مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

واقع تصوُّرات معلِّمات العلوم للمرحلة الابتدائيّة حول طبيعة العلم NOS وفق الجيل القادم من معايير العلوم NGSS

بحث مقدم استكمالًا لمطالب الحصول على تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم كلية التربية بجامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية.

إعداد

أ/ ابتسام محمد هادي القحطاني
أ/ أمجاد محمد عطية الرحيلي
أ/ حصة محمد عبد الله القشعمي
أ/ لمى عبد الرحمن البابطين

إشراف

أ.د/ نضال شعبان الأحمد

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم – كلية التربية– جامعة الملك سعود

nsalahmad@gmail.com

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

مستخلص الدراسة

هدفت الدراسة إلى الكشف عن تصورات معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية حول مفاهيم طبيعة العلم NOS وفق الجيل القادم من معايير العلوم NGSS، وتحديد الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين تصورات معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية للجيل القادم من معايير العلوم NGSS، التي قد تُعزى إلى متغيرَيِ التخصص العلمي، وسنوات الخبرة في تدريس المادة. ولتحقيق هدفَيِ الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي المسحي، وتكوَّنت العينة من (٧٩) معلمة علوم في المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض، يمثلن ١٠% من مجتمع الدراسة، تم اختيارهنّ بالطريقة العشوائية. وصمّمت الباحثات أداة الدراسة الاستبانة، التي تضمنت (١٦) عبارة، وتوصلت إلى عدد من النتائج؛ أهمها: أن تصورات معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية للصفوف الثالث والرابع والخامس حول مفاهيم طبيعة العِلْم NOS كانت صحيحة وعالية، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تصورات معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية في مدينة الرياض حول مفاهيم طبيعة العلم NOS وفق الجيل القادم من معايير العلوم NGSS تعزى إلى متغيرَي التخصص العلمي، وسنوات الخبرة. وقدَّمت الباحثات عددًا من التوصيات؛ من أهمها: إعداد برامج تدريبية في مفاهيم طبيعة العلم وفق الجيل القادم من معايير العلوم NGSS .

الكلمات المفتاحية: *معايير العلوم NGSS – طبيعة العلم.*

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

Elementary school science teacher's perceptions of the Nature of Science according to the Next Generation Science Standards

Abstract

This study aims to detect exploring the perceptions of the elementary 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 (79) elementary school female science teachers, who were randomly chosen from Riyadh city representing 10% of the teachers community. The tool was designed in a form of a survey that consists of 16 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.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

المقدمة:

يتميز هذا العصر بتعدد وسائل اكتساب العِلْم؛ إذ تهتم الدول المتقدمة بالنمو المعرفيّ لمجتمعاتها؛ ولذلك يحظى العلم بتقدير بالغ، ونجد في الحياة العامة مؤشرات لهذا التقدير، حيث يحتل العلم مقدمة اهتمامات الدول المتقدمة، وقد سُمي هذا العصر بعصر العلم.

وتُبرز المؤسسات التعليمية والتربوية عنايتها بالعلوم، وسبل إنتاج المعرفة وتنظيمها، لتستفيد منها في العمليات التعليمية، حتى تسهِّل اكتساب المعارف والمهارات العلمية اللازمة للأفراد. ولكون المعلم المفتاح الرئيس في العملية التعليمية (السليم، ٢٠٠٤)، فهو المسؤول عن تنظيم وتهيئة طرق اكتساب العلوم والمعارف للمتعلمين؛ لتعمل على تشكيل تفكيرهم بطرق علمية تتفق مع متطلبات المعرفة التقنية على المستوى العالمي (أحمد والمالكي، ٢٠١٧)، ويحتاج مجتمع القرن الحادي والعشرين إلى معلِّم واعٍ، مُلمٍّ بالمعرفة العلمية الشاملة، ومهارات التفكير العلمي المنظم (الصمادي، وخطابية، والسعدي، ٢٠٢١)؛ ليتمكن من اتخاذ القرارات المناسبة لإحداث تعلّمٍ للعلوم الطبيعية بشكل فعّال للطلاب.

وتتكوّن العلوم الطبيعية من مفاهيم علمية ذات سمة خاصة في التربية العلمية بشكل عام، ومناهج العلوم وتدريسها بشكل خاص، وتعد طبيعة العلم Nature Of Science وبنيته من أبرز المفاهيم العلمية في العلوم الطبيعية. وأكد نوانقاليرم (Nuangchalerm, 2009) أن معلم العلوم هو الأساس لتعزيز طبيعة العلم لدى الطلبة، وتطوير مهاراتهم لمواجهة المعارف الجديدة، فالمعلم عليه إدارة نقاش صريح مع طلبته عن كيفية ارتباط سمات طبيعة العلم (NOS) مع سمات الاستقصاء العلمي.

ويُقصد بمفهوم طبيعة العلم: الطريقة التي يمكن من خلالها اكتساب المعرفة، والقيم العلمية، والأفكار المتضمنة في المعرفة، وكيفية تطورها (Lederman,1992)، وما وراء هذا الوصف أو الخصائص (زيتون،٢٠١٠). وأضاف الحجري (٢٠٠٦) أنه عند تصنيف

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

هذه القيم، والأفكار إلى مجموعات الخصائص فإنها تمثل أبعاد طبيعة العلم. وحددت الرابطة الوطنية الأمريكية NSTA طبيعة العلم في مراحل التعليم العام بأن العلم معرفة موثوق بها، وتجريبية غير نهائية، ولا توجد طريقة محددة خطوة بخطوة للبحث العلمي يلتزم بها جميع العلماء، ولكن يوجد عدد من القيم التي يمكن أن تساعد في تحديد المنحى العلمي في فهم الطبيعة. والهدف النهائي للعلم هو صياغة النظريات والقوانين. ويمكن للبشر في جميع أنحاء العالم الإسهام في العلم، غير أن تفسير نتائج البحث العلمي تختلف بحسب ثقافة الباحث ومجتمعه (هالاي وآخرون، ٢٠٠٧).

وحدَّد كرين وساند (Crine & Sund, 1995) طبيعة العلم في ثلاثة أبعاد، هي: طرق العلم وعملياته، والاتجاهات العلمية، ونواتج التعلم. وأشار الأحمد وآخرون (٢٠١٨) إلى الفرق بين طبيعة العلم، وعمليات العِلم بأن العمليات هي النشاطات العقلية المرتبطة بجمع، وتفسير البيانات، وفرض الفروض، واشتقاق الاستنتاجات. في حين أن دراسة ليتش وآخرين (Leach et al., 1997) حدَّدت أبعاد طبيعة العلم في: أغراض البحث العلمي، وطبيعة البحث العلمي، والمعرفة العلمية، ووظائف المجتمع العلمي. ووصف عبد الخالق وآخرون (Abd-El-Khalick, et al., 1998) طبيعة العلم التي ينبغي أن يتعلمها الطلاب في التعليم العام من خلال سرد المفاهيم الأساسية لها، وهي: أن المعرفة العلمية نسبية وقابلة للتغيير، وأنها معتمدة على الحواسّ، ولها منطلقات نظرية، وأنها نتيجة للخيال، والإبداع، والاستنتاج الإنساني، وذات طبيعة متداخلة، ومتأثرة بالنواحي الاجتماعية، والثقافية، وكذلك وجود علاقة بين القانون والنظرية مع وجود فرق بينهما، وعدم وجود طريقة علمية بخطوات محددة يتبعها جميع العلماء للوصول إلى المعرفة العلمية.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

ومع أن مفهوم طبيعة العلم غير محدَّد، ولا يوجد إجماع عليه بين فلاسفة العلم، أو بين الباحثين والتربويين العلميين؛ فإنه يوجد إجماع بين المتخصصين على ضرورة تطوير فهم الطلبة والمعلمين لطبيعة العلم (Lederman, 1992).

