ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

تأثير تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تحسين مستوى الممارسات العلمية والهندسية (SEP) في تعليم العلوم بالمرحلة المتوسطة

د. نهايه عامر الاسمري
معلمة بوزارة التربية والتعليم، المملكة العربية السعودية
البريد الألكتروني: Bassma_1@hotmail.com

أ.د. لبنى حسين العجمي
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم، جامعة الملك خالد، المملكة العربية السعودية
البريد الالكتروني: Dr_alajmiubna@hotmail.com

الملخص

هدفت الدراسة إلى مستوى تطبيق معلمي ومعلمات العلوم لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، والممارسات العلمية والهندسية (SEP)، والكشف عن تأثير مستوى تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على الممارسات العلمية والهندسية (SEP) لدى معلمي ومعلمات العلوم، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي وتم استخدام الاستبانة كأداة للدراسة من إعداد الباحثة، تكونت من محورين، الأول تضمن معايير العلوم للجيل القادم، وتضمن الثاني الممارسات العلمية والهندسية، وتم تطبيق الاستبانة على عينة مكونة من (31) معلم ومعلمة علوم في منطقة عسير، وتوصلت الدراسة إلى أن مستوى تطبيق عينة البحث لدى معلمي ومعلمات العلوم لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) مرتفع جداً، بمتوسط حسابي بلغ (4.25) وانحراف معياري مقداره (0.70)، كما اتضح أن مستوى تطبيق عينة البحث للممارسات العلمية والهندسية (SEP) مرتفعاً، بمتوسط حسابي بلغ (4.12) وانحراف معياري مقداره (0.73)، كما بينت النتائج وجود تأثير إيجابي دال إحصائياً عند مستوى (0.05) لمستوى تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على الممارسات العلمية والهندسية (SEP) لدى معلمي ومعلمات العلوم، واتضح أن (34%) من التغير الذي يحصل في مستوى الممارسات العلمية والهندسية إنما يعود للتغيرات الحاصلة في تطبيق معايير العلوم للجيل القادم.

الكلمات المفتاحية: معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، الممارسات العلمية والهندسية (SEP)، معلمي ومعلمات العلوم.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

The Impact of Implementing the Next Generation Science Standards (NGSS) on Improving the Level of Science and Engineering Practices (SEP) in Middle School Science Education

Dr. Nihaya Amer Al-Asmari
Teacher at the Ministry of Education, Kingdom of Saudi Arabia
Email: Bassma_1@hotmail.com

Prof. Dr. Lubna Hussein Al-Ajmi
Professor of Curriculum and Science Teaching Methods, King Khalid University, Kingdom of Saudi Arabia
Email: Dr_alajmiubna@hotmail.com

ABSTRACT

The study aimed to identify the level of application of the Next Generation Science Standards (NGSS) and the Science and Engineering Practices (SEP) by science teachers, and to investigate the impact of the level of application of NGSS on the SEP among science teachers. To achieve the study objectives.

the researcher used a descriptive approach and employed a questionnaire as a research tool. The questionnaire consisted of two axes: the first included the NGSS, and the second included the SEP. The questionnaire was administered to a sample of 31 science teachers in the Asir region.

The study found that the level of application of NGSS among science teachers was very high, with an average score of 4.25 and a standard deviation of 0.70. Similarly, the level of application of SEP among the research sample was high, with an average score of 4.12 and a standard deviation of 0.73. The results indicated a statistically significant positive effect at the 0.05 level of the application of NGSS on the SEP among science teachers. Furthermore, it was revealed that 34% of the variance in the level of SEP can be attributed to changes in the application of NGSS.

Keywords: Next Generation Science Standards (NGSS) - Science and Engineering Practices (SEP) - Science teachers.

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

مقدمة البحث:

إن تحقيق أهداف تعليم العلوم ومواجهة التحديات العالمية في المملكة العربية السعودية يتطلب إصلاح وتطوير التعليم العلمي، وهو مهمة غير سهلة في العديد من الأنظمة التعليمية حول العالم. يتطلب هذا التحدي تقييم دقيق للواقع الحالي وتوافقه مع التطورات العالمية السريعة في مجال التعليم، بهدف تحقيق معنى فعّال لتعليم العلوم يدعم الأهداف المرجوة. (Josh & Verspoor,2013).

كما أن الكثير من الباحثين أشاروا إلى أن إصلاح تعليم العلوم بشكل عام والتغلب على التحديات العالمية يتطلب التركيز الكبير على استخدام المهارات التدريسية للمعلمين. هذه المهارات تشجع تفكير الطلاب وتساعدهم في بناء وتثبيت المفاهيم العلمية حول الظواهر من حولهم، وتمكنهم من التفاعل مع هذه الظواهر بمهارة. (Dole, Bloom, & Kowalske, 2016).

و كانت الولايات المتحدة الأمريكية في طليعة الدول التي قامت بإطلاق عدد من المبادرات ومشاريع إصلاح تعليم العلوم، والتي تساعد في انخراط الطالب في مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) بالكليات والجامعات؛ ففي عام 1996م تم إطلاق المعايير الوطنية لتعليم العلوم (National Science Education Standards) بالولايات المتحدة الأمريكية، والتي اشتملت على ستة معايير رئيسة هي: معايير تدريس العلوم، معايير التنمية المهنية لمعلمي العلوم، معايير التقويم في تعليم العلوم، معايير محتوى العلوم، معايير برامج تعليم العلوم، معايير أنظمة تعليم العلوم (National Research Council [NRC], 1996)، ثم بدأ العمل على تطوير هذه المعايير لتتناسب بشكل افضل مع التطور المتسارع في العالم حيث عُرفت فيما بعد بمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

وتقوم معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على ثلاث ركائز جوهرية هي:

(1) الممارسات العِلمية والهندسية، (2) المفاهيم الشاملة، (3) الأفكار الأساسية (NRC;NGSS Lead States, 2012) تؤكد هذه المعايير العِلمية على ضرورة تعويد الطالب على تحقيقات استقصائية حتى يقوم بتطبيقها في حياته اليومية (Allen & Penuel,2015; Han, 2013)؛ لتمكينه من تعلم الأفكار الأساسية العلمية والمفاهيم الشاملة والمتداخلة بين تخصصات العلوم المختلفة عن طريق تطبيق الطرق والممارسات العلمية والهندسية.

بالإضافة الى أن الطلاب الذين يطبقون الممارسات العِلمية والهندسية بشكل مكثف ومستمر سوف تزيد فرصهم في اكتساب المهارات المطلوبة في سوق العمل والتأكيد على ضرورة دعم جهود الاصلاح من قبل المعلمين إلا أن هناك آخرين يظهرون خوفاً حول هذا التغيير وبالتالي يُظهرون ممانعة في تطبيقه (Kelchtermans, 2005).

وبناء على ما سبق جاء البحث الحالي للحاجة الماسة جدا لفهم معلمي ومعلمات العلوم لمعايير العلوم للجيل القادم، وتأثير ذلك على رفع الممارسات العلمية والهندسية وممارستها في بيئات تعليمية جاذبة للطلاب مما ينمي لديهم القدرة لفهم طبيعة العلم وتطبيقه، واستخدام تلك المهارة في تطبيق الممارسات العلمية والهندسية في حل الظواهر والمشكلات التي تواجههم في بيئاتهم الواقعية والتي تتطلب منهم تطبيقا مستمراً للممارسات العلمية والهندسية.

مشكلة البحث:

بالنظر الى النتائج التي توصلت إليها الدراسات السابقة حيث اثبتت دراسة (Daisly 2016) خوف المعلمين من الخروج من منطقة الراحة في تطبيق ممارسات تدريسية جديدة لم يعتادوا عليها ونقص التدريب الكافي والفعال هي أهم العقبات في طريق تطوير التعليم، وتوصلت دراسة ((Boesdorfer & Staude, 2016 الى وجود اختلاف كبير في استخدام المعلمين لممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي مقارنة بالمعدل الوطني. أما دراسة (أبو عاذرة ،2019) التي تناولت واقع ممارسة معلمات العلوم بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم فقد نتج عنها توافر ست ممارسات بدرجة متوسطة مما يبين التفاوت الواضح بين طموحات وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية وما تبذله من جهود لتحقيق أهدافها في تجويد العملية التعليمية مع أداء طلاب المملكة العربية السعودية المنخفض في الاختبارات الدولية كاختبارات PISA وTIMSS.

حيث كانت نتائج الطلاب في اختبار PISA 2018 للعلوم (386 نقطة) وهي أقل من المتوسط العام (489) للدول المشاركة في الاختبار (OECD, 2018)، أما فيما يخص اختبارات TIMSS في العلوم لعام 2019 فقد كانت نتائج طلاب الصف الثاني متوسط (431 نقطة) وهو أقل من المتوسط العام البالغ (500 نقطة) (هيئة تقويم التعليم والتدريب، 2020).

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

وجاءت اهمية هذا البحث من أنه بالرغم من أن معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لديها توقعات عالية تجاه المعلمين في تدريس مناهج تحتوي على أنشطة قائمة على الممارسات العِلمية والهندسية وإنشاء بيئة تعليمية جاذبة للطالب الا ان الدراسات التربوية التي تناولت تطبيق المعلمين الممارسات العِلمية والهندسية في تعليم العلوم تشير الى أن كثيرا من المعلمين لا يطبقون الممارسات والتحقيقات العِلمية أثناء تديسهم للعلوم كاستراتيجية تدريسية (Capps and Crawford,2013).

