مجلة المختار للعلوم التربوية
المجلد الثالث- العدد السادس صفحة:- 20- 46 2023/6/30
edu.jour@omu.edu.ly

تطوير محتوى كتب العلوم في المرحلة الإعدادية وفق الجيل القادم لمعايير العلوم NGSS لبعد الأفكار المحورية

عبدالسلام عوض سرقيوة[1]
مُحاضر، قسم رياض الأطفال، كلية التربية جامعة عمر المختار
abdulsalam.sarghiwa@omu.edu.ly

المستخلص

هدفت الدراسة إلى تطوير محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية وفق الجيل القادم لمعايير العلوم؛ وذلك لغرض التعرف على مستوى تضمين محتوى الكتب العلوم (الجزء الخاص بالفيزياء) لمجال العلوم الفيزيائية، واعتمد الباحث في تحقيق ذلك حساب التكرارات والنسب المئوية ومتوسطاتها لتضمين معايير ومؤشرات مجال العلوم الفيزيائية في كتب العلوم للمرحلة الإعدادية عينة الدراسة للفصلين الدراسيين 2022/2021، وقد استخدم الباحث المنهج البحث الوصفي التحليلي في تحليل محتوى الكتب، فتم الاعتماد في جمع وتحليل البيانات على بطاقة تحليل المحتوى التي تم إعدادها في ضوء قائمة الجيل القادم لمعايير العلوم NGSS الخاصة بمجال العلوم الفيزيائية، حيث تكونت من معيار (العلوم الفيزيائية)، و4 أفكار فرعية و11 مؤشرًا، وخلصت النتائج إلى أن الأفكار المحورية لمعيار العلوم الفيزيائية حققت متوسط نسبة الأفكار الفرعية للمادة وتفاعلاتها تضمين 44%، وحققت الحركة واستقرار القوى والتفاعلات 25%، والطاقة 25%، والأمواج وتطبيقاتها التكنولوجية حققت 6%، أي أن مستوى التضمين منخفض، الأمر الذي يدعو إلى إعادة النظر، وتطوير محتوى كتب العلوم في المرحلة الإعدادية.

الكلمات المفتاحية: *الجيل القادم من معايير العلوم NGSS، الأفكار المحورية، العلوم الفيزيائية، تحليل المحتوى، المرحلة الإعدادية*

Developing the Content of Science Books in the Preparatory Stage According to the next Generation of Science Standards (NGSS) for the Dimension of Central ideas

Abdulasalam A. S. Sarghiwa[1]
Kindergarten Department, College of Education, Omar Al-Mukhtar University

Abstract

The primary purpose of the research was to develop material for science textbooks in accordance with the Next Generation Science Standards for the preparatory level. The researcher relied on the calculation of frequencies, percentages, and their averages to include standards and indicators of the field of physical sciences in science books for the preparatory stage. This gave the researcher a way to figure out how much of the content of science books (like the parts on physics) was relevant to the field of physical sciences. The researcher analyzed the content of the books in the study sample for the two semesters that took place during the academic year 2021–2022, using the analytical descriptive research method. The collection and analysis of data relied on the content analysis, which was prepared in light of the Next Generation Science Standards (NGSS). The scientific standards for the discipline of physical sciences included one main notion (physical sciences) , four more specific concepts، and 11 indicators. The findings led researchers to the conclusion that the fundamental ideas of the standard for physical sciences achieved an average percentage of the sub-ideas، including 44%, motion, strong stability, and interactions 25%, energy 25%, and waves and their technological applications 6%; this indicates a low level of inclusion, which suggests that there is a need for improving the content of science books for the preparatory level.

Keywords: *Next Generation of Science Standards, NGSS, central ideas, physical sciences، content analysis, preparatory stage*

مقدمة:

يقاس تقدم الأمم بقوة النظام التعليمي الذي تكون مخرجاته على درجة عالية من الجودة من حيث التكيف مع عالم يتزايد اعتماده على العلم والتكنولوجيا يوماً بعد يوم؛ وذلك باستخدام أساليب التفكير العلمي منهجاً أساسياً في الحياة والعمل، واتخاذ القرارات المناسبة لحل المشكلات، وتسعى معظم دول العالم إلى تحديث مناهجها التعليمية بصورة مستمرة، ويشهد عالمنا المعاصر مع بداية الألفية الثالثة طفرات علمية، وتكنولوجية ملحوظة في كافة المجالات، جعلت من العملية التعليمية أمام تحديات حقيقية، تستوجب من المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس البحث عن أنجع السبل لمواكبة التغيرات، والتفكير بطريقة متقدمة لكل ما يطرأ من تغيرات مستقبلية، وتحديد المهارات التي أصبحت مطلوبة من المتعلمين امتلاكها لكي يكونوا مشاركين فاعلين في مجتمعاتهم، وتتضمن هذه المهارات مهارات: (التعلم، الإبداع، استخدام التكنولوجيا، حل المشكلات، والمهارات الحياتية والاجتماعية)، هذه المهارات يجب أن تكون من أولويات النظام التعليمي في هذه الألفية، وخاصةً أن هناك تزايداً في حجم المعرفة العلمية، والحاجة إلى فهم أدوات حديثة للاتصال، واستخدامها، وما ينبغي تعلمه؛ لأن الطلب على تلك المهارات يتزايد باستمرار (NSTA,2014).