وقد أُجريَ عددٌ من الدراسات التربوية التي اهتمت بطبيعة العلم في تعلُّم العلوم، ومنها: دراسة أبو جحجوح (٢٠١٣) التي سعت إلى التعرف على آراء معلمي الفيزياء للمرحلة الثانوية في مدينة غزة عن طبيعة العلم، وتوصلت النتائج إلى أن فهم المعلمين لطبيعة العلم جاء مرتفعًا مع وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى إلى متغير الجنس لصالح المعلمات، ووجود علاقة دالَّة إحصائيًّا لمستوى معرفة المعلمين بطبيعة العلم وتنوعهم في طرائق التدريس. وتتفق معها دراسة العمري (٢٠٢٢) التي سعت إلى التعرف على تصورات معلمي العلوم للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية لطبيعة العلم في ضوء بعض المتغيرات لعيّنة بلغ عددها (٤٠) معلمًا ومعلمة للعلوم من السعوديين في المدارس الحكومية الثانوية بمدينة تبوك، وتوصلت النتائج إلى وجود تصورات كافية عن طبيعة العلم لدى معلمي العلوم، وهذا ما أكدت عليه دراسة الأحمد وآخرين (٢٠١٨) التي هدفت إلى الكشف عن تصورات معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة بمدينة الرياض حول طبيعة العلم NOS وفق الجيل القادم من معايير العلوم NGSS، وأظهرت النتائج أن لدى المعلمات تصورات عالية وصحيحة حول طبيعة العلم، في حين كشفت دراسة السبيعي وعمر (٢٠١٦) عن تصورات معلمات العلوم للمرحلة الثانوية حول طبيعة العلم بمدينة الرياض، وأثر متغيرات المؤهل العلمي، والتخصص، والخبرة التدريسية، وتوصلت إلى وجود خلط بين التصورات الصحيحة والخاطئة لدى عينة الدراسة في تصوراتهن عن مفاهيم وأبعاد طبيعة العلم، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى إلى متغيرات المؤهِّل العلمي، والتخصص، وسنوات الخبرة، في حين أظهرت دراسة أحمد والملكي (٢٠١٧) تدني فهم معلمي الكيمياء في بغداد لطبيعة العلم وفق وثيقة الإصلاح التربوي (AAAS) للمشروع الأمريكي ٢٠٦١، كما أشارت نتائج دراسة الجزائري (٢٠٠٩) إلى

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

تدني مستوى معتقدات معلمي علم الأحياء لطبيعة العلم، والمعرفة العلمية، وتضمينهم لهذه المعتقدات في الممارسة التدريسية.

ولربط فهم طبيعة العلم بممارستها في التدريس أجرَى كلٌّ من الصمادي، وخطابية، والسعدي (٢٠٢١) دراسة هدفت إلى التعرف على درجة فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم، وممارستهم لها في عجلون بالأردن، وتكونت عينة الدراسة من (٢٠٠) معلم ومعلمة علوم، وأظهرت نتائجها درجة ممارسة مرتفعة لطبيعة العِلم من معلمي العلوم، مع وجود علاقة ارتباطية موجبة بين فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وممارستهم لها، ووجود فروق في فهم طبيعة العلم، تُعزى إلى أثر سنوات الخدمة. أما دراسة الأحمد وآخرين (٢٠١٩) فإنها سعت إلى الكشف عن مستوى فهم طبيعة العلم لدى مشرفات العلوم في مدينة الرياض، وتحديد أثر متغيرات (التخصص، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة في الإشراف) على مستوى فهمهن لطبيعة العلم، وتم التوصل إلى أن مستوى فهم مشرفات العلوم لطبيعة العلم كان مرتفعًا، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في فهم طبيعة العِلم بين مشرفات العلوم، حيث تبين أن مشرفات العلوم في مدينة الرياض اللواتي تخصصهن (كيمياء، وأحياء) أكثر فهمًا لطبيعة العلم من مشرفات العلوم اللاتي تخصصهن فيزياء، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مشرفات العلوم تعزى إلى متغيري المؤهل، والخبرة في الإشراف.

وتهدف برامج تطوير تعليم العلوم عبر سلسلة تاريخية للعلم إلى إعداد الإنسان المتميز فكريًّا، وعلميًّا، وثقافيًّا، بما يتناسب مع المتغيرات المعرفية، والتقنية السريعة؛ فكانت معايير العلوم للجيل القادم من نتائج هذه البرامج التطويرية؛ إذ ظهرت عام ٢٠١٣م، وجاءت مواكبة لمتطلبات القرن الحادي والعشرين لإعداد الأجيال (الأحمد، وآخرون، ٢٠١٨). وتؤدي العلوم دورًا مهمًّا في رقيّ الأمم وتقدمها من الناحية الفكرية، والمعرفية، والاقتصادية. وأشار (NGSS Lead States, 2013) إلى أن هذه المعايير تهتم بتعليم العلوم؛ ليمتلك الطلاب المعرفة الكافية في العلوم والهندسة، والقدرة على المشاركة والمناقشة في القضايا المجتمعية ذات الصلة بحياتهم من وجهة نظر علمية، ومواجهة

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

المشكلات العلمية والتقنية، وإيجاد الحلول العلمية لها، واكتساب مهارات التعلم الذاتي المستمر، بالإضافة إلى اكتسابهم مهارات تؤهلهم للدخول في سوق العمل.

وتضمنت معايير العلوم للجيل القادم NGSS المفاهيم 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).

وأكَّد عدد من الدراسات السابقة تصورات المعلمين حول الموضوع؛ إذ أكدت دراسة سميث وندلسون (Smith & Nadelson,2017) على أهمية تحري تصورات واندماج ممارسات معايير العلوم للجيل القادم NGSS لدى معلمي العلوم، وقد أشارت النتائج إلى أن المعلمين كانوا يقومون جزئيًا بتنفيذ عدد من هذه الممارسات في تعليمهم، وفي الوقت نفسه لم يتمكنوا من التعبير عن الممارسات الثمان في NGSS ، مما يدل على أهمية الممارسة، وأثر التطوير المهني فيها، وهذا ما تم في دراسة أكيلا (Akella,2016) التي هدفت إلى التحقق من تأثير التطور المهني على الكفاية الذاتية لمعلمي العلوم فيما يتعلق بممارسة "تحليل البيانات وتفسيرها" في NGSS، وكذلك تقصي تصورات المعلمين عن المعوقات التي تحول دون فعاليتهم الذاتية في تطبيق هذه الممارسة، وتوصلت الدراسة إلى أن التطور المهني المستهدف (PD) ساعد على تحسين الكفاية الذاتية، ودمج ممارسات NGSS لدى المعلمين المشاركين.

وحدَّدت دراسة (Bybee, 2014) التغيرات التعليمية اللازمة للمعلمين لتطبيق الجيل القادم من معايير العلوم NGSS فيما يأتي: تكامل أبعاد التعلم الثلاثة (الممارسات العلمية والهندسية – الأفكار الأساسية التخصصية – المفاهيم الشاملة). ورصد تطور تعلم التلاميذ، ومدى تحقق توقعات الأداء، وتضمين التصميم بوصفه عنصرًا محوريًّا في تعليم العلوم (تصميم التجارب، وتصميم النماذج، والتصميم الهندسي)، وتضمين طبيعة العلم، وركّزت هذه التغيرات على دور المعلمين في تطبيق الجيل القادم من معايير العلوم.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

في حين تناولت دراسة نويجي (٢٠١٨) البحث في فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على التعلم ثلاثي الأبعاد وفقًا للجيل القادم من معايير العلوم في تحسين فهم طبيعة العلم والتحصيل لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي، وأظهرت النتائج تأثيرًا إيجابيًّا كبيرًا في تحسين فهم طبيعة العلم لدى طلاب المجموعة التجريبية.

