء**، في حين بلغ أقل متوسط القيمة ٣,٨٩ وكان **لمعلمات الأحياء**، وباستقراء المتوسطات الحسابية يتضح أن **الاختلافات في تصورات المعلمات التي تختلف باختلاف التخصص بسيطة** ولمعرفة مدى دلالة الفروق استخدم تحليل التباين الأحادي، كما يوضح نتائجه الجدول (٩).

جدول رقم (٩) نتائج تحليل التباين الأحادي لمدى الاختلاف في تصورات المعلمات باختلاف التخصص

المتغير	المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة
الممارسات العلمية والهندسية	بين المجموعات	٠,٠٤٦	٢	٠,٠٢٣	٠,٢٢٠	٠,٨٠٣
	داخل المجموعات	٢٢,٣٢٧	٢١٤	٠,١٠٤		
	المجموع	٢٢,٣٧٣	٢١٦			
المفاهيم الشاملة	بين المجموعات	٠,٠٥٥	٢	٠,٠٢٧	٠,٢١٣	٠,٨٠٩
	داخل المجموعات	٢٧,٤٧٠	٢١٤	٠,١٢٨		

المتغير	المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة
	المجموع	٢٧,٥٢٥	٢١٦			
للأداة ككل	بين المجموعات	٠,٠٤٧	٢	٠,٠٢٤	٠,٢٧٢	٠,٧٦٢
	داخل المجموعات	١٨,٥٢٢	٢١٤	٠,٠٨٧		
	المجموع	١٨,٥٧٠	٢١٦			

يتضح من الجدول (٩) أن تحليل التباين الأحادي أظهر أن قيمة (ف) تراوحت ما بين ٠,٢٧٢ و٠,٢٢٠، وهي قيم غير دالة إحصائيًّ نظرا لأن قيم الدلالة الإحصائية المقترنة بها تراوحت ما بين ٠,٧٦٢ و ٠,٨٠٩، مما يعني أن تصورات المعلمات حول مفاهيم طبيعة العلم في مجالي الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الشاملة وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS **لا تختلف باختلاف التخصص،** وتتفق هذه النتيجة مع دراسة **أحمد والملكي** (٢٠١٧) ودراسة دراسة **الشعيلي وأمبوسعيدي** (٢٠١٠). وقد يعود ذلك إلى أن المعلمات باختلاف تخصصاتهن حصلن على إعداد أكاديمي وتربوي قبل الخدمة متشابه، وأيضا تتشابه برامج التطور المهني التي تقدم لهن من قبل وزارة التعليم، وبالتالي لم يلاحظ فرق في تصورات المعلمات باختلاف التخصص.

ب. سنوات الخبرة: للتعرف على مدى وجود اختلاف في تصورات معلمات علوم المرحلة المتوسطة حول مفاهيم طبيعة العلم وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS تختلف باختلاف سنوات الخبرة، استخدم تحليل التباين الأحادي، كما تبين النتائج في الجداول التالية، حيث يظهر الجدول (١٠) المتوسطات، والانحرافات المعيارية لاستجابة أفراد الدراسة على الاستبانة بمحوريها (الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم الشاملة).

الجدول (١٠) المتوسطات، والانحرافات المعيارية لاستجابة أفراد الدراسة على الاستبانة

		الممارسات العلمية والهندسية		المفاهيم الشاملة		للأداة ككل	
سنوات الخبرة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١-٥سنوات	٢٥	٣,٨٥	٠,٢٩	٣,٩٦	٠,٣٨	٣,٩٠	٠,٢٩
٦-١٠ سنوات	٧٤	٣,٧٨	٠,٢٨	٣,٨٨	٠,٣٤٤	٣,٨٣	٠,٢٥
١١-١٥ سنة	٢٧	٣,٨٦	٠,٤١	٣,٨٨	٠,٤١	٣,٨٧	٠,٣٨
أكثر من ١٥ سنة	١٠٠	٣,٨٥	٠,٣٣	٣,٩٨	٠,٣٥	٣,٩٢	٠,٣٠