إن التطور المذهل الذي حققه التعليم في هذه الألفية، أثر بفاعلية في أساليب طرق ومناهج التدريس على كافة المراحل الدراسية، وأدى إلى ظهور تحولات تقنية، اجتماعية واقتصادية ساهمت بشكل مباشر في سرعة الحصول على المعلومات واستدعائها لمواجهة متطلبات العصر، ومن هنا برزت أهمية تطوير العملية التربوية، وفي مقدمتها المناهج الدراسية لمساعدة الجهات التربوية للتكيف مع هذه التغيرات المهمة والسريعة والاهتمام، بثقافة التدريب المستمر والتخطيط المنظم واستشراف المستقبل، ونظراً لما يتصف به العصر الحالي من تطور سريع في كافة مجالات المعرفة، وما يتميز به من ثورة في عالم الاتصالات والتكنولوجيا، كان لزاماً على كل مجتمع يريد أن يحتفظ لنفسه بمكانة مرموقة بين المجتمعات أن يواكب ذلك التغيير بتطوير مناهجه الدراسية بما يتلاءم مع النمو المعرفي والمعايير المحددة، وعملية بناء المناهج وتطويرها ليست عملية سهلة تتم حسب اجتهادات فردية، بل هي عملية معقدة تحتاج عملاً متواصلاً وتجريباً هادفاً ويشترك فيه أكبر عدد ممكن من المعنيين بالعملية التعليمية والتربوية، وللمناهج الدراسية أهمية كبيرة؛ فهي الوسيلة الرئيسة للتعليم التي يجب الاهتمام بها، باعتبارها أحد العناصر المهمة في العملية التعليمية، فهي الأداة الأولي بين المعلم، والمتعلم– فكان لابد من الاهتمام بها اهتماماً كبيراً في ظل التطورات العلمية والتكنولوجية الهائلة، وفي خضم التطور العلمي والتكنولوجي؛ تسعي الدول والمؤسسات التربوية ومراكز الأبحاث إلى تطوير المناهج التعليمية لمواكبة التطورات العلمية، ومن هنا

أصبحت قضايا العلوم والتكنولوجيا في عصرنا الحالي من أهم العوامل الأساسية في تطور الأمم ومساعدتها في تشكيل جوانب الحياة الإنسانية، مما يلزم الحكومات، والمؤسسات التربوية ومراكز الأبحاث، ووسائل الإعلام أن تأخذ على عاتقها العمل على توفير تعليم ملاءم في مجال العلوم والتكنولوجيا لتطوير وعي الطلاب؛ لتمكنهم من الإفادة من المعرفة العلمية (سالم،2005)، ولتطوير المنهج العديد من التعريفات، فقد عرَّفه 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 بإحدى العمليتين التاليتين أو كليهما:

- ✓ 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 عليه؛ بحيث يصبح أكثر ملاءمةً للمتغيرات وتحقيقاً لأهدافه الموجودة ومحتواه وطرق تدريسه والأنشطة والوسائل التعليمية والتقويم، بالإضافة إلى الحذف أو كلاهما، وليس إدخال منهج جديد لم يكن موجوداً سابقاً.

ويرى 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، ومدى دقتها، ومناسبتها للأهداف، وحدد (زيتون، 117:2004) معايير تطوير المنهج بما 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 إيجابي 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 في العمل على تطوير أداء المعلمين بشكل مستمر.

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

تعدُّ مناهج العلوم في مقدمة اهتمامات المعنيين بوضع سياسات التعليم والتخطيط لتطويرها؛ وذلك بسبب أهمية العلوم، ومكانتها ودورها في الرقي بالأمم فكرياً وحضارياً واقتصادياً، وكان الاهتمام بالتربية العلمية، وتخطيط لمناهج العلوم في مرحلة الستينيات والسبعينيات من القرن العشرين يركز على تربية المتعلمين وإنمائهم ليكونوا علميين بالدرجة الأولى غير أن هذا الاهتمام تحول فيما بعد ليرتكز على مساعدة المتعلمين ليصبحوا متنورين علمياً وتكنولوجيا؛ وذلك من خلال ربط مناهج العلوم بقضايا المجتمع وحاجاته، ومنها قضايا التلوث البيئي، واستخدام الطاقة ومصادرها، والأمراض بأنواعها المختلفة، وأصبح ينظر إلى دور التربية العلمية باعتبارها وسيلة لتطوير، واستخدام المتعلمين للعلم والتكنولوجيا في تطوير جوانبهم المختلفة، ومساعدتهم على التكيف الإيجابي مع المتغيرات المحيطة بهم، مما اقتضى ضرورة بناء جيل مساير للعلم والتكنولوجيا، ومتفاعلاً مع قضايا المجتمع، والتغيرات والمستجدات في العصر الحديث تتطلب من التربويين إعادة النظر في المناهج، والتجهيزات المدرسية، حيث أشارت الأدبيات التربوية إلى بعض أسباب التراجع في أداء الطلاب في الاختبارات الدولية الخاصة بالعلوم، وهذا مؤشر للنظر في المناهج وتضمينها للجيل القادم من معاير العلوم NGSS الذي يعدُّ سبيلاً لتحقيق هذه التطلع، وما يتطلب تضمينه في المناهج الدراسية (قسوم،2013).

