IUGJEPS
Vol 30, No 3, 2022, pp 375-400

ISSN 2410-3152

مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية

تاريخ الإرسال (2021-6-7)، تاريخ قبول النشر (2021-10-26)

مدى توافر معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في منهاج العلوم للصف الثالث الأساسي في فلسطين، وسبل توظيفها في التعلم عن بعد في ظل جائحة كورونا من وجهة نظر المعلمين

اسم الباحث: د. سناء حنون بركة * 1

1 اسم الجامعة والبلد: المناهج وطرق التدريس- كلية التربية- جامعة الأقصى فلسطين

* البريد الالكتروني للباحث المرسل:

E-mail address: Sss-ss11@Hotmail.com

https://doi.org/10.33976/IUGJEPS.30.3/2022/15

الملخص:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن مدى توافر معايير العلوم للجيل القادم NGSS بمحتوى منهاج العلوم للصف الثالث الأساسي، وسبل توظيفها في التعلم عن بعد في ظل جائحة كورونا من وجهة نظر المعلمين، ولتحقيق هدف الدراسة تم بناء أداة الدراسة؛ بطاقة تحليل المحتوى القائمة على معايير العلوم للجيل القادم NGSS، وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وأسفرت نتائج تحليل المحتوى على أن أكثر المعايير التي تضمنها محتوى منهاج العلوم للصف الثالث شيوعا هو " الممارسات العلمية والهندسية " بنسبة مئوية (84.30%)، ثم " المفاهيم المتقاطعة " بنسبة مئوية (10.10%)، ثم" الأفكار المحورية " بنسبة مئوية (5.60%). بالإضافة إلى مجموعة من مقترحات المعلمين حول سبل توظيف معايير في التعلم عن بعد في ظل جائحة كورونا، وأوصت الدراسة بضرورة تضمين منهاج العلوم للصف الثالث الأساسي بمعايير العلوم للجيل القادم NGSS، وتطوير مناهج العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS، بدءا من مرحلة رياض الأطفال، إنشاء موقع متخصص لمادة العلوم بإشراف وزارة التربية والتعليم لتوفير الشروحات اللازمة والوافية حول أبعاد معايير العلوم للجيل القادم NGSS.

كلمات مفتاحية: منهاج العلوم والحياة، معايير العلوم للجيل القادم NGSS، وجهات نظر المعلمين.

The availability of the Next Generation Science Standards (NGSS) in the science curriculum for the third grade in Palestine, and ways to employ them in distance learning in light of the Corona pandemic from teachers' point of view

Abstract:

The study aimed to reveal the availability of science standards for the next generation NGSS in the content of the science curriculum for the third grade, and ways to employ them in distance learning in light of the Corona pandemic from the teachers' point of view, and to achieve the goal of the study, the study tool was built; The Next Generation Science Standards (NGSS)-based Content Analysis Card, and the descriptive analytical approach were used. The results of the content analysis revealed that the most common criteria included in the science curriculum for the third grade were "scientific and engineering practices" with a percentage (84.30%), then "intersecting concepts" at a percentage (10.10%), then "central ideas" with a percentage (5.60). %). In addition to a set of teachers' proposals on ways to employ standards in distance learning in light of the Corona pandemic. The study recommended that The third-grade science curriculum should include science standards for the next generation (NGSS), Science curricula should be developed In light of NGSS, starting at kindergarten stage, the establishment of a specialized site for science subject under the supervision of the Ministry of Education to provide the necessary and adequate explanations about Dimensions of Science Standards for the Next Generation (NGSS).

Keywords: : life sciences curriculum, Next Generation Science Standards (NGSS), teachers' point of view.

مقدمة

يشهد العصر الحالي ثورة كبيرة في مجال العلوم والتكنولوجيا أثرت في جميع مناحي الحياة، فكان لابد وأن يستجيب الميدان التربوي لهذه التغيرات من خلال إعداد أفراد قادرين على مواكبة التطور العلمي والتكنولوجي، وتوظيفه بشكل يخدمهم ويخدم مجتمعاتهم.

وتعد المناهج التربوية مكون أساسي لأي استراتيجية تربوية تهدف لإصلاح النظام التربوي، لذا كان لابد من مراجعة المناهج التربوية بهدف موائمتها مع المتغيرات الحالية والمستقبلية (محمود، 2009)، وتحظى مناهج العلوم بأهمية خاصة حيث تعد العلوم محور حياة كل المجتمعات، فالعلوم ضرورية لفهم الأحداث الجارية، واختبار التكنولوجيا واستخدامها، واتخاذ القرارات حول العناية بالصحة، وحل المشكلات، والاستمرار في الاختراع، وريادة العالم، وشغل الوظائف في المستقبل (حسنين،2016).

وبالنظر إلى واقع مناهج العلوم الحالية يتضح أنها بحاجة إلى توجهات جديدة، وانتهاج أساليب وطرق حديثة؛ لتفعيل تعليم وتعلم العلوم كعملية استقصائية تحقق الفهم، وتزود المتعلم بمهارات التفكير اللازمة لاكتساب المعرفة وابتكارها وتنشئ عقول مستنيرة تمتلك مهارات التعلم مدى الحياة (طلبة، 2019).

ولذا تعددت المشاريع العالمية والحركات الإصلاحية لمناهج العلوم في مختلف المراحل الدراسية، وكان أبرزها وأحدثها معايير العلوم للجيل القادم(The Next Generation Science Standards) ، إذ تم إصدار معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في عام 2013، بحيث تستند إلى إطار عمل العلوم من رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر من قبل المجلس القومي للبحوث، والأكاديمية الوطنية للعلوم، وتترتب NGSS بطريقة متماسكة عبر الصفوف لتوفر لجميع الطلاب الوصول إلى تعليم علمي مليء بالتحديات.

يحتوي كل معيار NGSS على ثلاثة محاور: الأفكار المحورية والممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم المتقاطعة بشكل يعكس التكامل بين المحتوى الدقيق والتطبيق لممارسة العلم في العالم الحقيقي (NGSS,2013e)

لذا فإن محتوى مناهج العلوم المبني على أساس علمي صحيح يعتبر إطارا مساعدا لتطوير مهارات الطلبة في اكتشاف المعرفة، وحل المشكلات، وتصميم التجارب وفرض الفروض، وتحليل النتائج والتوصل إلى تفسيرات علمية قائمة على الحجج والأدلة العلمية (Joseph, et al,2020,457).

وقد أجريت العديد من الدراسات حول NGSS التي أكدت على أهمية المعايير في تنمية عمليات العلم كدراسة (مراد، 2020)، وبعضها اثبت فاعليتها في تنمية الممارسات العلمية والهندسية كدراسة العبوس (2019)، أما دراسة (Calmer,2019) فقد أكدت أن معايير NGSS تنسجم مع تعلم الفيزياء بشكل كبير، وتوصلت طلبة (2019) إلى فاعليتها في تنمية الاستقصاء العلمي، وكذلك دراسة عبد الكريم (2017) التي توصلت إلى فاعليتها في تنمية الاستقصاء العلمي والفهم العميق والجدل العلمي، وعليه كان لابد من تحليل مناهج العلوم والتعرف على مدى توافر معايير العلوم للجيل القادم NGSS فيها وفقا لأهميتها حسب ما أكدته الدراسات العربية والأجنبية.

وكنتيجة لانتشار فيروس كورونا لاسيما بين الأطفال والشباب الذين امتنعوا عن الذهاب لمؤسساتهم التعليمية، وبعد أن أغلقت العديد من الدول ومن بينها فلسطين مدارسها وجامعاتها؛ بدأ الحديث عن التعلم عن بعد لمواجهة هذه الأزمة التي عصفت بالعالم أجمع.

إن التعلم عن بعد فرض نفسه وبقوة نتيجة جائحة كورونا، لكن هذا الانتقال يتطلب مرونة كبيرة في التعامل مع المتعلمين من خلال طرق إبداعية تساعدهم على تحقيق عملية التعلم وإنجاز أهداف مقرراتهم الدراسية. (اليونسكو،2021،21)

الأمر الذي يدفعنا للتفكير ليس في محتوى مناهج العلوم وحسب وإنما في إمكانية تطبيق محتوى هذه المناهج لاسيما مع معايير NGSS والتي تعتبر الممارسات العلمية والهندسية أحد أهم أبعادها.

مشكلة الدراسة

في ضوء ما تبذله وزارة التربية والتعليم الفلسطينية من جهود لتحديث وتطوير للمناهج الدراسية، وبعد إصدار الطبعة الثانية من مناهج العلوم بشكل خاص، ظهرت الحاجة إلى تحليل هذه المناهج والتعرف على مدى تضمنها لمعايير العلوم للجيل القادم لاسيما وفق الرؤية الجديدة، والتي تقتضي أن يكون أول منهاج للعلوم للصف الثالث الأساسي، فتم تحليل هذا المنهاج باعتباره المنهاج الأول لمادة العلوم ضمن السلم الدراسي.

وأكدت دراسة (Kennedy, 2017) أن تنفيذ معايير العلوم للجيل القادم NGSS في المدرسة الابتدائية يتطلب تطوير مهني للمعلمين باستخدام الإنترنت والتدريب العملي. كما أن معايير NGSS تؤكد على دراسة الظواهر بشكل متكامل مع الممارسة (Kuhn et al., 2017)، فما هو الحال في ظل تفشي جائحة كورونا والتحول من التعليم التقليدي إلى التعليم عن بعد، الأمر الذي استوجب التعرف على وجهات نظر المعلمين في سبل توظيف هذه المعايير في ظل هذه الجائحة وبذا تمحورت الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما مدى توافر معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في منهاج العلوم للصف الثالث الأساسي في فلسطين، وسبل توظيفها في التعلم عن بعد في ظل جائحة كورونا من وجهة نظر المعلمين

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

1. ما معايير العلوم للجيل القادم NGSS الواجب توافرها بمنهاج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي؟
2. ما مدى توافر معايير العلوم للجيل القادم NGSS بمنهاج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي؟
3. ما سبل توظيف معايير العلوم للجيل القادم بمحتوى منهاج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي في التعلم عن بعد في ظل جائحة كورونا من وجهة نظر المعلمين؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحقيق ما يأتي:

1- التعرف على معايير العلوم للجيل القادم NGSS الواجب توافرها بمنهاج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي.
2- التعرف على مدى توافر معايير العلوم للجيل القادم NGSS بمنهاج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي.
3- تقصي سبل توظيف معايير العلوم للجيل القادم NGSS بمنهاج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي في التعلم عن بعد في ظل جائحة كورونا من وجهة نظر المعلمين.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في الجوانب الأتية:

1- تكتسب الدراسة أهميتها من خلال طبيعة الموضوع الذي تتناوله، والذي يعتبر استجابة لتوجيهات التربويين بالأخذ بمعايير العلوم للجيل القادم NGSS.