أسئلة البحث:

1. **ما مستوى تأثير تطبيق معايير العلوم للجيل القادم** (NGSS) **على تحسين مستوى تطبيق الممارسات العلمية والهندسية** (SEP) **في تدريس العلوم؟**
2. **ما مستوى تطبيق معلمي ومعلمات العلوم للممارسات العلمية والهندسية** (SEP)**؟**
3. **ما تأثير لمستوى تطبيق معايير العلوم للجيل القادم** (NGSS) **على الممارسات العلمية والهندسية** (SEP) **لدى معلمي ومعلمات العلوم؟**

اهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى

1. تعرف مدى تأثير تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تحسين مستوى تطبيق الممارسات العلمية والهندسية (SEP) في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة.
2. تقصي مستوى تطبيق معلمي ومعلمات العلوم للممارسات العلمية والهندسية (SEP) وفقًا لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS).
3. تعرف العلاقة بين مستوى تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) وتحسين الممارسات العلمية والهندسية (SEP) لدى معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة.

أهمية البحث:

تبرز أهمية البحث الحالي فيما يلي:

1. يمكن لنتائج البحث أن تساعد المعلمين والمعلمات في فهم كيفية تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) وكيف يؤثر على تعليم العلوم، وبالتالي تحسين أساليبهم التعليمية وزيادة فعاليتها.
2. من خلال فهم تأثير معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، يمكن لمخططي المناهج تحسين تصميم المناهج الدراسية والعمل على التكامل مع الممارسات العلمية والهندسية (SEP) بشكل أفضل.
3. يمكن لنتائج البحث أن تساعد مشرفي العلوم في دعم وتوجيه المعلمين وتقديم الدعم اللازم لتطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) بشكل فعال.
4. يمكن أن توفر نتائج البحث قاعدة معرفية جديدة ومفيدة للباحثين في مجال تعليم العلوم وتطوير المناهج.

حدود البحث:

اقتصرت الدراسة على الحدود التالية:

1. **الحدود الموضوعية:**
   - يركز البحث على استخدام استبانة لتقييم مستوى تأثير تطبيق معايير العلوم للجيل القادم على الممارسات العلمية والهندسية في مجال تدريس العلوم.
2. **الحدود البشرية:**
   - يتم تطبيق الاستبانة على عينة تتألف من 31 معلمًا ومعلمة في مجال التعليم العلمي بمنطقة عسير في المملكة العربية السعودية.
3. **الحدود الزمانية:**
   - يتم تنفيذ البحث خلال الفصل الدراسي الثاني لعام 2024.

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

مجتمع البحث وعينته:
يتألف مجتمع الدراسة من جميع معلمي ومعلمات العلوم في المملكة العربية السعودية، وتم اختيار عينة عشوائية من معلمي ومعلمات العلوم، والتي تكونت من 31 معلمًا ومعلمة، وذلك بغرض الكشف عن مستوى تأثير تطبيق معايير العلوم للجيل القادم على الممارسات العلمية والهندسية.

مصطلحات البحث:

معايير العلوم للجيل القادم (NGSS):

هي معايير وضعت لزيادة فاعلية تعليم العلوم بتخصصاتها المختلفة لتحقيق رؤى متميزة في مجال العلوم والهندسة وصولاً لتمكين الطلاب بشكل فعال على امتداد سنوات الدراسة في الممارسات العلمية والهندسية وتطبيق المفاهيم الشاملة والمتداخلة وتعميق فهم الأفكار الرئيسية لحاضر الطلاب اليوم ولتمكينهم لمهن المستقبل .(NGSS, 2011)

مجموعة معايير ومحددات تحدد مهارات ومعارف الطلاب التي ينبغي اكتسابها خلال فترة دراستهم، تهدف لتوجيه التعلم وتقييم تقدم الطلاب بما يتناسب مع متطلبات المجتمع في الحاضر، وتطورات العلوم في المستقبل (العوفي،2020).

مجموعة مبادئ توجيهية تحدد المفاهيم والمهارات التي ينبغي على الطلاب اكتسابها في مجالات العلوم المختلفة على امتداد سنوات الدراسة مما يحقق تطلعات الحاضر والمستقبل (السفياني،2022).

التعريف الاجرائي:

مجموعة مواصفات معيارية عالمية، تصف ما يجب ان تفهمه الطالبة وتكون قادرة على أدائه كنتيجة لخبراتها في مجال العلوم، وتتضمن الأفكار الرئيسية والمفاهيم الشاملة والممارسات العلمية الهندسية التي يجب ات تتضمن في مقرر العلوم بالصف الثاني متوسط بالمملكة العربية السعودية وتقاس بالاستبانة التي اعدتها الباحثة.

الادبيات:
معايير العلوم للجيل القادم NGSS:
تم تطوير معايير العلوم للجيل القادم نتيجة لحركات إصلاح في تعليم العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث تم صياغتها وفقًا لإطار معرفي مقدم من قبل المجلس الوطني للبحوث NRC بالتعاون مع عدة مؤسسات تعليمية، بما في ذلك الأكاديمية الوطنية للعلوم National Academy of Science (NAS) ورابطة معلمي العلوم القومية National Science Teachers Association (NSTA)، بالإضافة إلى العديد من الولايات الرائدة والمنظمات غير الربحية. تم تطوير هذه المعايير في عام 2013، بهدف تحديد احتياجات المتعلمين في فهم العلوم والهندسة بشكل شامل. تتضمن المعايير الثلاثة المكونات الرئيسية: الأفكار المحورية، والمفاهيم العابرة، والممارسات العلمية والهندسية. يهدف استخدام هذه المعايير في مناهج التعليم إلى تحقيق مستوى متميز للمتعلمين بحيث تطبق لكافة المراحل الدراسية من الروضة وحتى مدارس K12، مما يمكنهم من التعامل مع تحديات العصر بثقة وفعالية. (NWEA External FAQ,2016, Holland,2020).
تُعتبر معايير العلوم للجيل القادم إطارًا عامًا لتطوير مقررات العلوم في جميع مراحل التعليم العام، بهدف تحقيق التكامل والترابط بين الأفكار المحورية والمفاهيم العابرة والممارسات العلمية والهندسية. يتمثل الهدف في تحقيق تكاملية المعرفة مع الممارسات العلمية والهندسية من خلال تنظيم واختبار الخبرات التعليمية، وباستخدام معايير العلوم، يمكن للمدارس والمعلمين تصميم مناهج تعليمية متكاملة تتضمن الأفكار المحورية الأساسية والمفاهيم

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

العابرة التي تتناول جوانب متعددة من العلوم. كما يشجع استخدام هذه المعايير على تضمين الممارسات العلمية والهندسية في عمليات التدريس وتقديم الفرص للطلاب لاكتشاف وتجربة المفاهيم والمبادئ العلمية بشكل عملي وتطبيقي، وتساهم هذه الأطر في تحفيز التفكير النقدي وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب، كما تعزز فهمهم العميق للموضوعات العلمية وتطبيق ما يتعلمونه في حل المشكلات الحقيقية. بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام معايير العلوم في تقييم الطلاب بشكل شامل، مما يساعد في تحقيق الأهداف التعليمية بفعالية وتأهيل الطلاب للنجاح في العلوم والهندسة في مجتمعاتهم وفي العالم بشكل عام. (National Research Counil,2013).

تبعاً لذلك، تحقق معايير العلوم للجيل القادم التكامل والتداخل والترابط بين فروع العلم المختلفة من خلال توفير إطار يعتمد على المفاهيم الشاملة والأفكار الرئيسية والممارسات العلمية والهندسية. يتمثل الهدف في ضمان توافق تعليم العلوم مع تطلعات القرن الحادي والعشرين. (الربيعان وآل حمامه، 2017).

وتعرف بأنها "وثيقة توضح الممارسات التربوية لتدريس العلوم من (K-12) في الولايات المتحدة الامريكية وتعتبر هذه الوثيقة عمل متميز لوصف العملية التربوية وخرائط الطريق لبناء وتحسين هذه المبادئ وفهم التلاميذ لطبيعة العلم" (Calmer,2019,2).

من خلال استخدام هذه المعايير، يتمكن المعلمون من تطوير برامج تعليمية تربط بين مختلف الفروع العلمية وتعزز التعلم المتكامل والتفكير النقدي. يتم تشجيع الطلاب على استكشاف العلاقات بين المفاهيم العلمية المختلفة وتطبيق الممارسات العلمية والهندسية في حل المشكلات الحقيقية، وتعتبر هذه المعايير أداة حيوية لتحفيز التفكير العلمي وتعزيز التفاعل بين مختلف فروع العلوم، مما يساهم في تحقيق التطور والابتكار في مجالات متعددة. بالإضافة إلى ذلك، تساهم هذه المعايير في تجهيز الطلاب بالمهارات اللازمة لمواجهة التحديات والفرص في العصر الحديث، وتؤهلهم للمساهمة في تقدم المجتمع وتطوير العلوم والتكنولوجيا.