دراسة العلوم تركز على الظواهر العلمية، وتعدُّ العلوم من الأساسيات الضرورية للتعامل مع الأفراد في حياتهم اليومية، وتساهم في الخطط العلاجية عن طريق الحلول المناسبة، مما يجعلها من ضروريات ومتطلبات العصر الحديث، فإذا كان للعلوم بصفة عامة دور وإسهاماتها في مجالات الحياة المختلفة، فإن لعلم الفيزياء بصفة خاصة دور وإسهامات مميزة، ولم تعد النظرة إلى علم الفيزياء كونه مجرد فرع من فروع العلوم الطبيعية، بل إن علم الفيزياء هو أصل للفروع الأخرى، ويدخل في مجالات

متعددة من أصغر الأشياء إلى أكبرها (ألبرت اينشتاين،58:1993)؛ وكمصطلح يعرَّف علم الفيزياء: بأنه العلم الأساسي للعالم الطبيعي الذي يبحث في مفاهيم المادة، والإشعاع وحركتها في الزمان والمكان، ويمكن أن يعرف هذا العلم أيضاً: بتفسير الظواهر الطبيعية، واشتهر علم الفيزياء بصعوبته مقارنةً بالعلوم الأخرى كنوع من التحدي الذي نواجهه في حياتنا، فإن النجاح في دراسة الفيزياء له متعة خاصة، فمن حصل على شهادة علمية في إحدى تخصصات الفيزياء، فإنه يكون مرشحاً للنجاح في العديد من المجالات التي يوضع بها، وفي أي مكان تتواجد فيه التكنولوجيا والتقدم يجد الفيزيائي عملاً له، ويكون مفضلاً عن غيره لما يمتلكه من معلومات عن المبادئ الأساسية والخبرات الذاتية التي تؤهله للتعامل مع التكنولوجيا وتطورها بشكل أسرع، وفي الدول الصناعية المتقدمة لا يوجد فيزيائي عاطل عن العمل (دسوقي، 2002)، ومن هنا تعد المعرفة العلمية الفيزيائية غايةً مطلوبةً لكلِّ الطلاب، وليس لطلاب يعدون أنفسهم لمستقبل علمي فقط؛ لكونها تساهم في إعداد الطالب المدرك لأهمية العلم، فضلاً عن أهمية الشعور بضرورة بقاء النظام البيئي آمن فيزيائياً، وبناء الشخصية التي تتصف بالتنوير العلمي والتكنولوجي والبيئي؛ وبذلك يصبح لكل جيل قاعدة علمية تستخدم لاتخاذ قرارات في المواقف اليومية التي تواجهه وتعينه على التفكير المنطقي والتعلم المستمر والمساهمة في إنجازات علمية جديدة (غنيم، 2003).

استغرق إصلاح تعليم العلوم عدة عقود ابتداءً من عام 1950 إلى يومنا هذا، وبدأت الدعوة الأمريكية للثقافة العلمية عام 1957 عندما أطلق الاتحاد السوفييتي أول قمر اصطناعي (Cadbury,2006) وتعدُّ هذه البداية لسباق الفضاء؛ لذا أشار الإعلام وواضعو السياسات ومصلحو تعليم العلوم المزيد من المعارف لتعليم العلوم، والرياضيات لجميع المراحل الدراسية (k–12)، واستفاد الطلاب الأمريكيون من هذا المجال الذي يهدف إلى تحسين تعليم العلوم والرياضيات، وفي عام 1996 جاءت حركة إصلاح تعليم العلوم القائمة على المعايير، وتضمنت المعايير القومية للتربية العلمية NSES، وقدمت هذه المعايير رؤية للشخص المثقف علمياً، كما وصفت ما يجب على كل خريج مدرسة ثانوية أن معرفته، وأن يكون قادراً على القيام به نتيجة لتعلمه (Trowbridge, Powell, Bybee,2008)، ووضح المركز القومي للبحوثNRC (2012) أهمية قدرة الفرد على البحث عن المعرفة العلمية؛ لاتخاذ القرارات الشخصية، والمشاركة في شؤون المجتمع.

مر على الساحة التربوية سلسلة متتالية من برامج ومشاريع إصلاح تعليم العلوم، وتعددت البرامج التطوير خلال العقود الماضية، فقادت الولايات المتحدة الأمريكية عملية إصلاح التعليم منذ أن أدركت ذلك، ومن خلال الحركات والاتجاهات الإصلاحية، والتطويرية المتجددة تزايدت 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 أدائهم، ويؤكد الجيل القادم للمعايير على فكرة جديدة، وهي دمج الهندسة في تعليم العلوم، واقتراح تنفيذ هذه الفكرة يتضمن تصميم تعليم العلوم، كتصميم التجارب، والنماذج، والبرامج (قسوم، 2013).

إن 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، باعتبارها من أكثر المواد ارتباطاً بالطبيعة للتلاميذ، ويعد الكتاب المدرسي مهماً للمتعلم باعتباره أحد 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 إلى ضرورة تطوير مناهج العلوم في ضوء الجيل القادم من معايير العلوم NGSS كدراسة Boesdorfer & Staude (2016)، ودراسة عبد الكريم 2017 ، وعمر 2017 التي قدمت تصوراً لكيفية تطوير مناهج العلوم وفق NGSS.