2- تلبي الدراسة حاجة المجتمع الفلسطيني لتطوير المناهج الفلسطينية في ضوء التوجهات التربوية الحديثة.

3- تفيد الدراسة مصممي ومطوري مناهج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي.

4- تقدم الدراسة أداة تحليل محتوى جديدة قد يستفيد منها باحثون آخرون.

5- تقدم الدراسة مقترحات حول سبل توظيف معايير العلوم للجيل القادم NGSS في التعلم عن بعد في ظل جائحة كورونا من وجهة نظر المعلمين.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة على الحدود الآتية:

1. تقتصر الدراسة على تحليل منهاج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي بفلسطين في العام 2021/2020.
2. تقتصر الدراسة على معايير العلوم للجيل القادم NGSS الخاصة بالصف الثالث في أبعاد (الأفكار المحورية– المفاهيم المتقاطعة– الممارسات العلمية والهندسية).

مصطلحات الدراسة:

تعتمد الدراسة التعريفات الأتية لمصطلحاتها:

المحتوى: جميع الموضوعات التي يتضمنها منهاج العلوم والحياة للصف الثالث بجزأيه الأول والثاني وبطبعته الثانية في العام 2018.

منهاج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي: وهو المنهاج الجديد بطبعته الثانية الذي أقرته وزارة التربية والتعليم العالي بفلسطين لتعليم العلوم للصف الثالث الأساسي في العام 2018م/ 1439هـ والمكون من جزأين أحدهما للقصل الأول والثاني للفصل الثاني.

معايير العلوم للجيل القادم NGSS: المعايير التي تبنى على التكامل بين الأبعاد الثلاثة (الأفكار المحورية، الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم المتقاطعة) في صورة أداءات متوقعة.

مدى توافر معايير العلوم للجيل القادم NGSS: رصد التكرارات والنسب المئوية لكل مؤشر فرعي من مؤشرات أبعاد معايير العلوم للجيل القادم NGSS حسب أداة تحليل المحتوى المعدة لذلك.

الإطار النظري والدراسات السابقة

مفهوم معايير العلوم للجيل القادم The Next Generation Science Standards

وهي عبارة عن معايير للعلوم تم إعدادها بشكل تعاوني بحيث تكون متماسكة، ومنتظمة، وشاملة، وتستند إلى اطار عمل العلوم من k–12 الذي وضعه المجلس القومي للبحوث والأكاديمية الوطنية للعلوم، بحيث يكون لكل معيار ثلاثة أبعاد هي الأفكار المحورية(المحتوى)، والممارسات العلمية الهندسية، والمفاهيم المتقاطعة بشكل يعكس تكامل المحتوى الدقيق والتطبيق كما في العالم الحقيقي (NGSS,2012).

عرفت الربيعان (97،2017) معايير العلوم للجيل القادم بأنها "معايير حديثة لتعليم وتعلم العلوم بحيث تحقق فكرة التكامل والتداخل بين الأفكار الرئيسة في فروع العلوم والمفاهيم المشتركة والممارسات العلمية والهندسية بهدف تحقيق رؤية معاصرة لتعليم العلوم في القرن الحادي والعشرين".

أما حسانين (400،2016) فترى أنها" مجموعة من توقعات الأداء التي تصف ما ينبغي أن يعرفه الطلاب ويكونون قادرين على القيام به في مجالات العلوم الفيزيائية وعلوم الحياة والهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم، وذلك في كل صف دراسي بدءا من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر".

وهي "المعايير التي تبنى على التكامل بين الأبعاد الثلاثة (الأفكار المحورية، والممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم المتقاطعة) في صورة أداءات متوقعة".

مزايا معايير العلوم للجيل القادم

تحقق معايير العلوم للجيل القادم المزايا التالية (أبو حاصل والأسمري،2018؛ عبد الكريم،2017؛ الربيعان، وال حمامة، 2017؛ حسانين،2016)

الترابط: وذلك بين أبعاد معايير NGSS المتمثلة في الممارسات العلمية والهندسية والأفكار الأساسية والمفاهيم المشتركة، هذا من جهة، ومن جهة أخرى ارتباط المعايير بواقع المتعلم وحياته ومشكلاته بشكل عام والمحتوى بشكل خاص لاسيما في ضوء التركيز على المفاهيم المشتركة.

التماسك: حيث تعمل معايير NGSS على خلق إطار متماسك من الأفكار الأساسية من (k–12).

التكامل: حيث تحقق معايير NGSS التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والرياضيات والهندسة من (k–12).

الفهم العميق: وذلك من خلال تركيز المعايير على عدد محدود من الأفكار الأساسية عوضا عن الكم الكبير من الحقائق باستخدام العديد من الوسائل سواء المقروءة أو المرئية أو المسموعة.

الاستقصاء: حيث توفر معايير NGSS الفرصة للمتعلمين لممارسة عمليات الاستقصاء من خلال الممارسات العلمية والهندسية.

التركيز على المتعلم: حيث تصف معايير العلوم NGSS الأداء المتوقع من الطالب في نهاية الدرس سواء على المستوى المعرفي (المفاهيم والأفكار الأساسية) أو المهاري (الممارسات العلمية).

التقييم المستمر: وذلك لأبعاد المعايير الثلاثة باختلاف أساليب التقويم وأنواعه.

التوجيه والإرشاد: حيث تقدم معايير NGSS توجيهات للمعلم حول ما يجب تدريسه وكيفية تدريسه، كما تقدم توجيهات للمتعلمين حول المهن المستقبلية المرتبطة بدروس العلوم المختلفة.

الاهتمام بالجانب الوجداني: فمعايير NGSS لا تهمل المجال الوجداني فهي تتضمن الاهتمام والمشاركة الفاعلة والدافعية والمثابرة والهوية الذاتية، وتركز على عدم المساس بالقيم والأخلاقيات من خلال توفير فرص للمتعلمين للانخراط في سيناريوهات ذات بعد أخلاقي مرتبط بالأفكار الأساسية.

أبعاد معايير العلوم للجيل القادم

ترتكز رؤية تعلم العلوم وفق معايير NGSS على ثلاثة أبعاد متداخلة هي:

الأفكار المحورية Disciplinary core ideas

الممارسات العلمية والهندسية science and engineering practices

المفاهيم المتقاطعة crosscutting concepts (NGSS,2013a)

أولا: الأفكار المحورية Disciplinary core ideas:

ويشمل هذا البعد على الأفكار الرئيسية في مجالات: علم الفيزياء، وعلم الحياة، وعلوم الأرض والفضاء بالإضافة إلى علوم الهندسة والتكنولوجيا.

وجدير بالذكر أن هذه الأفكار المحورية يجب أن تتوافر فيها الشروط التالية:

1. ذات أهمية لمجالي العلوم والهندسة معا.
2. تساعد على فهم الأفكار المعقدة لحل المشكلات.
3. مرتبطة باهتمامات وخبرات الطلبة التي تتطلب معرفة في المجال العلمي والتكنولوجي.
4. إمكانية تدريسها وتعلمها بشكل يتدرج في العمق والاتساع من مستوى لمستوى.(NGSS,2013b)

وتشمل الأفكار المحورية للصف الثالث الأساسي الأفكار التالية:

الأفكار المحورية في مجال علم الفيزياء: وتتضمن موضوعي القوى والحركة، وأنواع التفاعلات.

ويتضمن موضوع القوى والحركة الموضوعات التالية: تأثير القوى المتوازنة وغير المتوازنة على حركة الجسم، وإمكانية التنبؤ بحركة الجسم في المواقف المختلفة.

كما يتضمن في موضوع أنواع التفاعلات:

تأثير قوة الأجسام على بعضها البعض، اعتماد حجم القوى على خواص الأجسام والمسافات التي توجد بينها، واعتماد القوى المغناطيسية على اتجاه الأجسام بالنسبة لبعضها البعض.

الأفكار المحورية في مجال علم الحياة: ويتضمن المحتوى موضوعات نمو الكائنات الحية وتطورها، والتفاعلات الاجتماعية وسلوك الجماعة، والوراثة والسمات

ويتضمن المحتوى في موضوع نمو الكائنات الحية وتطورها:

أهمية التكاثر لبقاء الكائنات الحية، اختلاف دورة حياة كلا من النباتات والحيوانات.

ويتضمن المحتوى في موضوع التفاعلات الاجتماعية وسلوك الجماعة:

انتماء الحيوانات للجماعات للحصول على الغذاء والحماية، واختلاف وظائف المجموعة حسب حجمها.

ويتضمن المحتوى في موضوع الوراثة والسمات:

اختلاف الكائنات الحية في شكلها ووظائفها حسب الصفات الوراثية، وتطور سمات الكائنات الحية بتأثير البيئة.

ويتضمن المحتوى في موضوع التطور البيولوجي:

تكيف الكائنات الحية بطرق مختلفة استجابة للتغيرات البيئية، انقراض بعض النباتات والحيوانات (الحفريات كمثال)، اختلاف الخصائص بين أفراد النوع الواحد توفر فرصة للبقاء والتكاثر.

الأفكار المحورية في مجال الأرض والفضاء ويتضمن موضوعي أنظمة الأرض، والأرض والنشاط البشري.

ويتضمن المحتوى في موضوع أنظمة الأرض:

الطقس والمناخ، التنبؤ بالطقس، اختلاف المناخ على مر السنين.

ويتضمن المحتوى في موضوع الأرض والنشاط البشري:

تنوع المخاطر الطبيعية الناتجة عن العمليات الطبيعية، التعامل مع المخاطر الطبيعية للحد من أثارها.

الأفكار المحورية في مجال الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم، ويتضمن المحتوى:

تعريف وتحديد المشاكل الهندسية، تطوير الحلول الممكنة، تحسين الحل المصمم.(NGSS,2013c)

ومن خلال استعراض الأفكار المحورية للصف الثالث نرى أن معايير (NGSS) تركز على عدد قليل من الأفكار المحورية بحيث يسهل على الطلبة تعلمها بشكل أعمق وقابل للتطبيق في مواجهة وحل المشكلات العلمية المختلفة، كما أنها تؤكد على الربط بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والمجتمع.

ثانيا: الممارسات العلمية والهندسية science and engineering practices

ويهتم هذا البعد بالممارسة العلمية القائمة على التقصي وبناء النماذج لمساعدة الطلبة على فهم كيفية تطور المعرفة العلمية؛ كما يهتم بالممارسة الهندسية القائمة على تصميم التجارب والنماذج لفهم الهندسة وربطها بالعلم.

