رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية: 2018 - 430 الرقم المعياري : 6573 - 2788

تطوير محتوي كتب العلوم في المرحلة الإعدادية وفق الجيل القادم لمعايير العلوم NGSS لبعد الممارسات العلمية والهندسية

د. عبدالسلام عوض سرقيوة

دكتوراه المناهج وطرائق التدريس – جامعة عمر المختار كلية التربية.

الملخص:

هدفت الدراسة إلى تطوير محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية وفق الجيل القادم لمعايير العلوم؛ وذلك بغرض التعرف على مستوى تضمين محتوى الكتب العلوم(الجزء الخاص بالفيزياء) لبعد الممارسات العلمية والهندسية، واعتمد الباحث في تحقيق ذلك على حساب التكرارات والنسب المئوية ومتوسطاتها لتضمين معايير ومؤشرات بعد الممارسات العلمية والهندسية في كتب العلوم للمرحلة الإعدادية عينة الدراسة للفصلين الدراسيين خلال العام 2022/2021، واستخدم الباحث المنهج البحث الوصفي التحليلي في تحليل محتوى الكتب، و تم الاعتماد في جمع وتحليل البيانات على بطاقة تحليل المحتوى التي تم إعدادها في ضوء قائمة الجيل القادم لمعايير العلوم NGSS الخاصة ببعد الممارسات العلمية والهندسية حيث تكونت من ثمانية معايير، و51 مؤشر، وخلصت النتائج إلى أن بعد الممارسات العلمية والهندسية في معايير NGSS حقق معاييره النسب المئوية الكلية التالية: طرح التساؤلات في العلوم وتحديد المشكلات الهندسية 22.7%، تطوير واستخدام النماذج 32.7%، تخطيط وإجراء التحقيقات 7.6%، تحليل وتفسير البيانات 3.3%، استخدام التفكير الحسابي و الرياضي 19.6%، بناء التفسيرات في العلوم وتصميم الحلول في الهندسة 5.4%،الانخراط في الجدل القائم على الدليل4.6%، الوصول إلى المعلومات وتقييمها والتواصل بها 5.4%، ومن خلال عرض النسب السابقة يتضح أن مقرر علوم المرحلة الإعدادية يحتاج إلى إعادة نظر.

الكلمات المفتاحية: الجيل القادم من معايير العلومNGSS، الممارسات العلمية والهندسية، تحليل المحتوى، المرحلة الإعدادية.

رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية: 2018 - 430 الرقم المعياري : 6573 - 2788

Abstract:

The study aimed to develop the content of science books for the preparatory stage in accordance with the next generation of science standards. In order to identify the level of inclusion in the content of science books (the part on physics) in the scientific and engineering practices dimension, the researcher relied on calculating frequencies, percentages, and their averages to include standards and indicators after scientific and engineering practices in science books for the preparatory stage. The study sample for the two semesters during the year 2022/2020 2021, and the researcher used the analytical descriptive research method in analyzing the content of the books, and the collection and analysis of data relied on the content analysis card that was prepared in light of the next generation list of NGSS science standards for the dimension of scientific and engineering practices, which consisted of eight standards and 51 indicators, and the results were concluded After **Science and Engineering Practices (SEP)** in the NGSS standards, the following total percentages were achieved: asking questions in science and identifying engineering problems 22.7%, developing and using models 32.7%, planning and conducting investigations 7.6, analyzing and interpreting data 3.3%, using mathematical and arithmetic thinking, 19.6 building Explanations in science and designing solutions in engineering 5.4%, engaging in argument based on evidence 4.6%, accessing information, evaluating and communicating with it 5.4%, and by presenting the previous percentages, it is clear that the preparatory stage science course needs to be reconsidered.

Keywords: Next Generation of Science Standards (NGSS), Science and Engineering Practices (SEP), content analysis, Middle School.

مقدمة:

تسعى المجتمعات عادة، سواء منها المتقدمة أو النامية، إلى تطوير مناهجها باستمرار، و بشكل خاص، في مجاليّ العلوم والرياضيات، فقد ساد في خمسينيات القرن الماضي وبداية ستينياته توجه نحو التركيز على المادة الدراسية، والفروع المعرفية المختلفة، كالفيزياء والكيمياء والبيولوجيا، وظهر

رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية: 2018 - 430 الرقم المعياري : 6573 - 2788

منحى الاكتشاف والاستقصاء على أيدي عدد من المربين في تلك الفترة، وإن هي إلا سنوات بسيطة حتى شعر الناس أن هذه المناهج جافة ومنفّرة للطلاب، وأنها موجهة للنخبة بشكل أساسي، فأخذ الاهتمام في سبعينيات القرن الماضي يتجه نحو الجوانب الحياتية والمجتمعية والبيئية في تدريس العلوم؛ وهكذا ظهر الاهتمام بقضايا الصحة والمخدرات، والفئات المجتمعية المختلفة، وقد تمحورت أهداف تدريس العلوم في تلك الفترة حول جوانب، مثل: المعرفة العلمية، والأسلوب العلمي، والقضايا الفردية والمجتمعية، والاهتمامات المهنية (فقيهي، 2010)، ويشهد العالم في عصرنا الحالي ثورة علمية وتكنولوجية هائلة، انعكست آثارها على جميع جوانب الحياة البشرية ونظراً للدور المهم الذي تقدمه التربية في تطور الشعوب والمجتمعات، فنجد أن كل تطور علمي وتكنولوجي لابد أن يسبقه أو يلازمه تطور في المنظومة التعليمية التعلمية من حيث المناهج الدراسية وإعدادها، والمعلم وإعداده، والأهداف التربوية المتوقعة في كل مرحلة زمنية، وفي هذه المرحلة، مرحلة التطور العلمي والتكنولوجي التي تتطلب إعداد جيل يمتلك مهارات القرن الحادي والعشرين، والقدرة على الحصول على المعرفة و طرق تطبيقها، والتفكير الناقد و حل المشكلات، جيل يمتلك القدرة على توظيف التكنولوجيا؛ كل ذلك يتطلب توفر مناهج ومعلم وطلبة وبيئة تعليمية بمعايير خاصة، وهذا ما حث الدول المتقدمة على وضع معايير لارتقاء مخرجاتها التربوية (الكاكي،2013).

ويعد الجيل القادم معايير لتعليم العلوم بفاعلية في القرن الحادي والعشرين، حيث تركز على الهندسة والتكنولوجيا؛ فهي تمثل مجموعة من توقعات الأداء التي تصف ما ينبغي أن يعرفه الطالب، ويكونوا قادرين على القيام به في مجالات العلوم الفيزيائية، وعلوم الفضاء والأرض، وعلوم الحياء، والهندسة والتكنولوجيا، وتطبيقات العلوم، وذلك في كل صف دراسي، بدءا من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر، فقد وضعت هذه المعايير لتحسني تعليم العلوم لكل الطلاب، وإعدادهم للإتحاف بالكليات والمهن (حسانين، 2016) حيث يبدأ الطالب في رياض الأطفال وحتى الصف الخامس في تطوير فهم الأفكار الأساسية الأربعة للتخصصات: العلوم الفيزيائية، وعلوم الحياة، وعلوم الأرض والفضاء، والهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم، ومن خلال التعرف على الأنماط وصياغة إجابات الأسئلة لفهم العالم من حولهم، وبحلول نهاية الصف الخامس يكون الطالب قادر على إثبات الكفاية المناسبة، في جمع ووصف واستخدام المعلومات حول العالم (النماذج الطبيعية والمصممة)، ففي نطاق الصفوف الابتدائية يتوقع تطور الأداء والأفكار والمهارات التي ستسمح للطالب بشرح الظواهر الأكثر تعقيدا في التخصصات الأربعة أثناء تقدمهم إلى المدرسة الإعدادية والثانوية، ويجب أن تتضمن القرارات التعليمية استخدام العديد من الممارسات التي تؤدي إلى توقعات الأداء، و يساعد

الترابط بين التخصصات العلمية الأخرى على تمكين الطالب من تطوير هذه القدرات في سياقات مختلفة. على سبيل المثال يدمج الطالب في الصف الثالث فهمهم للعلوم في تحديات التصميم، بما في ذلك القوى المغناطيسية، واحتياجات الكائنات الحية، وتأثيرات الطقس القاسي، في حين أن طلاب الصف الرابع يولدون ويقارنون حلول متعددة للمشكلات المتعلقة بتحويل الطاقة من شكل إلى آخر، والاتصالات، وهذا يقلل من تأثيرات التجوية والتآكل والمخاطر الجيولوجية، و يصمم طالب الصف الخامس حلولا للمشكلات البيئية، وبحلول نهاية الصف الخامس يجب أن يكون الطاب قادرين على تحقيق توقعات الأداء في الأبعاد الثلاثة المتعلقة بمشكلة واحدة، من أجل فهم العمليات المترابطة للتصميم الهندسي وتطوير ومقارنة حلول متعددة، وإجراء تجارب اختبار الحلول البديلة (NGSS Lead States, 2013).

أن نواتج التعلم في برامج العلوم الحالية لم تعد كافية لإعداد الطلاب للحياة والعمل في القرن الحادي والعشرين، مما يؤكد وجود فجوة عميقة بين المهارات التي يتعلمها طلاب المدارس وتلك التي يحتاجونها في الحياة والعمل في مجتمع الاقتصاد المعرفي؛ لذا باتت الحاجة ملحة وضرورية لحصول جميع الطلاب على الجودة في تعلم العلوم والتعمق في الممارسة داخل الصف لامتلاك مهارات التعلم مدى الحياة ويتوافق ذلك مع ظهور وثائق الجيل القادم لمعايير العلوم NGSS عام 2013 والتي تعتبر نتاج لعقود من البحث والدراسة في كيفية تعلم الطالب لمادة العلوم ،وتمثل نقلة نوعية ورؤية جديدة وترمى إلى حدوث ثورة في تعلم العلوم وتغيير جذري عما كان يحدث في فصول العلوم من قبل ذلك؛ وذلك لمواجهة تحديات التغيير المستمر في سوق العمل، وتكوين مهارات علمية عالية مثل مهارات التفكير الناقد والاستقصاء المبني على حل المشكلات، والتحول من التركيز على فهم المحتوى والتركيز على حفظ مجموعة من الحقائق إلى تطوير مهارات الطالب في التعلم من خلال الانخراط المثمر في العمليات العقلية تجاه الاستدلال ، والظواهر وحل المشكلات من خلال ممارسات علمية وهندسية مثل إجراء التحقيقات ، وبناء واستخدام النماذج والانخراط في الجدل مع الدليل مع الأقران، وركزت أيضاً المعايير على المحتوى برؤية جديدة تتمثل في التركيز على مجموعة من الأفكار الرئيسية في العلوم للوصول إلى مستوى مفيد في وصف ما يجب أن يفهمه كل طالب (Bybee, 2010) في العلوم، وأيضا ركزت المعايير على المفاهيم الشاملة التي تمثل أدوات فكرية لتنظيم التعليم وربط التعلم عبر التخصصات فهي تمثل جسر للعبور بين حدود التخصصات المختلفة، وتوفر قيمة تفسيرية للكثير من العلوم والهندسة، وتعتبر رؤية المعايير رؤية فريدة من نوعها حيث تؤكد على الدمج والتشابك بين ثلاثة أبعاد للتعلم (Bybee , 2010).