مبادئ أساسية تقوم عليها معايير العلوم للجيل القادم (NGSS):

تقوم معايير العلم للجيل القادم على عدة مبادئ رئيسية يمكن تلخيصها كما أورد (Willson & Bints,2014، والبقمي والاحمد، 2017) كما يأتي:

1. يمكن ان تعكس الطبيعة المترابطة للعلوم كماهي في الحياة الواقعية للطلاب من مرحلة الروضة الى K12.
2. تمثل ما يتوقع ان تكون عليه نتاجات التعلم للطلاب.
3. تحقق التكامل بين الهندسة والعلوم.
4. تركز على الفهم العميق والتطبيق الفعلي لحل المشكلات.
5. تهدف للإعداد لسوق العمل وتهيئة الطلاب كمواطنين بتعليم راسخ مع اختلاف التخصصات.
6. العمل بشكل تكاملي لتسهيل العملية التعليمة بالعمل المرتبط بالمعايير الأساسية المشتركة.

أهمية معايير العلوم للجيل القادم NGSS:

معايير العلم للجيل القادم تسهم في جعل التعلم أكثر واقعية وتساعد الطلاب على تعليم المهارات العلمية والهندسية والاستمتاع بالتعلم والابداع والابتكار (National research Councl,2015)، فهي تحقق اتساقاً وتكاملاً بين المفاهيم العلمية في مراحل التعليم من الروضة الى المرحلة الثانوية بعمقٍ واستمرارية مع التركيز على الفهم للفكرة الرئيسية والمفاهيم الشاملة وليس تلقينا للمعلومة (محمد، 2017).

لذلك فإن معايير العلوم للجيل القادم NGSS قادرة ان تساعد المتعلمين ليواجهوا ما يستجد من مشكلات تقنية وعلمية في الحياة اليومية بامتلاك المعارف الكافية والممارسات الملائمة تجعلهم قادرين على مناقشة أي قضية تتعلق بالعلوم وتحفزهم على الالتحاق بسوق العمل ومهن المستقبل التكنولوجية او العلمية او العلمية فيصبح المتعلمين قادرين على الاطلاع على الكثير من المصادر المتنوعة والتي تركز على العلم وتستخلص منها ابرز النتائج، فهذه المعايير تهتم بكل سؤال مفتوح النهاية وتركز على الأدلة، حيث يصل المتعلم بنفسه من خلال إجراءات استقصائية معينة الى إجابات ذات معنى وليست معدة مسبقاً، بانخراطهم في نقاشات علمية ومما يوصلهم الى تحقيق مهارات العلم المختلفة من خلال كتابة تقاري او القيام بالجدل العلمي القائم على الأدلة او تلخيص الأفكار (عيسى وراغب، 2017).

معايير العلم للجيل القادم تنمي لدى المتعلم ثقافة الحفاظ على مقدرات البيئة داخل وخارج اسوار المدرسة (Nilsen et al,2019).

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

وتساهم معايير العلوم للجيل القادم في تنمية دافعية التعلم لدى الطلاب وتعزز فهمهم العميق للمعلومات، من خلال تنظيم واختيار الخبرات التعليمية وفقًا لهذه المعايير، بهدف جعل تجربة التعلم أكثر متعة وجاذبية لهم. (العوفي، 2020)، إضافة الى انها تقدم أفضل ممارسات للمتعلمين وزيادة الفرص التي تنمي لديهم الابداع والابتكار (Calmer,2019)، وتعمل على زيادة مقدرة الطلاب على عمق الفهم لديهم للمحتوى مما يثمر في زيادة مستواهم التحصيلي (Richman et al, 2019)، وتُسهم هذه المعايير في تهيئة الطلاب للانتقال إلى المرحلة الثانوية وتجاوزها بنجاح، من خلال تزويدهم بمهارات القرن الحادي والعشرين التي تضمن اكتساب مهارات مهنية مستقبلية والتحفيز للاستمرار في التعلم خارج جدران المدرسة. (السبيعي، 2018، واهل،2019).

بالإضافة إلى ذلك، تُحسّن هذه المعايير مشاركة الطلاب في الأنشطة التعليمية وتزيد من متعتهم بها، مما يرتقي بمهاراتهم ومعرفتهم وتجربتهم الوجدانية. يتحقق ذلك من خلال دمج المعايير الثلاثة - الأفكار المحورية والمفاهيم الشاملة والممارسات العلمية والهندسية - وربط الجانب النظري بالجانب التطبيقي.

معايير العلوم للجيل القادم (NGSS):

تمثلت في ثلاثة ابعاد كالتالي:(National Research Council, 2013 Brownstein & Horvath, 2016) ، Sargianis et al, 2013، حسانين، 2016، محمد، 2017، البقمي والأحمد، ٢٠١٧، عيسى وراغب، ٢٠١٧، عز الدين، 2018،2017 Kaya et al,)

البعد الأول: الممارسات العلمية والهندسية (SEP):

وهي كل الممارسات التي يقوم بها العالم لبناء نموذج او نظرية، او قد يستخدمها المهندس في بناء النظم وتصميمها والهدف من ذالك كله فهم عمل العلماء والمهندسين وليس فقط حفظ المعرفة والمحتوى بل صقل الممارسات العلمية والهندسية التي تسهم في بناء شخصية المتعلم بشكل كامل متكامل، وتساهم هذه الممارسات في تطوير مهارات الطلاب وفهمهم العميق للمعرفة، بدءًا من بناء النماذج أو النظريات وصولًا إلى تطبيقها في حل المشكلات العملية. تهدف هذه الممارسات إلى تعزيز التفكير العلمي والهندسي وتطوير مهارات البحث والتحليل، وذلك من خلال: (البقمي والاحمد، 2017).

وتتمثل هذه الممارسات كما أورد (حسانين،2016) في ثمان ممارسات هي:

1. طرح الأسئلة وتحديد المشكلة Asking Question and Defining Problems: والتي تشجع الطلاب على استكشاف الظواهر العلمية وتحليلها بشكل نقدي.
2. تطوير واستخدام النماذج Developing and Using Model: النموذج تساعد علمياً على إيجاد تفسير للظاهرة وهندسياً على إيجاد ابتكار حل فعال للمشكلة.
3. التخطيط وتنفيذ الاستقصاء Planning and carrying out Investigations: تنفيذ وتخطيط الاستقصاءات يسهم في تحديد المتغيرات، وجمع البيانات ومراجعة نظرية قائمة او تطويرها او الوصول لنظرية جديدة، وبالمقابل في المجال الهندسي يستخدم الاستقصاء لجمع البيانات واختبار وتقييم التصميم في ضوء متغيرات وبيانات التصميم.
4. تحليل وتفسير البياناتInterpreting Data Analyzing and Data : الهدف من قيام العالم بجمع وتحليل البيانات للتحقق من النظريات، بينما في المجال الهندسي فإن ذلك يفيد في فهم العيوب وتحديد جوانب الضعف والقوة والوصول للتحسين، ويتم ذلك باستخدام الجداول والرسوم البيانية والتحليل الاحصائي.
5. الانخراط في الجدل القائم على الأدلة Engaging in Argument from Evidence: بالدفاع عن تفسير الظواهر بالحجة والدليل القائم على البيانات ومقارنة التصميمات.
6. جمع المعلومات وتقييمها والتواصل بها Obtaining; Evaluating and communicating Information: جمع المعلومات من عدة مصادر وتقييمها واستخلاص المعاني منها، والتقصي شفهيا او كتابيا باستخدام أساليب معالجة المعلومات سواء جداول او رسوم بيانية او استخدام النماذج او الوصول للمعلومات من خلال أسلوب المناقشة او طرح الأسئلة.
7. تصميم الحلول Designing Solutions: النظريات هي هدف العلم والتي تقوم بالتفسير للظواهر ومما يميز النظرية هو ان تتفوق على النظريات الأخرى، وفي الهندسة النظرية هي تصميم منظم على حل معين لإشكال علمي، ويمكن ان يحكم على جودته التصميم من خلال معايير قانونية وتقييمات ومحكات معينة إضافة الى إمكانية تنفيذه ومدى التكلفة في ذلك.

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

8. استخدام الرياضيات وتفكير الحاسوب Using Mathematics and thinking: حيث يعد الحاسوب والرياضيات أدوات هامة تحدد المتغيرات وتربط بينها، ومن خلالها نحلل احصائيا ونستخلص العلاقات الكمية ونستنتج من البيانات.

وهذه الممارسات العلمية والهندسية هي اداءات يتوقع من الطلاب ممارستها والقيام بها في معايير العلوم للجيل القادم ومن خلالها تتجلى العلاقة بين المجال الهندسي التكنولوجي والمجال العلمي (Richman et al, 2019)، يمكن لمصممي المناهج الدراسية أن يستفيدوا من معايير العلوم للجيل القادم في تصميم وحدات التعليم وترتيب الدروس وفقًا للمواضيع المتعلقة بالحياة الواقعية للطلاب، مثل الظواهر الفلكية مثل الخسوف والكسوف، أو الكوارث الطبيعية مثل الفيضانات والجفاف والتغيرات المناخية. يعمل ذلك على تعزيز قدرات الطلاب وتنمية تفكيرهم النقدي وزيادة فهمهم للمواضيع العلمية. وبالتالي، يسهم ذلك في تعزيز التنمية المهنية للمعلمين وزيادة التركيز على التدريب المستمر سواء قبل بدء الخدمة أو أثناءها، مما يعزز جاهزيتهم لتطبيق هذه الممارسات الحديثة في التعليم وتحفيز الطلاب على التعلم النشط والمستمر.