يتضح من الجدول (١٠) وجود فروق ظاهرية بين متوسطات استجابة أفراد الدراسة على محوري الأداة وللأداة ككل، والتي تختلف باختلاف سنوات الخبرة، حيث بلغ أعلى متوسط في محور الممارسات العلمية والهندسية القيمة ٣,٨٦، وكان للمعلمات اللاتي **خبرتهن ما بين ١١-١٥ سنة،** وبلغ أقل متوسط القيمة ٣,٧٨، وكان للمعلمات اللاتي **خبرتهن ما بين ٦ -١٠ سنوات،** كما بلغ أعلى متوسط بمحور المفاهيم الشاملة ٣,٩٨ وكان للمعلمات اللاتي **خبرتهن أكثر من ١٥ سنة،** وبلغ أقل متوسط القيمة ٣,٨٨ وكان للمعلمات اللاتي **خبرتهن ما بين ٦سنوات و١٥ سنة،** أما بالنسبة للأداة ككل فقد بلغ أعلى متوسط القيمة ٣,٩٢ وكان للمعلمات اللاتي **خبرتهن أكثر من ١٥ سنة،** في حين بلغ أقل متوسط القيمة ٣,٨٣ و وكان للمعلمات اللاتي **خبرتهن ما بين ٦ -١٠ سنوات،** وباستقراء المتوسطات الحسابية يتضح أن الاختلافات في تصورات المعلمات التي تختلف

باختلاف سنوات الخبرة بسيطة ولمعرفة مدى دلالة هذه الاختلافات استخدم تحليل التباين الأحادي، كما يوضح نتائجه الجدول (١١).

الجدول (١١) نتائج تحليل التباين الأحادي لمدى الاختلاف في تصورات المعلمات باختلاف سنوات الخبرة

المتغير	المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة
الممارسات العلمية والهندسية	بين المجموعات	٠,٢٣٣	٣	٠,٠٧٨	٠,٧٥٠	٠,٥٢٣
	داخل المجموعات	٢٣,٠٢٥	٢٢٢	٠,١٠٤		
	المجموع	٢٣,٢٥٩	٢٢٥			
المفاهيم الشاملة	بين المجموعات	٠,٥٢١	٣	٠,١٧٤	١,٣٤٤	٠,٢٦١
	داخل المجموعات	٢٨,٦٩١	٢٢٢	٠,١٢٩		
	المجموع	٢٩,٢١٣	٢٢٥			
للأداة ككل	بين المجموعات	٠,٣١٢	٣	٠,١٠٤	١,٢٠١	٠,٣١٠
	داخل المجموعات	١٩,١٩٦	٢٢٢	٠,٠٨٦		
	المجموع	١٩,٥٠٨	٢٢٥			

يتضح من الجدول (١١) أن تحليل التباين الأحادي أظهر أن قيمة (ف) تراوحت ما بين ٠,٧٥٠ و١,٣٤٤، وهي قيم غير دالة إحصائيًّ نظرا لأن قيم الدلالة الإحصائية المقترنة بها تراوحت ما بين ٠,٢٦١ و٠,٥٢٣، مما يعني أن **تصورات المعلمات حول مفاهيم طبيعة العلم في مجالي الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الشاملة وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS لا تختلف باختلاف سنوات الخبرة**، وتتفق هذه الدراسة مع دراسة **أحمد والملكي** (٢٠١٧) ودراسة **الجزائري** (٢٠٠٩) والتي أشارت نتائجهما إلى أن الخبرة التدريسية لا تؤثر في فهم طبيعة العلم. في حين تختلف مع نتيجة دراسة **القضاة والخوالدة** (٢٠١٦) التي أظهرت نتائجها وجود فرق ذي دلالة في فهم المعلمين لطبيعة العلم يعزى لمتغير الخبرة التدريسية

ويعود السبب في ذلك إلى أن المعلمات ذوات الخبرة المنخفضة حصلن على برامج تطور مهني ساعدهن على تكوين تصور حول مفاهيم طبيعة العلم وفق معايير NGSS بالإضافة إلى أن معايير NGSS حديثة نسبيا حيث أطلقت عام ٢٠١٣م وبالتالي فإن المعلمات جميعهن ربما واكبن ظهور المعايير سواء ذوات الخبرة القديمة أو الحديثة.