وتجدر الإشارة إلى أن معايير العلوم للجيل القادم تستبدل مصطلح مهارات الاستقصاء"skills" inquiry أو عمليات العلم "science processes" بمصطلح الممارسات"practices " للتأكيد على أهمية المعرفة العلمية الخاصة بكل ممارسة بالإضافة إلى تكرارها لضمان إتقان عملية التعلم.

وتختلف الممارسات العمية عن الممارسات الهندسية فعلى سبيل المثال، تتضمن الممارسات العلمية صياغة سؤال يمكن الإجابة عليه من خلال التحقيق، بينما يتضمن التصميم الهندسي صياغة مشكلة يمكن حلها من خلال التصميم. إن تعزيز الجوانب الهندسية لمعايير علوم الجيل التالي سيوضح للطلاب أهمية العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (مجالات STEM الأربعة) في الحياة اليومية.(NGSS,2013b)

وتشمل الممارسات العلمية والهندسية للصف الثالث الأساسي الممارسات التالية:

تطوير واستخدام النماذج developing and using models كتطوير نماذج لوصف الظواهر أو التغييرات التي تطرأ على الكائنات الحية خلال حياتها، تخطيط وإجراء التحقيقات planning and carrying out investigations مثل تخطيط وإجراء التحقيقات بشكل تعاوني لتقديم دليل على تأثيرات القوى المتوازنة وغير المتوازنة على حركة الجسم.

بالإضافة الى طرح الأسئلة وتحديد المشكلات asking questions and defining problems مثل طرح الأسئلة التي يمكن التحقيق فيها بناءً على أنماط مثل علاقات السبب والنتيجة أو تعريف مشكلة بسيطة يمكن حلها من خلال تطوير كائن أو أداة جديدة أو محسنة، وتحليل وتفسير البيانات analyzing and interpreting data مثل تحليل وتفسير البيانات لفهم الظواهر الطبيعية باستخدام التفكير المنطقي، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول constructing explanations and designing solutions كاستخدام الأدلة في بناء تفسيرات لتحدد المتغيرات التي تصف الظواهر وتتنبأ بها وفي تصميم حلول متعددة للمشاكل البيئية.

وأيضا الحصول على المعلومات وتقييمها وإيصالها obtaining, evaluating, and communicating information، والمشاركة في إثبات الأدلة engaging in argument from evidence: كالمشاركة في النقاش حول الأدلة ونقد التفسيرات العلمية أو الحلول التي اقترحها أقرانهم من خلال الاستشهاد بالأدلة ذات الصلة حول العالم الطبيعي والمصمم (NGSS, 2013c)

تؤكد هذه الممارسات العلمية والهندسية على العلاقة بين العلوم والتكنولوجيا والرياضيات والهندسة (STEM)، كما إن ممارسة دور العلماء بالإضافة إلى ممارسة دور المهندسين يساعد الطلبة في فهم عملية تطور المعرفة العلمية وترابطها، وبالتالي يحفزهم على التعلم، وحب الاستطلاع، وينمي اتجاهات إيجابية لديهم نحو العلوم والهندسة وأهميتها في مواجهة العديد من التحديات التي تواجه المجتمع كتحلية المياه، وإنتاج الطاقة، وتوفير الغذاء وغيرها.

ثالثا: المفاهيم المتقاطعة crosscutting concepts

ويشمل هذا البعد على مجموعة من المفاهيم لها القدرة على ربط مجالات العلوم ببعضها البعض، وهي بذلك تساعد على فهم الأفكار المحورية وتثري التطبيقات العلمية والهندسية، وهي تشمل: الأنماط والتشابه والتنوع. السبب والنتيجة المقياس والنسبة والكمية؛ نماذج الأنظمة والأنظمة؛ الطاقة والمادة التركيب والوظيفة؛ الاستقرار والتغيير. يؤكد الإطار على أن هذه المفاهيم يجب أن تكون واضحة للطلاب لأنها توفر مخططًا تنظيميًا لربط المعرفة من مختلف المجالات العلمية في رؤية متماسكة وقائمة على أسس علمية للعالم (NGSS,2013b).

وتشمل المفاهيم المتقاطعة للصف الثالث الأساسي المفاهيم التالية:

الأنماط Patterns : مثل استخدام أوجه التشابه والاختلاف في الأنماط لفرز وتصنيف الظواهر الطبيعية.

السبب والنتيجة Cause and effect: مثل العلاقة بين السبب والنتيجة في التفاعلات الكهربية والمغناطيسية.

الحجم والنسبة والكمية Scale, proportion, and quantity: مثل استخدام وحدات قياس الحجم والوزن ودرجة الحرارة والوقت.

النظم ونماذج النظم System and system models: مثل وصف النظام البيئي من حيث مكوناته وتفاعلاته.

ترابط العلوم والهندسة والتكنولوجيا Interdependence of science, engineering, and technology: مثل تأثير الهندسة والتكنولوجيا والعلوم على المجتمع والعالم الطبيعي كصناعة الأطراف الصناعية (NGSS,2013c)

ومن خلال هذه المفاهيم المتقاطعة يمكن توضيح العلاقات بين المفاهيم العلمية المختلفة، والربط بين مجالات الأفكار المحورية الأربعة (علوم الحياة، وعلوم الفيزياء، وعلوم الأرض والفضاء، والتصميم الهندسي) لإعطاء صورة واضحة ومنطقية للعالم الطبيعي مبنية على أساس علمي متين.

وتتكامل هذه الأبعاد الثلاثة فيما بينها في صورة الأداءات المتوقعة من طلبة الصف الثالث.

وهي الصياغات القابلة للتقييم لما يجب على الطلبة معرفته والقدرة على القيام به.

وتتم صياغتها في جداول بحيث يحتوي كل جدول على ثلاث أقسام أساسية:

القسم الأول: ويحتوي على توقعات الأداء التي تشمل الأبعاد الثلاثة (الأفكار المحورية، والممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم المتقاطعة) بالشكل التالي:

جملة توضح الأداء المتوقع مدعمة بمثال، وجملة توضح مدى الأداء المتوقع للطالب لتقييمه، وجملة توضح الأداء المتوقع عن طريق التكامل بين العلوم والهندسة في ضوء الأفكار المحورية و من خلال الممارسات.

القسم الثاني: وهو مقسم إلى ثلاثة صناديق كالتالي:

الصندوق الأزرق: ويشمل الممارسات العلمية والهندسية، والصندوق البرتقالي: ويشمل على الأفكار المحورية، الصندوق الأخضر: ويشمل على المفاهيم المتقاطعة

القسم الثالث: ويوضح الارتباط بين المعيار والفروع العلمية الأخرى لنفس المستوى، والارتباط بالأفكار الرئيسية التي يدرسها الطلاب الأصغر سنا، بالإضافة إلى الارتباط بالرياضيات واللغة الإنجليزية (NGSS,2013d)

الأداء المتوقع		
الممارسات العلمية والهندسية	الأفكار المحورية	المفاهيم المتقاطعة
الارتباط مع: العلوم الأخرى التي تدرس في نفس المستوى الأفكار الرئيسية التي يدرسها الطلاب الصغر سنا. الأفكار الرئيسية في الرياضيات واللغة الإنجليزية		

شكل (1)

وتشمل الاداءات المتوقعة للصف الثالث الساسي على توقعات الأداء التالية:

تخطيط وإجراء تحقيق لتقديم دليل على تأثيرات القوى المتوازنة وغير المتوازنة على حركة الجسم، وعمل ملاحظات / أو قياسات لحركة جسم ما لتقديم دليل على أنه يمكن استخدام نمط للتنبؤ بالحركة المستقبلية، طرح أسئلة لتحديد العلاقات بين السبب والتأثير في التفاعلات الكهربائية أو المغناطيسية وبين كائنين لا يتلامسان مع بعضهما البعض بالإضافة الى تحديد مشكلة تصميم بسيطة يمكن حلها عن طريق تطبيق الأفكار العلمية حول المغناطيس.

كما تشمل تطوير نماذج لوصف دورات حياة فريدة لبعض الكائنات الحية، والتي تشترك في الولادة والنمو والتكاثر والموت.

بناء حجة أن بعض الحيوانات تشكل مجموعات تساعد الأعضاء على البقاء على قيد الحياة، وتحليل وتفسير البيانات لتقديم دليل على أن النباتات والحيوانات لها سمات موروثة من الآباء وأن الاختلاف في هذه السمات موجود في مجموعة من الكائنات الحية المماثلة، واستخدم الأدلة لدعم التفسير الذي مفاده أن السمات يمكن أن تتأثر بالبيئة، وتحليل وتفسير البيانات من الحفريات لتوفير دليل على الكائنات الحية والبيئات التي عاشوا فيها منذ فترة طويلة، واستخدم الأدلة لإنشاء تفسير الاختلافات في الخصائص بين الأفراد من نفس النوع والتي قد توفر تساعد في البقاء على قيد الحياة، والعثور على الزملاء، والتكاثر.

وتشمل أيضا اقتراح حل لتأثير مشكلة تنتج من تغيرات البيئة وتأثيرها على النباتات والحيوانات، وتمثيل البيانات في الجداول والرسوم البيانية لوصف الأحوال الجوية المعتادة المتوقعة خلال موسم معين، والحصول على المعلومات ودمجها لوصف المناخ في مناطق مختلفة من العالم، والاستعلام عن جدارة تصميم حل يقلل من آثار بعض الأخطار المرتبطة بالطقس.

بالإضافة الى تحديد مشكلة بسيطة تعكس حاجة، وتتضمن معايير محددة للنجاح، وقيود على المواد أو الوقت أو التكلفة، وإنشاء ومقارنة حلول متعددة محتملة لمشكلة بناءً على مدى تلبية كل منها لمعايير وقيود المشكلة، وتخطيط وتنفيذ الاختبارات العادلة من خلال التحكم في المتغيرات ونقاط الفشل التي يتم تحديدها لتحديد جوانب نموذج أو نموذج أولي يمكن تحسينه (NGSS,2013c) .

ويتضح مدى التكامل والترابط بين الأبعاد الثلاثة لمعايير العلوم للجيل القادم من خلال الأداءات المتوقعة من للصف الثالث؛ فيتعلم الطالب الأفكار المحورية من خلال الممارسات العلمية والهندسية مع ربط مجالات المعرفة ببعضها البعض باستخدام المفاهيم المشتركة.