الدعوة إلى الاهتمام بالجيل القادم لمعايير العلوم NGSS يتطلب تغيير فيما يتعلمه الطلاب وكيفية تدريسه وتقويمه، وبذل الكثير من الجهد، حتى يتم تحول فصول العلوم من الوضع الحالي إلى إشراك الطالب بفاعلية ونشاط من خلال الجمع بين المعرفة والممارسة والفهم المفاهيمي ومهارات التطبيق، حيث مرت على الساحة التربوية سلسلة متتالية من برامج، ومشاريع اصلاح تعليم العلوم، و تعددت البرامج التطوير خلال العقود الماضية، فقادة الولايات المتحدة الأمريكية عملية إصلاح التعليم منذ أن أدركت ذلك، ومن خلال الحركات والاتجاهات الإصلاحية، والتطويرية المتجددة تزايده المطالبة بإسناد التربية العلمية إلى المعايير، ومن أهمها الجيل القادم من معايير العلوم في العام 2013 الذي يقدم رؤية تفصيلية لتعلم الطلاب من مرحلة رياض الأطفال إلى المرحلة الثانوية (k-12)، وتهدف لمساعدة الطلاب على فهم العلوم والهندسة لتساعدهم على النجاح حتي يكونوا أكثر إنجازاً، واطلاعاً في حياتهم، وتتنبأ بتوقعات أداءهم ، ويؤكد الجيل القادم للمعايير على فكرة جديدة، وهي دمج الهندسة في تعليم العلوم، واقتراح تنفيذ هذه الفكرة يتضمن تصميم تعليم العلوم كتصميم التجارب، النماذج، والبرامج (قسوم، 2013).

التحول الذي قامت به العديد من الولايات الأمريكية، بتبني معايير جديدة لتدريس العلوم أصبح محط أنظار واهتمام ونقاش، المجتمع التربوي العلمي(NGSS Lead States,2013)، ويعد التغير في المعرفة أحد أسباب دواعي تحديث المناهج، ونظراً لما يشهده العالم من ثورة معرفية واسعة في العلوم والتكنولوجيا؛ فإنه ينبغي إعادة النظر في محتوى كتب العلوم في المرحلة الإعدادية، باعتبار أنها من أكثر المواد ارتباطا بالطبيعة للتلاميذ، ويعد الكتاب المدرسي مهما للمتعلم باعتباره احد المصادر المهمة للمعرفة، لذا كان محط الاهتمام من قبل الباحثين(الشهري، 2009)، كما أكدت العديد من المؤتمرات العلمية كمؤتمر التربية الدولي في جنيف لتطوير التعليم في ليبيا (2008)، والمؤتمر الحادي والعشرون للجمعية المصرية للمناهج (2009)، والمؤتمر العلمي الدولي الثاني للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس (2014)، والمؤتمر الدولي الأول للمناهج في السودان (2015)، ومؤتمر التطوير التربوي في الأردن (2015)، المشار إليها في (عبدالعزيز، 2019)، على ضرورة تطوير مناهج العلوم في الوطن العربي، ومعالجة النقص فيها لتتلاءم مع متطلبات إعداد المتعلمين للألفية الثالثة، وفي ضوء ذلك دعت العديد من الدراسات إلي ضرورة تطوير مناهج العلوم في ضوء الجيل القادم من معايير العلوم NGSS كدراسة Boesdorfer & Staude (2016)، ودراسة عيسي (2020) التي قدمت تصور لكيفية تطوير مناهج العلوم وفق NGSS.

ولتطوير المنهج العديد من التعريفات، فقد عرفة الوكيل والبشير (2005): بأنه عملية شاملة وواسعة تقوم على الدراسة والبحث بهدف الوصول إلى الشيء المطور إلى أحسن صورة من الصور حتي يؤدي الغرض المطلوب منه بكفاءة تامة، وتحقيق الأهداف بطريقة اقتصادية في الوقت والجهد والتكاليف، وهذا يستدعي التغيير في الشكل والمضمون المراد تطويره، في حين بين شحاتة، والنجار (2003: 107): بأنه "تحديث وإدخال تجديدات ومستحدثات على عناصر المنهج الدراسي بقصد تحسين العملية التربوية".

ويتم تطوير المناهج لتتوافق مع المفاهيم، والنظريات الجديدة عن طبيعة المتعلم وعن عملية التعلم نفسها، ولتحدث تأثيراً أفضل وأعمق عن سلوك المتعلم ونمط تفكيره، ويذكر عبدالسلام (2006) بأن تطوير المنهج يتم بأحدي العمليتين أو كلاهما :

- ✓ إدخال منهج جديد أو بناء منهج لم يكن موجوداً من قبل في أي صف دراسي أو مرحلة دراسية معينة حيث أدخلت مناهج وبرامج جديدة لم تكن موجودة في الخطط الدراسية السابقة كإدخال منهج القيم والأخلاق، والتربية الوطنية، والحاسب الآلي، والمكتبة والبحث، والنشاط.
- ✓ تحسين المنهج الحالي وتحديثه وإدخال التعديلات علية؛ بحيث يصبح أكثر ملاءمة للمتغيرات وتحقيقاً لأهدافه الموجودة ومحتواه وطرق تدريسه والأنشطة والوسائل التعليمية والتقويم بالإضافة إلى الحذف أو كلاهما، وليس إدخال منهج جديد لم يكن موجوداً سابقاً.

يري الباحث بأن عملية تطوير المنهج: هي عملية شاملة تتناول كافة الجوانب والعوامل التي تتصل بالمنهج وتؤثر وتتأثر به، فهي تتناول أهداف المنهج، والخبرات الدراسية منها ما يتصل بالكتب الدراسية، والأنشطة الأخرى كالتجارب والرحلات.....، وتناول أيضاً طرق التدريس، الوسائل المعينة، ووسائل التقويم، ومدي دقتها، ومناسبتها للأهداف، وحدد (زيتون،117:2004) "معايير تطوير المنهج" كما يلي:

1. القدرة على التعلم، وتحقيق معايير مرتفعة.
2. يجب أن يتضمن النظام التعليمي وجود بيئات تعلم تراعي مواهب المتعلمين وابتكاراتهم وتتفهم وتراعي اختلاف الخبرات وتسهم في التعلم مدى الحياة.
3. يجب أن تكون هناك معايير لمهنة التدريس تساهم في تشجيع المعلمين على الارتقاء بأدائهم المهني (معرفياً ، ومهارياً، ووجدانياً).

4. انعكاس معايير المعلم بشكل ايجابي على نمو الطلاب في جميع النواحي العقلية، الاجتماعية، والأخلاقية لكي يكون الطالب على دراية بمعرفته بنفسه، وقادراً على توظيفها في مواقف جديدة.

5. تضافر كل المؤسسات المعنية للعمل على تطوير أداء المعلمين بشكل مستمر.

6. للمعلم مسئوليات تتعدى حدود الفصل الدراسي فتصل إلى أولياء الأمور؛ وذلك لضمان الوصول إلى مخرجات تعلم نوعية ذات جودة.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

الجيل القادم لمعايير العلوم NGSS :

هو مجموعة مبتكرة من المعايير العلمية التي تعتمد على عقود من البحث بشأن تدريس وتعلم العلوم، وتتميز بكونها غنية في المحتوى والممارسة تصف ما يجب على الطالب معرفته عن العلوم والهندسة وما تكون قادرة على القيام به مع الوقت حتى إتمام المرحلة الثانوية، و صممت بهدف إعداد جميع الطالب للتحديات المتزايدة للعصر التكنولوجي وربط المحتوى بالممارسة لإعداد الطالب للعمل في مختلف ميادين العمل؛ ليتمَّكن الطلاب خلال المرحلة الدراسية (K-12) من الروضة حتى نهاية المرحلة الثانوية من الدراسة بشكل فعال والانخراط في الممارسات العلمية والهندسية، وتطبيق المفاهيم الشاملة؛ لتعميق فهمهم الأفكار المحورية في هذه المجال(NGSS Lead States, 2013).

تقدم الوثائق الرئيسية الجيل القادم من معايير العلوم NGSS رؤية جديدة ونقلة نوعية في تعليم وتعلم العلوم وتغيير جذري عما يحدث في مراحل دراسية سابقة، فأصبحت الرؤية للإصلاح تتطلب الابتعاد عن المنهج التقليدي من مكان يتم فيه التعلم حول العلوم إلى مكان يعملوا فيه الطلاب العلوم(Houseal, 2016)، وصم الجيل القادم من معايير العلوم NGSS ، لتؤكد الفهم العميق للمحتوي، والممارسة، ووفقاً لتلك المعايير يدرس الطلاب مجالات علمية أقل مما هو علية؛ ويكون التركيز على تنمية المفاهيم العلمية، من خلال الممارسات، وتطبيق تلك المفاهيم، كما يهتم الجيل القادم من معايير العلوم بالطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة(صعوبات التعلم، الطلاب ذوي الإعاقة، الموهوبين، والمتفوقين)، فجميع المعايير لجميع الطلاب فهي في متناول المجتمع http://www.nextgenscience.org/get-to-know ، وأكدت NGSS على ضرورة بناء المفاهيم منطقيا من خلال التدرج في التعليم من مرحلة الحضانة حتي المرحلة الثانوية (NGSS

(Lead. States, 2013 ، وقد قام المركز القومي (NRC,2012 بتقديم خطة تفصيلية لتعليم NGSS، تضمنت ما يلي:

1. تؤكد هذه الخطة أهمية أربع ركائز:(الاتصال، التعاون، الإبداع، والتفكير الناقد)، أيضا تؤكد على أن العلوم جهد جماعي، وذلك من خلال مناقشات تتم في الغرفة الصفية، وتنفيذ التجارب العملية في مجموعات والقيام بإعمال إبداعية.
2. تؤكد على التكامل التام للثورة الرقمية مع العملية التعليمية.
3. هناك فكرة جديدة ومهمة تقدمها هذه المبادرة التعليمية وهي دمج الهندسة في تعليم العلوم.
4. تقترح خطة معايير العلوم للجيل القادم تنفيذ ذلك عن طريق تضمين" التصميم " بصفته عنصراً محورياً في تعليم العلوم:(تصميم التجارب، تصميم النماذج، وتصميم برامج الحاسوب).

يسهم تضمن الجيل القادم لمعايير العلوم لتدريس العلوم أحد المعايير إلى زيادة دافعية الطلاب لتعلم العلوم ، وتنمية قدراتهم ومهاراتهم المختلفة، حيث يبدأ المفهوم بسيطا في بداية تعلمه، ثم يبدأ بالتعمق شيئا فشيئا خال المراحل الدراسية المتتالية، كما تقوم هذه المعاير على ثلاثة أبعاد رئيسية تتمثل بـ(NGSS,2013):

أولاً: الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices (SEP)

يقصد بالممارسات العلمية: هي الممارسات التي يستخدمها العلماء في بناء النماذج والنظريات حول العالم الطبيعي، ويقصد بالممارسات الهندسية: هي التي تستخدم في بناء وتصميم الأنظمة، واستخدم المجلس القومي للبحوث مصطلح الممارسات بدلاً من مصطلح المهارات؛ للتأكيد على أن الانخراط في البحث العلمي لا يتطلب فقط المهارات، بل أيضا المعلومات التي تتعلق بهذه الممارسات، والهدف من الممارسات ليس معرفة المحتوي العلمي والهندسي وفهمهما فقط، بل فهم الأساليب التي يستخدمها العلماء والمهندسين.