التوصيات والمقترحات:

التوصيات:

١) القيام بدراسات أخرى تتعلق بطبيعة العلم مما يعمل على إثراء المكتبة العربية.

٢) مواكبة التطورات الحديثة والاطلاع على حركات الإصلاح في التربية العلمية.

٣) تبصير معلمات العلوم إلى جعل طبيعة العلم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS هدف رئيسي للتربية العلمية.

٤) تضمين برامج إعداد معلمي العلوم في الجامعات لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS والكفايات التدريسية لها.

٥) إلزام المعلمات باجتياز اختبار كفايات علمية أساسية بشكل دوري للاستمرار في مهنة التعليم.

٦) تطوير كتاب الطالب ودليل المعلم بحيث تناقش طبيعة العلم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS بصورة صريحة.

٧) التأكيد على دور الإشراف التربوي في متابعة المعلمات حول مدى فهمهم لطبيعة العلم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS.

٨) اهتمام الخبراء التربويين ومطوري المناهج بمعايير العلوم للجيل القادم NGSS وتوجيههم بضرورة الاهتمام بهذا الجانب في مناهج العلوم.

المقترحات:

١. إجراء دراسة مشابهة تكشف تصورات الطالبات عن مفاهيم طبيعة العلم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS.

٢. إجراء دراسة مشابهة تطبق على معلمات مراحل التعليم الابتدائي والثانوي.

٣. إجراء دراسة مشابهة تطبق على معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة وعمل مقارنات بين النتائج التي يتم التوصل إليها.

٤. إجراء دراسة لقياس العلاقة بين تصورات معلمات العلوم لطبيعة العلم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS وممارساتهم الصفية.

٥. إجراء دراسة حول فاعلية برنامج تدريبي على مستوى فهم معلمات العلوم لطبيعة العلم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS على استخدامهم لاستراتيجيات التدريس الحديثة.

٦. إجراء دراسة للكشف عن ممارسات معلمات العلوم في الفصول الدراسية لطبيعة العلم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS.

المراجع العربية:

إبراهيم، بسام عبد الله. (٢٠١٦). معتقدات معلمي العلوم في مدارس الأونروا في الأردن حول طبيعة العلم وعلاقتها ببعض المتغيرات. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية.** المجلد٢٤، العدد٣، ص١-ص١٥.

أبو عاذرة، عمر. (٢٠١٣). تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم. **المجلة التربوية الدولية المتخصصة.** الأردن: عمان.

أحمد، بسمة؛ الملكي، نسرين. (٢٠١٧). فهم طبيعة العلم عند مدرسي الكيمياء على وفق وثيقة (AAAS) لمشروع الإصلاح التربوي (2061). **المؤتمر الدولي الأول للعلوم والآداب. شبكة المؤتمرات العربية.** العراق. ٣مايو.

أمبوسعيدي، عبد الله؛ الشعيلي، علي (٢٠١٠). معتقدات الطلبة المعلمين تخصص العلوم بكلية التربية جامعة السلطان قابوس نحو طبيعة العلم وعلاقتها بتقديرهم لبيئة المختبرات العلمية. **مجلة الدراسات التربوية والنفسية.** سلطنة عمان.

الجزائري، خلود. (٢٠٠٩). معتقدات مدرسي العلوم في المرحلة الثانوية في مدينة دمشق عن طبيعة العلم والمعرفة العلمية. **المؤتمر العلمي الثاني لكلية العلوم التربوية بجامعة جرش (دور المعلم العربي في عصر التدفق المعرفي).** جامعة دمشق. كلية العلوم التربوية. الأردن.

خطايبة، عبد الله، مصطفي، جهاد. (٢٠١٢). **فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وفلسفته وأثره في ممارساتهم التدريسية واعتقاداتهم ودافعيتهم نحو عملهم في ضوء الخبرة والمؤهل والتخصص.** رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة اليرموك. الأردن.

دودين، حمزة محمد. (٢٠١٠). **التحليل الإحصائي المتقدم للبيانات باستخدام spss.**عمان: دار المسيرة.