ويتضح ذلك من خلال احدى توقعات الأداء لطلبة الصف الثالث وهو "تخطيط وإجراء تحقيق لتقديم دليل على تأثيرات القوى المتوازنة وغير المتوازنة على حركة الجسم" حيث أن الطالب وأثناء ممارسته لهذه العمليات يتعلم أن القوى المتوازنة إذا أثرت على

كائن ثابت، فإنها تظل ثابتة، ولكن عندما يتم تطبيقها على جسم متحرك، فإنها تستمر في التحرك بسرعة ثابتة وبنفس الاتجاه. وأما إذا كانت القوى غير متوازنة فإن الجسم سوف يتحرك في اتجاه القوة الأكبر . وبالتالي، فإنه يتسبب في تسارع الجسم، أي تحريك الأجسام الثابتة، أو تحريك الأجسام المتحركة بسرعة أو إبطاء أو إيقاف أو تغيير اتجاه الحركة. وأثناء ذلك يدرك العلاقة بين السبب والنتيجة كإحدى المفاهيم المتقاطعة. وبصفة عامة؛ فقد تناولت العديد من الدراسات معايير العلوم للجيل القادم، وفيما يلي بعضا من تلك الدراسات

سعت دراسة (زيود وآخرين،2021) إلى الكشف عن درجة اشتمال كتاب العلوم والحياة للصف الخامس الأساسي في فلسطين لمعايير العلوم NGSS، ولتحقيق هدف البحث استخدم الباحثون المنهج الوصفي التحليلي، وأداة الدراسة المتمثلة في أداة تحليل المحتوى المبنية على قائمة معايير NGSS، وتوصلت الدراسة إلى أن مجال الأفكار المحورية جاء في المرتبة الأولى وبنسبة (68.9%)، وأن مجال المفاهيم المشتركة جاء في المرتبة الثانية وبنسبة (16.7%) وجاء مجال الممارسات العلمية في المرتبة الثالثة بنسب مئوية بلغت (14.9).

كما هدفت دراسة (زيود وآخرين،2021) تحليل كتاب العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي في فلسطين في ضوء الجيل الجديد لمعايير العلوم" NGSS" والمجالات المعرفية المتضمنة بها، ولتحقيق هدف البحث استخدم الباحثون المنهج الوصفي التحليلي، ، وأداة الدراسة المتمثلة في أداة تحليل المحتوى المبنية على قائمة معايير NGSS، وأظهرت نتائج الدراسة أن مجال "الأفكار الرئيسة" جاء في المرتبة الأولى وبنسبة مئوية مرتفعة بلغت (65,6%) وجاء مجال "المفاهيم الشاملة" في المرتبة الثانية وبنسبة مئوية متدنية بلغت (20و4%) وجاء مجال "الممارسات العلمية والهندسية" في المرتبة الثالثة وبنسبة مئوية متدنية بلغت (14%).

وهدفت الدراسة التي قامت به (طلبة،2019) إلى بناء منهج مقترح في ضوء الجيل التالي لمعايير العلوم NGSS ومدى فاعليته في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ولتحقيق هدف البحث استخدم الباحثون المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج التجريبي، وأداة الدراسة اختبار مهارات الاستقصاء العلمي، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي.

فيما هدفت دراسة (العبوس،2019) إلى الكشف عن أثر برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم NGSS في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم في الأردن، واعتمدت الدراسة المنهج التجريبي، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية، ومقياس الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا لصالح التطبيق البعدي في متوسط أداء معلمي العلوم على مقياس بطاقة الملاحظة واستبانة الكفاءة الذاتية.

وسعت دراسة (البقمي والجبر،2019) إلى تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء التصميم الهندسي لمعايير الجيل القادم للعلوم، ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي بإعداده أداة تحليل كتب الفيزياء، وتوصل الباحثان إلى انخفاض نسبة تحقق الأبعاد الثلاثة في كتب الفيزياء حيث بلغت 33.33%، وكان بعد الممارسات العلمية والهندسية أكثرها تحققا بنسبة 56.5%

بينما تناولت دراسة (عبد العزيز، 2019) تقويم محتوى كتب علوم المرحلة الإعدادية بجمهورية مصر العربية في ضوء الجيل القادم لمعايير العلومNGSS، وقد استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي، وأداة الدراسة بطاقة تحليل المحتوى، وتوصلت الدراسة إلى انخفاض نسبة تضمين أبعاد معايير العلوم للجيل القادم بنسبة 33.3%، وحقق معيار الأفكار المحورية اعلى حيث بلغ 57.1% يليه محور الممارسات العلمية والهندسية 35.2% والمفاهيم الشاملة 7.1%.

أما دراسة (مراد ،2020) فقد هدفت الدراسة التعرف إلى فاعلية وحدة مقترحة في العلوم باستخدام معايير العلوم للجيل القادم NGSS في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى طالبات المرحلة الابتدائية بمدينة حائل، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي وأداة الدراسة اختبار عمليات العلم الأساسية، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف الخامس في مادة العلوم.

وسعت دراسة (العوفي ،2020) إلى تعرف درجة تضمين مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وأدوات الدراسة قائمة معايير العلوم للجيل القادم للكيمياء بالمرحلة الثانوية وأداة تحليل المحتوى، وتوصلت الدراسة أن معايير العلوم للجيل القدم لم تتوفر بشكل عام في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

وتوصلت دراسة (Calmer,2019) إلى أن معايير العلوم للجيل القادم تنسجم تماما مع مادة الفيزياء، وأن معايير العلوم NGSS جعلت ما هو متوقع ومطلوب في الفيزياء بشكل ضمني واضحا وصريحا ويجب أن يمارس في جميع فروع العلوم.

واستكشفت دراسة (Wulff et al,2019) تعلم طلاب المدارس المتوسطة لمعايير العلوم للجيل القادم (المحتوى والممارسات) المتوافقة والمرتبطة باستخدام بيئة التعلم الافتراضية المبتكرة على شكل لعبة تعليمية تعتمد على الكمبيوتر تسمى Missio (MHS) Hydrosci بهدف دعم تعلم الطلاب لأنظمة المياه وممارسة الجدل العلمي، وتكونت العينة من (633) طالبا عبر عشر مدارس، وتوصلت الدراسة إلى أن الطلاب اظهروا فروق دالة إحصائيا في مفاهيم أنظمة المياه والجدل العلمي.

وهدفت دراسة (Rachmawati et al.2019) إلى الكشف عن إحدى أدوات تعلم العلوم وفقNGSS على مستوى مهارة "تطوير واستخدام النماذج" وعلى مستوى المسئولية لدى الطلاب، وتكونت عينة الدراسة من 52 طالبا، 26 للضابطة و26 للتجريبية، وأظهرت النتائج حصول المجموعة التجريبية على درجة اعلى في مهارة تطوير واستخدام النماذج باستخدام أدوات التعلم وفق NGSS، كما أصبح الطلبة أكثر اهتماما بمهاراتهم العملية.

و سعت دراسة عبدالكريم (2017) إلى إعداد برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل التالي(NGSS) لتنمية الفهم العميق ومهارات الاستقصاء العلمي والجدل العلمي لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت ثلاث أدوات هي اختبار الفهم العميق، ومهارات الاستقصاء العلمي، واختبار الجدل العلمي، وأظهرت نتائج الدراسة أن البرنامج التدريبي كان له أثر فعال في تنمية الفهم العميق و مهارات الاستقصاء العلمي والجدل العلمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية.

من العرض السابق للدراسات السابقة يتضح ما يلي:

– أكدت الدراسات السابقة على أهمية استخدام معايير العلوم للجيل القادم من خلال تضمنيها في المناهج الدراسية أو البرامج التدريبية ودورها في تنمية مهارات التفكير المختلفة وتحسين نوعية المناهج والبرامج المقدمة للطلبة على اختلاف المستويات والمراحل التعليمية، واهتمت الدراسة الحالية بتحليل أول كتاب للعلوم في المناهج الفلسطينية، وهو كتاب الصف الثالث الأساسي، بالإضافة إلى التعرف على وجهات نظر المعلمين بحكم وجودهم في الميدان في وسبل توظيف هذه المعايير في التعلم عن بعد ظل جائحة كورونا.

أولاً: منهجية الدراسة:

من أجل تحقيق أهداف الدارسة تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم تحليل محتوى كتاب العلوم المقرر على طلبة الصف الثالث في فلسطين للعام 2020-2021م، كما تم تحديد مستوى تقديرات المعلمين في مدى توافر معايير العلوم للجيل القادم NGSS بمحتوى منهاج العلوم للصف الثالث الأساسي من خلال الاستبانة المعدة لذلك.

ثانياً: عينة الدراسة:

شملت عينة الدارسة ما يلي:

عينة المعلمين:

تم اختيار معلمي العلوم للصف الثالث الأساسي بطريقة عشوائية، للتعرف على وجهات نظرهم في سبل توظيف معايير العلوم للجيل القادم NGSS في ظل جائحة كورونا، وبلغ عدد أفراد العينة (92) معلماً ومعلمة.

ثالثا: أدوات الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة، تم استخدام الأداة التالية:

- **أداة تحليل محتوى** المنهاج المقرر لعملية الدراسة حيث شمل منهاج العلوم والحياة لطلبة الصف الثالث الأساسي للعام الدراسي 2020-2021م، بجزأيه في الفصل الأول والثاني.

أداة تحليل المحتوى:

هدفت أداة تحليل المحتوى إلى معرفة مدى توافر معايير العلوم للجيل القادم NGSS بمحتوى منهاج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي وفق المعايير، ورصد تكرارها بالإضافة إلى إجراءات التحليل وهي كالتالي:

إجراءات التحليل

في ضوء ذلك تم التحليل بقراءة محتوى منهاج العلوم للصف الثالث الأساسي قراءة متأنية لتحديد مدى توافر معايير العلوم للجيل القادم NGSS وفق المعايير كالتالي:

1- تحديد الهدف من التحليل:

تهدف عملية التحليل إلى معرفة مدى توافر معايير العلوم للجيل القادم NGSS في محتوى منهاج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي وفق المعايير، ورصد تكرارها.

2- تحديد عينة التحليل:

تمثلت عينة التحليل بموضوعات محتوى منهاج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي في فلسطين للعام 2020-2021.

3- تحديد فئة التحليل:

تم استخدام معايير العلوم للجيل القادم NGSS للصف الثالث بأبعادها الثلاثة (الأفكار المحورية- الممارسات العلمية والهندسية- المفاهيم المتقاطعة) كفئة تحليل.

4- تحديد وحده التحليل

تم اعتماد الفقرة كوحدة أساسية للتحليل حيث تقوم معايير العلوم للجيل القادم NGSS على الفقرة.