البعد الثاني: الأفكار المنهجية او المحورية:

تم تضمين أربع مجالات رئيسية في وثيقة معايير العلوم للجيل القادم، والتي تضمنت 44 فكرة محورية، كما ورد في دراسة نيلسون وآخرين (2019) (Nelson et al,2019). يشمل ذلك:

1. **العلوم الفيزيائية :**تتضمن 13 فكرة محورية تغطي موضوعات مثل الطاقة، والموجات، والمادة، والتطبيقات التكنولوجية.
2. **علوم الحياة :**تشمل 14 فكرة محورية تركز على المجالات مثل النظم البيئية وتفاعلاتها، والإنسان، والطاقة الوراثية، والتطور البيولوجي.
3. **علوم الفضاء والأرض :**تتكون من 12 فكرة محورية تتعلق بالكون والفضاء، والأنشطة البشرية، ونظام الأرض.
4. **علوم التكنولوجيا والهندسة :**تضم 5 أفكار محورية تركز على التصميم الهندسي، والتكامل بين الهندسة والتكنولوجيا، والعلوم والمجتمع.

تعد هذه الفكر المحورية أساسية لتعزيز الفهم الشامل لهذه المجالات وتوفير الفرص للابتكار والإبداع وحل المشكلات الواقعية التي يواجهها الطلاب. تسهم هذه المعايير في تعزيز الربط بين العلوم المختلفة وتوفير فرص لفهم العلاقات بينها، وتعزيز الفهم للظواهر المختلفة في الحياة اليومية، مما يرتبط بشكل مباشر بتجارب وتحديات الطلاب في العالم الحقيقي.

البعد الثالث: المفاهيم الشاملة (CCC):

تتضمن المفاهيم العابرة كافة الأفكار التي تربط بين مختلف فروع العلوم، مثل الفيزياء والهندسة والتكنولوجيا والحياة والفلك. وتعتبر هذه المفاهيم أدوات تساعد الطلاب على فهم العلاقات بين هذه الفروع المختلفة. وتتضمن هذه المفاهيم السبعة التي ذكرها (Calmer,2019) كالتالي:

1. السبب والنتيجة: وفيه يتم إدراك التفسير وما يوصل الى التفسير كالاستقصاء العلمي الذي يوصل لتفسيرات من البسيط الى المعقد.
2. أنماط الشبه والاختلاف: يهتم الظواهر المتكررة بانتظام كالفصول الأربعة ومراحل القمر والمد والجزر والتي من خلالها تتحدد المشكلة ويتم طرح الأسئلة وصولا لحلها.
3. النسب والقياس والكمية: يهتم بالقياس والنسبة لإدراك أثر تغير هذه القيم على الظواهر المختلفة.
4. النظم والنماذج: تبسيط النظم من خلال عمل نماذج لمعرفة حدود النظام وما يحدث من ظواهر داخل او خارج النظام وعزل المتغيرات وضبط الشروط.
5. الطاقة والمادة: يهتم بحفظ الطاقة وتتبع المادة والطاقة في داخل النظم وخارجها وكيف تحفظ داخل الأنظمة المعزولة.
6. الوظيفة والتركيب: يهتم بموائمة الشكل مع الوظائف التي تقوم بها الاجهزة ويساعد على الربط بين الخاصية وما يرتبط بها من وظيفة.
7. الثبات والتغيير: يهتم بثبات وتغير الأنظمة وظروف ثباتها طبيعية أو صناعية والعناصر التي تتحكم في تغير الأنظمة او تطورها.

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

وتعتبر هذه المفاهيم العابرة مهمة لتطوير الإحساس العلمي للطلاب وتشجيعهم على الاستفسار والتساؤل حول الظواهر الطبيعية بشكل متكرر. (Nelsen et al, 2019).

وتهتم معايير (NGSS) معايير العلوم للجيل القادم بتعزيز الفهم للمجالات العلوم المختلفة من خلال المفاهيم العابرة والأفكار المحورية والممارسات العلمية والهندسية والتي تجعل الطلاب قابلين للتعلم ولديهم قدرات لتطبيق المعرفة العلمية المكتسبة في حل المشكلات وإيجاد تفسيرات مناسبة للظواهر.

الدراسات السابقة:

هدفت دراسة Boesdorfer & Staude (2016) إلى توضيح الممارسات التعليمية التي ينتهجها معلمو الكيمياء في المرحلة الثانوية والتي تتوافق مع معايير العلوم للجيل القادم، بالإضافة إلى تحديد المحتوى الذي يتم تدريسه قبل تطبيق هذه المعايير. وبحثت الدراسة ارتباط ممارسات المعلمين بالممارسات العلمية والهندسية التي تمثل جوهر معايير العلوم للجيل القادم. وتتضمن الدراسة استخدام استبانة لجمع البيانات من المعلمين، والتي تتضمن أسئلة حول الخلفية الشخصية والمهنية، وأسئلة حول المحتوى المدرسي والممارسات التعليمية المتوافقة مع معايير العلوم للجيل القادم، وأسئلة حول مفهوم المعلمين لمعايير الجيل القادم، بالإضافة إلى أسئلة حول احتياجاتهم من التدريب والتطوير المهني.

وكانت عينة الدراسة في الدراسة 201 معلمًا متخصصًا في تدريس الكيمياء في المدارس الثانوية بولاية آيوا الأمريكية. وأظهرت نتائج الدراسة أن استخدام الممارسات العلمية والهندسية من قبل المعلمين يتقارب مع المعدل الوطني للمعلمين بشكل عام، مما يشير إلى تبنيهم للمبادئ الأساسية لمعايير العلوم للجيل القادم في تدريس الكيمياء في المرحلة الثانوية.

وهدفت دراسة (ديزلي، 2016) تصورات معلمي العلوم في المرحلة الثانوية حول تطبيق معايير العلوم للجيل القادم والتحديات التي يواجهونها أثناء تطبيقها في فصولهم الدراسية، بالإضافة إلى تحديد الموارد والمواد التي يحتاجها المعلمون لتنفيذ هذه المعايير. استخدمت الدراسة المنهج النوعي التحليلي وجمعت البيانات من خلال إجراء مقابلات شخصية مع سبعة من معلمي العلوم في المرحلة الثانوية في واشنطن الأمريكية.

كشفت نتائج الدراسة عن أن أهم التحديات التي يواجهها المعلمون هي ترددهم وعدم رغبتهم في الخروج من منطقة الراحة لتطبيق ممارسات جديدة لم يعتادوا عليها من قبل، بالإضافة إلى ضعف التدريب ونقص الموارد التعليمية وقلة الوقت المخصص لتطبيق هذه الممارسات داخل الصف الدراس، وأشارت نتائج الدراسة إلى ضرورة توفير تدريب مكثف للمعلمين حول هذه المعايير وتوفير الدعم للمدارس ومعلميها من أجل تجاوز هذه التحديات بشكل فعال.

وهدفت (ملكاوي وربابة، 2018) دراسة بهدف التعرف على درجة استخدام معلمي العلوم في الصف الثاني عشر بالأردن للممارسات العلمية والهندسية المتفق عليها مع معايير العلوم للجيل القادم. استخدم الباحثان الاستبانة في جمع البيانات وتوزيعها على 315 معلمًا ومعلمة في المرحلة الثانوية، وأظهرت النتائج أن درجة استخدام المعلمين للممارسات العلمية والهندسية كانت متوسطة بشكل عام. وتبين أن ممارسات استخدام الرسوم البيانية والجداول والمخططات لتوضيح مواضيع جديدة، وممارسة المناقشة حول طريقة تفسير البيانات من التجارب، كانت أكثر الممارسات شيوعًا بين عينة البحث، في حين حصلت الممارسات الأخرى على درجة متوسطة، وأشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في استخدام الممارسات العلمية والهندسية تتعلق بالتخصص والخبرة والمؤهل. بينما وجدت فروقًا ذات دلالة إحصائية تتعلق بالجنس، حيث كانت المعلمات أكثر استخدامًا لهذه الممارسات مقارنة بالمعلمين.

وهدفت دراسة أبو عاذرة (2019) تحليلا لواقع ممارسة معلمات العلوم في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم. تم بناء استبانة تتكون من ثلاثة محاور رئيسية: الأفكار الرئيسية لمادة الفيزياء، والممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة، وقامت الباحثة بتطبيق دراستها على عينة من 64 معلمة فيزياء بالمرحلة الثانوية في مدينة الطائف. وأظهرت نتائج الاستبانة فيما يتعلق بالممارسات العلمية والهندسية أن تطبيق المعلمات لهذه الممارسات حصل على درجة متوسطة.