الهدف الرئيس من وضع هذا المحور في معايير العلوم الجيل القادم لمعايير العلوم التنمية العلمية للطلاب، وتطوير قدراتهم للانخراط في البحث العلمي، وتعليمهم كيفية التفكير بشكل علمي صحيح، حيث كان سابقاً يغلب على الطلاب التركيز الضيق على محتوي الوحدة، والنتيجة المؤسفة هي حشو عقول الطلاب بمفاهيم بعيدة عن طبيعة البحث العلمي، وترسيخ فكرة أن العلم هو مجرد مواد ومكونات بعيدة عن الواقع، وبعد الممارسة العلمية والهندسية سيكون هناك تفكير قادر على تطوير

المعرفة والمحتوي العلمي وتأكيد أهمية تطوير معارف الطلاب، وتوضيح أهمية العلوم والهندسة في غاياتهم، وتعزيز كفاءتهم بالممارسات ذات الصلة، وتحفيز استمرار دراستهم، وأكدت دراسة Kuhn, Arvidson, Lesperannce & Corprew (2017) أن ممارسات الطلاب للممارسات العلمية تزيد من تعميق فهم العلوم، وتقديرهم للمعايير والأهداف والقيم، حيث تكونت عينة الدراسة من مجموعة تجريبية قامت بأنشطة تعتمد على مشكلات مفتوحة، وبدورهم قام الطلاب بالتقصي للحصول على المعلومات، ومن ثم تحليلها وتفسيرها، غير أن المجموعة الضابطة لم تشارك، وتوصلت نتائج الدراسة بأنه تطور لدي الطلاب مهارة البحث المتقدم والتحليل، وأصبحوا أقدر على تقييم ما يعرض عليهم بناء على الحجج والأدلة المتوافرة لديهم، أما دراسة نوفل (2017) هدفت إلى الكشف عن درجة توافر الممارسات العلمية والهندسية لكتاب العلوم المطور في الأردن للصف الثامن الأساسي، وتم استخدام المنهج النوعي وكانت عينة الدراسة المعلمين واستخدمت الاستبانة لجمع البيانات، وخلصت الدراسة إلى ندرة تضمين الممارسات العلمية والهندسية في كتاب العلوم، بينما دراسة Rowland (2014) بينت أن الانخراط في الممارسات العلمية تساعد الطلاب على فهم كيف تتطور المعرفة العلمية، أما الانخراط في ممارسات الهندسة يساعد على فهم عمل المهندسين، وهذا التداخل بين العلم والهندسة يمنحهم مجموعة، واسعة من الأساليب التي تستخدم للتحقيق، والتفسير وبناء النماذج التي تسهم في تحقيق العديد من التحديات الرئيسية التي تواجه المجتمع اليوم، مثل توليد ما يكفي من الطاقة، الحفاظ على إمدادات المياه العذبة والمواد الغذائية، والتصدي لتغير المناخ. وقدم الإطار العام لتدريس العلوم وصفاً للممارسات العلمية والهندسية المتضمنة في الجيل القادم لمعايير العلوم، النتاجات الأساسية التي على الطلاب تحقيقها في نهاية المرحلة الثانوية كما يلي (NRC,2012):

1 . طرح التساؤلات في العلوم وتحديد المشكلات في الهندسة:

ممارسة طرح الأسئلة المحرك الذي يحرك العلم والهندسة؛ لأنها تساعد على تنمية عادات العقل، وتعتبر مكون هام من مكونات الثقافة العلمية، التي تسهم في جعل الأفراد مستهلكين وناقدين للمعرفة، ولا تكون حصراً على العلماء والمهندسين، بل للأفراد باختلاف اهتماماتهم، وتعد ممارسة يومية يقوم بها الجميع (Chin& Osbome,2008)؛ لذلك يجب ان يكون من ضمن أهداف تدريس العلوم مهارة التساؤل عند الطلاب، وجمع المعلومات والأدلة للإجابة عن الأسئلة (NRC,2012).

2 . تطوير واستخدام النماذج:

الهدف من تطوير واستخدام النماذج هو جعل الطلاب قادرين على عرض الأفكار العلمية، وطرح الأسئلة حول النموذج، والبحث عن المعلومات والبيانات لتعديل النموذج فضلاً عن توظيف هذا النموذج في مواقف جديدة، والنماذج عبارة عن أداة للتفكير، وتستخدم لتمثيل الأنظمة (نظام التنفس في جسم الإنسان مثلا)، والنماذج قد تمثل بـ:(الرسم، الصور، معادلة رياضية، أو تمثيل بياني ((Krajcik & Memitt,2012

3 . تخطيط وإجراء التحقيقات:

يعد التخطيط وإجراء التحقيقات من الممارسات الأساسية التي يقوم بها العلماء، والتي قد تجري في المختبر أو الميدان، حيث يقوم العلماء والمهندسون بالملاحظة والتقصي من اجل وصف العالم، وتطوير واختبار النظريات التي تفسر العالم، ويلاحظ ان التخطيط يتطلب تصميم التجارب والاستقصاء للإجابة على الأسئلة، بالإضافة إلى تحديد المتغيرات وكيفية قياسها، وملاحظتها، وضبطها من خلال التجربة.

4. تحليل وتفسير البيانات:

عند جمع البيانات، يجب تقديمها في نموذج أو شكل الذي يمكن أن يكشف الأنماط أو العلاقات، وحيث إن البيانات الخام، لا تملك إلا القليل إلا من المعنى، فإن من الممارسة الرئيسية للعلماء تنظيم وتفسير البيانات من خلال التبويب، أو الرسوم البيانية، أو التحليل الإحصائي، ويمكن من خلال إجراء هذا التحليل تجلي معني البيانات، ومدي ملائمتها بحيث يمكن استخدامها كدليل.

يتخذ المهندسون قرارات بناء على صلاحية تصميم معين للعمل، حيث إنهم في النادر ما يعتمدون على التجربة والخطأ، كما يحللون في كثير من الأحيان تصميم ما عن طريق إنشاء نموذج أو جمع بيانات شاملة حول كيفية عمله، بما في ذلك أقصى شروط العمل، وتحليل هذا النوع من البيانات، لا يقدم قرارات تتعلق فقط بالتصميم، أو السماح بالتنبؤ، أو التقييم للأداء، ويساعد على تحديد وتوضيح المشكلات، وتحديد الجدوى وتقييم البدائل، والتحقيق في القصور (NRC,2012).

5. استخدام التفكير الحسابي والرياضي:

الرياضيات مادة العلم، ولغته التي تتعامل مع الكميات المجردة والأشكال والرموز والعمليات، وتعد من أكثر المواد الدراسية أهمية وحيوية، وتشجع الطلاب على التفكير والتأمل بشكل منطقي لحل المشكلات (أبوزينة،2010)، وأكد Sanford & Naida (2017) أن قدرة الطلاب على تطوير

واستخدام النماذج الرياضية (الرسومات البيانية، التمثيل البياني، وجداول البيانات) تعكس قدرتهم على حل المشكلات.

6. بناء التفسيرات في العلوم وتصميم الحلول في الهندسة:

إن الهدف الأساسي للعلم، هو تفسير الظواهر الطبيعية المختلفة، فيبدأ العلماء بتطوير النظريات التي تقدم أفضل تفسير للظواهر، أو التنبؤ بأحداث مستقبلية، أو القيام بالاستدلالات حول أحداث سابقة، ويلاحظ إن التفسيرات العلمية هي تطبيقات واضحة لنظرية أو ظاهرة معينة، والتي غالباً ما تعتمد على نموذج ما، إذ يقوم الطلاب ببناء تفسيرات لظاهرة ما، توظف فهمهم للعلوم أو تقودهم إلي تطوير نموذج يمثل هذه الظاهرة (NRC,2012)، وأشار Duschl & Osbome (2002) إلى أن إشغال الطلاب بممارسة تفسير الظواهر الطبيعية تعمق فهمهم للأفكار الرئيسية التي طورها العلم.

7. الانخراط في الجدل القائم على الدليل:

يجب أن ينتج عن دراسة العلوم والهندسة شعور بعملية التبرير الضرورية لتوليد فكرة جديدة والدفاع عنها، أو تفسيرا لظاهرة ما وقواعد إجراء مثل هذه التبريرات، ومن هذا المنطلق، يجب على الطلاب أن يبرروا تفسيراتهم، وأن يدافعوا عنها وفقا للبيانات المرتبطة بها، وأن يدعموا التصاميم التي يقترحونها.

8. الوصول إلى المعلومات وتقييمها:

يحتاج تعليم العلوم والهندسة إلي تطوير قدرة الطلاب على القراءة، وإنتاج نص محدد النطاق، وعلى هذا النحو، ترتبط كافة دروس العلوم أو الهندسة بدروس اللغة، وخاصة القراءة، وإنتاج أنواع من النصوص التي ترتبط العلوم والهندسة(NRC,2012)، وفيما يلي توضح الممارسات العلمية والهندسية في الجدول(1) بشكل أكبر، كما تبين الفرق بين الممارسات العلمية، والهندسية.

الجدول (1) يوضح الفرق بين الممارسات العلمية والهندسية

الممارسات العلمية	الممارسات الهندسية
1. طرح التساؤلات في العلوم وتحديد المشكلات الهندسية **Asking questions (for science) and defining problems (for engineering)**	
يبدأ المعلم بسؤال عن الظاهرة ، فمثلاً لماذا السماء زرقاء؟ أو ما سبب السراب؟ كما يسعي العلم إلي تطوير النظريات التي يمكن أن توضح إجابات توضيحية لتلك الأسئلة .	تبدأ الهندسة بمشكلة (هندسية) ،وتتطلب حلاً كما تحدد محكات لحلول ناجحة، وتوضح المعوقات، فمثلاً مشكلة تقليص الدول على الوقود الحفري يولد مجموعة متنوعة من المشكلات الهندسية كتصميم أنظمة لنقل أكثر كفاءة، أو أجهزة لتوليد طاقة بديلة مثل تحسين الخلايا الشمسية .

الممارسات العلمية	الممارسات الهندسية
2. تطوير واستخدام النماذج Developing and using models	
يتضمن العلم غالبا بناء واستخدام النماذج في تنمية التفسيرات حول الظواهر الطبيعية وتتجاوز النماذج الملاحظة على القدرة إلى التنبؤات	تستخدم الهندسة النماذج في تحليل الأنظمة، لتحديد مواطن الخلل الذي قد يحدث، أو اختبار الحلول الممكنة لمشكلة جديدة، ويستخدم المهندسون نماذج لاختبار الأنظمة المقترحة والتعرف على جوانب الضعف والقوة في تصاميمهم
3. التخطيط وإجراء التحقيقات Planning and Carrying out Investigations	
يمكن إجراء التحقيقات العلمية في الميدان أو المختبر وهي تمثل الممارسات الرئيسية للعلماء : فالتخطيط والتحقيق المنظم يتطلب رصد البيانات وتحديد المتغيرات في التجارب وتحقيق وإجراء تحقيقات منهجية.	يستخدم المهندسون التحقيقات في الوصول إلى البيانات، لتحديد محكات التصميم، واختبار تصميماتها، كما يحددون المتغيرات ذات الصلة، وكيفية القياس، وجمع البيانات وتحليلها والحكم على فاعلية تصميمهم وكفائه في ضوء شروط محددة.
4. تحليل البيانات وتفسيرها Analyzing and Interpreting Data	
تنتج التحقيقات العلمية البيانات وتفسيرها من خلال استخدام العلماء مجموعة من الأدوات، كالتبويب، وتفسير الرسومات البيانية، والتحليل الإحصائي لتحديد دلالة الخصائص وأنماط البيانات وحساب درجة الثقة، حيث التكنولوجيا تساعد في تسهيل معالجة بيانات كبيرة.	يحلل المهندسون البيانات المجمعة في اختبارات من تصميمهم بما يسمح لهم بمقارنة حلولهم المختلفة، كما ينبغي لهم استخدام مجموعه من الأدوات لتفسير النتائج .
5. استخدام التفكير الحسابي والرياضي Using Mathematics and Computational	
الرياضيات أدوات لتمثيل المتغيرات وترتبط باستخدام مدي واسع من المهام كتحليل البيانات إحصائياً وتطبيق العلاقات كميا.	التمثيلات الرياضية جزء لا يتجزأ من التصميم ، فمثلاً يبتكر المهندسون تحليلاً قائماً على الرياضيات للتصميمات.
6. بناء التفسيرات في العلوم وتصميم الحلول في الهندسة Constructing Explanations for Science and Designing Solutions for Engineerin	
الهدف من العلم بناء النظريات التي توفر تقارير تفسيرية عن خصائص العالم، وتكون تفسيرات مقبولة تساعد في تفسير العديد من الظواهر.	عملية منظمة لحل المشكلات الهندسية القائمة على المعرفة العلمية، ويعتمد تصميم الحلول على قابليتها للتنفيذ ومدي تطابقها مع المتطلبات القانونية .