ضوابط عملية التحليل

لأجل ضبط عملية التحليل تم مراعاة الضوابط الأتية أثناء عملية التحليل:

- تم التحليل في ضوء قائمة معايير العلوم للجيل القادم NGSS للصف الثالث.
- اشتمل التحليل على الرسومات والأشكال والأنشطة الموجودة في المحتوى.
- تم استبعاد أسئلة الوحدات من عملية التحليل حيث اقتصر التحليل على المحتوى.
- استخدام جداول لرصد التكرارات والنتائج بمحتوى محتوى كتاب العلوم للصف الثالث الإساسي في فلسطين.

5- صدق أداه تحليل المحتوى:

للتأكد من صدق أداة تحليل المحتوى تم عرض الأداة على مجموعة من المختصين بالمناهج وطرق التدريس في العلوم واللغة الإنجليزية للتأكد من صحة الترجمة والصياغة وتم إجراء بعض التعديلات في ضوء آرائهم كإضافة المجالات الفرعية لكل فرع من فروع العلوم ضمن الأفكار المحورية.

6- ثبات التحليل:

أ_ الثبات عبر الأفراد:

وقد تم التأكد من ثبات الأداة من خلال المقارنة بين تحليلها وتحليل المحلل الثاني لمنهاج العلوم للصف الثالث الأساسي، ومن ثم حساب معامل الاتفاق بين النتائج التي تم التوصل إليها في كل من التحليلين باستخدام معادلة هولستي، والتي تأخذ الصورة التالية:

معامل الثبات =نقاط الاتفاق / نقاط الاختلاف + نقاط الاتفاق × 100

جدول (2)

معاملات الاتفاق في تحليل منهاج العلوم للصف الثالث الأساسي

الفصل الدراسي	المحلل الاول	المحلل الثاني	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف	نسبة الثبات
الجزء الأول	203	205	203	2	99.02
الجزء الثاني	351	355	351	4	98.87
المجموع	554	560	554	6	98.93

يتضح من خلال الجدول السابق أن نقاط الاتفاق بين المحلل الأول والمحلل الثاني كانت (554) تكرارًا عليه فإن معامل الثبات يساوي (98.93%) وهي نسبة مرتفعة (العساف، 2010م، ص187).

ب- الثبات عبر الزمن:

أعيد التحليل بعد فاصل زمني بعد التحليل الأول لمدة زمنية لا تقل عن ثلاث أسابيع، وتمت مقارنة نتائج التحليل في المرتين للوقوف على مدى اتفاق نتائج عملية التحليل الأولى والثانية ليتم قياس ثبات التحليل.

الجدول التالي يوضح معاملات الاتفاق (الثبات عبر الزمن) في تحليل محتوى منهاج العلوم للصف الثالث الأساسي.

جدول (3)

معاملات الاتفاق في تحليل محتوى منهاج العلوم للصف الثالث الأساسي

الفصل الدراسي	التحليل الأول	المحلل الثاني	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف	نسبة الثبات
الجزء الأول	204	203	203	1	99.51
الجزء الثاني	353	351	351	2	99.43
المجموع	557	554	554	3	99.46

يتضح من خلال الجدول السابق أن نقاط الاتفاق بين التحليل الأول والثاني كانت (554) تكرارًا عليه فإن معامل الثبات يساوي (99.46%) وهي نسبة مرتفعة. (العساف، 2010م، ص187)

إجراءات تطبيق الدراسة الميدانية:

لقد تم اتباع الاجراءات التالية في الدراسة الحالية:

- الحصول على قائمة معايير العلوم للجيل القادمNGSS لمنهاج الصف الثالث الأساسي كما وردت في وثيقة معايير العلوم للجيل القادم.(NGSS,2013a)
- ترجمة معايير العلوم للجيل القادمNGSS لمنهاج الصف الثالث الأساسي.
- إعداد أداة تحليل محتوى منهاج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي. وفق قائمة معايير العلوم للجيل القادم NGSS محكمه من قبل محكمين من أصحاب الخبرة في الجامعات والتعليم. حيث تم تحليل وحدات ودروس محتوى كتاب العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي.
- وقد تم تحليل المحلل الأول بالإضافة إلى تحليل زميل آخر لحساب الثبات بين التحليليين.
- تم القيام بجمع البيانات وتحليلها ثم عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها في ضوء أسئلة الدراسة.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

لتحقيق أهداف الدراسة، تم استخدام البرنامج الإحصائي SPSS في معالجة بيانات الدراسة التالية:

1- معادلة هولستي. لحساب ثبات التحليل عبر الزمن وعبر أخرين.
2- التكرارات والنسب المئوية لحساب درجة تكرار كل مؤشر من مؤشرات معايير العلوم للجيل القادم.

نتائج الدراسة ومناقشتها

الإجابة المتعلقة بالسؤال الأول وتفسيرها: ما معايير العلوم للجيل القادم NGSS الواجب توافرها بمنهاج العلوم للصف الثالث الأساسي؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم الرجوع إلى وثيقة معايير العلوم للجيل القادم الخاصة بالصف الثالث وأيضا للدراسات السابقة، حيث تم التوصل إلى قائمة معايير العلوم للجيل القادم NGSS للصف الثالث والمشار إليها في الإطار النظري للدراسة، والموضحة في الجدول التالي:

جدول (4): معايير العلوم للجيل القادم NGSS

المعيار			المؤشرات
الأفكار المحورية	مجال علم الفيزياء	القوى والحركة	تأثير القوى المتوازنة وغير المتوازنة على حركة الجسم.
			إمكانية التنبؤ بحركة الجسم في المواقف المختلفة.
		أنواع التفاعلات	تأثير قوة الأجسام على بعضها البعض.
			اعتماد حجم القوى على خواص الأجسام والمسافات التي توجد بينها.
			اعتماد القوى المغناطيسية على اتجاه الأجسام بالنسبة لبعضها البعض.
	مجال علم الحياة	نمو الكائنات الحية وتطورها	أهمية التكاثر لبقاء الكائنات الحية.
			اختلاف دورة حياة كلا من النباتات والحيوانات.
		التفاعلات الاجتماعية وسلوك الجماعة	انتماء الحيوانات للجماعات للحصول على الغذاء والحماية.
			اختلاف وظائف المجموعة حسب حجمها.
		الوراثة والسمات	اختلاف الكائنات الحية في شكلها ووظائفها حسب الصفات الوراثية.
			تطور سمات الكائنات الحية بتأثير البيئة.
		التطور البيولوجي	تكيف الكائنات الحية بطرق مختلفة استجابة للتغيرات البيئية.
			انقراض بعض النباتات والحيوانات (الحفريات كمثال).
			اختلاف الخصائص بين أفراد النوع الواحد توفر فرصة للبقاء والتكاثر.
	مجال علم الأرض	أنظمة الأرض	الطقس والمناخ.
			التنبؤ بالطقس
			اختلاف المناخ على مر السنين
		الأرض والنشاط البشري	تنوع المخاطر الطبيعية الناتجة عن العمليات الطبيعية.
			التعامل مع المخاطر الطبيعية للحد من أثارها.
	مجال الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم		تعريف وتحديد المشاكل الهندسية.
			تطوير الحلول الممكنة.
			تحسين الحل المصمم.
الممارسات العلمية والهندسية			تطوير واستخدام النماذج
			تخطيط وإجراء التحقيقات
			طرح الأسئلة وتحديد المشكلات
			تحليل وتفسير البيانات

المعيار	المؤشرات
	بناء التفسيرات وتصميم الحلول
	الحصول على المعلومات وتقييمها وإيصالها
	المشاركة في إثبات الأدلة
المفاهيم المتقاطعة	تحديد علاقات السبب والنتيجة بشكل روتيني
	استخدام أنماط التغير لعمل تنبؤات
	استخدام أوجه التشابه والاختلاف في الأنماط لفرز وتصنيف الظواهر الطبيعية
	استخدام النطاق والنسبة والكمية
	وصف النظام من حيث مكوناته وتفاعلاته
	الربط بين العلوم والهندسة والتكنولوجيا

يوضح الجدول (4) أن معايير العلوم للجيل القادم NGSS الواجب توافرها بمنهاج العلوم للصف الثالث الأساسي اشتملت على ثلاث أبعاد (معايير أساسية)، وكل معيار من المعايير الثلاث يتفرع عنها مجموعة من المؤشرات الفرعية، حيث بلغ عدد المؤشرات الفرعية (35) مؤشر، وهي كالتالي: معيار الأفكار المحورية ويشتمل على (22) مؤشرا فرعيا موزعة على 4 مؤشرات رئيسة هي: علم الفيزياء – علم الحياة– علم الأرض – الهندسة والتكنولوجيا.

معيار الممارسات العلمية والهندسية واشتمل على (7) مؤشرات فرعية، ومعيار المفاهيم المتقاطعة واشتمل على (6) مؤشرات فرعية.

الإجابة عن السؤال الثاني ونصه: ما **مدى توافر معايير العلوم للجيل القادم NGSS بمنهاج العلوم للصف الثالث الأساسي؟**

وللإجابة عن هذا السؤال الثاني تم تحليل محتوى منهاج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي، حيث يتكون من جزأين الأول والثاني. وكانت النتائج على النحو التالي:

جدول (5): معايير العلوم للجيل القادم NGSS الواردة في محتوى منهاج العلوم للصف الثالث الأساسي

المعايير الرئيسية	المجموع	%
الأفكار المحورية	**31**	**5.60**
الممارسات العلمية والهندسية	**467**	**84.30**
المفاهيم المتقاطعة	**59**	**10.10**
المجموع	**554**	**100.00**

يتضح من الجدول (5) أن تكرار المعايير كان (554) مرة، ويتضح كذلك أن أكثر المعايير التي يتضمنها محتوى منهاج العلوم للصف الثالث شيوعاً "**الممارسات العلمية والهندسية**" حيث تم تكرارها (467) مرة في الكتاب بنسبة مئوية (84.30%)، تلى ذلك "**المفاهيم المتقاطعة**" حيث تم تكرارها (56) مرة بنسبة مئوية (10.10%)، تلى ذلك " **الأفكار المحورية** " حيث تم تكرارها (31) مرة بنسبة مئوية (5.60%).و تشابهت الدراسة الحالية مع دراسة (الجبر، 2019) في أن اعلى نسبة تحقق كانت لمعيار

الممارسات العلمية، و اختلفت معها في ترتيب باقي المعايير حيث احتلت الأفكار المحورية الترتيب الثاني تلتها المفاهيم المتقاطعة. واختلفت الدراسة الحالية مع دراسة (عبد العزيز،2019) التي احتلت فيها الأفكار المحورية الترتيب الأول ثم الممارسات العلمية وأخيرا المفاهيم المتقاطعة، كما اختلفت مع دراسة (زيود وآخرون، 2021) في ترتيب المعايير حيث جاءت الأفكار المحورية في المقدمة تلاها، المفاهيم المشتركة ثم الممارسات العلمية والهندسية.