من بين الثماني ممارسات المدرجة، توافرت ست ممارسات بدرجة متوسطة، وهي: تطوير النماذج واستخدامها، وتفسير النتائج وتحليلها، والتفكير الرياضي الحاسوبي، وتصميم الحل وبناء التفسير، والانشغال بالدليل والبرهان،

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

والبحث عن المعلومات وتقييمها. أما بالنسبة للممارسات الأخرى مثل طرح الأسئلة، وتحديد المشكلة، والتخطيط، والاستقصاء، فقد كانت درجتها ضعيفة.

وقد بحثت الكثير من الدراسات العوامل والاسباب لعدم تفعيل معلم العلوم في التعليم العام لتلك لممارسات؛ حيث أشار (Bybee, 2014) إلى أن ذلك قد يرجع إلى عدم الفهم والقدرة على التفرقة بين الممارسات الهندسية والعِلمية، وهو ما أكدته (Haag and Megowan, 2015) في دراستها أن البعض من المعلمين أعربوا عن التخوف من ضعف الخلفية الهندسية لديهم وأنهم يحتاجون إلى تطوير وتدريب في جانب الفهم للهندسة وممارساتها في السياق العلمي التعليمي وكيف يمكن ان تطبق في تدريسه العلوم في الصف الدراسي. ومما يعزز تلك الفكرة، ما نتجت عنه دراسة (Coffey and Alberts, 2013) من أن البعض من المعلمين ذكر أن ليست هناك حاجة لدريس محتوى الممارسات العلمية.

وأشارت عدة الدراسات تربوية إلى أن عدم دمج معلم العلوم للممارسات الهندسية العِلمية في عملية التعليم قد يرجع أيضا لضعف المهارة التربوية لديه ونقص خبرات التدريس (DiBiase &McDonald 2015; Isiksal-Bostan et al.2015; Trygstad et al.,2013). ولذلك، فإن معلم العلوم بحاجة ماسّة إلى توفير دعم في هذه الجوانب (Penuel et al., 2015; Pruitt, 2014). وقد أشار (Wilson, 2013) إلى أن من صور الدعم تقديم برامج تطوير مهني فعالة للمعلمين تساعدهم على فهم الممارسات العِلمية والهندسية وكيفية دمجها وتطبيقها في تعليم العلوم، وكذلك الكشف عن أبرز التحديات التي قد تواجههم والعمل على معالجتها.

التعقيب على الدراسات والبحوث السابقة:

من خلال الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة استفاد البحث الحالي من البحوث والدراسات السابقة عدة جوانب ومنها:

١) تحديد مشكلة البحث الحالي وصياغة أسئلته.
٢) إثراء الإطار النظري للبحث.
٣) اختيار منهجية البحث الحالي وعينته وتحديد إجراءاته.
٤) بناء مواد وأدوات البحث الحالي والمتمثلة في (استبانة تتضمن معرفة مدى ارتباط الممارسات التي يقوم بها المعلمون والمعلمات مع الممارسات العِلمية والهندسية لمعايير العلوم للجيل القادم)
٥) الاسترشاد بالنتائج والتوصيات في شرح وتحليل وتفسير نتائج البحث الحالي.
٦) تعرف الأساليب الإحصائية المستخدمة للإجابة عن تساؤلات البحث

عينة البحث:

تم تطبيق أداة البحث على عينة مكونة من (31) من معلمي ومعلمات العلوم في منطقة عسير، والجدول (1) يوضح وصفاً مفصلاً لهذه العينة:

جدول (1)
توزيع أفراد عينة البحث تبعا لـ(المؤهل العلمي، التخصص)

المتغير	الفئة	العدد	النسبة %
المؤهل	بكالوريوس	25	80.65
	ماجستير	4	12.90
	دكتوراة	2	6.45
التخصص	الفيزياء	18	58.06
	الكيمياء	9	29.03
	الأحياء	4	12.90
الإجمالي		31	100

ثبات أداة البحث:

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

من خلال البيانات التي تم جمعها من أفراد العينة قامت الباحثة بحساب ثبات أداة البحث باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)، والجدول (2) يوضح ذلك:

جدول (2)

معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لإيجاد ثبات أداة البحث

المحور	البعد	معامل ألفا كرونباخ Cronbach's) (Alpha
معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)		0.83
الممارسات العلمية والهندسية (SEP)	طرح الأسئلة وتحديد المشكلة	0.94
	تطوير واستخدام النماذج	0.94
	التخطيط وإجراء الاستقصاء	0.90
	تحليل النتائج وتفسيرها	0.90
	استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي	0.88
	بناء تفسيرات وتصميم الحلول	0.94
	الانخراط في حجج قائمة على الأدلة	0.90
	الحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها	0.91
	الممارسات العلمية والهندسية ككل	0.98

من الجدول (2) يتضح تمتع الأداة ومجالاتها بثبات مرتفع.

تفريغ وتحليل البيانات:

تم تفريغ بيانات الأداة ومن ثم تحليلها باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) حيث تم استخدام محك قُسمت فيه المتوسطات إلى خمس فئات متقاربة في الطول كون الأداة خماسياً، وحُدد مدى تلك المتوسطات لهذه الفئات كما هو مبين في الجدول (3).

جدول (3)

محك الحكم لدرجة الموافقة لكل فقرة من فقرات الأداة حسب المتوسطات الحسابية

قيمة البديل	الحدود الحقيقية للمتوسط الحسابي		البديل	مستوى التطبيق أو الممارسة
	الحد الأدنى	الحد الأعلى		
1	1	1.80	دائماً	منخفض جداً
2	1.81	2.60	أحياناً	منخفض
3	2.61	3.40	محايد	متوسط
4	3.41	4.20	نادراً	مرتفع
5	4.21	5.00	أبدا	مرتفع جداً

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

بواسطة البرنامج الإحصائي (SPSS)، حيث تم استخدام عدد من الأساليب الإحصائية، وفيما يلي توضيح للأساليب التي تم استخدامها:

- النسب المئوية، والتكرارات وقد استخدمت لوصف توزيع عينة البحث.
- معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha): لحساب معامل ثبات الأداة.
- الوسط الحسابي (Mean): لمعرفة درجة استجابات أفراد عينة البحث حول الفقرات والمجالات.

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

- الانحراف المعياري (Standard Deviation): للتعرف على مدى انحراف استجابات أفراد عينة البحث عن كل فقرة من الفقرات ولكل بعد من أبعادها عن متوسطها الحسابي.
- تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression Model): للكشف عن تأثير المتغير المستقل على المتغيرات التابعة.

عرض نتائج البحث ومناقشتها

في هذا الجزء تم عرض ومناقشة النتائج الميدانية التي أسفر عنها البحث، بعد تحليلها، بهدف الإجابة عن أسئلة البحث، وتحقيقاً لأهداف البحث قامت الباحثة بعرض النتائج الميدانية التي تم التوصل إليها وفقا لأسئلته وعلى النحو الآتي:

أولاً: الإجابة عن أسئلة البحث:

أ. عرض النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الأول من أسئلة البحث، ومناقشتها والذي نص على: ما مستوى تطبيق معلمي ومعلمات العلوم لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية فقرات لمحور تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) بأداة البحث بناءً على استجابات عينة البحث، ومن ثم ترتيبها تنازلياً وفقاً للمتوسط الحسابي والجدول (4) يوضح ذلك:

جدول (4)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد العينة لمستوى تطبيق معلمي العلوم لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)

الترتيب	رقم المعيار	الفقرة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التطبيق
1	4	أقدم للمتعلمين اسئلة توجه التعلم في موضوع التعلم	4.65	0.71	مرتفع جداً
2	3	أشجع المتعلمين على كتابة كل فكرة رئيسية او مفهوم رئيسي متعلق بموضوع التعلم	4.55	0.81	مرتفع جداً
3	2	أستطيع تحديد الافكار المحورية والمفاهيم الشاملة في المقرر	4.42	0.89	مرتفع جداً
4	6	احدد نشاطا لكل مفهوم رئيسي او فكرة محورية في وحدة التعلم	4.26	0.93	مرتفع جداً
5	5	احدد نشاطا لكل مفهوم يساعد على فهم المتعلمين لموضوع الوحدة	4.25	0.93	مرتفع جداً
6	1	لدى معرفة علمية كافية عن معايير العلوم للجيل القادم	3.39	1.33	متوسط
تطبيق معلمي ومعلمات العلوم لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)			4.25	0.70	مرتفع جداً

يظهر من جدول (4) أن متوسط مستوى تطبيق معلمي ومعلمات العلوم لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) هو 4.25 بانحراف معياري قدره 0.70، مما يعني أن مستوى التطبيق يعتبر مرتفعًا جدًا بشكل عام. وجميع المعايير حصلت على مستوى تطبيق مرتفع جدًا، عدا المعيار الأول الذي حصل على مستوى تطبيق متوسط.

أعلى معيار يتم تطبيقه هو "أقدم للمتعلمين أسئلة توجه التعلم في موضوع التعلم" بمتوسط 4.65 وانحراف معياري 0.71، مما يوضح ارتفاع مستوى تطبيقه. بينما أدنى معيار تطبيقًا هو المعيار الأول "لدي معرفة علمية كافية عن معايير العلوم للجيل القادم" بمتوسط 3.39 وانحراف معياري 1.33، وهو المعيار الوحيد الذي حصل على مستوى تطبيق متوسط.