الجيل القادم لمعايير العلوم NGSS :

وهي معاير جديدة لتعليم العلوم، تتميز بكونها غنية في المحتوى والممارسة والمفاهيم المشركة، ورتبت بطريقة متماسكة في مختلف التخصصات، والدرجات لتوفر تعليم العلوم لجميع الطلاب، وتحقيق رؤية للتعليم في مجال العلوم والهندسة؛ ليتمكن الطلاب، وعلى مدى سنوات عديدة، من الدراسة بشكل فعال في الممارسات العملية والهندسية، وتطبيق المفاهيم الشاملة؛ لتعميق الفهم للأفكار المحورية في هذه المجالات، وتستند NGSS على إطار K-12 لتعليم العلوم، والذي يتم إعدادها من قبل المجلس الوطني للبحوث . NRC (NGSS,2013)

تقدم الوثائق الرئيسية للجيل القادم من معايير العلوم NGSS رؤية جديدة ونقلة نوعية في تعليم وتعلم العلوم وتغييراً جذرياً 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)، وصمم الجيل القادم من معايير العلوم NGSS ؛ لتؤكد الفهم العميق للمحتوى، والممارسة ووفقاً لتلك المعايير يدرس الطلاب مجالات علمية أقل مما هو عليه؛ 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 ، وأكدتNGSS على ضرورة بناء المفاهيم منطقياً 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، والتعاون، والإبداع، والتفكير الناقد)، أيضاً 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).

وتستند معايير الـ NGSS على 15 مرتكزاً رئيسياً، وهي كما يلي:

1.ارتباط المحتوى المدروس بظاهرة قريبة إلى واقع الطالب والعالم الذي يحيط به.

2.التماسك والدمج بين مكونات المعايير في الأبعاد الثلاثة (الممارسة، والأفكار، والمفاهيم المشتركة).

3.يوفر المحتوى دليلاً إرشادياً للمعلمين.

4.تطابق طرق التّقويم مع الأبعاد الثّلاثة للمعايير.

5.يوفر المحتوى دليلاً إرشادياً للمتعلمين يساعدهم في التعرف على مهن المستقبل ذات العلاقة بموضوع الدروس.

6.المحتوى يوفر مواقف خاصة بالطلاب تمكنهم من بناء آراء خاصة بهم يعبرون، ويسوغونها، ويفسرونها ويوضحونها لأقرانهم من الطلاب، أو حتي لمعلميهم.

7.يحقق المحتوى العدالة الاجتماعية في تدريس العلوم.

8.يقدم المحتوى وسائل مساعدة على الفهم قد تكون مسموعة أو مقروءة أو مرئية.

9.يوفر المحتوى فرصاً لتفعيل الممارسات العلمية والهندسية، والقيام باستقصاءات حقيقية هادفة.

10.التتابع بشكل مرتب ومتسلسل للدروس.

11.دعم معنى الترابط بين المحتوى نتيجة لاستخدام المفاهيم المشركة في المحتوى، موضع الدراس والعلوم الأخرى.

12.يوفر المحتوى فرصاً للطلاب للاندماج في سيناريوهات أخلاقية ذات معنى، وقيمة ترتبط بالأفكار المحورية بشكل مباشر، وتعكس أيضاً قدرة الطالب على عدم المساس بالمنظومة الأخلاقية والقيمية للعالم من حوله.

13.تدعيم المحتوى بأنشطة، وتجارب، وتمثيلات، وتشبيهات، ونماذج، وصور متعددة.

14.يركز المحتوى على معاني النّظرية البنائية في التعلم.

15.ملائمة المعلومات العلمية في المحتوى مع المرحلة الدراسية.

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

أولاً: الأفكار الرئيسية Disciplinary Core Ideas DCI :

المحور الأول هو 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 بكمٍّ هائلٍ من الظواهر التي تواجههم في حياتهم اليومية، وتقويم واختيار 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 أمراً أساسياً، 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) .

ثانياً: الممارسات العلمية والهندسية Practices Science and Engineering PSE

يصف الإطار العام لتدريس العلوم وصفاً للممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices المتضمنة في معايير العلوم للجيل القادم، وهي كما يلي (NRC,2012):

1 . طرح التساؤلات في العلوم وتحديد المشكلات في الهندسة.

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 إلى المعلومات وتقويمها والتواصل بيها.

ثالثاً: المفاهيم الشاملة (المشتركة) Cross cutting Concepts CCC :

تساعد المفاهيم الشاملة تزود الطلاب بإطار تنظيمي لربط المعرفة من مختلف التخصصات لرؤية العالم مترابطاً منطقياً، وعلى أساس علمي كما يلي:

1 . **الأنماط:** تمثل الأنماط من أشكال، وأحداث توجيه تنظيم الأسئلة، وتصنيفها، وتحديدها؛ بشأن العلاقات والعوامل التي تؤثر فيها.

2 . **السبب والنتيجة:** إدراك الآليات، والتفسيرات للأحداث التي تتراوح من البسيطة إلى المعقدة متعددة الأوجه، وتُختبَر تلك الآليات عبر السياقات، وتستخدم في التنبؤ وتفسير الأحداث خلال الاستقصاء العلمي.

3 . **القياس، والنسبة، والكمية:** إدراك القياسات، والنسب، وعلاقات الطاقة، وإدراك كيفية تأثير التغيرات في القياس، والنسبة، والكمية المتعلقة بالظاهرة.