وبعد عرض الصورة العامة لنتائج عملية تحليل محتوي منهاج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي، ستعرض أهم النتائج التفصيلية المتعلقة بكل معيار من معايير **العلوم للجيل القادم NGSS** الواردة في أداة التحليل كلا على حدة.

أولاً: النتائج المتعلقة بالأفكار المحورية:

يوضح الجدول رقم (6) النتائج التي تم التوصل إليها من خلال تحليل محتوى منهاج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي بالنسبة للأفكار المحورية.

النتائج المتعلقة بالأفكار المحورية في منهاج كتاب الصف الثالث الأساسي ومجموع تكرارها في المرحلة ككل والترتيب

يتضح من عملية التحليل أن تكرار معيار الأفكار المحورية كان (31) مرة، ويتضح كذلك أن أكثر المؤشرات الرئيسة التي يتضمنها محتوى كتاب العلوم للصف الثالث الأساسي شيوعاً "**مجال علم الحياة** " حيث كان تكرارها (31) مرة في الكتاب بنسبة مئوية (100%)، فيما كانت أقل المؤشرات الرئيسة وغير المتضمنة في محتوى كتاب العلوم للصف الثالث الأساسي " **مجال علم الفيزياء** " حيث كان تكرارها (0) مرة في الكتاب بنسبة مئوية (0.0%)، و " **مجال علم الأرض** " حيث كان تكرارها (0) مرة بنسبة مئوية (0.0%). و" **مجال الهندسة و التكنولوجيا** " حيث كان تكرارها (0) مرة بنسبة مئوية (0.0%).و يرجع ذلك إلى عدم توفر معايير الأفكار المحورية في محتوى منهاج العلوم والحياة للصف الثالث إلى إغفال معايير العلوم للجيل القادم NGSS عند بناء مناهج العلوم بصفة عامة و منهاج العلوم للصف الثالث بصفة خاصة كونه مجال البحث، حيث بني منهاج العلوم و الحياة للصف الثالث الأساسي على ثلاث مجالات و هي : علوم الحياة و البيئة، و علوم المادة والطاقة، وعلوم الأرض والفضاء، و تم إغفال مجال الهندسة و التكنولوجيا وتطبيقات العلوم بشكل نهائي، كما أنه لم يتعرض المتعلمين لمنهاج مستقل لمادة العلوم إلا في السنة الثالثة حيث احتوى منهاج التربية الوطنية و الحياتية للصف الأول و الثاني على بعض الأفكار في مجالي علم الحياة و علم الأرض و الفضاء لكن بشكل سطحي و مبسط، و بذلك كانت الأفكار المحورية لمنهج الصف الثالث أيضا بمستوى لم يصل إلى الأفكار المحورية لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS، باستثناء مجال الحياة الذي تحقق بنسبة 31% لوجود وحدة دراسية تتضمن الأفكار المحورية حول البيئات و التكيف. وبالنسبة علم الفيزياء لم يتحقق في محتوى الصف الثالث ولا حتى في الصفوف اللاحقة حيث كانت أول إشارة للحركة وتأثير القوى على الأجسام في الصف السابع الأساسي، وأما بالنسبة لعلم الأرض فقد يتحقق لاحتواء المحتوى على أفكار أخرى حول الأرض والثروات الطبيعية ودورة الماء في الطبيعة. وتتفق الدراسة الحالية مع دراسة (زيود واخرون، 2021) والتي توصلت إلى أن أكثر مؤشرات التي توافرت في محتوى منهاج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي مجال علم الحياة، وتختلف مع نفس الدراسة في نسبة توافر المجالات الأخرى.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالممارسات العلمية والهندسية:

يوضح الجدول رقم (6) النتائج التي تم التوصل إليها من خلال تحليل محتوى منهاج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي بالنسبة **للممارسات العلمية والهندسية**

جدول (6)

النتائج المتعلقة بالممارسات العلمية والهندسية في منهاج كتاب الصف الثالث الأساسي ومجموع تكرارها في المرحلة ككل والترتيب

م.	المؤشر	وحدة 1	وحدة 2	وحدة1	وحدة 2	المجموع	النسبة المئوية	الترتيب
1	تطوير واستخدام النماذج	13	7	6	3	29	6.21	5
2	تخطيط وإجراء التحقيقات	19	18	16	26	79	16.92	3
3	طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	29	14	50	33	126	26.98	2
4	تحليل وتفسير البيانات	7	2	14	12	35	7.49	4
5	بناء التفسيرات وتصميم الحلول	2	0	2	2	6	1.28	6
6	الحصول على المعلومات وتقييمها وإيصالها	44	30	56	61	191	40.90	1
7	المشاركة في إثبات الأدلة	1	0	0	0	1	0.21	7
	الدرجة الكلية للممارسات العلمية والهندسية	**115**	**71**	**144**	**137**	**467**	100.00	

يتضح من الجدول (6) أن تكرار المهارات كان (467) مرة، ويتضح كذلك أن أكثر المؤشرات التي يتضمنها محتوى منهاج العلوم والحياة للصف الثالث شيوعاً " الحصول على المعلومات وتقييمها وإيصالها " حيث كان تكرارها (191) مرة في الكتاب بنسبة مئوية (40.90%)، تلي ذلك " طرح الأسئلة وتحديد المشكلات " حيث كان تكرارها (126) مرة بنسبة مئوية (26.98%)، تلي ذلك " تخطيط وإجراء التحقيقات " حيث تم تكرارها (79) مرة بنسبة مئوية (16.92 %). تلي ذلك تحليل وتفسير البيانات " حيث كان تكرارها (35) مرة بنسبة مئوية (7.49 %). تلي ذلك " تطوير واستخدام النماذج " حيث كان تكرارها (29) مرة بنسبة مئوية (6.21 %). تلي ذلك " بناء التفسيرات وتصميم الحلول " حيث كان تكرارها (6) مرة بنسبة مئوية (1.28 %). تلي ذلك " المشاركة في إثبات الأدلة " حيث كان تكرارها (1) مرة بنسبة مئوية (0.21 %). ويعود ذلك إلى أن السبب وراء ارتفاع نسبة توفر معيار الممارسات العلمية و الهندسية المستوى التربوي و التعليمي الذي تمت مراعاته عند بناء مناهج العلوم لتضمينها عمليات علمية و ممارسات فعلية قائمة على التجربة و الملاحظة ، و الاستقصاء للوصول إلى المعرفة العلمية المطلوبة، و حقق مؤشر "الحصول على المعلومات وتقييمها وإيصالها " أعلى نسبة مئوية لاحتواء أنشطة العلوم على العديد من الجداول و الرسوم و الخرائط المفاهيمية لتوصيل المعلومات بالإضافة إلى أساليب تنفيذ الأنشطة التي ركزت على التواصل و العمل الجماعي و تقويمها من خلال أدوات التقويم الواقعي. تلاه مؤشر طرح الأسئلة وتحديد المشكلات بسبب طبيعة الأنشطة القائمة على الاستقصاء، ثم مؤشر التخطيط وإجراء التحقيقات بحكم طبيعة بعض الأنشطة القائمة على التجريب، وبالنسبة لمؤشر تطوير واستخدام النماذج فقد توفر بنسب منخفضة لاحتواء القليل من أنشطة العلوم على نماذج ورسوم توضيحية دون استخدامها في عمل تنبؤات أو محاولة تطويرها، تلاها مؤشر بناء التفسيرات وتصميم الحلول ولكن بنسبة متدنية حيث انه وبالرغم من أن الأنشطة توجه المتعلم إلى

إعطاء تفسيرات إلا أن هناك قصور في توجيههم نحو تصميم الحلول. وفي أدني المستويات كان مؤشر المشاركة في إثبات الأدلة حيث لم تعمل أنشطة العلوم على دعم قدرة المتعلمين على الاستدلال لإثبات أفضل التفسيرات بالأدلة والبراهين.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالمفاهيم المتقاطعة:

يوضح الجدول رقم (7) النتائج التي تم التوصل إليها من خلال تحليل محتوى منهاج كتاب العلوم للصف الثالث الأساسي بالنسبة **للمفاهيم المتقاطعة**

جدول (7)

النتائج المتعلقة بالمفاهيم المتقاطعة في منهاج العلوم والحياة الصف الثالث الأساسي ومجموع تكرارها في المرحلة ككل والترتيب

م.	المؤشر	وحدة 1	وحدة 2	وحدة1	وحدة 2	المجموع	النسبة المئوية	الترتيب
1	استخدام أوجه التشابه والاختلاف في الأنماط لفرز وتصنيف الظواهر الطبيعية	9	3	1	4	17	28.81	2
2	تحديد علاقات السبب والنتيجة بشكل روتيني	2	6	17	13	38	64.41	1
3	استخدام النطاق والنسبة والكمية	0	0	0	4	4	6.78	3
4	وصف النظام من حيث مكوناته وتفاعلاته	0	0	0	0	0	0.00	0
5	الربط بين العلوم والهندسة والتكنولوجيا	0	0	0	0	0	0.00	0
	الدرجة الكلية المفاهيم المتقاطعة	**11**	**9**	**18**	**21**	**59**	**100.00**	

يتضح من الجدول (7) أن تكرار المهارات كان (59) مرة، ويتضح كذلك أن أكثر المؤشرات التي يتضمنها محتوى منهاج العلوم والحياة للصف الثالث شيوعاً " تحديد علاقات السبب والنتيجة بشكل روتيني " حيث كان تكرارها (38) مرة في الكتاب بنسبة مئوية (64.41%)، تلي ذلك " استخدام أوجه التشابه والاختلاف في الأنماط لفرز وتصنيف الظواهر الطبيعية " حيث كان تكرارها (17) مرة بنسبة مئوية (28.81%)، تلي ذلك " استخدام النطاق والنسبة والكمية " حيث كان تكرارها (4) مرة بنسبة مئوية (6.78%).