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

هذه النتائج تشير إلى ضرورة تقديم دورات تدريبية لمعلمي ومعلمات العلوم حول معايير العلوم للجيل القادم، خاصة لتحسين فهمهم للمعايير وزيادة مستوى تطبيقها في الصفوف الدراسية.

ب. عرض النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الثاني من أسئلة البحث، ومناقشتها والذي نص على: ما مستوى تطبيق معلمي ومعلمات العلوم للممارسات العلمية والهندسية (SEP)؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمحور للممارسات العلمية والهندسية (SEP) بأداة البحث بناءً على استجابات عينة البحث، ومن ثم ترتيبها تنازلياً وفقاً للمتوسط الحسابي والجدول (5) يوضح ذلك:

جدول (5)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد العينة لمستوى تطبيق معلمي ومعلمات العلوم للممارسات العلمية والهندسية (SEP)

الترتيب	رقم البعد	البعد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التطبيق
1	1	تفعيل معلمي العلوم لممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلة	4.33	0.81	مرتفع جداً
2	4	تفعيل معلمي العلوم لممارسة تحليل النتائج وتفسيرها	4.27	0.80	مرتفع جداً
3	6	تفعيل معلمي العلوم بالمرحلة بناء تفسيرات وتصميم الحلول	4.18	0.85	مرتفع
4	3	تفعيل معلمي العلوم لممارسة التخطيط وإجراء الاستقصاء	4.14	0.76	مرتفع
5	8	تفعيل معلمي العلوم لممارسة الحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها	4.01	0.88	مرتفع
6	2	تفعيل معلمي العلوم لممارسة تطوير واستخدام النماذج	4.00	0.97	مرتفع
7	7	تفعيل معلمي العلوم لممارسة الانخراط في حجج قائمة على الأدلة	3.98	0.95	مرتفع
8	5	تفعيل معلمي العلوم لممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي	3.83	1.09	مرتفع
		تطبيق معلمي العلوم للممارسات العلمية والهندسية	4.12	0.73	مرتفع

يظهر من الجدول (5) أن متوسط مستوى تطبيق معلمي ومعلمات العلوم للممارسات العلمية والهندسية (SEP) هو 4.12 بانحراف معياري قدره 0.73، مما يعني أن مستوى التطبيق يعتبر مرتفعًا بشكل عام. وجميع الأبعاد حصلت على مستوى تطبيق مرتفع أو مرتفع جدًا، باستثناء بعد واحد.

أعلى بعد يتم تطبيقه هو "تفعيل معلمي العلوم لممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلة" بمتوسط 4.33 وانحراف معياري 0.81، مما يوضح ارتفاع مستوى تطبيقه إلى مستوى مرتفع جدًا.

بينما أدنى بعد يتم تطبيقه هو "تفعيل معلمي العلوم لممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي" بمتوسط 3.83 وانحراف معياري 1.09، ومستوى تطبيق مرتفع. يمكن أن يرجع ذلك إلى وجود ضعف لدى المعلمين في مهارات الرياضيات والتفكير الحاسوبي، مما يشير إلى ضرورة تقديم الدعم والتدريب في هذه المجالات.

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

ج. عرض النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الثاني من أسئلة البحث، ومناقشتها والذي نص على: هل يوجد تأثير لمستوى تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على الممارسات العلمية والهندسية (SEP) لدى معلمي ومعلمات العلوم.

وللإجابة عن هذا السؤال تم استخدام نموذج الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression Model) وكانت النتائج كما هي موضحه بالجدول (6):

جدول (6)

نموذج الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression Model) لإيجاد تأثير مستوى تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على الممارسات العلمية والهندسية (SEP) لدى معلمي ومعلمات العلوم

البعد	معامل الارتباط	معامل التحديد	اختبار تحليل التباين الأحادي		النموذج	معامل الانحدار	اختبار (ت)	
			قيمة (F)	مستوى الدلالة			ت	مستوى الدلالة
طرح الأسئلة وتحديد المشكلة	0.59	0.35	15.39	0.00	الثابت	1.43	1.90	0.07
					المعامل	0.68	3.92	0.00
تطوير واستخدام النماذج	0.65	0.42	20.73	0.00	الثابت	0.19	0.23	0.82
					المعامل	0.89	4.55	0.00
التخطيط وإجراء الاستقصاء	0.55	0.31	12.86	0.00	الثابت	1.58	2.19	0.04
					المعامل	0.60	3.59	0.00
تحليل النتائج وتفسيرها	0.54	0.29	11.84	0.00	الثابت	1.63	2.10	0.04
					المعامل	0.62	3.44	0.00
استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي	0.28	0.08	2.53	0.12	الثابت	1.94	1.62	0.12
					المعامل	0.44	1.59	0.12
بناء تفسيرات وتصميم الحلول	0.62	0.39	18.36	0.00	الثابت	0.94	1.23	0.23
					المعامل	0.76	4.28	0.00
الانخراط في حجج قائمة على الأدلة	0.51	0.26	10.06	0.00	الثابت	1.05	1.12	0.27
					المعامل	0.69	3.17	0.00
الحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها	0.61	0.37	16.79	0.00	الثابت	0.77	0.96	0.34
					المعامل	0.76	4.10	0.00
الممارسات العلمية والهندسية ككل	0.66	0.34	22.57	0.00	الثابت	1.18	1.89	0.07
					المعامل	0.69	4.75	0.00

من الجدول (6) يتضح ما يلي:

1. **معامل الارتباط** :قيمة معامل الارتباط بين تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) والممارسات العلمية والهندسية ككل هي 0.66، مما يشير إلى وجود علاقة طردية بينهما. بمعنى آخر، عندما يكون مستوى تطبيق معايير NGSS مرتفعًا، يكون مستوى الممارسات العلمية والهندسية أيضًا مرتفعًا، والعكس صحيح.

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

2. **معامل التحديد** :قيمة معامل التحديد تبلغ 0.34، وهذا يعني أن 34% من التغير في مستوى الممارسات العلمية والهندسية يمكن تفسيره بالتغيرات التي تحدث في تطبيق معايير العلوم للجيل القادم .NGSS باختصار، هناك علاقة طردية بين التطبيق الجيد لمعايير NGSS ومستوى الممارسات العلمية والهندسية.

3. **قيمة (F)** تبلغ قيمتها 22.57 وبمستوى معنوي 0.00، وهي أقل من 0.05، مما يشير إلى وجود تأثير دال إحصائيًا عند مستوى 0.05 لتطبيق معايير العلوم للجيل القادم NGSS على الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي ومعلمات العلوم. بمعنى آخر، هناك تأثير إحصائي يعتبر مهمًا لتطبيق معايير NGSS على الممارسات العلمية والهندسية.

4. **قيمة** (t)تبلغ قيمة الت 4.75 وبمستوى معنوي 0.00، وهي أصغر من 0.05، مما يدل على وجود علاقة خطية إيجابية بين تطبيق معايير العلوم للجيل القادم NGSS والممارسات العلمية والهندسية.

وفيما يخص كل بعد من أبعاد الممارسات العلمية والهندسية يتضح الآتي:

البعد الأول: طرح الأسئلة وتحديد المشكلة: بلغت قيمة معامل الارتباط (0.59) بين المتغير المستقل تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) والمتغير التابع البعد الخاص بطرح الأسئلة وتحديد المشكلة مما يعني وجود علاقة ارتباطيه طردية بين المتغيرين أي أنه عند وجود مستوى تطبيق مرتفع للمعايير يرتفع مستوى ممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلة والعكس صحيح.

كما بلغت قيمة معامل التحديد (0.35) وهذا يعني أن (35%) من التغير الذي يحصل في مستوى ممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلة إنما يعود للتغيرات الحاصلة في تطبيق معايير العلوم للجيل القادم مما يدل على أن هناك علاقة طردية بين المتغيرين تعكسها قيمة معامل التحديد، إلا أن هناك عوامل أخرى غير المعايير تؤدي إلى التغير في هذه الممارسة إذ تشكل هذه العوامل ما نسبته (65%).

كما بلغت قيمة (F) (15.39) وبمستوى معنوية (0.00) وهي أقل من (0.05) مما يشير إلى وجود تأثير دال إحصائياً عند مستوى (0.05) لمستوى تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على ممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلة لدى معلمي ومعلمات العلوم.

وبلغت قيمة (ت) لمعامل المتغير المستقل (3.92) وبمستوى معنوية (0.00) وهي أصغر من (0.05) مما يدل على وجود علاقة خطية بين المتغيرين.

البعد الثاني: تطوير واستخدام النماذج: بلغت قيمة معامل الارتباط (0.65) بين المتغير المستقل تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) والمتغير التابع البعد الخاص بتطوير واستخدام النماذج مما يعني وجود علاقة ارتباطيه طردية بين المتغيرين أي أنه عند وجود مستوى تطبيق مرتفع للمعايير يرتفع مستوى ممارسة تطوير واستخدام النماذج والعكس صحيح.

كما بلغت قيمة معامل التحديد (0.42) وهذا يعني أن (42%) من التغير الذي يحصل في مستوى تطوير واستخدام النماذج إنما يعود للتغيرات الحاصلة في تطبيق معايير العلوم للجيل القادم مما يدل على أن هناك علاقة طردية بين المتغيرين تعكسها قيمة معامل التحديد، إلا أن هناك عوامل أخرى غير المعايير تؤدي إلى التغير في هذه الممارسة إذ تشكل هذه العوامل ما نسبته (58%).