وبناءً على ما سبق تتضح أهمية الكشف عن تصورات معلمات العلوم حول طبيعة العلم في ضوء معايير العلوم التي استحدثت في السنوات الأخيرة، وانعكس تأثيرها في استخدام المعلمات أساليب تدريس مناسبة للعلوم؛ لذلك جاءت الدراسة الحالية لاستقصاء تصورات معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية حول طبيعة العلم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS.

مشكلة البحث:

تهتم المؤسسات التعليمية والتربوية في المملكة العربية السعودية بالتنمية المهنية لمعلم العلوم، ولذلك تم إنشاء مركز التميز البحثي لتطوير تعليم العلوم والرياضيات في جامعة الملك سعود، وأقام المركز عددًا من المؤتمرات الخاصة بالتطور المهني لمعلمي العلوم في أثناء خدمتهم (المسند، ٢٠٢٢)؛ لكون المعلم أحد أهم المدخلات في النظام التعليمي، حيث يتحدد نجاح العملية التعليمية والتعلمية في تحقيق أهدافها على قدراته وكفايته، التي تكشف عن مدى إلمامه بالكفايات التخصصية، والتربوية، والثقافية المعينة له في تدريسه (عبد السلام، ٢٠٠٩).

وتؤكد الهيئة الوطنية للتقويم (٢٠١٦) على ضرورة أن يلم المعلم بالمعارف اللازمة لتخصصه العلمي شاملة خصائص العلم، ومبادئه، ومفاهيمه ليفهم المنهج الدراسي، وأسسه، وعناصره بما يمكّنه من التعامل معه ليحقق الأهداف التعليمية. ولكون طبيعة العلم من المفاهيم العلمية الرئيسة في العلوم الطبيعية التي يجب أن يلم بها المعلم؛ حتى يسهل لطلابه اكتسابها وفهمها الفهم العميق؛ ولأهميتها في إعداده للمواطنة، والمهنة، ومواجهة تحديات نواحي الحياة، برزت أهمية المجال البحثي في تقييم فهم معلمي العلوم

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

الطبيعية لطبيعة العلم ومحاولة تحسينها، وهي من الاتجاهات البحثية التي حددها ليدرمان (Lederman, 1992) لطبيعة العلم.

كما قدمت الجيل القادم من معايير تعلم العلوم وتعليمها رؤية جديدة لطبيعة العلم ضمن مرتكزات الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة، حيث بينت دراسة (Bybee, 2014) أن تكامل أبعاد التعلم الثلاثة (الممارسات العلمية والهندسية – الأفكار الأساسية التخصصية – المفاهيم الشاملة) مع تضمين طبيعة العلم، والتركيز على دور المعلمين في تطبيق معايير العلوم للجيل القادم، كل ذلك من شأنه أن يحقق تطورًا في تعلم التلاميذ، وتحقيق توقعات الأداء.

واستنادًا إلى الأدب التربوي في كِلا المحورَين: طبيعة العلم، ومعايير العلوم للجيل القادم، جاءت الدراسة الحالية لاستقصاء تصورات معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية حول طبيعة العلم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS.

أسئلة البحث:

سعت الدراسة إلى الإجابة عن السؤالين الآتيين:

١. ما تصورات معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية حول مفاهيم طبيعة العلم NOS وفق الجيل القادم من معايير العلوم NGSS؟
٢. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (≤ ٠.٠٥) بين متوسطات تصورات المعلمات للمرحلة الابتدائية حول مفاهيم طبيعة العلم NOS وفقًا للجيل القادم من معايير العلوم NGSS تعزى إلى متغيرَيْ (التخصص العلمي، وسنوات الخبرة)؟

أهداف البحث:

يسعى هذا البحث إلى تحقيق الهدفين الآتيين:

١. الكشف عن تصورات معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية عن مفاهيم طبيعة العلم NOS وفق الجيل القادم من معايير العلوم NGSS.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

٢. تحديد الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين تصورات معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية للصفوف الثالث والرابع والخامس للجيل القادم من معايير العلوم NGSS تعزى إلى متغيري التخصص العلمي، وسنوات الخبرة في تدريس المادة.

حدود البحث:

يقتصر البحث على الحدود الآتية:

الحدود الموضوعية:

١. تصورات معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية للصفوف الثالث والرابع والخامس حول مفاهيم طبيعة العلم NOS وفق الجيل القادم من معايير العلوم NGSS.

٢. مصفوفة طبيعة العلم NOS للمرحلة الابتدائية الصفوف الثالث والرابع والخامس وفق الجيل القادم من معايير العلوم NGSS.

الحدود البشرية: معلمات العلوم في المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض.

الحدود الزمانية: طبق البحث خلال الفصل الدراسي الثاني، من العام الدراسي (١٤٤٤هـ = ٢٠٢٢م).

مصطلحات البحث:

التصورات Perceptions

تُعرَّف إجرائيًا بأنها: الأفكار والمعتقدات التي لدى معلمات العلوم في الصفوف الثالث والرابع والخامس من المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض عن طبيعة العلم وفق الجيل القادم من معايير العلوم NGSS.

طبيعة العلم Nature of Science

تعرف إجرائيًا بأنها: العناصر الثمانية في مصفوفة طبيعة العلم في الجيل القادم من معايير العلوم NGSS، وهي ما يرتبط بالممارسات العلمية والهندسية الآتية:

١. الاستقصاءات العلمية تستخدم مجموعة متنوعة من الطرق.

٢. المعرفة العلمية تستند على الأدلة التجريبية.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

٣. المعرفة العلمية قابلة للمراجعة في ضوء الأدلة الجديدة.

٤. نماذج العلوم، والقوانين، والآليات، والنظريات تفسر الظواهر الطبيعية.

وما يرتبط بالمفاهيم الشاملة، وهي:

١. العِلْم وسيلة للمعرفة.

٢. المعرفة العلمية تفترض النظام والاتّساق في النظم الطبيعية.

٣. العلم هو المسعى البشري.

٤. العلم يضع أسئلة حو العالم الطبيعي، والمادي.

الجيل القادم من معايير العلوم Next Generation Science (NGSS) Standards

يعرِّف بايبي (Bybee,2014) الجيل القادم من معايير العلوم NGSS بأنها: معايير تصف الرؤية الحديثة لتعلم العلوم من رياض الأطفال إلى الصف الثاني عشر، والذي وضعه المجلس الوطني للبحوث NRC، ويشمل ثلاثة أبعاد، وهي: المفاهيم الشاملة والأفكار الرئيسة في فروع العلوم، والممارسات العلمية والهندسية، حيث يقوم تعليم العلوم على أساس التكامل بين الأبعاد الثلاثة من خلال التصميم الهندسي والعلمي، وتطبيق المفاهيم الشاملة والمتداخلة لتعميق الأفكار الرئيسة في العلوم، وتتبنى الباحثات هذا التعريف.

منهج البحث وإجراءاته:

أ- منهج البحث:

تم استخدام المنهج الوصفي المسحي لملاءمته للدراسة الحالية، وعرفه العساف (٢٠١٠، ١٩٧) بأنه: "نوع من البحوث يتم بواسطة استجواب جميع أفراد مجتمع البحث، أو عينة كبيرة منهم؛ وذلك بهدف وصف الظاهرة المدروسة من حيث طبيعتها، ودرجة وجودها فقط".

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

ب- **مجتمع البحث:**

تكون مجتمع البحث من معلمات علوم المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض وعددهن (٧٤٤) حسب إحصائية قسم المعلومات الإحصائية بإدارة تعليم منطقة الرياض لعام ١٤٤٣ – ١٤٤٤هـ.