فيما كانت أقل المؤشرات وغير المتضمنة في محتوى منهاج العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي شيوعاً " وصف النظام من حيث مكوناته وتفاعلاته " حيث كان تكرارها (0) مرة في الكتاب بنسبة مئوية (0.0%)، و" الربط بين العلوم والهندسة و التكنولوجيا " حيث كان تكرارها (0) مرة بنسبة مئوية (0.0%).في حين أن بعد المفاهيم المتقاطعة كان في المستوى الثاني من حيث التوافر في كتب الصف الثالث نظرا لأن منهج علوم الصف الثالث كمنهج مستقل يتعرض له الطلبة للمرة الأولى فلابد أن يكون عدد المفاهيم المتقاطعة التي تم توظيفها في المنهج قليل، حيث توافرت ثلاث مفاهيم فقط و لم تتوافر المفاهيم الأخرى، و

كان أكثرها تحقق مؤشر" تحديد علاقات السبب و النتيجة" حيث دعمت العديد من أنشطة العلوم هذا المؤشر تلاه "استخدام أوجه التشابه والاختلاف في الأنماط لفرز وتصنيف الظواهر الطبيعية" فقد تضمنت بعض الأنشطة تصميم أنماط من قبل الطلبة لمحاكاة العالم الطبيعي كدورة الماء والمجموعة الشمسية و طبقات الأرض، لملاحظة الأنماط و تحديد أوجه الشبه و الاختلاف. أما بالنسبة لمؤشر استخدام النطاق والنسبة والكمية فقد تضمنت القليل من أنشطة العلوم بعض المقاييس النسبية مثل أكبر وأصغر كما تضمنت استخدام وحدات معيارية للقياس مثل قياس الكتلة والحجم ودرجة الحرارة. ويعود ذلك إلى أن هذا المؤشر تم عرضه بصورة كافية و مرضية لهذه الفئة العمرية، و أغفلت أنشطة العلوم أي إشارة لمؤشري" وصف النظام من حيث مكوناته وتفاعلاته "، و" الربط بين العلوم والهندسة و التكنولوجيا " الأمر الذي يمكن إرجاعه إلى حداثة تعامل الطلبة مع المفاهيم المتقاطعة و التي يمكن أن تنمو و تتطور بشكل تدريجي من سنة لأخرى.

الإجابة المتعلقة بالسؤال الثالث وتفسيرها:

ينص السؤال الثالث من أسئلة الدراسة على: " **ما سبل توظيف معايير العلوم للجيل القادم بمحتوى منهاج العلوم للصف الثالث الأساسي في التعلم عن بعد في ظل جائحة كورونا من وجهة نظر المعلمين؟**

للإجابة عن السؤال الثالث تم عرض سؤال مفتوح على المعلمين وتم جمع استجابتهم فكانت على النحو التالي:

أولا. الأفكار المحورية: اقترح المعلمين عدة مقترحات كان أبرزها ما يلي:

1. تصميم المناهج الحالية بطريقة يتم من خلالها تضمين الأفكار المحورية فيها بصورة تناسب التعليم الإلكتروني.
2. توفير فيديوهات توضيحية تحتوي على الأفكار المحورية بشكل واضح ومبسط من خلال قنوات على اليوتيوب.
3. إنشاء قنوات خاصة بمادة العلوم من خلال وزارة التربية والتعليم يمكن من خلالها شرح وتوضيح الأفكار المحورية.
4. توفير أفلام وثائقية وصور علمية للأفكار المحورية تساعد المعلم و تيسر عمله.
5. تكليف الطلبة بإجراء بعض التجارب العملية البسيطة، ومن ثم مناقشة الملاحظات، والنتائج معهم من خلال احدى التطبيقات المناسبة لذلك.
6. توفير أوراق عمل إلكترونية تتضمن الأفكار المحورية للصف الثالث الأساسي.

ثانياً الممارسات العلمية والهندسية: اقترح المعلمين عدة مقترحات كان أبرزها:

1. تدريب المعلمين على استخدام الممارسات العلمية والهندسية وتعليمها لطلبتهم.
2. الاستعانة بمواقع وروابط أجنبية على الإنترنت توظف الممارسات العلمية والهندسية وتعريبها.
3. توفير موقع متخصص أو قناة تلفزيونية يمكن من خلالها مساعدة الطلبة على اكتساب الممارسات العلمية أو الهندسية.
4. استخدام الصفوف الافتراضية بشكل متزامن، لضمان التفاعل بين المعلم وطلبته.
5. تصميم ألعاب تعليمية توظف الممارسات العلمية والهندسية.

ثالثاً المفاهيم المتقاطعة: اقترح المعلمين عدة مقترحات كان أبرزها:

1. الاهتمام عند تنفيذ الدروس الإلكترونية والفيديوهات الشارحة بالربط بين موضوعات العلوم وبين العلوم والمواد الأخرى.
2. استخدام الخرائط المفاهيمية الإلكترونية لتوضيح السمات المشتركة.
3. الاهتمام بمجال الهندسة والتكنولوجيا وتضمينه في المنهاج الدراسي.

4. تخصيص موضوعات حول تأثير الهندسة والتكنولوجيا على العلوم وتعليمها للطلبة.

ومن خلال استعراض اهم وجهات نظر المعلمين لتوظيف معايير العلوم للجيل القادم في التعلم عن بعد في ظل جائحة كورونا نجد أن معظم هذه المقترحات جاءت نتيجة للوضع الراهن الذي تم فيه فرض التعلم عن بعد بشكل فجائي، وبدون أي تنسيق أو تدريب مسبق، كما لم يؤخذ بالاعتبار إعداد المعلمين للتدريس وفق هذا النظام حيث أن هذه التجربة لم تكن خيارا إنما كانت نتيجة لتفشي جائحة كورونا في العالم.

كما أكدت وجهات نظر المعلمين على غياب الدعم اللوجستي والمنصات الإلكترونية، والتدريب الكافي للمعلمين.

لاسيما في ضوء خصوصية معايير العلوم للجيل القادم والتي تعتمد على الربط بين أبعادها الثلاثة: الأفكار المحورية، والممارسات الهندسية، والمفاهيم المتقاطعة؛ مما يتطلب جهد أكبر في توظيفها، وتوفير المواد التعليمية المشوقة والجذابة لضمان فاعلية الطلاب، كما تتطلب جهد أكبر في التواصل مع أولياء أمور الطلبة لضمان النجاح في توظيفها، بالإضافة إلى المناقشة الفاعلة بين الطلبة والمعلم كون هذه المعايير تؤكد على التفاعل والتواصل بين الطلبة.

كما تتطلب تعليم الطلاب الظواهر المختلفة التي تقوم عليها الأفكار المحورية، ومن خلالها تعلم الممارسات العلمية والهندسية الأمر الذي قد يتطلب من المعلم إجراء تعديلات أو تغييرات في الأنشطة بحيث تصبح قائمة على المحاكاة بدلا من المشاركة العملية وقد يقدم المعلم عروضا عملية مصورة، ومن ثم يناقش طلبته للتأكيد على المفاهيم التي تربط هذه الأبعاد ببعضها البعض.

توصيات الدراسة:

في ضوء نتائج الدراسة السابقة التي تمت مناقشتها وتفسيرها تم استعراض أهم التوصيات وهي:

1. ضرورة تضمين منهاج العلوم للصف الثالث الأساسي **بمعايير العلوم للجيل القادم NGSS**.
2. تطوير مناهج العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS، بدءا من مرحلة رياض الأطفال.
3. إنشاء موقع متخصص لمادة العلوم بإشراف وزارة التربية والتعليم لتوفير الشروحات اللازمة والوافية حول أبعاد **معايير العلوم للجيل القادم NGSS**.
4. الاهتمام بتضمين مناهج العلوم بأفكار ومفاهيم حول التكنولوجيا وتطبيقاتها وأثرها على العلوم والعالم الطبيعي.
5. تدريب المعلمين بما يتماشى مع توجهات معايير العلوم للجيل القادم، والتأكد من توفر هذه التوجهات الحديثة في برامج إعداد معلمي العلوم.

مقترحات الدراسة:

1. إجراء المزيد من البحوث تهدف إلى تحليل مناهج العلوم المختلفة لمرحلتي التعليم الأساسي والثانوي.
2. تحليل برامج إعداد معلمي العلوم والتأكد من إعدادهم بما يتلاءم مع معايير العلوم للجيل القادم.
3. إجراء دراسات تجريبية للتحقق من فاعلية معايير العلوم للجيل القادم على تنمية التحصيل الدراسي والتفكير.
4. إجراء بحوث حول اتجاهات وتصورات معلمي العلوم نحو معايير العلوم للجيل القادم.

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع العربية:

أبو حاصل، بدرية والأسمري، سهام. (2018). تقويم محتوى منهج الأحياء للمرحلة الثانوية في ضوء معايير الجيل القادم في العلوم بالمملكة العربية السعودية. *مجلة جامعة بيشة للعلوم التربوية والنفسية*، 1، 208-263.

الأحمد، نضال والمقبل نورة (2016). احتياجات النمو. (2016). احتياجات النمو المهني لمعلمات الأحياء للمرحلة الثانوية في ضوء كفايات معلم الأحياء للجيل القادم. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، 5، 9، 246-264.

الباز، مروة. (2017). تطوير منهج الكيمياء للصف الأول الثانوي في ضوء مجال التصميم الهندسي لمعايير العلوم للجيل القادم NGSSواثره في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى الطلاب. *مجلة كلية التربية*، 22، 1161- 1206.

البقمي، مها والجبر، جبر (. (2019). تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء التصميم الهندسي لمعايير الجيل القادم للعلوم، *مجلة التربية- جامعة الأزهر*، 3،182، 639-668.

حسانين، بدرية. (2016). معايير العلوم للجيل القادم. *المجلة التربوية*، 46، 398- 439.

الربيعان، وفاء وال حمامة، عبير. (2017). تحليل محتوى كتب العلوم للصف الأول المتوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير NGSS. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، 6، 11، 95-108.

زيود، أسامة وخطابية، عبد الله وربايعة ابتسام. (2021). اشتمال كتاب العلوم والحياة للصف الخامس الأساسي للمنهاج الفلسطيني على الجيل الجديد لمعايير العلوم" NGSS" ومستويات بلوم المعرفية المتضمنة بها. *مجلة الجامعة الأردنية*، 48 , 1، 141-158.

زيود، أسامة وخطابية، عبد الله وربايعة ابتسام. (2021). تحليل كتاب العلوم والحياة للصف الثالث الأساسي في فلسطين في ضوء الجيل الجديد لمعايير العلوم" NGSS" والمجالات المعرفية المتضمنة. *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية*، 9، 1، 17-34.

السبيعي، منى. (2018). تصور مقترح للأهداف العامة لتعليم العلوم للمرحلة المتوسطة في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS ورؤية المملكة العربية السعودية 2030. *مجلة كلية التربية*، 29، 115، 186-2014.