الممارسات العلمية	الممارسات الهندسية
7. الانخراط في الجدل القائم على الدليل Engaging in Argument from Evidence	
المنطق والحجة أساسيان لتحديد نقاط القوة والضعف ؛ لإيجاد التفسير الأفضل للظواهر الطبيعية ، وينبغي على العلماء الدفاع عن تفسيراتهم وتكوين الأدلة القائمة على البيانات ، والتعاون مع نظرائهم للوصول إلي أفضل التفاسير .	المنطق والحجة أساسيان لإيجاد الحل الممكن الأفضل لمشكلة ما ، وبتعاون المهندسين مع نظرائهم خلال عملية التصميم وذلك لاختيار الحل الأكثر مناسبة ، وصياغة الأدلة القائمة على اختبار البيانات ، ومراجعة تصميماتهم لتحقيق أفضل الحلول .
8. الوصول إلي المعلومات وتقييمها Communicating Information and Assessment	
لكي يتقدم العلم ينبغي على العلماء أن يكونوا قادرين على التواصل ؛ بعرض نتائجهم بشكل واضح أو إعلام الآخرين عن نتائجهم . الممارسة الرئيسية للعلم هو التواصل بالأفكار ، أو النتائج ، كما يتطلب العلم استنباط المعني من النصوص العلمية (كالندوات ، والمؤتمرات ، والأوراق العلمية) لتقييم المعلومات.	يتواصل المهندسون بتصاميمهم بشكل واضح ، كما ينبغي التعبير عن أفكارهم باستخدام الجداول ، أو الرسومات البيانية ، أو النماذج وأن تكون لديهم القدرة على استخلاص المعني من النصوص وتقييم المعلومات وتوفر لهم التكنولوجيا القدرة على التواصل .

المبادئ الأساسية للجيل القادم من المعايير NGSS

يجب أن يعكس تعليم العلوم للمراحل (k-12) العلوم الطبيعة، وتعد هذه من أهم تحولات NGSS ، حيث يشارك الطلاب في عملية تعليم العلوم بثلاثة أبعاد مترابطة، والرؤية الجديدة في تنفيذ الجيل القادم من المعايير تشمل كل من : التدريس، والمنهج الدراسي، والتقييم، وإعداد المعلم، والتطوير المهني ومن بين المبادئ الأساسية لـ NGSS :

1. يمثل الجيل القادم من معايير العلوم توقعات أداء الطالب وليس المنهج، وتشمل المعايير الفردية في NGSS الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم المشتركة، والأفكار المحورية والمقصود بتوقعات الأداء هي التي تساعد في عملية التقييم من خلال توضح ما ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على معرفته والقيام به في نهاية المرحلة الدراسية وليست لوصف المنهج أو الدروس، ومن خلال العرض السابق للإبعاد الثلاثة للجيل القادم من المعايير يمكن تلخيصها في الجدول (2) التالي.

2. مفاهيم العلوم في الجيل القادم من المعايير مبنية بشكل مترابط من مرحلة رياض الأطفال إلي المرحلة الثانوية (k–12)، ويؤكد الإطار المفاهيمي أنه لتطوير الفهم الشامل للتفسيرات العلمية للعالم المحيط بنا، يحتاج الطلاب إلى فرص مستمرة للعمل وتطوير الأفكار الكامنة ويتحقق ذلك على مدي

رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية: 2018 - 430 الرقم المعياري : 6573 - 2788

سنوات وليست أسابيع أو أشهر، وتدعم الـ NGSS هذه الرؤية وتمدها بأهداف التعلم التي تتقدم على مر السنين.

الجدول (2) يوضح الأبعاد الثلاثة للجيل القادم من معايير العلوم

أولاً : الأفكار المحورية Disciplinary Core Ideas(DCI)	ثانياً: المفاهيم المشتركة Cross Cutting Concepts (CCC)	ثالثاً :الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices (SEP)
1.العلوم الفيزيائية 2.علوم الحياة 3.علوم الأرض والفضاء 4.الهندسة والتكنولوجيا	1. الأنماط 2 . السبب والنتيجة 3 . القياس ، والنسبة ، والكمية 4 . الأنظمة ونمذجة النظام 5 . الطاقة والمادة 6 . التركيب والوظيفة 7 . الثبات والتغيير	1. طرح التساؤلات في العلوم وتحديد المشكلات الهندسية 2. تطوير واستخدام النماذج . 3. تخطيط وإجراء التحقيقات . 4. تحليل وتفسير البيانات . 5. استخدام التفكير الحسابي والرياضي . 6. بناء التفسيرات في العلوم وتصميم الحلول في الهندسة 7 . الانخراط في الجدل القائم على الدليل . 8. الوصول إلي المعلومات وتقييمها والتواصل بها

3. الجيل القادم من معايير العلوم يركز على الفهم الأعمق للمحتوي وتطبيقه، ويكون الغرض من الـ NGSS التركيز على عدد أقل من الأفكار المحورية القابلة للتعلم، التي يفترض أن يتعلمها الطلاب مع الوقت حتي تخرجهم من المرحلة الثانوية، والأحرى بنا أن نركز على الأفكار المحورية التي دعت إليها الـ NGSS والتي تعد مطلباً ملحاً أكثر من المحتوي نفسه، ناهيك عن تطوير الطلاب من خلال تكثيف التدريبات واستخدام المفاهيم المشتركة.

4. العلوم والهندسة في الـ NGSS تتكامل من مرحلة رياض الأطفال حتي المرحلة الثانوية ، ولا يعتبر دمج العلوم والهندسة مفهوما جديداً، ويؤكد الجيل القادم على أهمية العلوم والهندسة عن طريق دمجها في المعايير.

5. صممت الـ NGSS لإعداد الطلاب للمرحلة الجامعية، ولحياتهم المهنية، ناهيك عن إعدادهم كمواطنين، وتؤكد على أهمية تلقي جميع الطلاب من(k–12) إلى تعليم العلوم بشكل جيد وراسخ، بغض النظر عن اختلاف مسار تعليمهم أو وظائفهم في المستقبل، ويمكن أن يوفر المحتوي المطلوب في الـNGSS أساسا متين للطلاب للالتحاق بمجالات مختلفة(NRC,2012).

رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية: 2018 - 430 الرقم المعياري : 6573 - 2788

انطلاقاً مما سبق فإن الدراسة الحالية تسعى إلى تطوير مناهج العلوم في المرحلة الإعدادية في المرحلة في ضوء الجيل القادم من معايير العلومNGSS للأسباب التالية.

1 . عدم ترابط المناهج الثانوية، وضعف تضمينها لبعد المفاهيم الشاملة (سرقيوة،2021).

2 . توجه الطلاب للدروس الخصوصية، ودورات التقوية بهدف رفع مستواهم التحصيلي، وعدم تمكنهم من المواد لوجود خلل في المحتوي وأساليب التدريس والتقويم.

3 . تعدد شكاوى المعلمين، الموجهين، وإدارات المؤسسات التعليمية من ضعف المستوى التحصيلي للمتعلمين، وذلك لوجود خلل في عمليتي التعليم والتعلم.

4 . القصور في عملية القياس والتقويم لابتعادها عن روح التطور الذي شهده مجال التربية والتعليم باستخدام التقويم المستمر (سرقيوة، 2009).

ثانياً: الأفكار الرئيسية Disciplinary Core Ideas DCI

ضبط الأفكار الرئيسية(الأفكار المحورية)، وهو ليس لتعليم كل الحقائق؛ بل لإعداد الطلاب بالمعرفة الأساسية الكافية بحيث يمكنهم الحصول على معلومات إضافية في وقت لاحق من تلقاء أنفسهم، كما يركز الجيل القادم من معايير العلوم NGSS على مجموعة محددة من الأفكار والممارسات في مجال العلوم والهندسة والتعليم لتمكين الطلاب من التنبؤ بكم هائل من الظواهر التي تواجههم في حياتهم اليومية، وتقييم و اختيار مصادر موثوقة للمعلومات العلمية، والسماح لهم لمواصلة تنميتها لتتجاوز سنوات دراستهم، وتتميز الأفكار الرئيسية بكونها محورية للفروع العلمية، وتتضمن إيضاحات للظواهر، والتركيز على الأفكار الرئيسية تعلم الطلاب الربط بين المفاهيم والمبادئ؛ بحيث يمكنهم تطبيق فهمهم لمواقف مستقبلية قد تواجههم بتشكيل ما يعرف بالفهم المتكامل ويعتبر دعم الطلاب في تعلم الفهم المتكامل أمرا أساسيا، إذ يمكن من حل المشاكل الفعلية لإعطاء دافع إضافي لتطوير الفهم، وينقسم هذا البعد إلى العلوم الرئيسية التالية:(العلوم الفيزيائية – علوم الحياة – علوم الأرض والفضاء – الهندسة والتكنولوجيا)(NGSS Release,2013) .

ثالثاً: المفاهيم المشتركة (المتداخلة) Cross Cutting Concepts (CCC)

المفاهيم المشتركة لها تطبيقات متعددة في مجالات العلوم، وتفسر الموضوعات العلمية التي تظهر في جميع التخصصات العلمية، وهذه المواضيع توفر سياقا للأفكار المحورية الرئيسية وتمكن

الطلاب من تطوير فهم تراكمي متماسك يمكن استخدامه في العلوم والهندسة ويتمثل المفهوم المشترك في الربط بين الموضوعات وطريقة التفكير فيها بحيث توفر مخططاً تنظيمياً أساسياً للربط بين المجالات العلمية المختلفة، وعرض بنية معرفة متماسكة قائمة على أسس علمية، كما يعتبر المفهوم غير مشترك إذ لم يرتبط بالطرق العلمية للتفكير، وأجرى Facchini (2014) دراسة تهدف لمعرفة مفهوم السبب والنتيجة الذي هو جزء من المفاهيم المشتركة في الجيل القادم للمعايير NGSS ، ويظهر خلال المشاريع التي يختارها أطفال الروضة للصفين الأول والثاني وتوصلت الدراسة أن عناصر النظام ظهرت عرض المشروع، لا سيما فيما يتعلق بالسبب والنتيجة بصورة أكبركما أن التلاميذ في البداية ينظرون بطريقة سلبية لعلاقة السبب والنتيجة.