كما بلغت قيمة (F) (20.73) وبمستوى معنوية (0.00) وهي أقل من (0.05) مما يشير إلى وجود تأثير دال إحصائياً عند مستوى (0.05) لمستوى تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على ممارسة تطوير واستخدام النماذج لدى معلمي ومعلمات العلوم.

وبلغت قيمة (ت) لمعامل المتغير المستقل (4.55) وبمستوى معنوية (0.00) وهي أصغر من (0.05) مما يدل على وجود علاقة خطية بين المتغيرين.

البعد الثالث: التخطيط وإجراء الاستقصاء: بلغت قيمة معامل الارتباط (0.55) بين المتغير المستقل تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) والمتغير التابع البعد الخاص بالتخطيط وإجراء الاستقصاء مما يعني وجود علاقة ارتباطيه طردية بين المتغيرين أي أنه عند وجود مستوى تطبيق مرتفع للمعايير يرتفع مستوى ممارسة التخطيط وإجراء الاستقصاء والعكس صحيح.

كما بلغت قيمة معامل التحديد (0.31) وهذا يعني أن (31%) من التغير الذي يحصل في مستوى التخطيط وإجراء الاستقصاء إنما يعود للتغيرات الحاصلة في تطبيق معايير العلوم للجيل القادم مما يدل على أن هناك علاقة طردية

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

بين المتغيرين تعكسها قيمة معامل التحديد، إلا أن هناك عوامل أخرى غير المعايير تؤدي إلى التغير في هذه الممارسة إذ تشكل هذه العوامل ما نسبته (69%).

كما بلغت قيمة (F) (12.86) وبمستوى معنوية (0.00) وهي أقل من (0.05) مما يشير إلى وجود تأثير دال إحصائياً عند مستوى (0.05) لمستوى تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على ممارسة التخطيط وإجراء الاستقصاء لدى معلمي ومعلمات العلوم.

وبلغت قيمة (ت) لمعامل المتغير المستقل (3.59) وبمستوى معنوية (0.00) وهي أصغر من (0.05) مما يدل على وجود علاقة خطية بين المتغيرين.

البعد الرابع: تحليل النتائج وتفسيرها: بلغت قيمة معامل الارتباط (0.54) بين المتغير المستقل تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) والمتغير التابع البعد الخاص بتحليل النتائج وتفسيرها مما يعني وجود علاقة ارتباطيه طردية بين المتغيرين أي أنه عند وجود مستوى تطبيق مرتفع للمعايير يرتفع مستوى ممارسة تحليل النتائج وتفسيرها والعكس صحيح.

كما بلغت قيمة معامل التحديد (0.29) وهذا يعني أن (29%) من التغير الذي يحصل في مستوى تحليل النتائج وتفسيرها إنما يعود للتغيرات الحاصلة في تطبيق معايير العلوم للجيل القادم مما يدل على أن هناك علاقة طردية بين المتغيرين تعكسها قيمة معامل التحديد، إلا أن هناك عوامل أخرى غير المعايير تؤدي إلى التغير في هذه الممارسة إذ تشكل هذه العوامل ما نسبته (71%).

كما بلغت قيمة (F) (11.84) وبمستوى معنوية (0.00) وهي أقل من (0.05) مما يشير إلى وجود تأثير دال إحصائياً عند مستوى (0.05) لمستوى تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على ممارسة تحليل النتائج وتفسيرها لدى معلمي ومعلمات العلوم.

وبلغت قيمة (ت) لمعامل المتغير المستقل (3.44) وبمستوى معنوية (0.00) وهي أصغر من (0.05) مما يدل على وجود علاقة خطية بين المتغيرين.

البعد الخامس: استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوب: بلغت قيمة معامل الارتباط (0.28) بين المتغير المستقل تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) والمتغير التابع البعد الخاص باستخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي، كما لوحظ أن قيمة (F) (2.53) وبمستوى معنوية (0.12) وهي أكبر من (0.05) مما يشير إلى عدم وجود تأثير دال إحصائياً عند مستوى (0.05) لمستوى تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على ممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي لدى معلمي ومعلمات العلوم.

وتعزي الباحثة ذلك إلى أن معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) غير مرتبطة بالرياضيات أو بالتفكير الحاسوبي بشكل رئيس.

البعد السادس: بناء تفسيرات وتصميم الحلول: بلغت قيمة معامل الارتباط (0.62) بين المتغير المستقل تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) والمتغير التابع البعد الخاص ببناء تفسيرات وتصميم الحلول مما يعني وجود علاقة ارتباطيه طردية بين المتغيرين أي أنه عند وجود مستوى تطبيق مرتفع للمعايير يرتفع مستوى ممارسة بناء تفسيرات وتصميم الحلول والعكس صحيح.

كما بلغت قيمة معامل التحديد (0.39) وهذا يعني أن (39%) من التغير الذي يحصل في مستوى بناء تفسيرات وتصميم الحلول إنما يعود للتغيرات الحاصلة في تطبيق معايير العلوم للجيل القادم مما يدل على أن هناك علاقة طردية بين المتغيرين تعكسها قيمة معامل التحديد، إلا أن هناك عوامل أخرى غير المعايير تؤدي إلى التغير في هذه الممارسة إذ تشكل هذه العوامل ما نسبته (61%).

كما بلغت قيمة (F) (18.36) وبمستوى معنوية (0.00) وهي أقل من (0.05) مما يشير إلى وجود تأثير دال إحصائياً عند مستوى (0.05) لمستوى تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على ممارسة بناء تفسيرات وتصميم الحلول لدى معلمي ومعلمات العلوم.

وبلغت قيمة (ت) لمعامل المتغير المستقل (4.28) وبمستوى معنوية (0.00) وهي أصغر من (0.05) مما يدل على وجود علاقة خطية بين المتغيرين.

البعد السابع: الانخراط في حجج قائمة على الأدلة: بلغت قيمة معامل الارتباط (0.51) بين المتغير المستقل تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) والمتغير التابع البعد الخاص بالانخراط في حجج قائمة على الأدلة مما يعني

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

وجود علاقة ارتباطيه طردية بين المتغيرين أي أنه عند وجود مستوى تطبيق مرتفع للمعايير يرتفع مستوى ممارسة الانخراط في حجج قائمة على الأدلة والعكس صحيح.

كما بلغت قيمة معامل التحديد (0.26) وهذا يعني أن (26%) من التغير الذي يحصل في مستوى الانخراط في حجج قائمة على الأدلة إنما يعود للتغيرات الحاصلة في تطبيق معايير العلوم للجيل القادم مما يدل على أن هناك علاقة طردية بين المتغيرين تعكسها قيمة معامل التحديد، إلا أن هناك عوامل أخرى غير المعايير تؤدي إلى التغير في هذه الممارسة إذ تشكل هذه العوامل ما نسبته (74%).

كما بلغت قيمة (F) (10.06) وبمستوى معنوية (0.00) وهي أقل من (0.05) مما يشير إلى وجود تأثير دال إحصائياً عند مستوى (0.05) لمستوى تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على ممارسة الانخراط في حجج قائمة على الأدلة لدى معلمي ومعلمات العلوم.

وبلغت قيمة (ت) لمعامل المتغير المستقل (3.17) وبمستوى معنوية (0.00) وهي أصغر من (0.05) مما يدل على وجود علاقة خطية بين المتغيرين.

البعد الثامن: الحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها: بلغت قيمة معامل الارتباط (0.61) بين المتغير المستقل تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) والمتغير التابع البعد الخاص بالحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها مما يعني وجود علاقة ارتباطيه طردية بين المتغيرين أي أنه عند وجود مستوى تطبيق مرتفع للمعايير يرتفع مستوى ممارسة الحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها والعكس صحيح.

كما بلغت قيمة معامل التحديد (0.37) وهذا يعني أن (37%) من التغير الذي يحصل في مستوى الحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها إنما يعود للتغيرات الحاصلة في تطبيق معايير العلوم للجيل القادم مما يدل على أن هناك علاقة طردية بين المتغيرين تعكسها قيمة معامل التحديد، إلا أن هناك عوامل أخرى غير المعايير تؤدي إلى التغير في هذه الممارسة إذ تشكل هذه العوامل ما نسبته (63%).

كما بلغت قيمة (F) (10.06) وبمستوى معنوية (0.00) وهي أقل من (0.05) مما يشير إلى وجود تأثير دال إحصائياً عند مستوى (0.05) لمستوى تطبيق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على ممارسة الحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها لدى معلمي ومعلمات العلوم.

وبلغت قيمة (ت) لمعامل المتغير المستقل (4.10) وبمستوى معنوية (0.00) وهي أصغر من (0.05) مما يدل على وجود علاقة خطية بين المتغيرين.