ج- **عينة البحث:**

تكونت من عينة عشوائية مكونة من (٧٩) معلمة علوم في المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض وتمثل ١٠% من المجتمع، وفيما يأتي وصف للعيّنة حسب الخصائص الآتية:

١. **التخصص العلمي:**

جدول (١) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب التخصص العلمي

التخصص العلمي	التكرار	النسبة (%)
علوم ابتدائي	٢٣	٢٩.٢
أحياء	٣٧	٤٦.٨
فيزياء	٥	٦.٣
كيمياء	٩	١١.٤
غير ذلك	٥	٦.٣
المجموع	٧٩	١٠٠

يتضح من الجدول (١) أن ٤٦.٨% من أفراد العينة تخصصهن العلمي أحياء، وأن ٢٩.٢% منهن تخصصهن العلمي علوم ابتدائي، وأن ١١.٤% تخصصهن كيمياء، وأن ٦.٣% منهم تخصصهن فيزياء، وأن ٦.٣% منهن تخصصهن العلمي غير ذلك.

٢. **سنوات الخبرة:**

جدول (٢) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة

سنوات الخبرة	التكرار	النسبة (%)
أقل من (٥) سنوات	٥	٦.٣
(٥) إلى أقل من (١٠) سنوات	١٩	٢٤.١
أكثر من (١٠) سنوات	٥٥	٦٩.٦
المجموع	٧٩	١٠٠

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

يتضح من الجدول (٢) أن ٦٩.٦% من أفراد العينة سنوات خبرتهن أكثر من (١٠) سنوات، وأن ٢٤.١% سنوات خبرتهن من (٥) إلى أقل من (١٠) سنوات، وأن ٦.٣% منهن سنوات خبرتهن أقل من (٥) سنوات.

٣. الصف الذي تقوم المعلمة بتدريسه:

جدول (٣) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الصف الذي تقوم المعلمة بتدريسه

الصف الذي تقوم المعلمة بتدريسه	التكرار	النسبة (%)
الثالث الابتدائي	٦	٧.٦
الرابع الابتدائي	١٢	١٥.٢
الخامس الابتدائي	٢٦	٣٢.٩
الثالث الابتدائي، الرابع الابتدائي	٢	٢.٥
الثالث الابتدائي، الخامس الابتدائي	١٠	١٢.٧
الرابع الابتدائي، الخامس الابتدائي	١٤	١٧.٧
الثالث الابتدائي، الرابع الابتدائي، الخامس الابتدائي	٩	١١.٤
المجموع	٧٩	١٠٠

يتضح من الجدول (٣) أن ٣٢.٩% من أفراد العينة يقومون بتدريس الصف الخامس الابتدائي، وأن ١٧.٧% منهن يقمن بتدريس الصفين الرابع الابتدائي، والخامس الابتدائي، وأن ١٥.٢% يقمن بتدريس الصف الرابع الابتدائي، وأن ١٢.٧% يقمن بتدريس الصفين الثالث الابتدائي، والخامس الابتدائي، وأن ١١.٤% يقمن بتدريس الصفوف الثالث الابتدائي، والرابع الابتدائي، والخامس الابتدائي، وأن ٧.٦% يقمن بتدريس الصف الثالث الابتدائي، وأن ٢.٥% منهن يقمن بتدريس الصفين الثالث الابتدائي، والرابع الابتدائي.

د- أداة البحث:

تمثلت أداة البحث في استبانة مقيدة باستخدام مقياس (لكرت) الخماسي؛ تم بناؤها من قبل الباحثات وفقًا لمصفوفة طبيعة العلم NOS وفق الجيل القادم من معايير العلوم NGSS للصفوف الثالث والرابع والخامس في المرحلة الابتدائية، موجهة لمعلمات العلوم في هذه المرحلة.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

وتتبنّى هذه الدراسة مصفوفة طبيعة العلم (NOS) للمرحلة الابتدائية وفق معايير الجيل القادم من معايير العلوم NGSS (NGSS,2013). والتي تتكون من محورين؛ المحور الأول: الممارسات العلمية والهندسية (SEP)، والمحور الثاني: المفاهيم الشاملة (CCC) كما ورد في الجدول (٤):

جدول (٤) مصفوفة طبيعة العلم (NOS) للمرحلة الابتدائية وفق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)

العناصر		المرحلة الابتدائية (5 - 3)
الممارسات العلمية والهندسية SEP	تستخدم الاستقصاءات العلمية بعدد متنوع من الطرق	• تعرّف الطرق العلمية من خلال الأسئلة. • تستخدم الاستقصاءات العلمية بعدد متنوع من الطرق والأدوات المناسبة
	تستند المعرفة العلمية على الدليل التجريبي	• تستند نتائج العلوم على الأنماط المعروفة. • يستخدم العلماء الأدوات والتكنولوجيات لعمل القياسات الدقيقة والملاحظات.
	المعرفة العلمية تكون قابلة لإعادة النظر في ضوء الأدلة الجديدة	• يمكن للشروح أن تتغير بناءً على الدليل الجديد.
	النماذج، القوانين والنظريات العلمية تفسر الظاهرة الطبيعية	• تعتمد نظريات العلوم على هيكل الدليل وعلى اختبارات عديدة. • التفسيرات العلمية تصف آليات الأحداث الطبيعية.
المفاهيم الشاملة CCC	العلوم وسيلة للمعرفة	• العلوم هي كل من هيكل المعرفة والعمليات التي تضيف معارف جديدة. • العلم وسيلة لمعرفة ما يستخدمه الكثير من الناس.
	تفترض المعرفة العلمية ترتيب واتساق في الأنظمة الطبيعية	• يفترض العلم أنماطًا متسقة في النظم الطبيعية. • قوانين الطبيعة الأساسية هي نفس القوانين في كل مكان في الكون.
	العلم مسعى إنساني	• يتم اختيار رجال ونساء كثيرين من خلفيات ثقافية متنوعة العمل كعلماء ومهندسين. • يعمل معظم العلماء والمهندسين في فرق عمل. • يؤثر العلم في كل مناحي الحياة اليومية. • الإبداعية والخيال مهمّان للعلوم.
	تعالج العلوم الأسئلة المتعلقة بالعالم الطبيعي والعالم المادي	• تنحصر نتائج العلوم فيما يمكن الإجابة عليه بالدليل التجريبي.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

الصدق الظاهري:

تم عرض الاستبانة على مجموعة من المحكَّمين، وعددهم (٥) من ذوي الاختصاص في مجال المناهج وطرق التدريس، وعدلت في صورتها النهائية المتكونة من محورين؛ المحور الأول: الممارسات العلمية والهندسية، ويتكون من (٧) عبارات، والمحور الثاني: المفاهيم الشاملة، ويتكون من (٩) عبارات لتخرج بصورتها النهائية.

- **صدق الاتساق الداخلي:**

للتأكد من ارتباط العبارات بالدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه قامت الباحثات بقياس صدق الاتساق الداخلي للأداة من خلال بيانات استجابات أفراد الدراسة بحساب معاملات ارتباط بيرسون بين كل عبارة من عبارات المحور والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه.

جدول (٥) معاملات الارتباط لكل عبارة من عبارات المحور بالدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه

م	معامل الارتباط	
	الممارسات العلمية والهندسية	عبارات طبيعة العلم المرتبطة بالمفاهيم الشاملة
١	**٠.٧٢٩	**٠.٦٨٠
٢	**٠.٧٣٥	**٠.٦٣٠
٣	**٠.٧٧٨	**٠.٦٨٨
٤	**٠.٧٨٧	**٠.٦٧٤
٥	**٠.٧١٩	**٠.٦٠٩
٦	**٠.٨٢١	**٠.٥٥٩
٧	**٠.٧٧٣	**٠.٧٠٨
٨		**٠.٥٤٢
٩		**٠.٥٧٥

(**) دالّة عند ٠.٠١

يتضح من الجدول رقم (٥) أن جميع معاملات الارتباط دالّة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠.٠١)، ومستوى الدلالة (٠.٠٥) مما يشير إلى الاتساق الداخلي بين عبارات المحور والدرجة الكلية للمحور.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

الثبات:

قامت الباحثات بحساب ثبات الأداة باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، ويوضح الجدول رقم (٦) قيمة معامل الثبات لكل جزء من أجزاء الاستبانة.