4 . **الأنظمة ونمذجة النظام:** تحديد أبعاد الأنظمة، وعمل أنموذج واضح بما يوفر الأدوات اللازمة؛ لفهم الأفكار القابلة للتطبيق في العلوم والهندسة واختبارها .

5 . **الطاقة والمادة:** تتعلق بالدورات والحفاظ على الطاقة، وتتبع الطاقة والمادة داخل الأنظمة وخارجها، بما يساعد في فهم إمكانيات الأنظمة والمحددات.

6 . **التركيب والوظيفة:** إدراك الطريقة التي تشكل الأشياء أو تركيب منها، كما تساعد في تحديد الخصائص والوظائف المرتبطة بها (بمعنى ملائمة الشكل للوظيفة).

7 . **الثبات والتغيير:** فهم ظروف ثبات الأنظمة الطبيعية والصناعية والعناصر المتحكمة في معدل تغيرها، أو تطوير الأنظمة (Henderson,2013) .

يرى الباحث أن الجيل القادم لمعايير العلوم NGSS نتاج التطورات الحاصلة في حركة المعاير، حيث تؤكد على الاتصال والتعاون، والتفكر الناقد، من خلال النقاشات تتم داخل غرفة الصف، وتنفيذ التجارب العلمية من خلال جهد جماعي، والقيام بأعمال إبداعية من قبل فرق العمل، وتؤكد على ضرورة تضمن فكرة التصميم بصفته عنصراً محورياً في تعليم العلوم من خال تصميم التجارب، تصميم النماذج، وتصميم البرامج الحاسوبية، وتؤكد NGSS أيضاً على تغير مصطلح المهارات إلى (الممارسات التعليمية) حتى يتعود التلاميذ على الطريقة التي تتم بها الدراسة العلمية، وليس المنهج العلمي بخطواتها المعتادة، وقسم الجيل القادم لمعايير العلوم المراحل الدراسة إلى ثلاث مراحل (الابتدائية، الإعدادية، الثانوية)، وفي كل مرحلة من هذه المراحل يوضح ما ينبغي تعلمه في هذه المرحلة، ويركز على الترابط بين المقررات، كما أن الجيل القادم من المعايير يركز على الأداء المتوقع من المتعلمين.

انطلاقاً مما سبق فإن البحث الحالي يسعى إلى تطوير مناهج العلوم في المرحلة الإعدادية في المرحلة في ضوء الجيل القادم من معايير العلوم NGSS للأسباب التالية (سرقيوة،2009):

1 . تدني المستوى التحصيلي للطلاب في مادة الفيزياء الذي أشارت إليه نتائج الامتحانات، وهذا يعكس وجود خلل في عمليتي التعليم والتعلم، ولعل مرده أن طبيعة المنهج السائد هي إحدى الأسباب.

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

3 . تعدد شكاوى المعلمين، والموجهين، 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.

- **مشكلة الدراسة:**

ومما تقدم نجد أن مشكلة الدراسة تتمحور في السؤال الرئيس التالي:

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

ويتفرع عن هذا السؤال السؤالان التاليان:

1. ما معايير العلوم للجيل القادم NGSS (العلوم الفيزيائية) في المرحلة الإعدادية؟

2. ما مدى تضمين الجيل القادم لمعايير العلوم للعلوم الفيزيائية في محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية (5- 8)؟

- **أهداف الدراسة:**

1. إعداد قائمة بالجيل القادم لمعايير العلوم الفيزيائية وفق وثيقة المعايير NGSS.
2. تحليل محتوى منهج العلوم في المرحلة الإعدادية في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم.

- **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 ومحتوى 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، والكيمياء، والأحياء، والرياضيات) في ضوء معايير NGSS؛ لكونها أكثر المعايير حداثةً 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.

- **محددات الدراسة:**

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

1. كتب العلوم في المرحلة الإعدادية في الدولة الليبية للعام 2021/2020.
2. الجزء الخاص بالفيزياء في المرحلة الإعدادية.
3. بعد العلوم الفيزيائية في معايير NGSS.
4. أداة الدراسة التي اعتمدها الباحث هي أداة تحليل المحتوى.

- **مصطلحات البحث:**

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

بأنها 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:

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: 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 محتوى منهج الفيزياء في المرحلة الثانوية في المدرسة الليبية ليُلائِم 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، ومفاهيم، وتعليمات، وقوانين، ونظريات، ونماذج، ورسومات، وأشكال، وخرائط 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 (12 – 14) سنة، ويشترط للالتحاق بهذه المرحلة النجاح في الصف السادس الابتدائي.

- **منهج الدراسة:**

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي منهجاً للدراسة؛ وذلك لملاءمته طبيعة الدراسة (أبو علام، 2007).

- **عينة الدراسة:**

استخدم الباحث إستراتيجية المعاينة القصدية على كل محتوى كتب العلوم في المرحلة الإعدادية، فهي إحدى استراتيجيات العينات غير الاحتمالية التي 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 محتوى كتب العلوم في المرحلة الإعدادية كما في جدول (1)، وعينة محتوى كتب العلوم في المرحلة الإعدادية كما في جدول (2).