طلبة، إيمان. (2019). منهج مقترح في ضوء الجيل التالي لمعايير العلوم NGSSوفاعليته في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه، كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر.

عبد العزيز، دعاء. (2019). تقويم محتوى كتب علوم المرحلة الإعدادية بجمهورية مصر العربية في ضوء الجيل القادم لمعايير العلومNGSS، *المجلة التربوية _ جامعة سوهاج*، 8، 231-295.

عبد الكريم، سحر. (2017). برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل التالي(NGSS) لتنمية الفهم العميق ومهارات الاستقصاء العلمي والجدل العلمي لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، 87، 21-111.

العبوس، تهاني. (2019). أثر برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم NGSS في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم في الأردن، *دراسات في العلوم التربوية*، 46، 187-203.

عز الدين، سحر. (2018). أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم NGSS لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالعلوم. *مجلة التربية العلمية*.

العساف، ح .(2010)المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية، ط 3الرياض، دار الزهراء.

عمر، عاصم. (2017). تقويم محتوى مناهج علوم الحياة بالمرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS). *الجمعية المصرية للتربية العلمية*، 20، 137،12-182.

العوفي، ماجد. (2020). درجة تضمين مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS). المجلة *التربوية جامعة سوهاج*، 76، 2346-2405.

عيسى، هناء.، وراغب، رانية. (2017). رؤية مقترحة لتطوير التربية الجيولوجية عبر المراحل الدراسية المختلفة من منظور معايير العلوم للجيل القادم(NGSS) . *المجلة المصرية للتربية العلمية*، 20، 8، 143-196.

محمود، شوقي. (2009). تطوير المناهج رؤية معاصرة، الطبعة الأولى، المجموعة العربية للتدريب والنشر.

مراد، سهام. (2019). فاعلية وحدة مقترحة في العلوم باستخدام معايير العلوم للجيل القادم NGSS في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى طالبات المرحلة الابتدائية بمدينة حائل، مجلة كلية التربية جامعة كفر الشيخ، 20، 2، 269-320.

المومني، أمل.، ورواقة، غازي. (2018). الجيل الجديد من معايير العلوم NGSS وإمكانية تبنيها في بناء نظام تدريس للعلوم في الأردن في ضوء أراء المتخصصين. *دراسات العلوم التربوية*، 45، 387-399.

نور، زهرة (2013). تحليل وتقويم محتوى كتاب العلوم العامة للصف الخامس الأساسي في ضوء المعايير ومن وجهة نظر معلمي العلوم للمرحلة الأساسية العليا في فلسطين. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة النجاح، فلسطين.

المراجع المرومنة

Abu Hasel,Bdrea & Al-Asmari, Seham. (2018). Evaluating the content of the biology curriculum for the secondary stage in light of the standards of the next generation in science in the Kingdom of Saudi Arabia. (In Arabic) *Bisha University Journal of Educational and Psychological Sciences*, 1, 208-263.

Al-Ahmad, Nedai & Al-Muqbil, Noura. (2016). The professional growth needs of biology teachers for the secondary stage in light of the competencies of the biology teacher for the next generation. (In Arabic*) Specialized International Educational Journal*, 5, 9, 246-264.

El-Baz, Marwa. (2017). Developing the chemistry curriculum for the first secondary grade in the light of the engineering design for the next generation science standards NGSS and its impact on the development of scientific and engineering practices among students. (In Arabic) *Journal of the College of Education*, 22, 1161-1206.

Al-Baqmi, Maha & Al-Jabr, Jabr. (2019). Analysis of the content of physics books in the Kingdom of Saudi Arabia in light of the engineering design of the next generation standards of science. (In Arabic) *Journal of Education - Al-Azhar University*, 182, 3, 639-668.

Hassanein, Badria. (2016). Science Standards for the Next Generation. (In Arabic) *The Educational Journal*, 46, 398-439.

Al-Rabean, Wafaa & Al Hamama, Abeer. (2017). Analysis of the content of science books for the first intermediate grade in the Kingdom of Saudi Arabia in light of NGSS standards. (In Arabic) *Specialized International Educational Journal*, 6, 11, 95-108.

Zayoud, Osama& Khattabih, Abdullah& Rabi'a Ibtisam. (2021). The science and life book for the fifth grade of the Palestinian curriculum includes the new generation of science standards "NGSS" and Bloom's levels of knowledge included in them. (In Arabic*) Journal of the University of Jordan*, 48, 1, 141-158.

Zayoud, Osama., Khattabiah, Abdullah., and Rabaia, Ibtisam.. (2021). Analysis of the science and life book for the third grade in Palestine in the light of the new generation of science standards "NGSS" and the knowledge areas included. International Journal of Educational and Psychological Studies, 9, 1, 17-34.

Al-Subaie, Muna. (2018). A proposed conception of the general objectives of science education for the intermediate stage in the light of the Next Generation Science Standards (NGSS) and the vision of the Kingdom of Saudi Arabia 2030. (In Arabic) *Journal of the College of Education*, 29, 115, 186-2014.

Tolba, Iman. (2019). A proposed curriculum in the light of the next generation of science standards NGSS and its effectiveness in developing scientific investigation skills for preparatory stage students, Ph.D. thesis, (In Arabic) College of Girls, Ain Shams University, Egypt.

Abdel Aziz, Doa.a (2019). Evaluating the content of preparatory school science books in the Arab Republic of Egypt in the light of the next generation of science standards NGSS, (In Arabic) *Educational Journal - Sohag University*, 8, 231-295.

Abdul Karim, Sahar. (2017). A training program based on Next Generation Science Standards (NGSS) to develop deep understanding, scientific inquiry skills, and scientific debate among primary school science teachers. (In Arabic) *Arab Studies in Education and Psychology*, 87, 21-111.

AL Abous, Tahani. (2019). The effect of a training program based on the Next Generation Science Standards (NGSS) on developing scientific and engineering practices and self-efficacy for science teachers in Jordan, (In Arabic) *Studies in Educational Sciences*,. 46, 187-203.

Ezz El-Din, Sahar. (2018). Activities based on science standards for the next generation (NGSS) to develop scientific and engineering practices, critical thinking and scientific inclinations among female primary school students in science. (In Arabic) *Journal of Scientific Education.*

Al-Assaf, H. (2010). *Introduction to Research in Behavioral Sciences*, 3rd Edition, Riyadh, Dar Al-Zahra.

Omar, Asem. (2017). Evaluating the content of life sciences curricula at the secondary stage in the Arab Republic of Egypt in the light of the Next Generation Science Standards (NGSS). (In Arabic) *The Egyptian Society for Scientific Education*, 20, 12, 137-182.

Al-Awfi, Majid. (2020). The degree of inclusion in chemistry curricula at the secondary stage in the Kingdom of Saudi Arabia of the Next Generation Science Standards (NGSS). (In Arabic) *Educational Journal, Sohag University*, 76, 2346-2405.

Issa, Hanaa& Ragheb, Rania. (2017). A proposed vision for the development of geological education across the different school stages from the perspective of the Next Generation Science Standards (NGSS). (In Arabic) *The Egyptian Journal of Scientific Education*. 20, 8, 143-196.

Mahmoud, Shawqi. (2009). Curriculum development, a contemporary vision, (In Arabic) first edition, the Arab Group for Training and Publishing.

Murad, Seham. (2019). The effectiveness of a proposed unit in science using the Next Generation Science Standards (NGSS). /in developing basic science processes for primary school students in the city of Hail, (In Arabic) *Journal of the Faculty of Education, Kafr El-Sheikh University*, 20, 2, 269-320.

Momani, Amal. & Rawaqah, Gazi. (2018). The new generation of NGSS science standards and the possibility of adopting them in building a science teaching system in Jordan in light of the opinions of specialists. (In Arabic) *Educational Science Studies*. 45, 387-399.

Noor, Zahra. (2013). Analyzing and evaluating the content of the general science book for the fifth grade in the light of standards and from the point of view of science teachers for the upper basic stage in Palestine. (In Arabic) Master Thesis, College of Education, Al-Najah University, Palestine.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

The Next Generation Science Standards. (2012). Why K–12 Science Standards matter-and why the time is right to develop Next Generation Science Standards. Retrieved 10 September 2020 from https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/FINAL.pdf

The Next Generation Science Standards. (2013, a). The Next Generation Science Standards Executive summary. Retrieved 10 September 2020 from https://www.nextgenscience.org/sites/default.pdf

The Next Generation Science Standards. (2013, b). Three-Dimensional Learning. Retrieved 3 September 2020 from https://www.nextgenscience.org/three-dimensions

The Next Generation Science Standards. (2013, c). DCI Arrangements of the NGSS,Grade 3-5. Retrieved 15 August 2020 from https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/3-5DCI.pdf

The Next Generation Science Standards. (2013, d). How to Read the Next Generation Science Standards (NGSS). Retrieved 3 September 2020 from https://www.nextgenscience.org.pdf

.Why K12 Standard Matter The Next Generation Science Standard.(2013,e) https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/resource/files.pdf

Rachmawati, E., Prodjosantoso, A. K., & Wilujeng, I. (2019). Next Generation Science Standard in Science Learning to Improve Student's Practice Skill. International Journal of Instruction, 12(1), 299-310. https://doi.org/10.29333/iji.2019.12120a

Wolff, E. P., Romine, W., Sadler, T. D., Womack, A.G, Laffey, J.M, Goggins, S.P., Griffin, J & Sigoloff, J. (2019). A Next Generation Science Standards aligned virtual environment. Paper presented at the NARST Annual Conference, Baltimore, MD.

Calmer, J. M. (2019). Teaching Physics within a Next Generation Science Standards Perspective. Pedagogical Research, 4(4), em0041. https://doi.org/10.29333/pr/5868

Rhodes, Hony. G. (2018). Design, Selection and Implementation of Instructional Materials for The Next Generation Science Standard: Proceedings Of Work Shop, ED582055.

Kennedy, K. B. (2017). Implementing Elementary School Next Generation Science Standard, ED576487.

Joseph, S.& Krajcik, J.et al (2010). Supporting Students in Developing Literacy. the American Association for the Advancement of Science; all rights reserved. Science, 328, 456.

https://commons.hostos.cuny.edu/mtrj/wp-content/uploads/sites/30/2018/12/htrt-Supporting-Students-in-Developing-Literacy.pdf

Kuhn, D., Arvidsson, S., Lesperance, R. & Corprew, R.(2017). Can engaging in science practices promote deep understanding of them? SCIENCE PRACTICES. Science Education. 101(2). 232-250