جدول (٦) قيم معاملات الثبات لكل محور من محاور الاستبانة

المحور	معامل الثبات
الممارسات العلمية والهندسية	٠.٨٨٠
عبارات طبيعة العلم المرتبطة بالمفاهيم الشاملة	٠.٨٠٢
كامل الاستبانة	٠.٨٧٤

يتضح من الجدول رقم (٦) قيم معاملات الثبات المرتفعة؛ حيث بلغ معامل ألفا كرونباخ للمحور الأول (٠.٨٨)، وللمحور الثاني (٠.٨٠)، في حين كانت قيمته للأداة ككل (٠.٨٧٤) مما يدل على أن الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الثبات.

هـ. الأساليب الإحصائية:

تم استخدام الأساليب الإحصائية الآتية:

١. معامل ألفا كرونباخ؛ لحساب ثبات الأداة.
٢. معامل ارتباط بيرسون؛ لتحديد مدى الاتساق الداخلي لأداة الدراسة.
٣. التكرارات، والنسبة المئوية؛ لوصف أفراد الدراسة.
٤. المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري؛ لمعرفة اتجاهات استجابات أفراد العينة.
٥. اختبار كروس كال – والس (Kruskal – Wallis)؛ لمعرفة الفروق الإحصائية.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

جدول (٧) يوضح قيم المتوسط الحسابي ودرجات الموافقة

المتوسط	درجة الموافقة
٤.٢١ – ٥	موافقة بشدة
٣.٤١ – ٤.٢٠	موافقة
٢.٦١ – ٣.٤٠	محايدة
١.٨١ – ٢.٦٠	غير موافقة
١ – ١.٨٠	غير موافقة بشدة

درجة الموافقة	موافقة بشدة	موافقة	محايدة	غير موافقة	غير موافقة بشدة
الوزن	٥	٤	٣	٢	١

نتائج البحث ومناقشتها:

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول: ما تصورات معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية للصفوف (٣ – ٤ – ٥) حول مفاهيم طبيعة العلم NOS وفق الجيل القادم من معايير العلوم NGSS؟

للإجابة عن هذا السؤال تم عرض تصورات معلمات العلوم حول طبيعة العلم في محوري الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة، حيث تم حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري العام لكل محور، وهذا ما يبيّنه الجدول (٨):

جدول (٨) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة أفراد العينة على أداة البحث

المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
الممارسات العلمية والهندسية SEP	٤.١٩	٠.٥٢٥	١
المفاهيم الشاملة CCC	٤.١٠	٠.٥٠١	٢

يتضح من الجدول (٨) أن تصورات معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية للصفوف الثالث والرابع والخامس حول مفاهيم طبيعة العلم NOS عالية، حيث بلغ متوسط استجابات

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

العينة للمحور الأول الخاص بالممارسات العلمية والهندسية SEP (٤.١٩) وهو أعلى من المحور الثاني الخاص بالمفاهيم الشاملة CCC والذي بلغ (٤.١٠).

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة سميث وندلسون (Smith & Nadelson,2017) والتي أظهرت أن معلمي الصف الثالث الابتدائي ينفذون عددًا من الممارسات العلمية والهندسية الواردة في الجيل القادم من معايير العلوم NGSS ،حيث كانت طبيعة العلم متضمنة في تلك الممارسات، كما تتفق مع دراسة أبو جحجوح (٢٠١٣)؛ حيث أظهرت نتائجها أن فهم المعلمين لطبيعة العلم جاء مرتفعًا، ومع دراسة الأحمد وآخرين (٢٠١٨) التي بينت نتائجها التصورات العلمية الصحيحة لطبيعة العلم عند معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة، ومع دراسة الأحمد وآخرين (٢٠١٩) والتي توصلت إلى أن مستوى فهم مشرفات العلوم لطبيعة العلم كان مرتفعًا، ومع دراسة الصمادي وخطابية والسعدي (٢٠٢١)؛ حيث أظهرت نتائجها درجة ممارسة مرتفعة لمعلمي العلوم لطبيعة العلم، وأنه توجد علاقة ارتباطية موجبة بين فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وممارستهم لها، ودراسة العمري (٢٠٢٢)؛ حيث توصلت النتائج إلى وجود تصورات كافية عن طبيعة العلم لدى معلمي العلوم.

في حين تختلف مع دراسة السبيعي وعمر (٢٠١٦) التي كشفت عن وجود خلط بين التصورات الصحيحة والخاطئة لدى معلمات العلوم للمرحلة الثانوية لمفاهيم وأبعاد طبيعة العلم، ومع دراسة أحمد والملكي (٢٠١٧) والتي أظهرت تدني مستوى فهم معلمي الكيمياء لطبيعة العلم، ومع نتائج دراسة الجزائري (٢٠٠٩) التي أشارت إلى انخفاض مستوى معتقدات معلمي الأحياء للمرحلة الثانوية لطبيعة العلم والمعرفة العلمية، وتضمينها في الممارسات التدريسية.

وترى الباحثات أن سبب ارتفاع تصورات معلمات العلوم لطبيعة العلم ربما يعود إلى برامج التطوير المهني التي صاحبت الاستعداد لاختبارات الرخصة المهنية للمعلمين، وهذا ما تؤكده نتائج دراسة أكيلا (Akella,2016) التي تبحث تأثير التطور المهني على الكفاية

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

الذاتية لمعلمي العلوم فيما يتعلق بممارسة "تحليل البيانات وتفسيرها" في NGSS، حيث وجدت الدراسة أن التطور المهني المستهدف (PD) ساعد على تحسين الكفاية الذاتية من خلال ممارسات NGSS لدى المعلمين المشاركين.

تصورات معلمات العلوم الخاصة بطبيعة العلم لمحور الممارسات العلمية والهندسية SEP: ويتضح من المتوسط الحسابي العام والبالغ (٤.١٩) أن أفراد العينة موافقات على عبارات المحور الأول.

تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة البحث على عبارات المحور الأول في الاستبانة، والتي تتناول الممارسات العلمية والهندسية SEP، ويتكون من (٧) عبارات، كما يتضح في الجدول (٩):

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

جدول (٩) استجابة أفراد العينة حول عبارات طبيعة العلم المرتبطة بالممارسات العلمية والهندسية

م	العبارة		درجة الموافقة					المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
			موافقة بشدة	موافقة	محايدة	غير موافقة	غير موافقة بشدة			
١	معرفة الطرق العلمية من خلال الأسئلة.	ك	٢٦	٤٦	٦	١	٠	٤.٢٢	٠.٦٣٩	م٣
		%	٣٢.٩	٥٨.٢	٧.٦	١.٣	٠			
٢	استخدام الاستقصاءات العلمية لعدد متنوع من الطرق والأدوات والوسائل.	ك	٢٦	٤٦	٦	١	٠	٤.٢٢	٠.٦٣٩	م٣
		%	٣٢.٩	٥٨.٢	٧.٦	١.٣	٠			
٣	اعتماد نتائج العلوم على الدليل التجريبي.	ك	٢٢	٤٠	١٦	١	٠	٤.٠٥	٠.٧٣٢	٧
		%	٢٧.٨	٥٠.٦	٢٠.٣	١.٣	٠			
٤	استخدام العلماء الأدوات والتكنولوجيا لعمل القياسات الدقيقة والملاحظات.	ك	٢٩	٤٢	٦	٢	٠	٤.٢٤	٠.٧٠١	٢
		%	٣٦.٧	٥٣.٢	٧.٦	٢.٥	٠			
٥	إمكانية أن تتغير الشروح العلمية بناءً على الدليل الجديد.	ك	٢٧	٤١	٩	٢	٠	٤.١٧	٠.٧٢٩	٦
		%	٣٤.٢	٥١.٩	١١.٤	٢.٥	٠			
٦	اعتماد نظريات العلوم على هيكل الدليل وعلى اختبارات عديدة.	ك	٢٦	٤٥	٦	٢	٠	٤.٢٠	٠.٦٨٦	٥
		%	٣٢.٩	٥٧	٧.٦	٢.٥	٠			
٧	وصف التفسيرات العلمية لآليات الظواهر الطبيعية.	ك	٣٠	٤٢	٥	٢	٠	٤.٢٦	٠.٦٩٢	١
		%	٣٨	٥٣	٦.٣	٢.٥	٠			
المتوسط الحسابي العام = ٤.١٩، الانحراف المعياري العام = ٠.٥٢٥										