توصيات الدراسة:

توصي الدراسة بالآتي:

1. **التنمية المهنية** :ينبغي توجيه الاهتمام نحو تطوير مهارات وقدرات المعلمين من خلال برامج تنمية مهنية فعّالة. هذه البرامج يجب أن تركز على فهم معايير العلوم للجيل القادم وكيفية تطبيقها داخل الصفوف الدراسية.
2. **الأنشطة الصفية واللاصفية** :ينبغي تصميم أنشطة صفية ولاصفية تعزز الممارسات العلمية والهندسية وتشجع على تطبيقها من قبل المعلمين والطلاب، بمساعدة المشرفين التربويين.
3. **تجاوز التحديات** :يتطلب تطبيق الممارسات العلمية والهندسية تجاوز التحديات التي تعترضها، مثل توفير الدعم الإداري وتخفيف الضغوطات الإدارية على المعلمين وتقديم الحوافز لتشجيعهم.
4. **تشجيع التكامل** :يجب تشجيع معلمي التخصصات الأخرى على تفعيل الممارسات العلمية والهندسية باستخدام المنهج التكاملي، مما يساهم في تعزيز الفهم الشامل والتفكير العلمي بين الطلاب.

مقترحات الدراسة:

بناءً على نتائج الدراسة، يمكن وضع مجموعة من المقترحات البحثية كالتالي:

1. إجراء دراسات مشابهة على مستوى المملكة العربية السعودية لتقييم واقع تطبيق المعلمين للممارسات العلمية والهندسية في مراحل التعليم المختلفة. يمكن ربط نتائج هذه الدراسات بنتائج الدراسة الحالية والدراسات السابقة، بالإضافة إلى تحليل تأثير ذلك على أداء الطلاب في المقاييس الدولية.

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

2. إجراء بحوث حول اتجاهات معلمي العلوم نحو الممارسات العلمية والهندسية وفهمهم لها في مختلف مراحل التعليم، مما يساعد في فهم أفضل لاحتياجاتهم التدريبية.
3. تنفيذ دراسات تقصى الاحتياجات التدريبية لمعلمي ومعلمات العلوم، خاصة فيما يتعلق بتطبيق الممارسات العلمية والهندسية داخل الصفوف الدراسية.
4. تنفيذ دراسات تبحث في بناء أنشطة إثرائية قائمة على الممارسات العلمية والهندسية، وقياس تأثيرها على أداء الطلاب من الناحية المعرفية والمهارية.
5. إجراء دراسات مماثلة لتقييم تطبيق الممارسات العلمية والهندسية في مجالات محددة مثل الكيمياء والفيزياء والأحياء في المرحلة الثانوية، لفهم الفرق في التطبيق بين المواد العلمية المختلفة.

المراجع

1. أبو عاذرة، سناء. (2019). واقع ممارسات معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لمعايير الجيل القادم. مجلة جامعة أم القرى للعلوم النفسية والتربوية، 10(2)، 100-134.
2. البقمي، مها، والاحمد، نضال. (2018). تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، المجلة الأردنية في العلوم التربوية.13(3)، 309- 326
3. الزبيعان، وفاء، وآل حمامة، عبير. (2017). حليل محتوى كتب العلوم للصف الأول متوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير (NGSS). المجلة التربوية الدولية المتخصصة: دار سمات للدراسات والأبحاث 6(11)، 95 - 108. http://search.mandumah.com.sdl.idm.oclc.org/Record/880222
4. السبيعي، منى. (2018). تصور مقترح للأهداف العامة لتعليم العلوم في للمرحلة المتوسطة في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) ورؤية المملكة العربية السعودية (2030)، مجلة كلية التربية ببنها، 2(115)، 186-216
5. العوفي، ماجد. (2020). مدى تضمين مناهج الكيمياء بالمملكة العربية السعودية، المجلة العربية للنشر العلمي، (18)، 180-209
6. عيسى، هناء وراغب، رانيا. (2017). رؤية مقترحة لتطوير العلوم الجيولوجية عبر المراحل الدراسية المختلفة من منظور معايير العلوم للجيل القادم"NGSS". مجلة التربية العلمية، 20(8)، 109- 162
7. أهل، عبير. (2019). مدى تضمين محتوى كتب العلوم والحياة للمرحلة الأساسية في فلسطين لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS، [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية بغزة.
8. حسانين، بدرية. (2016). معايير العلوم للجيل القادم NGSS، المجلة التربوية بسوهاج، 1(46)، 397-440
9. عز الدين، سحر. (2018). أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم"NGSS" لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية في العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية، مجلة التربية العلمية، 21(10)، 59-107
10. محمد، عاصم. (2017). تقويم محتوى مناهج علوم الحياة بالمرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، مجلة التربية العلمية، 20(12)، 137- 182
11. هيئة تقويم التعليم والتدريب. (2020). تقرير تيمز 2019: نظرة أولية في تحصيل طلبة الصفين الرابع والثاني المتوسط في الرياضيات والعلوم بالمملكة العربية السعودية في سياق دولي. https://www.etec.gov.sa/ar/Researchers/Research-Studies/Documents/TIMSS%202019.pdf
12. Allen, C. D., & Penuel, W. R. (2015). Studying teachers' sensemaking to investigate teachers' responses to professional development focused on new standards. Journal of Teacher Education, 66(2), 136-149.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

13. Boesdorfer, S. B., & Staude, K. D. (2016). Teachers' practices in high school chemistry just prior to the adoption of the Next Generation Science Standards. School Science and Mathematics, 116(8), 442-458.
14. Bybee, R. W. (2014). NGSS and the next generation of science teachers. Journal of science teacher education, 25(2), 211-221.
15. Capps, D. K., & Crawford, B. A. (2013). Inquiry-based instruction and teaching about nature of science: Are they happening?. Journal of Science Teacher Education, 24(3), 497-526.
16. Calmer, J. A. (2007). Teaching Physics within A Next Generation Science Standards Perspective, Pedagogical Research, 4(4), 1-6
17. Coffey, J. (2019). Improving education standards. Science, 340(6137), 1168-1168. DOI: 10.1126/science.340.6137.1168-c
18. Daisley, P. M. (2016). The Next Generation Science Standards: Understanding high school teachers' perspectives on implementation [Unpublished doctoral dissertation]. Washington State University. https://research.libraries.wsu.edu/xmlui/bitstream/handle/2376/12153/Daisley_wsu_0251E_11741.pdf?sequence=1&isAllowed=y
19. DiBiase, W., & McDonald, J. R. (2015). Science teacher attitudes toward inquiry-based teaching and learning. The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas, 88(2), 29-38.
20. Dole, S., Bloom, L., & Kowalske, K. (2016). Transforming pedagogy: Changing perspectives from teacher-centered to learner-centered. Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 10(1), 1.
21. Haag, S., & Megowan, C. (2015). Next generation science standards: A national mixed-methods study on teacher readiness. School Science and Mathematics, 115(8), 416-426.
22. Joshi, R., & Verspoor, A. (2012). Secondary education in Ethiopia: Supporting growth and transformation. World Bank Publications.
23. Kelchtermans, G. (2005). Teachers' emotions in educational reforms: Self-understanding, vulnerable commitment and micropolitical literacy. Teaching and teacher education, 21(8), 995-1006.
24. Malkawi, A. R., & Rababah, E. Q. (2018). Jordanian twelfth-grade science teachers' self-reported usage of science and engineering practices in the next generation science standards. International Journal of Science Education, 40(9), 961-976.
25. National Research Council. (1996). National science education standards. Washington, DC: The National Academy Press
26. National Research Council NRC. (2013). Next Generation Science standards: for States by States, Washington Academies Press.
27. National Research Council. (2015). Guide to Implementing The Next Generation Science standards Washington, The National Academies Press.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.37.2024.519
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (37) July 2024
العدد (37) يوليو 2024

28. Nilsen, K.; Lveiand, A.; Britton, T.; Tyler, B. & Arnet, E. (2019). Environmental Instruction Catalyzes Standards- Based Science Teaching, How Environment Literacy Aids Impementation of the NGSS, Evaluation Report#9, 1-41
29. NWEA EXTERNAL FAQ: Measures of Academic Progress (MAP) Science for use with Next Generation Science Standards (NGSS) assessments measure student growth toward understanding of the multidimensional NGSS performance expections, 1-7
30. National Research Council. (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington, DC: The National Academy Press.
31. Penuel, W. R., Harris, C. J., & DeBarger, A. H. (2015). Implementing the next generation science standards. Phi Delta Kappan, 96(6), 45-49.
32. Ramadhan, S.; Mardapi, D.; Kun, Z.& Utomo, H.(2019): Development of an Instrument to Measure the Higher Order Thinking Skill in Physics, European Journal of Educational Research, 8(3), 743- 751
33. Pruitt, S. L. (2014). The next generation science standards: The features and challenges. Journal of Science Teacher Education, 25(2), 145-156.
34. Sargianis, k.; Cunningham, M.& LaChapelle, P. (2013): Engineer it, Learn it Science and Engineering Practices in Action, Science & Children, 51(3), 70- 76.
35. Wilson, C.& Bintz, J.(2014): Teacher Effectiveness Webinar Series Science Education and teacher Effectiveness: Implications of the Next Generation Science Standards(NGSS), REL. MID- ATLANTIC, Bridge Events and Webinars Supporting Education through Research,(4), 1-9
36. Wilson, S. M. (2013). Professional development for science teachers. Science, 340(6130), 310-313.