الجدول (1) توزيع وحدات تحليل محتوى كتب العلوم في المرحلة الإعدادية

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

الجدول (2) يوضح عينة محتوى كتب العلوم في المرحلة الإعدادية

الصف	الفصل الدراسي	الجزء
السابع	الأول	الثاني: الفصل (الثاني، والثالث، والرابع).
	الثاني	لا توجد موضوعات في الفيزياء.
الثامن	الأول	الثاني: الفصل (الأول، والثاني، والثالث، والرابع، والخامس، والسادس).
	الثاني	الثالث: الفصل الأول.
التاسع	الأول	الأول: الفصل (الأول، الثاني).
	الثاني	الثاني: الفصل الثاني.

- **أدوات الدراسة:**

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

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

شملت الأداة على قائمة تحتوي على مجموعة من معاييرNGSS، 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 الأفكار المحورية DCIs في مجال العلوم الفيزيائية (P)، في وثيقة الجيل القادم من معايير العلوم NGSS ، واعتمد الباحث وحدة الفقرة كوحدة تحليل للمحتوى، وهي تمثل أصغر وحدة ذات معنى (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 لمعاييرNGSS 1 للمرحلة الإعدادية، واختار مجال العلوم الفيزيائية، 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) ،(CPO Science,2014) ، (Holm,2017)، (Tumblehome , Learning, 2017)، (نصر،2015)، (المؤمني، 2016)، (العبدلية، 2016)، (العتيبي، 2017)، (عاصم، 2017)، (عيسي، 2017)، (الطورة، 2018)، (أبو الوفاء، 2019)، و(عبدالرحمن،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 (

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

Achieve, 2013)، وتوصل الباحث إلى قائمة المعايير في مجال العلوم الفيزيائية كما في الجدول التالي (3)، كما حددتها وثيقة الـNGSS .

جدول(3) يوضح بعد الأفكار المحورية والفرعية في مجال العلوم الفيزيائية ومؤشراتها للمرحلة الإعدادية

المعيار	الأفكار الفرعية	المؤشرات
العلوم الفيزيائية	المادة وتفاعلاتها	1 .تركيب وخواص المادة. 2 . التفاعلات الكيميائية
	الحركة واستقرار القوى والتفاعلات	1.االقوى والحركة . 2. أنواع التفاعلات.
	الطاقة	1 .تعريف الطاقة. 2. حفظ وانتقال الطاقة. 3. العلاقة بين الطاقة والقوى. 4. الطاقة في العمليات الكيميائية والحياتية
	الأمواج وتطبيقاتها التكنولوجية	1.خواص الموجات. 2. الإشعاع الكهرومغناطيسي 3. تكنولوجيا المعلومات.

ولضبط أداة التحليل؛ وذلك التحقق 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 ومدى قدرتها على تحقيق الهدف منها من خلال التحقق من سلامة عملية الترجمة، والصياغة اللغوية، والمعني، ومناسبتها والتأكد من صلاحيتها.

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 أخرى بعد شهر من التحليل الأول، وحساب ثبات التحليل باستخدام معادلة هولستي (طعيمة،2004: 226) كما يلي:

C.R = 2M/ N1+N2

حيث: C.R : معامل الثبات. M: عدد مرات الاتفاق.

N1 : عدد التكرارات لعملية التحليل الأولي N2 : عدد التكرارات لعملية التحليل الثانية.

جدول (4) يوضح تحليل قائمة معايير NGSS لمجال

العلوم الفيزيائية للصف السابع.

المعيار	الأفكار الفرعية	التكرارات والنسب المئوية				المجموع	
		الفصل الأول		الفصل الثاني			
		ت	%	ت	%	التكرارات	النسبة
العلوم الفيزيائية	المادة وتفاعلاتها	31	53.4%	–	–	31	53.4%
	الحركة واستقرار القوى والتفاعلات	27	46.6%	–	–	27	46.6%
	الطاقة	–	–	–	–	–	–
	الأمواج وتطبيقاتها التكنولوجية	–	–	–	–	–	–
المجموع		58	100%	–	–	58	100%

جدول (5) يوضح تحليل قائمة معايير NGSS

لمجال العلوم الفيزيائية للصف الثامن

المعيار	الأفكار الفرعية	التكرارات والنسب المئوية				المجموع	
		الفصل الأول		الفصل الثاني			
		ت	%	ت	%	التكرارات	النسبة
العلوم الفيزيائية	المادة وتفاعلاتها	40	26.1%	30	–	70	38%
	الحركة واستقرار القوى والتفاعلات	56	36.6%	–	–	56	31%
	الطاقة	57	37.3%	–	–	57	31%
	الأمواج وتطبيقاتها التكنولوجية	–	–	–	–	–	–
المجموع		153	100%	30	–	183	100%

جدول (6) يوضح تحليل قائمة معايير NGSS

لمجال العلوم الفيزيائية للصف التاسع

المعيار	الأفكار الفرعية	التكرارات والنسب المئوية				المجموع	
		الفصل الأول		الفصل الثاني		التكرارات	النسبة
		ت	%	ت	%		
العلوم الفيزيائية	المادة وتفاعلاتها	2	3.6%	47	–	49	48%
	الحركة واستقرار القوى والتفاعلات	4	7.3%	–	–	4	4%
	الطاقة	28	51%	–	–	28	27%
	الأمواج وتطبيقاتها التكنولوجية	21	38.1%	–	–	21	21%
المجموع		55	100%	47	–	102	100%