يتضح من الجدول (٩) أن عبارات المحور الأول الممارسات العلمية والهندسية لدى أفراد العينة يمكن ترتيبها فيما يأتي:

- عبارة "وصف التفسيرات العلمية لآليات الظواهر الطبيعية" في المرتبة الأولى؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي لها (٤.٢٦) أي أن العينة موافقات بشدة على ذلك.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

- تليها عبارة "استخدام العلماء الأدوات والتكنولوجيا لعمل القياسات الدقيقة والملاحظات" في المرتبة الثانية؛ إذ بلغ متوسطها الحسابي (٤.٢٤) أي أن العينة موافقات بشدة عليها.
- وفي المرتبة الثالثة جاءت عبارتا "معرفة الطرق العلمية من خلال الأسئلة"، و "استخدام الاستقصاءات العلمية لعدد متنوع من الطرق والأدوات والوسائل"؛ حيث بلغ متوسطهما الحسابي (٤.٢٢) أي أن أفراد العينة موافقات بشدة عليهما، وهذا يتفق مع دراسة الأحمد وآخرين (٢٠١٨) ودراسة السبيعي وعمر (٢٠١٦) اللتين أشارتا إلى أن الغالبية العظمى من المعلمات يرين أن الاستقصاءات العلمية تستخدم طرقًا وأدوات متنوعة وهذا هو التصور الصحيح.
- تليها عبارة "اعتماد نظريات العلوم على هيكل الدليل وعلى اختبارات عديدة" في المرتبة الرابعة؛ إذ بلغ متوسطها الحسابي (٤.٢٠) أي أن أفراد العينة موافقات على ذلك.
- أما عبارة "إمكانية أن تتغير الشروح العلمية بناءً على الدليل الجديد" فجاءت في المرتبة الخامسة؛ إذ بلغ متوسطها الحسابي (٤.١٧) أي أن أفراد العينة موافقات على ذلك أيضًا. تتفق هذه النتيجة مع دراسة الأحمد وآخرين (٢٠١٨) ودراسة السبيعي وعمر (٢٠١٦) اللتين أشارتا إلى أن الغالبية العظمى من المعلمات يرين أن المعرفة العلمية تتغير.
- وفي المرتبة الأخيرة جاءت عبارة "اعتماد نتائج العلوم على الدليل التجريبي"؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي (٤.٠٥) أي أن أفراد العينة موافقات عليها.

ويتضح من المتوسط الحسابي العام والبالغ (٤.١٩) أن أفراد العينة موافقات على عبارات المحور الأول.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

تصورات المعلمات الخاصة بطبيعة العلم لمحور المفاهيم الشاملة CCC:

تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة البحث على عبارات المحور الأول في الاستبانة، والتي تتناول محور المفاهيم الشاملة CCC، ويتكون من (٩) عبارات، كما يتضح في الجدول (١٠):

جدول (١٠) استجابة أفراد العينة حول عبارات طبيعة العلم المرتبطة بالمفاهيم الشاملة

م	العبارة		درجة الموافقة					المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
			موافقة بشدة	موافقة	محايدة	غير موافقة	غير موافقة بشدة			
١	يتكون العلم من بنية المعرفة والعمليات على حدٍّ سواء.	ك	٢٦	٤٧	٦	٠	٠	٤.٢٥	٠.٥٨٧	٣
		%	٣٢.٩	٥٩.٥	٧.٦	٠	٠			
٢	إسهام الكثير من المجتمعات والثقافات في المعرفة العلمية.	ك	٢٨	٤٠	٩	١	١	٤.١٧	٠.٧٨٠	٤
		%	٣٥.٤	٥٠.٦	١١.٤	١.٣	١.٣			
٣	افتراض العلم أن الأحداث بالنظم الطبيعية لا تحدث في أنماط ثابتة.	ك	١٨	٣٥	٢٠	٦	٠	٣.٨٢	٠.٨٧٣	٨
		%	٢٢.٨	٤٤.٣	٢٥.٣	٧.٦	٠			
٤	ثبوت قوانين الطبيعة الأساسية بكل مكان في الكون.	ك	٣٠	٣١	١٢	٦	٠	٤.٠٧	٠.٩١٦	٦
		%	٣٨	٣٩.٢	١٥.٢	٧.٦	٠			
٥	انحدار العلماء والمهندسين من خلفيات ثقافية متنوعة.	ك	٢٥	٤٢	٧	٥	٠	٤.١٠	٠.٨١٠	٥
		%	٣١.٦	٥٣.٢	٨.٩	٦.٣	٠			
٦	تفضيل معظم العلماء والمهندسين العمل الجماعي.	ك	١٩	٤٠	١٤	٥	١	٣.٨٩	٠.٨٨٥	٧
		%	٢٤.١	٥٠.٦	١٧.٧	٦.٣	١.٣			
٧	أثر العلم في كل مناحي الحياة.	ك	٤٦	٢٨	٣	٢	٠	٤.٤٩	٠.٦٩٥	١
		%	٥٨.٢	٣٥.٤	٣.٨	٢.٥	٠			
٨	اتصاف العلماء بالإبداع والخيال.	ك	٤٠	٣٢	٥	١	١	٤.٣٨	٠.٧٧٣	٢
		%	٥٠.٦	٤٠.٥	٦.٣	١.٣	١.٣			
٩	انحصار نتائج العلوم فيما يمكن الإجابة عليه بالدليل التجريبي.	ك	١٤	٣٦	٢١	٨	٠	٣.٧٠	٠.٨٧٩	٩
		%	١٧.٧	٤٥.٦	٢٦.٦	١٠.١	٠			
المتوسط الحسابي العام = ٤.١٠، الانحراف المعياري العام = ٠.٥٠١										

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

يتضح من الجدول (١٠) أن لدى معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية تصورات عالية حول طبيعة العلم في مجال المفاهيم الشاملة، إذ بلغ متوسط استجابة أفراد العينة على عبارات المجال (٤.١) ويقع هذا المتوسط في مدى التصورات العالية. وتم ترتيب عبارات طبيعة العلم المرتبطة بالمفاهيم الشاملة، كما يأتي:

- جاءت في المرتبة الأولى عبارة "أثر العلم في كل مناحي الحياة"؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي (٤.٤٩) أي أن أفراد العينة موافقات بشدة على ذلك، وهذا يدل على تصور عالٍ.
- في المرتبة الثانية عبارة "اتصاف العلماء بالإبداع والخيال"؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي (٤.٣٨) أي أن أفراد العينة موافقات بشدة عليها.
- في المرتبة الثالثة عبارة "يتكون العلم من بنية المعرفة والعمليات على حدٍّ سواء"؛ حيث بلغ متوسطها الحسابي (٤.٢٥)، وهذا يدل على أن أفراد العينة موافقات بشدة عليها.
- في المرتبة الرابعة عبارة "إسهام الكثير من المجتمعات والثقافات في المعرفة العلمية"؛ حيث بلغ متوسطها الحسابي (٤.١٧) أي أن أفراد العينة موافقات عليها.
- في المرتبة الخامسة عبارة "انحدار العلماء والمهندسين من خلفيات ثقافية متنوعة"، وبلغ المتوسط الحسابي لها (٤.١٠) أي أن أفراد العينة موافقات عليها، وتتفق استجابة العينة لهاتين العبارتين مع التصور الصحيح لطبيعة العلم.
- وأما عبارة "ثبوت قوانين الطبيعة الأساسية بكل مكان في الكون" فجاءت في المرتبة السادسة؛ إذ بلغ متوسطها الحسابي (٤.٠٧) أي أن أفراد العينة موافقات عليها.
- تليها عبارة "تفضيل معظم العلماء والمهندسين العمل الجماعي"، حيث كانت في المرتبة السابعة؛ إذ بلغ متوسطها الحسابي (٣.٨٩) أي أن أفراد العينة موافقات على ذلك.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