الرشيدي، سعيد؛ الكيلاني، صفا. (٢٠١٤). **طبيعة المعتقدات التي يحملها مدرسو الفيزياء في المرحلة الثانوية في منطقة تبوك في المملكة العربية السعودية لطبيعة العلم وواقع فهمهم للمفاهيم العلمية.** رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الأردنية: عمان.

زيتون، عايش. (٢٠٠٨). **أساليب تدريس العلوم.** عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش. (٢٠١٠). **الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها.** عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

السبيعي، نوف؛ عمر، سوزان (١٤٣٥). **تصورات معلمات العلوم لطبيعة العلم.**رسالة ماجستير منشورة. جامعة الملك سعود: الرياض.

السليم، ملاك بنت محمد. (٢٠٠٤). فاعلية نموذج مقترح لتعليم البنائية في تنمية ممارسات التدريس البنائي لدى معلمات العلوم وأثرها في تعديل التصورات البديلة لمفاهيم التغيرات الكيميائية لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة الرياض. **مجلة جامعة الملك سعود، المجلد (١٦)، العدد (٢)،** الرياض.

عبد السلام، عبد السلام مصطفى. (٢٠٠٩). **تدريس العلوم وإعداد المعلم.** القاهرة: دار الفكر العربي.

العساف، صالح حمد. (٢٠١٠). **المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية.** الرياض: دار الزهراء.

القضاة، محمد؛ الخوالدة؛ سالم (٢٠١٦). **مستوى فهم طبيعة العلم وفق معايير (NSTA) لدى معلمي العلوم في الأردن في ضوء بعض المتغيرات.** رسالة ماجستير غير منشورة. كلية العلوم التربوية. الأردن.

كلية التربية. قسم المناهج وطرق التدريس. (١٤٣٥). **دليل كتابة خطة البحث لرسائل الماجستير والدكتوراه.** الرياض: جامعة الملك سعود.

الميلبي، لافي؛ غوني، منصور(٢٠١٠). **مستوى فهم معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة لطبيعة العلم وعلاقته بالتحصيل الدراسي لطلابهم.** رسالة ماجستير منشورة. جامعة طيبة. كلية التربية.

هيئة تقويم التعليم (٢٠١٦) المعايير المهنية للمعلمين في المملكة العربية السعودية، الرياض.

وزارة التعليم (١٤٣٨). التعليم ورؤية ٢٠٣٠. تم استرجاعه بتاريخ ١٤٣٩/٨/١٢ على الرابط: https://www.moe.gov.sa/ar/Pages/vision2030.aspx

المراجع الأجنبية:

Akella, Somi Devi M. (2016). The impact of Next Generation Science Standards (NGSS) professional development on the self-efficacy of science teachers. *AA(Southern Connecticut State University),* Dissertation Abstracts International, Volume: 77-08(E), Section: A.; 132 p

APPENDIX H – Understanding the Scientific Enterprise: The Nature of Science in the Next Generation Science Standards. (2013). Retrieved Feb, 15, 2018, from https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/Appendix%20H%20-%20The%20Nature%20of%20Science%20in%20the%20Next%20Generation%20Science%20Standards%204.15.13.pdf

Colagrande, Elaine A. & Martorano, Simone A.A. & Arroio, Agnaldo. (2016). Assessment on How Pre-Service Science Teachers View the Nature of Science. *Journal of TURKISH SCIENCE EDUCATION*, Volume 13, Issue 4, 293-307. .

Houseal, A. K. (2015). A visual representation of three-dimensional learning: A tool for evaluating curriculum. Science Scope. 3(1) .5862

Lederman, N .G. (1992). Students and Teachers' conceptions of Science: A review of the research. Journal of Research in Science Teaching, 29, 331-359.

Next Generation Science Standards: for States, by states. (2013). Retrieved 5, 4, 2018, from http://www.nextgenscience.org/next-generation-sciencestandards

Smith, Janette & Nadelson, Louis. (2017). Finding Alignment: The Perceptions and Integration of the Next Generation Science Standards Practices by Elementary Teachers. *SCHOOL SCINCE AND MATHEMATICS*, Volume 117, Ussue5, 194-203

The Next Generation Science Standards (2011). About NGSS. Retrieved 12, January, 2018, from http://www.nextgenscience.org/