- **إجراءات الدراسة:**

للتحقق من أهداف الدراسة قام الباحث بالإجراءات التالية:

- ✓ الاطلاع على قائمة معايير الجيل القادم من معايير العلوم NGSS من الموقع الرسمي لها[2].
- ✓ الاطلاع على الأدبيات والدراسات الأجنبية، والعربية السابقة ذات العلاقة بالجيل القادم من معايير العلوم.
- ✓ عرض قائمة المعايير على السادة المحكمين، وترجمتها من اللغة الانجليزية إلى العربية مع الالتزام بدقة المعنى والأسلوب، والقيام بالتعديلات المطلوبة من المحكمين.
- ✓ تحديد الهدف من عملية التحليل، وكذلك المعايير والمؤشرات الواجب توافرها في كتب العلوم (جزء الفيزياء).
- ✓ اختيار المناهج التعليمية المعتمدة في ليبيا في المرحلة الإعدادية (5 – 8)، وتتمثل في محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية للعام 2021/2020 .
- ✓ الاطلاع على كتب العلوم في المرحلة الإعدادية، وقراءتها قراءةً متأنيةً.
- ✓ اتبع الباحث الخطوات التالية في عملية التحليل:

أ. قراءة كتب الفيزياء في المرحلة الإعدادية قراءه متأنيةً ودقيقةً.

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

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

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

- **نتائج الدراسة:**

أولاً: الإجابة عن سؤال الدراسة، ونصه: ما معايير العلوم للجيل القادم NGSS (العلوم الفيزيائية) في المرحلة الإعدادية؟

قام الباحث بتحديد قائمة المعايير والمؤشرات وضبطها ومراجعتها بالرجوع إلى الوثائق الأصلية لمعايير NGSS للمرحلة الإعدادية، واختار مجال العلوم الفيزيائية، 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 (Achieve, 201) ، وتوصل الباحث إلى قائمة المعايير لمجال العلوم الفيزيائية كما في الجدول (3) السابق.

ثانياً: الإجابة عن سؤال الدراسة، ونصه: ما مدى تضمين الجيل القادم لمعايير العلوم للعلوم الفيزيائية 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 (8)، تم تحليل محتوى كتب العلوم في المرحلة الإعدادية، في مجال العلوم الفيزيائية 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 مستوى تضمين الـ NGSS في عملية التحليل (عبدالرحمن، 2019)، (شارب،2019)، و(Al Harbi, 2019)، والجدول(7) التالي يوضح ذلك.

الجدول (7) يوضح معايير الحكم على مستوى تضمين معايير الـNGSS

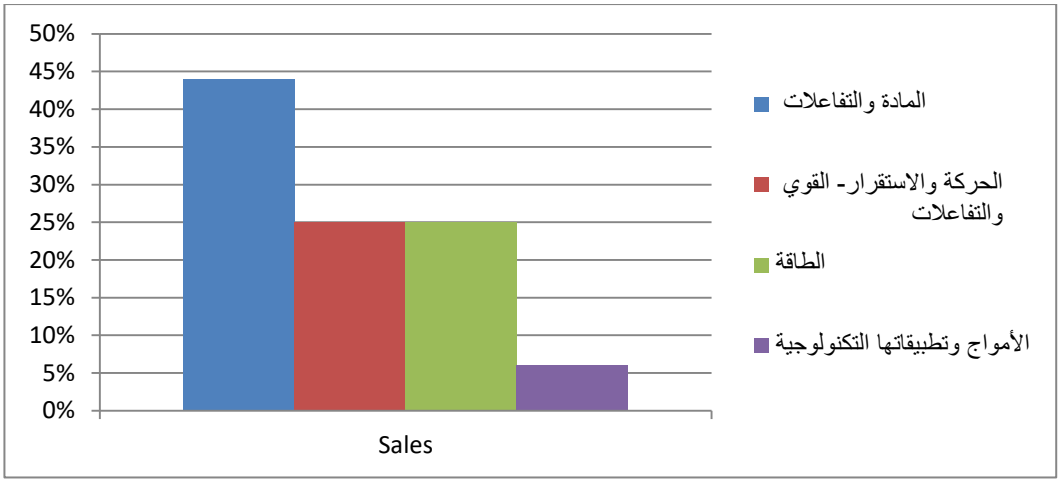
المعيار	النسبة المئوية من
منخفض جداً	صفر إلي أقل من 25%
منخفض	25% إلي أقل من 50%
متوسط	50% إلي أقل من 75%
مرتفع	75% إلي 100%

تكون نتائج تحليل محتوى كتب العلوم للصف الأول، والثاني، والثالث الإعدادي فيما يتعلق بمعيار العلوم الفيزيائية لبعد الأفكار المحورية DCI المتضمنة في قائمة معايير NGSS، كما يوضحها الجدول (8) التالي:

الجدول (8) يوضح نتائج تحليل محتوى كتب الفيزياء للصف الأول، والثاني، والثالث الإعدادي فيما يتعلق بمعيار العلوم الفيزيائية