- وما قبل الأخيرة تأتي عبارة "افتراض العلم أن الأحداث في النظم الطبيعية لا تحدث في أنماط ثابتة"؛ حيث بلغ متوسطها الحسابي (٣.٨٢) أي أن أفراد العينة موافقات عليها، وهذا يخالف التصور العلمي، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة الأحمد وآخرين (٢٠١٨)؛ حيث وافق أكثر من نصف العينة على هذه العبارة.
- أما العبارة الأقل فهي "انحصار نتائج العلوم فيما يمكن الإجابة عليه بالدليل التجريبي"؛ حيث بلغ متوسطها الحسابي (٣.٧٠) أي أن العيّنة موافقات عليها.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (≤ ٠.٠٥) بين متوسطات تصورات المعلمات للمرحلة الابتدائية حول مفاهيم طبيعة العلم NOS وفقًا للجيل القادم من معايير العلوم NGSS تُعزى إلى متغيرَي (التخصص العلمي، وسنوات الخبرة)؟

- **التخصص العلمي:**

للتعرف على مدى وجود اختلاف في تصورات معلمات للمرحلة الابتدائية للصفوف (٣ – ٤ – ٥) حول مفاهيم طبيعة العلم NOS وفقًا للجيل القادم من معايير العلوم NGSS باختلاف التخصص، تم استخدام اختبار كروس كال – والس (Kruskal – Wallis) لمعرفة الفروق الإحصائية للمجالات بالنسبة لمتغير التخصص العلمي:

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

جدول (١١) يوضح اختبار كروس كال والس لبيان الفروق الإحصائية بين إجابات أفراد العينة بحسب متغير التخصص العلمي

المحور	التخصص العلمي	العدد	متوسط الرتب	مربع كاي	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الممارسات العلمية والهندسية	علوم ابتدائي	٢٣	٣١.٨٧	٩.٠٨	٤	٠.٠٥٩
	أحياء	٣٧	٣٩.٨٥			
	فيزياء	٥	٦٣.٤٠			
	كيمياء	٩	٤٦.٧٢			
	غير ذلك	٥	٤٣			
طبيعة العلم المرتبطة بالمفاهيم الشاملة	علوم ابتدائي	٢٣	٣٤.٤٨	٤.٧٩	٤	٠.٣٠٩
	أحياء	٣٧	٣٨.٦٩			
	فيزياء	٥	٥٢.٤٠			
	كيمياء	٩	٤٩.١٧			
	غير ذلك	٥	٤٦.٢٠			

(*) دالة عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من الجدول رقم (١١) ما يأتي:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات أفراد العينة حول الممارسات العلمية والهندسية، حيث بلغ معامل مربع كاي (٩.٠٨) عند درجة حرية (٤)، ومستوى دلالة (٠.٠٥٩)، وهو أكبر من (٠.٠٥).
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات أفراد العينة حول طبيعة العلم المرتبطة بالمفاهيم الشاملة، حيث بلغ معامل مربع كاي (٤.٧٩) عند درجة حرية (٤)، ومستوى دلالة (٠.٣٠٩)، وهو أكبر من (٠.٠٥).

ويتضح أن تصورات معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية حول مفاهيم طبيعة العلم في مجالي الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة وفقًا للجيل القادم من معايير العلوم NGSS لا تختلف باختلاف التخصص، وهذا يتفق مع دراسة السبيعي وعمر (٢٠١٦)، ودراسة أحمد والملكي (٢٠١٧) ودراسة الأحمد وآخرين (٢٠١٨)، وقد يعود ذلك إلى

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

تشابه برامج التطوير المهني التي تقدَّم لهن من قِبل وزارة التعليم، في حين تختلف هذه النتائج عما توصلت إليه دراسة الأحمد وآخرين (٢٠١٩) التي كشفت عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في فهم طبيعة العلم بين مشرفات العلوم، حيث إن مشرفات العلوم ممن تخصصهن في الكيمياء والأحياء أكثر فهمًا لطبيعة العلم من مشرفات العلوم اللاتي تخصصهن فيزياء.

- **سنوات الخبرة:**

للتعرف على مدى وجود اختلاف في تصورات المعلمات للمرحلة الابتدائية للصفوف (٣ – ٤ – ٥) حول مفاهيم طبيعة العلم NOS وفقًا للجيل القادم من معايير العلوم NGSS باختلاف سنوات الخبرة، تم استخدام اختبار كروس كال – والس (Kruskal – Wallis) لمعرفة الفروق الإحصائية للمجالات بالنسبة لمتغير سنوات الخبرة:

جدول (١٢) يوضح اختبار كروس كال والس لبيان الفروق الإحصائية بين إجابات أفراد العينة بحسب متغير سنوات الخبرة

المحور	سنوات الخبرة	العدد	متوسط الرتب	مربع كاي	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الممارسات العلمية والهندسية	أقلّ من (٥) سنوات	٥	٥٤.٥٠	٣.١٢	٢	٠.٢١٠
	(٥) إلى أقل من (١٠) سنوات	١٩	٣٤.٦١			
	أكثر من (١٠) سنوات	٥٥	٤٠.٥٥			
طبيعة العلم المرتبطة بالمفاهيم الشاملة	أقل من (٥) سنوات	٥	٤٤.٦٠	٠.٢٧٤	٢	٠.٨٧٢
	(٥) إلى أقل من (١٠) سنوات	١٩	٣٨.٦٣			
	أكثر من (١٠) سنوات	٥٥	٤٠.٠٥			

(*) دالة عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من الجدول رقم (١٢) ما يأتي:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات أفراد العينة حول الممارسات العلمية والهندسية، حيث بلغ معامل مربع كاي (٣.١٢) عند درجة حرية (٢)، ومستوى دلالة (٠.٢١٠)، وهو أكبر من (٠.٠٥).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات أفراد العينة حول طبيعة العلم المرتبطة بالمفاهيم الشاملة، حيث بلغ معامل مربع كاي (٠.٢٧٤) عند درجة حرية (٢) ومستوى دلالة (٠.٨٧٢)، وهو أكبر من (٠.٠٥).

وهذا يعني أن تصورات معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية حول مفاهيم طبيعة العلم في مجالَي الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة وفقًا للجيل القادم من معايير العلوم NGSS لا تختلف باختلاف سنوات الخبرة، وهذا يتفق مع دراسة السبيعي وعمر (٢٠١٦)، ودراسة أحمد والملكي (٢٠١٧) ودراسة الأحمد وآخرين (٢٠١٨)، ودراسة الأحمد وآخرين (٢٠١٩) التي أظهرت نتائجها أن سنوات الخبرة لا تؤثر في فهم طبيعة العلم. في حين تختلف عن نتيجة دراسة الصمادي وخطابية والسعدي (٢٠٢١) التي أظهرت نتائجها وجود فروق في فهم طبيعة العلم، تعزى إلى أثر سنوات الخدمة.

ويعود السبب في ذلك إلى حداثة معايير العلوم NGSS للجيل القادم؛ إذ أطلقت في عام ٢٠١٣، مما يتوافق مع مواكبة المعلمات ذوات الخبرة القديمة والحديثة لهذه المعايير، وحرص الوزارة عبر برامج التطوير المهني على تعريفهن بها.