المفاهيم الشاملة أو المتداخلة لها تطبيقاتها في مجالات العلوم، لأنها تزود الطلاب بارتباطات وأدوات فكرية تمكنهم من الربط في مجالات العلوم المختلفة، وتساعد في تعميق فهم الأفكار المحورية، وإثراء تطبيقها في الممارسات العلمية والهندسية، وتطوير رؤية متماسكة على أساس علمي (NRC,2012)، وهذا البعد ليس فريد من نوعه، بل استعمل في المشاريع السابقة، فسمي بالموضوعات في مشروع العلوم لجميع الأمريكيين(AAA,1989) ، والمبادئ الموحدة في المعايير القومية لتدريس العلوم (NSES,1996)، إما في الجيل القادم لمعايير العلوم(NGSS,2013) فسمي بالمفاهيم المشتركة التي تساعد في توقعات الأداء لكل الطلاب بحيث لا يمكن إقصاؤها.

المفاهيم المشتركة توضح للطلاب بإطار تنظيمي لربط المعرفة من مختلف التخصصات لرؤية العالم مترابط منطقيا على أساس علمي، ويمكن توضيح المفاهيم المشتركة على النحو الآتي :(Henderson, 2013)

1 . الأنماط Patterns.

2 . السبب والنتيجة Cause and effect .

3 . القياس، النسبة، والكمية Scale, proportion, and quantity .

4. الأنظمة ونمذجة النظام Systems and system models .

5.الطاقة والمادة Energy and matter .

6. التركيب والوظيفة Structure and function .

7. الثبات والتغيير Stability and change .

رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية: 2018 - 430 الرقم المعياري : 6573 - 2788

مشكلة الدراسة:

ومما تقدم تكمن مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي :

كيف يمكن تطوير منهج العلوم في المرحلة الإعدادية في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم؟.

ويتفرع عن هذا السؤال الأسئلة التالية :

1. ما معايير العلوم للجيل القادم NGSS (لبعد الممارسات العلمية والهندسية) في المرحلة الإعدادية ؟.
2. ما مدي تضمين الجيل القادم لمعايير العلوم في محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية (5– 8) لبعد الممارسات العلمية والهندسية ؟.

أهداف الدراسة:

1. إعداد قائمة بالجيل القادم لمعايير لبعد المفاهيم الشاملة وفق وثيقة المعايير NGSS .
2. تحليل محتوي منهج العلوم في المرحلة الإعدادية في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم لبعد الممارسات العلمية والهندسية.

أهمية الدراسة:

1. الاستجابة لتوصيات التربويين بضرورة الاهتمام بالجيل القادم لمعايير العلوم NGSS كأحد الاتجاهات الحديثة لتطوير مناهج العلوم.
2. قد تساعد هذه الدراسة في إعادة التفكير في أهداف ومحتوي مناهج العلوم في الدولة الليبية بما يتماشى مع معايير الـ NGSS.
3. تبرز أهمية الدراسة الحالية في كونه من الموضوعات الحديثة على الساحة التربوية.
4. تقديم رؤية لتطوير مناهج (الفيزياء، الكيمياء، الأحياء، والرياضيات) في ضوء معايير NGSS، لكونها أكثر المعايير حداثة في مجال العلوم، كما أنها تكامل بين الأبعاد الثلاثة .
5. فتح مجال للباحثين في تطوير المناهج العلمية لمراحل دراسية مختلفة، واختبار مدى فاعليتها على أرض الواقع.

رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية: 2018 - 430 الرقم المعياري : 6573 - 2788

محددات الدراسة:

تعبر محددات الدراسة عن المساحة التي تشملها الدراسة ، والمؤثرة في نتائجها، وتكون كما يلي:

1. كتب العلوم في المرحلة الإعدادية في الدولة الليبية للعام 2022/2021.
2. الجزء الخاص بالفيزياء في المرحلة الإعدادية.
3. بعد الممارسات العلمية والهندسية لمعايير NGSS.
4. أداة الدراسة التي اعتمدها الباحث هي أداة تحليل المحتوى.

مصطلحات الدراسة:

1. الجيل القادم لمعايير العلوم NGSS يعرفه Bybee (2014) :

معايير تصف رؤية معاصرة لتعليم وتعلم العلوم، مبنية على أساس الإطار العام لتعلم العلوم K-12، الذي وضعه المجلس الوطني للبحوث(**NRC**)، الذي يضم ثلاثة أبعاد(المفاهيم المشتركة، والأفكار المحورية في فروع العلوم، والممارسات العلمية والهندسية)، ويقوم تعليم العلوم على أساس التكامل بين الأبعاد الثلاثة، ويتم ذلك من خلال التصميم الهندسي والعلمي وتطبيق المفاهيم الشاملة والمتداخلة لتعميق الأفكار الرئيسية في العلوم.

ويقصد الباحث بالجيل القادم من المعايير NGSS:

هي معايير جديدة لتعليم العلوم بفاعلية في القرن الحادي والعشرين، تركز على الهندسة والتكنولوجيا، وتشمل معايير منهج العلوم من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر(K–12)؛ ويقصد بها في هذا البحث: أنها مجموعة من توقعات الأداء التي تصف ما ينبغي أن يعرفه طلاب الصف الأول الثانوي ويكونوا قادرين على القيام به في مجالات العلوم الفيزيائية خلال دراستهم لمنهج الفيزياء.

2. تطوير المنهج Curriculum Development:

"تحسين وتحديث وإدخال تجديدات ومستحدثات على عناصر المنهج الدراسي بقصد تحسين العملية التربوية ورفع مستواها بحيث تصبح أكثر وفاءً وتحقيقاً للأهداف" (علي، 103:2000).

ويقصد الباحث بتطوير المنهج: تعديل أو تصميم محتوي منهج الفيزياء في المرحلة الثانوية في المدرسة الليبية ليلائم الجيل القادم من معايير العلوم NGSS .

3. منهج الفيزياء:

ما تتضمنه " كتب العلوم" في جزء الفيزياء للعام الدراسي 2022/2021 للمرحلة الإعدادية، والتي تعده، وتنتجه وزارة التربية والتعليم الليبية، وتلزم به جميع المدارس العامة، والخاصة، وتتم عمليتي التعليم والتعلم من خلال هذه الكتب في ضوء ما تحتويه من "حقائق، مفاهيم، تعليمات، قوانين، نظريات، نماذج، رسومات، وأشكال، خرائط توضيحية، وأنشطة تعليمية".

4. المرحلة الإعدادية:

يقصد بها في هذه الدراسة " الحلقة الثالثة والأخيرة" بعد حلقتي (رياض الأطفال، والابتدائية) من التعليم الأساسي، ومدتها ثلاث سنوات ، وتضم الفئة العمرية من 12 :14 سنة، ويشترط للالتحاق بهذه المرحلة النجاح في الصف السادس الابتدائي.

5. الممارسات العلمية والهندسية:

هي احد أبعاد الجيل القادم من معايير العلوم والتي تمثل الجانب التطبيقي لهذه المعايير، وتتكون من ثماني ممارسات مشتركة بين العلوم والهندسة.

منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي منهجا للدراسة وذلك لملائمته لطبيعتها(ابوعلام، 2007).

عينة الدراسة:

استخدم الباحث إستراتيجية المعاينة القصدية على كل محتوي كتب العلوم في المرحلة الإعدادية حيث إنها إحدى استراتيجيات العينات غير الاحتمالية، والتي تهدف إلى انتقاء عينة الدراسة (كتب، برامج، أفراد،..)، والتي تتوافر فيهم خصائص معينة وغنية بالمعلومات للبحث المتعمقة لتحقيق أهدافه(Saunders, 2012; Creswell, 2017)، وتوضح عينة الدراسة الخاصة باستمارة تحليل من خلال توزيع وحدات تحليل محتوي كتب العلوم في المرحلة الإعدادية كما في جدول(3)، وعينه محتوي كتب العلوم في المرحلة الإعدادية كما في جدول(4).

رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية: 2018 - 430 الرقم المعياري : 6573 - 2788

الجدول(3) توزيع وحدات تحليل محتوي كتب العلوم في المرحلة الإعدادية

الصف	السابع	الثامن	التاسع	المجموع
عدد وحدات التحليل	3	7	3	13

الجدول (4) يوضح عينه محتوي كتب العلوم في المرحلة الإعدادية

الصف	الفصل الدراسي	الجزء
السابع	الأول	الثاني: الفصل (الثاني، الثالث، الرابع).
	الثاني	لا توجد موضوعات في الفيزياء.
الثامن	الأول	الثاني: الفصل (الأول، الثاني، الثالث، الرابع، الخامس، السادس).
	الثاني	الثالث: الفصل الأول.
التاسع	الأول	الأول: الفصل (الأول، الثاني).
	الثاني	الثاني: الفصل الثاني.

أداة الدراسة:

أداة تحليل محتوي كتب العلوم في المرحلة الإعدادية في ضوء الـNGSS .

تهدف أداة التحليل إلى معرفة مدي تضمين محتوي منهج الفيزياء للمرحلة الإعدادية للجيل القادم من معايير العلوم NGSS؛ حيث تساعد عملية تحليل المحتوي في تحديد الممارسات العلمية والهندسية في وثيقة معايير NGSS في محتوي منهج العلوم (الفيزياء) لتحديد أوجه القوة والقصور بها تمهيداً لمعالجتها، وتساعد عملية التحليل في تحديد الممارسات العلمية والهندسية المتضمنة التي تتضمنها الكتب الدراسية، وما يرتبط بها من جوانب النمو التي يسعى إلى تحقيقها الكتاب المدرسي لدى الطلاب، كما تهدف عملية تحليل المحتوي إلى معرفة مدى تضمين معايير NGSS في محتوي مناهج الفيزياء في المرحلة الإعدادية لبعد الممارسات العلمية والهندسية، والتعرف على مدى مساهمتها في محتوى كتب العلوم.

شملت الأداة على قائمة تحتوي على مجموعة من معايير NGSS، ومؤشراتها التي ينبغي توافرها في كتب الفيزياء في المرحلة الإعدادية، والتي تشير إلى المجالات الرئيسية والفرعية في العلوم الفيزيائية للمرحلة الإعدادية (MS-PS)، والتي تشير إلى المفاهيم الشاملة، في وثيقة الجيل القادم من معايير العلوم NGSS ، واعتمد الباحث وحدة الفقرة كوحدة تحليل للمحتوي وهي تمثل اصغر وحدة ذات معني(طعيمة، 2004)، وشمل التحليل جميع فقرات كتب العلوم في المرحلة الإعدادية (الجزء الخاص بالفيزياء) وفق طبعة 2020-2021 بما يتضمنه من أفكار وأشكال وجداول ومعلومات إثرائية.

لتحديد قائمة المعايير والمؤشرات وضبطها ومراجعتها، قام الباحث بتحديد قائمة المعايير بالرجوع إلى الوثائق الأصلية لمعايير NGSS[1] للمرحلة الإعدادية لبعد الممارسات العلمية والهندسية، بالإضافة إلى اطلاع الباحث، واستفادته من الدراسات الأجنبية والعربية التي اهتمت بموضوع تحليل محتوي لكتب العلوم في ضوء الجيل القادم من المعايير كدراسات(NRC,2012)، (Holm,2017) ، (عاصم، 2017؛ عيسي، 2020؛ أبو الوفاء، 2019).