الخاتمة

توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج، يمكن بيانها فيما يأتي:

١. أن تصورات معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية للصفوف الثالث والرابع والخامس حول مفاهيم طبيعة العِلْم NOS جاءت صحيحة وعالية.
٢. أن تصورات معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية للصفوف الثالث والرابع والخامس حول مفاهيم طبيعة العلم NOS عالية، حيث بلغ متوسط استجابات العينة للمحور الأول الخاص بالممارسات العلمية والهندسية SEP (٤.١٩) وهو أعلى من المحور الثاني.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

٣. أن لدى معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية تصورات عالية حول طبيعة العلم في مجال المفاهيم الشاملة؛ إذ بلغ متوسط استجابة أفراد العينة على عبارات المجال (٤,١) ويقع هذا المتوسط في مدى التصورات العالية.

٤. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تصورات معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية في مدينة الرياض حول مفاهيم طبيعة العلم NOS وفق الجيل القادم من معايير العلوم NGSS تعزى إلى متغيري التخصص العلمي، وسنوات الخبرة..

التوصيات:

في ضوء نتائج البحث توصي الباحثات بما يأتي:

١. تضمين برامج إعداد معلمي العلوم في الجامعات معايير الجيل القادم من NGSS ومفاهيم طبيعة العلم.

٢. إعداد برامج تدريبية في مفاهيم طبيعة العلم وفق الجيل القادم من معايير العلوم NGSS.

٣. تكثيف الموضوعات المتعلقة بطبيعة العلم والممارسات العلمية والهندسية في كتاب العلوم للمرحلة الابتدائية.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) أبريل (ج٢) ٢٠٢٤ م

المقترحات:

في ضوء نتائج البحث تقترح الباحثات ما يأتي:

١. إجراء دراسات مماثلة لكشف تصورات الطالبات في مراحل التعليم عن مفاهيم طبيعة العلم وفق الجيل القادم من معايير العلوم NGSS.
٢. عمل مقارنات مع تصورات المعلمين حول مفاهيم طبيعة العلم وفق الجيل القادم من معايير العلوم NGSS.
٣. إجراء دراسة لقياس العلاقة بين تصورات المعلمات حول طبيعة العلم وفق الجيل القادم من معايير العلوم NGSS، وممارساتهن الصفّية.
٤. إجراء دراسة للكشف عن ممارسات معلمات العلوم في الفصول الدراسية لطبيعة العلم في ضوء الجيل القادم من معايير العلوم NGSS.

المراجع العربية:

- أبو جحجوح، يحيى (٢٠١٣). طبيعة علم الفيزياء وعلاقته بطرائق التدريس لدى معلمي الفيزياء في المدارس الثانوية بفلسطين. *مجلة جامعة الأقصى، ١٧* (٢)، ١٧٧ – ٢١٧.
- أحمد، بسمة، و الملكي، نسرين (٢٠١٧). فهم طبيعة العلم عند مدرسي الكيمياء وفق وثيقة (AAAS) لمشروع الإصلاح التربوي (٢٠٦١). *المؤتمر الدولي الأول للعلوم والآداب*. شبكة المؤتمرات العربية، العراق.
- الأحمد، نضال، والشهري، جميلة، والتركي، خلود، والبقمي، مها، والدوسري، نورة (٢٠١٨). واقع تصورات معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة حول طبيعة العلم NOS وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS. *مجلة البحث العلمي في التربية*, ١٩ (٤) , ٤٧١ – ٤٩٥.
- الأحمد، نضال، والعتيبي، بدور، والبلوى، ليلى والسبيعي، نورة (٢٠١٩). مستوى فهم طبيعة العلم لدى مشرفات العلوم في مدينة الرياض. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ١١٦، ٤٣٥ – ٤٥٥.
- 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)*. جامعة دمشق، كلية العلوم التربوية – الأردن.
- الحجري، حسن (٢٠٠٦). *مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وعلاقته بممارساتهم الصفية*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس – عمان.
- خضر، وداد (٢٠١٩). *فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة العلم والمسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته في ضوء بعض المتغيرات. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة اليرموك. الأردن – إربد.*
- زيتون، عايش (٢٠١٠). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*. دار الشروق للنشر والتوزيع.
- الصمادي، ولاء مصطفى، وخطابية، عبد الله محمد، والسعدي، عماد توفيق (٢٠٢١). درجة فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وممارستهم لها في ضوء بعض المتغيرات في مديرية تربية عجلون. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية. المجلد (١٢). العدد (٣٣).* ١٠٦ – ١١٩.

- 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.
- عمر، سوزان حسين، والسبيعي، نوف عبد الله (٢٠١٦). تصورات معلمات العلوم بالمرحلة الثانوية لطبيعة العلم. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٩* (٣)، ٨٢٩ – ٨٧٤.
- العمري، عزيز بن سالم (٢٠٢٢) .تصورات معلمي العلوم حول طبيعة العلم: نحو فهم أفضل للعلوم وحقيقتها . *المجلة الدولية للدراسات النفسية التربوية، ١١* (٦)، ١١٧٠ – ١١٨٧.
- المسند، سلطانة سعود عبد العزيز (٢٠٢٢). فاعلية برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS في تطوير المهارات التدريسية لمعلمات العلوم في المرحلة المتوسطة وتصوراتهن حول طبيعة العلم. *مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية، ٩* (٤) ٨١ – ١٠٥.
- هالاي، نيوفور وماكنيكول، جون والحجرية، فاطمة (٢٠٠٧). طبيعة العلم كما يفهمها المعلمون في باكستان وإنجلترا. *مجلة التطوير التربوي – سلطنة عمان*، ٦ (٣٨)، ٥٢ – ٥٤.
- هيئة تقويم التعليم (٢٠١٦). *المعايير المهنية للمعلمين في المملكة العربية السعودية* – الرياض.
- نويجي، إيمان عبد الكريم (٢٠١٨). فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على التعلم ثلاثي الأبعاد وفقًا لمعايير العلوم للجيل القادم في تحسين فهم طبيعة العلم والتحصيل لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي. *دراسات تربوية واجتماعية، ١٨* (٢)، ٩٥ – ١٥٨.

المراجع الأجنبية:

- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science education*, *82*(4), 417-436.
- Akella, S. D. M. (2016). The impact of Next Generation Science Standards (NGSS) professional development on the self-efficacy of science teachers. Southern Connecticut State University.
- APPENDIX H- Understanding the Scientific Enterprise: The Nature of Science in the Next Generation Science standers. (2013).
- Bybee, R. (2014). NGSS and the next Generation of Science Teachers. Journal of Science Teacher Education 25(2) 211-221.
- Carin, A, & Sund, R. (1995). Teaching Modern Science. Ohio: Charles E. Merrill pub.Co., Columbus.

- Leach, J., Driver, R., Millar, R., & Scott, P. (1997). A study of progression in learning about 'the nature of science': Issues of conceptualisation and methodology. *International Journal of Science Education*, *19*(2), 147-166.
- Lederman, N.G. (1992). Student and teacher's conceptions of Science: A review of the research in Science Teaching, 29, 331-359.
- National Research Council NRC. (2013). *Next Generation Science Standards: for States by States*, Washington, the National Academies Press.
- Next Generation Science Standers: for States, by states. (2013).
- NGSS Lead States. (2013). Next Generation Science Standards. Retrieved From The National Academies Press: http://www.nap.edu/catalog/18290/next -generation-science-standards-for-states-by-states.
- Nuangchalerm, P. (2019). Science Publications Development of Socioscientific Issues-Based Teaching for Preservice Science Teachers. Journal of Social Sciences,5(3), 239-243.
- Smith, Janette & Nadelson, Louis (2017). Finding Alignment: The Perceptions and Integration of the Next Generation Science Standards Practices by Elementary Teachers. SCHOOL SCIENCE AND MATHEMATICS,117(5),194-203.