وقد تم اختيار المعايير، ومؤشراتها بدقة، وترجمتها إلى اللغة العربية بعرضها على أساتذة متخصصين في اللغة الإنجليزية، وذلك ضمن عملية التحكيم وصدق الترجمة، وتتمثل المعايير الرئيسية والفرعية والمؤشرات المتضمنة في وثيقة الجيل القادم لمعايير العلوم، وتوصل الباحث إلى قائمة المعايير في مجال العلوم الفيزيائية كما في الجدول التالي (5)، كما حددتها وثيقة الـNGSS، ولضبط أداة التحليل؛ والتحقق من صدقها وثباتها، تم إجراء ما يلي:

أ. صدق أداة التحليل:

عرضت بطاقة التحليل على متخصصين في مجال اللغة الإنجليزية والترجمة، واللغة العربية؛ وذلك لإبداء آرائهم حول إمكانية إجراء عملية التحليل باستخدام هذه البطاقة ومدي قدرتها على تحقيق الهدف منها من خلال التحقق من سلامة عملية الترجمة، والصياغة اللغوية، والمعني، ومناسبتها والتأكد من صلاحيتها.

[1] https://www.nextgenscience.org/topic-arrangement/hsforces-and-interactions

جدول(5) يوضح بعد الممارسات العلمية والهندسية ومعاييرها ومؤشراتها للمرحلة الإعدادية

البعد	المعايير	المؤشرات	عددها
الممارسات العلمية والهندسية	**طرح أسئلة للعلم وتحديد المشكلات للهندسة**	تنشأ عن الملاحظة الدقيقة للظواهر أو النماذج للبحث عن معلومات إضافية	**8**
		لتحديد أو توضيح الأدلة أو فرضية الحجة.	
		تستخدم الأنماط لتحديد العلاقات بين السبب والنتيجة	
		التوضيح أو تحسين نموذج أو تفسير مشكلة هندسية	
		تتطلب أدلة تجريبية كافية ومناسبة للإجابة.	
		للتحقيق في نطاق الفصل الدراسي، أو البيئة الخارجية، مثل فرضيات تستند إلى الملاحظات والمبادئ العلمية	
		تحدى الفرضية (حجة) أو تفسير مجموعة البيانات	
		المشكلة الهندسية: يمكن حلها من خلال تطوير أداة أو عملية أو نظام، وتشمل معايير وقيود متعددة، بما في ذلك المعرفة العلمية التي قد تحد من الحلول الممكنة	
	تطوير واستخدام النماذج	تقييم القيود المفروضة على نموذج لكائن أو أداة مقترحة	**7**
		تطوير أو تعديل نموذج – استنادا الى الأدلة– لمطابقة ما يحدث في حالة تغيير متغير أو مكون من نظام.	
		استخدام أو تطوير نموذج الأنظمة البسيطة مع عوامل غير مؤكدة وأقل قابلية للتنبؤ	
		تطوير نموذج لإظهار العلاقات بين المتغيرات، بما في ذلك تلك التي يمكن ملاحظتها.	
		تطوير أو استخدام نموذج للتنبؤ أو وصف الظواهر.	
		تطوير نموذج لوصف الأليات التي يمكن ملاحظتها.	
		تطوير أو استخدام نموذج لتوليد البيانات لاختبار الأفكار حول الظواهر في النظم الطبيعية أو المصممة.	
	التخطيط وإجراء التحقيقات	تخطيط التحقيق بشكل فردي وتعاوني، وفي التصميم: تحديد المتغيرات ، والضوابط المستقلة والتابعة، كذلك ما هي الأدوات اللازمة للقيام بجمع البيانات، وكيف سيتم تسجيل القياسات، وكمية البيانات اللازمة.	**5**
		إجراء تحقيق أو تقييم أو مراجعة التصميم التجريبي لإنتاج البيانات	

البعد	المعايير	المؤشرات	عددها
		لتكون بمثابة أساس للأدلة التي تفي بأهداف التحقيق.	
		تقييم دقة الطرق المختلفة لجمع البيانات.	
		جمع البيانات حول أداء كائن أو أداة أو عملية أو نظام مقترح في ظل مجموعة من الشروط.	
		جمع البيانات لإنتاج بيانات لتكون بمثابة أساس للأدلة للإجابة على الأسئلة العلمية أو اختبار حلول التصميم في ظل مجموعة من الظروف.	
	تحليل وتفسير البيانات	بناء وتحليل وتفسير العروض الرسومية للبيانات أو مجموعات البيانات الكبيرة لتحديد العلاقات الخطية وغير الخطية.	**8**
		استخدم عروض رسومية)مثل الخرائط والمخططات والرسوم البيانية والجداول(لمجموعات البيانات الكبيرة لتحديد العلاقات الزمنية والمكانية).	
		تحليل البيانات لتحديد نطاق التشغيل الأمثل لنظام مقترح يلبي معايير النجاح على أفضل وجه.	
		تحليل وتفسير البيانات لتحديد أوجه التشابه والاختلاف في النتائج.	
		النظر في قيود تحليل البيانات مثل، خطأ القياس، والسعي لتحسين دقة البيانات باستخدام أدوات وأساليب تكنولوجية أفضل (تجارب متعددة).	
		تحليل وتفسير البيانات لتقديم أدلة على الظواهر.	
		التمييز بين العلاقات السببية والارتباطية في البيانات.	
		تطبيق مفاهيم الإحصاء والاحتمال بما في ذلك المتوسط والوسيط والمنوال والتباين(لتحليل البيانات وتوصيفها، باستخدام الأدوات الرقمية عندما يكون ذلك ممكناً.	
	استخدام الرياضيات والتفكير الرياضي	تطبيق المفاهيم أو العمليات الرياضية مثل: النسبية، التناسب، النسبة المئوية على الأسئلة والمشكلات العلمية والهندسية.	**5**
		إنشاء خوارزميات (سلسلة من الخطوات المطلوبة) لحل مشكلة	
		استخدام التمثيل الرياضي لوصف الاستنتاجات العلمية وحلول التصميم	
		استخدام الأدوات الرقمية أو المفاهيم الرياضية لاختبار ومقارنة الحلول المقترحة لمشكلة التصميم الهندسي.	

البعد	المعايير	المؤشرات	عددها
		استخدام الأدوات الرقمية كالكمبيوتر لتحليل مجموعات البيانات للأنماط والاتجاهات.	
	بناء التفسيرات للعلوم وتصميم الحلول للهندسة	بناء تفسير يتضمن العلاقات النوعية أو الكمية بين المتغيرات التي تتنبأ أو تصف الظواهر.	**8**
		بناء تفسير باستخدام النماذج أو التمثيلات.	
		تطبيق الأفكار والمبادئ، أو الأدلة العلمية لبناء ، أو تنقيح، أو استخدام تفسير للظواهر الواقعية أو الأمثلة أو الحداث.	
		تحسين أداء التصميم من خلال تحديد أولويات المعايير، والاختبار، والمراجعة وإعادة الاختبار.	
		تنفيذ مشروع تصميم، والمشاركة في دورة التصميم، لبناء أو تنفيذ حل يفي بمعايير وقيود التصميم المحددة.	
		تطبيق الأفكار أو المبادئ العلمية لتصميم كائن، أو أداة، أو عملية، أو نظام.	
		تطبيق التفكير العلمي لإظهار سبب كون البيانات أو الأدلة كافية للتفسير أو الاستنتاج. وانشاء واختبار التصميم.	
		بناء تفسير علمي يستند إلى أدلة صحيحة وموثوقة تم الحصول عليها من المصادر بما في ذلك تجارب الطالب الخاصة، وافتراض أن النظريات والقوانين التي تصف العالم الطبيعي تعمل اليوم كما فعلت في الماضي وستواصل القيام بذلك في المستقبل.	
الممارسات العلمية والهندسية	**الانخراط في الجدل القائم على الأدلة**	مقارنة ونقد حجتين حول نفس الموضوع وتحليل ما إذا كانت تؤكد على أدلة أو تفسيرات متشابهة أو مختلفة للحقائق.	**5**
		تقديم واستلام الانتقادات بشأن شروحات الفرد وأسئلته عن طريق ذكر الأدلة ذات الصلة وطرح الأسئلة التي تثير التفاصيل ذات الصلة والرد عليها.	
		بناء واستخدام أو تقديم حجة شفهية ومكتوبة تدعمها الأدلة التجريبية والتفكير العلمي لدعم، أو دحض تفسير أو نموذج لظاهرة أو حل لمشكلة.	
		تقديم حجة شفهية أو مكتوبة تدعم أو تدحض الأداء المعلن عنه على أدلة تجريبية تتعلق بما إذا كانت لجهاز أو عملية أو نظام	

البعد	المعايير	المؤشرات	عددها
		بناء التكنولوجيا تفي بالمعايير والقيود ذات الصلة أم لا.	
		تقييم حلول التصميم المنافسة بناء على معايير التصميم التي تم تطويرها بشكل مشترك ومتفق عليه.	
	الوصول إلى المعلومات وتقييمها	قراءة نقدية للنصوص العلمية التي تم تكييفها للاستخدام في الفصل الدراسي لتحديد الأفكار المركزية أو الحصول على معلومات علمية أو تقنية لوصف الأنماط الموجودة في العالم الطبيعي أو المصمم.	**5**
		دمج المعلومات النوعية أو الكمية العلمية أو التقنية في النص المكتوب مع تلك الموجودة في الوسائط والعروض المرئية لتوضيح الادعاءات والنتائج.	
		جمع وقراءة وتوليف المعلومات من مصادر متعددة مناسبة وتقييم المصداقية والدقة والتحيز المحتمل لكل منشور والطرق المستخدمة، ووصف كيفية دعمها أو عدم دعمها بواسطة الأدلة.	
		تقييم البيانات، والفرضيات، والاستنتاجات في النصوص العلمية والتقنية في ضوء المعلومات أو الحسابات المتنافسة.	
		توصيل المعلومات العلمية أو التقنية (حول كائن، أو أداة، أو عملية أو نظام مقترح) كتابةً أو من خلال العروض التقديمية الشفوية.	
مجموع المؤشرات			**51**

ب. موثوقية أداة التحليل: تم التأكد من ثبات أداة التحليل بطريقة ثبات الإعادة حيث قام الباحث بإجراء التحليل للوحدات الدراسية المختارة من كتب الفيزياء للمرحلة الإعدادية (عينة التحليل)، ثم إعادة إجراء التحليل مرة أخري بعد شهر من التحليل الأول، وحساب ثبات التحليل باستخدام معادلة هولستي (طعيمة، 2004: 226) كما يلي:

$$C.R = 2M/ N1+N2$$

حيث أن:

C.R : معامل الثبات .

M : عدد مرات الاتفاق .

N1 : عدد التكرارات لعملية التحليل الأولي

N2 : عدد التكرارات لعملية التحليل الثانية، ويكون موضح في الملحق(1)،(2)،(3).

إجراءات الدراسة.

للتحقق من أهداف الدراسة قام الباحث بالإجراءات التالية:

- ✓ الاطلاع على قائمة معايير الجيل القادم من معايير العلوم NGSS من موقع الرسمي لها[2].
- ✓ الاطلاع على الأدبيات والدراسات الأجنبية، والعربية السابقة ذات العلاقة بالجيل القادم من معايير العلوم.
- ✓ عرض قائمة المعايير على السادة المحكين، وترجمتها من اللغة الانجليزية إلى العربية مع الالتزام بدقة المعني والأسلوب، والقيام بالتعديلات المطلوبة من المحكمين.
- ✓ تحديد الهدف من عملية التحليل، وكذلك المعايير والمؤشرات الواجب توافرها في كتب العلوم (جزء الفيزياء).
- ✓ اختيار المناهج التعليمة المعتمدة في ليبيا في المرحلة الإعدادية (5 – 8)، وتتمثل في محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية للعام 2022/2021 .
- ✓ الاطلاع على كتب العلوم في المرحلة الإعدادية ، وقراءتها قراءة متأنية.
- ✓ اتبع الباحث الخطوات التالية في عملية التحليل:

أ. قراءة كتب الفيزياء في المرحلة الإعدادية قراءه متأنية ودقيقة.

ب. تحديد فئات التحليل الجيل القادم من معايير العلوم في مجال العلوم الفيزيائية (MS-PS) في محتوي منهج العلوم

جـ. تحديد وحدة التحليل الفقرة، الفكرة، الرسومات، والجداول، والمخططات (كل ما هو ذات معني(طعيمة، 2004) من كتب الفيزياء للمرحلة الإعداية، وما تتضمنه من دروس، واستبعاد صفحات (الغلاف، المقدمة، الفهرس، الأهداف، أسئلة التقويم، والاختبارات) من عملية التحليل.

[2]https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/resource/files/Appendix%20G%20%20Crosscutting%20Concepts%20FINAL%20edited%204.10.13.pdf.

رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية: 2018 - 430 الرقم المعياري : 6573 - 2788

نتائج الدراسة:

أولاً: الإجابة عن سؤال الدراسة الذي ينص على:

ما معايير العلوم للجيل القادم NGSS (لبعد الممارسات العلمية والهندسية) في المرحلة الإعدادية ؟

قام الباحث بتحديد قائمة المعايير والمؤشرات وضبطها ومراجعتها بالرجوع إلى الوثائق الأصلية لمعايير NGSS للمرحلة الإعدادية لبعد الممارسات العلمية والهندسية، وقد تم اختيار المعايير، ومؤشراتها بدقة، وترجمتها إلى اللغة العربية بعرضها على أساتذة متخصصين في اللغة الإنجليزية، وذلك ضمن عملية التحكيم وصدق الترجمة، وتتمثل المعايير الرئيسية والفرعية والمؤشرات المتضمنة في وثيقة الجيل القادم لمعايير العلوم (NGSS, 2013) ، وتوصل الباحث إلى قائمة المعايير لبعد الممارسات العلمية والهندسية كما في الجدول (5) السابق.

ثانياً: الإجابة عن سؤال الدراسة الذي ينص على:

ما مدي تضمين الجيل القادم لمعايير العلوم لبعد الممارسات العلمية والهندسية في محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية (5– 8) ؟

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب تكرارات التضمين والنسبة المئوية لكل مؤشر في كل فصل دراسي كما في الجدول (7).

تم تحليل محتوي كتب العلوم (جزء الفيزياء) في المرحلة الإعدادية، لبعد الممارسات العلمية والهندسية المتضمنة في قائمة معايير NGSS للصف (الأول، الثاني، والثالث) الإعدادي؛ وذلك لتقصي مدى تضمين معايير الـ NGSS في محتوي كتب العلوم، وتحديد مستوى قرب الوحدات الدراسية، وموضوعاتها أو بعدها لـ NGSS ، وللوقوف على نقاط القوة والضعف في موضوعات العلوم الفيزيائية، واعتمد الباحث على النسب المئوية للتكرارات كمعيار للحكم على مستوي تضمين الـ NGSS في عملية التحليل (عبدالعزيز، 2019)، (شارب،2019)، و(Al Harbi, 2019)، والجدول(6) التالي يوضح ذلك.

رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية: 2018 - 430 الرقم المعياري : 6573 - 2788

الجدول(6) يوضح معايير الحكم على مستوي تضمين معايير الـNGSS

المعيار	النسبة المئوية من
منخفض جداً	صفر إلي أقل من 25%
منخفض	25% إلي أقل من 50%
متوسط	50% إلي أقل من 75%
مرتفع	75% إلي 100%

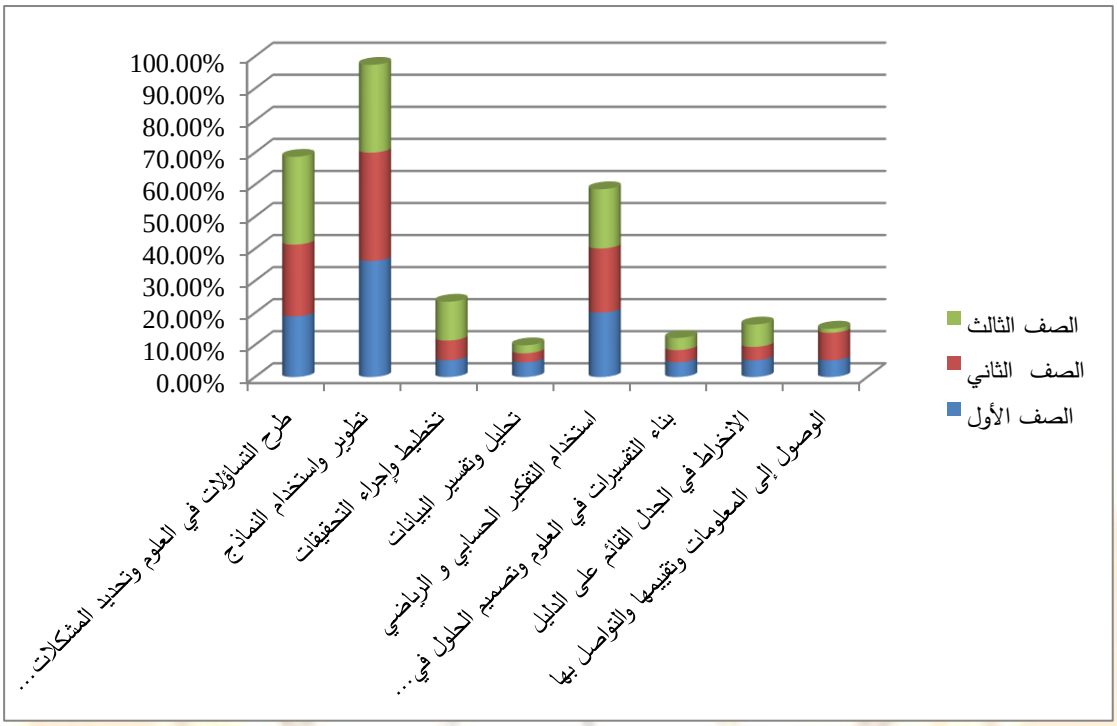
تكون نتائج تحليل محتوي كتب العلوم للصف الأول، الثاني، والثالث الإعدادي فيما يتعلق ببعد الممارسات العلمية والهندسية المتضمنة في قائمة معايير NGSS، كما يوضحها الجدول(7) التالي:

جدول (7) يوضح نتائج تحليل محتوي كتب الفيزياء للصف الأول، الثاني، والثالث الإعدادي فيما يتعلق ببعد الممارسات العلمية والهندسية

الممارسات العلمية والهندسية	الصف الأول		الصف الثاني		الصف الثالث		المجموع	
	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة
طرح التساؤلات في العلوم وتحديد المشكلات الهندسية	33	%18.9	47	%22.4	43	%27.4	123	%22.7
تطوير واستخدام النماذج	63	%36.2	71	%33.8	43	%27.4	177	%32.7
تخطيط وإجراء التحقيقات	9	%5.2	13	%6.2	19	%12.1	41	%7.6
تحليل وتفسير البيانات	8	% 4.6	6	% 2.8	4	%2.5	18	%3.3
استخدام التفكير الحسابي والرياضي	35	%20.1	42	%20	29	%18.5	106	%19.6
بناء التفسيرات في العلوم وتصميم الحلول في الهندسة	8	%4.6	8	%3.8	6	%3.8	22	%4.1
الانخراط في الجدل القائم على الدليل	9	%5.2	5	%4.2	11	%7	25	%4.6
الوصول إلى المعلومات وتقييمها والتواصل بها	9	%5.2	18	%8.6	2	%1.3	29	%5.4
المجموع	**174**	**%32.2**	**210**	**%38.8**	**157**	**%29**	**541**	**%100**

يتضح من الجدول السابق (7) تضمين جميع الممارسات العلمية والهندسية في كتب العلوم للمرحلة الإعدادية للفصلين الأول والثاني، بواقع 541 تكراراً، كذلك يتضح من الجدول أكثر تكراراً

طرح التساؤلات في العلوم وتحديد المشكلات الهندسية بنسبة 22.7%، وتطوير واستخدام النماذج بنسبة 32.7%، وأقل تكراراً تحليل وتفسير البيانات بنسبة 3.3%.



الرسم البياني (1) مستويات تضمين بعد الممارسات العلمية والهندسية حسب قائمة الجيل القادم من معايير العلوم.

من الجدول السابق يتضح أن بعد الممارسات العلمية والهندسية يتضمن 541 تكراراً لثمانية مؤشرات، ويتواجد هذا البعد بنسبة منخفضة لتضمين الجيل القادم من معايير العلوم في محتوي كتب الفيزياء للمرحلة الإعدادية كما وضحة الرسم الباني السابق أيضاً، كذلك قام الباحث بترتيب هذا البعد كما نص علية NGSS حسب قائمة الجيل القادم من معايير العلوم لبعد الممارسات العلمية والهندسية.

يرى الباحث أن الخلل في التوزيع والتناسق إلى أن كتب العلوم مازالت تركز على سرد ما فيها من معلومات للطالب دو ن مراعاة ممارسته للعمليات العلمية والهندسية، والتكامل بين الجانبين "العلمي والهندسي"، حيث إن كثيرا من واضعي المناهج ومصمميها ما ازلوا يفصلون بين الهندسة والعلوم بشكل كبير، حيث ينصب التركيز على عمليات الاستقصاء العلمي دون النظر للارتباط الوثيق مع عمليات الممارسات والتصميم الهندسي وهو الاتجاه الذي تبناه الجيل القادم من معايير العلوم، وبالرغم

من تضمين جميع ممارسات العلوم والهندسة في كتب علوم المرحلة الإعدادية بنسب متفاوتة، إلا أن هناك خلافا في توزيعها وترتيبها، فمن الطبيعي بعد تقديم المحتوى وطرحه للمشكلات والقضايا العلمية أن يكون ثرياً بطرح الأسئلة وتحديد المشكلات التي تتطلب سلسلة من العمليات (استقصاء، وتحقيق) يتم من خلالها وضع مجموعة من الفروض لجمع الأدلة والبراهين واختبارها باستخدام المبادئ الأساسية للإحصاء "لتقييم المعلومات" وبيان دلالاتها ومن ثم "بناء التفسيرات والإيضاحات وتصميم الحلول الممكنة" التي تؤدي إلى "تفسير البيانات" والحصول علي النتائج.

التوصيات والمقترحات:

التوصيات:

- ✓ تقليل الكم الهائل والمكرر من المعلومات المقدمة في كتب العلوم لإتاحة الفرصة لتضمين معايير NGSS.
- ✓ الاهتداء بآراء الخبراء والمختصين في مجال المناهج وطرق التدريس عند تطوير المقررات.
- ✓ محتوى العلوم لمرحلة التعليم الأساسي ينبغي أن يساعد الطلاب على المشاركة بنشاط من في المرحلة الثانوية.
- ✓ إعداد برامج لإعداد معلمي الفيزياء في المرحلة الجامعية لمعايير الـNGSS .
- ✓ تحديث المناهج التعليمية في المراحل الدراسية المختلفة بشكل يسمح للمعلم توظيف أبعاد الـNGSS، واستخدام البنية التكنولوجية في المؤسسات التعليمية على نطاق واسع في تدريس مادة الفيزياء.
- ✓ توعية المعلمين والمعنيين بالعملية التعليمية بالجيل القادم لمعايير العلوم ووضعها بعين الاعتبار لما لها من خصائص جيده في تعليم وتعّلم الطلاب .

المقترحات:

- ✓ إجراء بحوث مشابهة لتحليل محتوى كتب العلوم في المرحلة الابتدائية لبعد الممارسات العلمية والهندسية في ضوء معايير NGSS، ولمراحل دراسية مختلفة.

- ✓ إجراء بحوث مشابهة لتحليل محتوى كتب العلوم في المرحلة الابتدائية والثانوية في ضوء معايير NGSS.
- ✓ تصميم وحدات في موضوعات مختلفة في العلوم وفق الـNGSS للمراحل الدراسية المختلفة.
- ✓ تطوير محتوى كتب العلوم في المرحلة الإعدادية وفق نتائج الدراسة.

المراجع

أولاً: المراجع العربية.

1. أبو الوفاء، وفاء يوسف.(2019). ***استخدام الواقع المعزز لبناء المفاهيم العلمية وعلاقته بأنماط تعلم تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي.*** رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة طنطا كلية التربية: مصر.
2. أبوعلام، رجاء محمود.(2007). ***مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية***. ط6. دار النشر للجامعات: القاهرة.
3. زيتون، عايش.(2004). ***أساليب تدريس العلوم***. ط 1. دار الشروق : عمان.
4. سرقيوة، عبدالسلام عوض.(2009). ***بناء اختبار تشخيصي محكي المرجع في مقرر الفيزياء للمرحلة الأولى بثانويات العلوم الأساسية***. رسالة ماجستير غير منشورة. الأكاديمية الليبية: ليبيا.
5. حسانين، بدرية محمد .(2016). ***معايير العلوم للجيل القادم***. المجلة التربوية، ج (46) .398 – 439
6. سرقيوة، عبدالسلام عوض.(2021). ***تطوير منهج الفيزياء في المدرسة الثانوية الليبية في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم*** .رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة طنطا–كلية التربية: مصر.
7. شارب، مرتضي.(2019). ***تحليل محتوي كتب العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم.*** مجلة كلية التربية سوهاج. ع (68)؛ ص ص: 1464–1493.
8. شحاتة، حسن، والنجار زينب.(2003).***معجم المصطلحات النفسية والتربوية***. الدار المصرية اللبنانية: القاهرة.
9. طعيمة، رشدي.(2004). ***تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية*** . دار الفكر العربي: القاهرة.
10. الطورة، فادي.(2018). ***تحليل كتب العلوم الحياتية للصف التاسع الأساسي في الأردن في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS***. رسالة ماجستير. كلية العلوم التربوية. جامعة الحسين بن طلال: الأردن.

11. عاصم، محمد إبراهيم.(2017). ***تقويم محتوي مناهج علوم الحياة بالمرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية في ضوء معايير علوم الجيل القادم NGSS*** . المجلة المصرية للتربية العلمية. مج(20)؛ع(12)؛ ص ص: 137-182. https://search.mandumah.com/Record/875811

12. عبدالسلام، مصطفي عبدالسلام.(2006). ***تدريس العلوم ومتطلبات العصر***. دار الفكر العربي: القاهرة .

13. عبدالعزيز، دعاء عبدالرحمن.(2019). ***تقويم محتوي كتب علوم المرحلة*** الإعدادية ***في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم NGSS. المجلة التربوية*** .جامعة سوهاج. ع (68)؛ ص ص: 232-295.

14. علي، محمد السيد(2000). ***مصطلحات في المناهج وطرق التدريس***.ط2.عامر للطباعة والنشر: المنصورة.

15. عوض، أحمد عيسي.(2020). ***دراسة تحليلية للجيل القادم من معايير العلوم(NGSS) ومتطلبات تضمينها في محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية***. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الدول العربية قسم البحوث والدراسات التربوية: القاهرة.

16. عيسي، هناء عبدالعزيز.(2018). ***رؤية مقترحة لتطوير التربية الجيولوجية عبر المراحل الدراسية المختلفة من منظور معايير العلوم للجيل القادمNGSS*** . مجلة التربية العلمية. مج(20)؛ ع(12)؛ ص ص : 143-196.

17. فقيهي، يحيى (2010)، دراسة تحليلية مقارنة لمحتوى كتب الأحياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير التربية العلمية، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**. 4، 167-200.

18. قسوم ، نضال.(2013) . ***تدريس العلوم في العالم العربي يحتاج إلى قفزة كبيرة وفورية***. http://www.blog.icoproject.org/?p=576

19. الكاكي، أمين، وخالد، خزعل.(2013). ***درجة توافر المعايير العالمية المعاصرة لمناهج العلوم في كتب الأحياء المستحدثة للمرحلة الثانوية في كردستان العراق***. رسالة ماجستير. جامعة عمان العربية للدراسات. عمان: الأردن.

20. الوكيل، حلمي أحمد، والبشير، حسين.(2005). ***الاتجاهات الحديثة في تخطيط وتطوير مناهج المرحلة الأولي (مرحلة التعليم الأساسي)***. دار الفكر العربي: القاهرة.

ثانياً: المراجعة الإنجليزية.

1. American Association for the Advancement of Science "AAAS". (1989). ***Science for All Americans SFAA: Project 2061***. New York: Oxford University Press.
2. Al Harbi, A. S. M. (2019). ***Evaluation for Science Courses in the Middle Stage of Education in the Kingdom of Saudi Arabia Based on Light of the Next Generation Science Standards NGSS.*** Journal of Human Resource and Sustainability Studies, 2019, 7,160-190.

3. Henderson, J. (2013). ***New science standards engineered for depth***, Education Update**,** 55 (11), 2-4.
4. Bybee, W. Rodger (2010). ***The Teaching of Science: 21st Century Perspectives***, press. www.sbcf.fr/.../The_Teaching_of_Science- March 7th.
5. Bybee, Rodger W. (2014). ***NGSS and the Next Generation of Science Teachers***. Journal of Science Teacher Education, v25 n2 ,211-221.
6. Creswell, J. W. & Creswell, J. D. (2017). ***Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches***. Sage publications.
7. Holm, H. (2017). ***Analysis and Incorporation of NGSS into existing Science Curricula Holm, Heather & Et AL university Laboratory School, Hawaii Science Department.***, Humanities, Social Sciences & Education, January 3 -6, 2
8. Houseal, A. K. (2016) ***A Visual Representation of Three-Dimensional Learning:*** A Model for Understanding the Power of the Framework and the NGSS. Electronic Journal of Science Education. Vol. 20. No. 9.1-7.http://www.sciepub.com/reference/252093
9. Facchini, N. (2014). ***Elements of the Next Generation Science Standards'(NGSS) New Framework for K-12 Science Education aligned with STEM designed projects created by Kindergarten***, 1 st and 2 nd grade students in a Reggio Emilio project approach setting. Hofstra University.
10. National Research Council "NRC" (2012). ***A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas***. Committee on Conceptual Framework for the New K-12 Science Education Standards; National Research Council. Washington: DC: The National Academies Press.
11. NGSS Lead States. (2013). ***Next Generation Science Standards***: For states, by states. Washington. DC: The National Academies Press. www.nextgenscience.org
12. NGSS Release. (2013). ***How to Read the Next Generation Science Standards (NGSS)*** . APPENDIX F – Science and Engineering Practices in the NGSS;1-33 https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/Appendix%20F%20%20Science%20and%20Engineering%20Practices%20in%20the%20NGSS%20-%20FINAL%20060513.pdf
13. NGSS.(2013) .***How to Read the Next Generation Science Standards***. (NGSS) . at: www.nextgenscience.org.
14. National Academy of Sciences "NAS" .(1995). ***National science education standards***. Retrieved from http:// www.nap.edu/readingroom/books/nses
15. Saunders, m. L.(2012).***Research Methods for Business Students***, 6th edn, sn.
16. Tumblehome Learning (2017). ***THL, Science Literacy and Common Core / NGSS Standards***. Available at: http://tumblehomelearning.com/thl-science-literacy-and-common-core-ngss-standards/

قائمة الملاحق

ملحق(1) يوضح معامل اتفاق تحليل قائمة معايير NGSS لبعد الممارسات العلمية والهندسية للصف السابع.

البعد	المعايير	عدد مؤشراتها	التحليل	التكرارات	معامل الثبات%
الممارسات العلمية والهندسية	طرح التساؤلات في العلوم وتحديد المشكلات الهندسية	8	الأول	33	%94
			الثاني	31	
	تطوير واستخدام النماذج	7	الأول	63	%97
			الثاني	65	
	التخطيط وإجراء التحقيقات	5	الأول	9	%82
			الثاني	11	
	تحليل وتفسير البيانات	8	الأول	8	%78.5
			الثاني	7	
	استخدام الرياضيات والتفكير الرياضي	5	الأول	30	%86
			الثاني	35	
	بناء التفسيرات للعلوم وتصميم الحلول للهندسة	8	الأول	8	%80
			الثاني	10	
	الانخراط في الجدل القائم على الأدلة	5	الأول	9	%78
			الثاني	7	
	الوصول إلى المعلومات وتقييمها	5	الأول	9	%78
			الثاني	7	
إجمالي المؤشرات		**51**	**الأول**	**169**	**%84**
			الثاني	**142**	

رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية: 2018 - 430 الرقم المعياري : 6573 - 2788

ملحق(2) يوضح معامل اتفاق تحليل قائمة معايير NGSS

لبعد الممارسات العلمية والهندسية للصف الثامن.

البعد	المعايير	عدد مؤشراتها	التحليل	التكرارات	معامل الثبات%
الممارسات العلمية والهندسية	طرح التساؤلات في العلوم وتحديد المشكلات الهندسية	8	الأول	47	%96
			الثاني	45	
	تطوير واستخدام النماذج	7	الأول	68	%98
			الثاني	71	
	التخطيط وإجراء التحقيقات	5	الأول	13	%85
			الثاني	11	
	تحليل وتفسير البيانات	8	الأول	6	%100
			الثاني	6	
	استخدام الرياضيات والتفكير الرياضي	5	الأول	40	%95
			الثاني	42	
	بناء التفسيرات للعلوم وتصميم الحلول للهندسة	8	الأول	8	%100
			الثاني	8	
	الانخراط في الجدل القائم على الأدلة	5	الأول	5	%100
			الثاني	5	
	الوصول إلى المعلومات وتقييمها	5	الأول	18	%95
			الثاني	19	
إجمالي المؤشرات		**51**	**الأول**	**205**	**%99**
			الثاني	**207**	

ملحق(3) يوضح معامل اتفاق تحليل قائمة معاييرNGSS

لبعد الممارسات العلمية والهندسية للصف التاسع.

البعد	المعايير	عدد مؤشراتها	التحليل	التكرارات	معامل الثبات%
الممارسات العلمية والهندسية	طرح التساؤلات في العلوم وتحديد المشكلات الهندسية	8	الأول	43	%96
			الثاني	45	
	تطوير واستخدام النماذج	7	الأول	44	%98
			الثاني	43	
	التخطيط وإجراء التحقيقات	5	الأول	19	%79
			الثاني	15	
	تحليل وتفسير البيانات	8	الأول	4	%100
			الثاني	4	
	استخدام الرياضيات والتفكير الرياضي	5	الأول	29	%94
			الثاني	31	
	بناء التفسيرات للعلوم وتصميم الحلول للهندسة	8	الأول	6	%100
			الثاني	6	
	الانخراط في الجدل القائم على الأدلة	5	الأول	11	%82
			الثاني	9	
	الوصول إلى المعلومات وتقييمها	5	الأول	2	%100
			الثاني	2	
إجمالي المؤشرات		**51**	**الأول**	**158**	**%98**
			الثاني	**155**	