الأفكار المحورية	الأفكار الفرعية	عدد مؤشراتها	تكرارات الصف الأول	تكرارات الصف الثاني	تكرارات الصف الثالث	مجموع التكرارات	النسبة المئوية
العلوم الفيزيائية	المادة وتفاعلاتها	2	31	70	49	150	%44
	الحركة واستقرار القوى والتفاعلات	2	27	56	4	87	%25
	الطاقة	4	–	57	28	85	%25
	الأمواج وتطبيقاتها التكنولوجية	3	–	–	21	21	%6
المجموع		11	58	183	102	343	%100

يتضح من الجدول (8) تضمين جميع الأفكار المحورية بنسب متفاوتة في محتوى كتب العلوم في المرحلة الإعدادية، ففكرة المادة والتفاعلات التي تضمن بواقع 150 تكراراً في معيار العلوم الفيزيائية بنسبة 44%، وهي نسبة منخفضة، بينما الفكرة الحركة واستقرار القوى والتفاعلات تكرر 87 مرة في كتب العلوم بنسبة منخفضة تقدر بـ 25% ، ونسبة تضمين فكرة الطاقة بنسبة منخفضة، هي أيضاً تقدر بـ 25% و 6%، منخفضة جداً هي نسبة الأمواج وتطبيقاتها التكنولوجية، والرسم البياني التالي يوضح ذلك.



الرسم البياني (1) مستويات تضمين بعد الأفكار المحورية لمعيار العلوم الفيزيائية حسب قائمة الجيل القادم من معايير العلوم.

ينبغي على المهتمين بتدريس العلوم ملاحظة أن تعلم تلاميذ المرحلة الإعدادية لمفاهيم العلوم الفيزيائية يبنى على استيعابهم للمفاهيم التي درسوها في المرحلة الابتدائية، كما أن دراستهم لهذه المفاهيم تزودهم بخبرات أساسية يعتمد عليها استيعابهم المفاهيم في المرحلة الثانوية، فعلى سبيل المثال: في العلوم الفيزيائية يتعلم الطالب في المرحلة الابتدائية أن المواد يمكن تصنيفها ووضعها في مجموعات بدلالة خواصها، وفي المرحلة الإعدادية يبدأ التلميذ في ملاحظة الخواص المميزة لكل مادة ويقومون بقياسها، مثل: درجات الغليان، والانصهار، والذوبان، ويتعرفون على التغيرات الكيميائية البسيطة التي تحدث للمواد، ويستخدمون خواص المواد للتمييز بين المواد المختلفة، مما يسهل تعلمهم لتركيب الذرات والتفاعلات الكيميائية في المرحلة الثانوية.

يلاحظ الباحث أن مجموع نسب التكرارات (نعم) هو بنسبة 100% في محتوى كتب العلوم في المرحلة الإعدادية كلها؛ ويعزو الباحث نسبة تواجد الأفكار المحورية في الكتب، وإن كانت ضئيلة، إلى التحديث الذي حدث للكتب المدرسية ومواءمتها مع المناهج السنغافورية عام 2005، ولم يشمل التحديث بقية جوانب المنهج؛ ولكي تتوفر المؤشرات بنسب أكبر أمام كل معاير يجب النظر فيها وتطويرها حتى تتماشي مع الـ .NGSS .

- **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 الـ NGSS.

✓ تحديث المناهج التعليمية في المراحل الدراسية المختلفة بشكل يسمح للمعلم توظيف أبعاد الـ NGSS ، 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 جيدة في تعليم وتعّلم الطلاب.

  - **المقترحات:**

✓ إجراء بحوث مشابهة لتحليل محتوى كتب العلوم في المرحلة الإعدادية لبعد الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الشاملة في ضوء معايير NGSS.

✓ إجراء بحوث مشابهة لتحليل محتوى كتب العلوم في المرحلة الابتدائية والثانوية في ضوء معايير NGSS.

✓ تصميم وحدات في موضوعات مختلفة في العلوم وفق الـ NGSS للمراحل الدراسية المختلفة.

✓ تطوير محتوى كتب العلوم في المرحلة الإعدادية وفق نتائج الدراسة.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية.

أبو الوفاء، وفاء يوسف.(2019). ***استخدام الواقع المعزز لبناء المفاهيم العلمية وعلاقته بأنماط تعلم تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي.*** رسالة ماجستير. جامعة طنطا كلية التربية: مصر.

أبو علام، رجاء محمود. (2007). ***مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية***. ط6. دار النشر للجامعات: القاهرة.

ألبرت ، اينشتاين وليوبولد إ نفلند. (1993) . ***تطور الفيزياء*** . ترجمه: علي المنذر . بيروت : أكاديميا.

تطوير التعليم.(2008). ***التقرير الوطني للجماهيرية العظمى.*** المؤتمر الدولي في دورة الـ (48)؛ نوفمبر 25:28. جنيف؛ ص ص: 1 – 60.

دسوقي، محمد السيد محمد.(2002). ***تقويم منهج الفيزياء في الصف الأول الثانوي بمصر في ضوء التطبيقات الحياتية.*** رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة عين شمس. قسم المناهج وطرق التدريس.: القاهرة.

زيتون، عايش. (2004). ***أساليب تدريس العلوم***. ط 1. دار الشروق: عمان.

سالم، صلاح الدين. (2005). ***فاعلية تضمين قضايا العلوم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) بمحتوي مناهج العلوم للتعليم الثانوي الصناعي في تنمية فهم الطلاب لهذه القضايا وقدراتهم على اتخاذ القرار حيالها واتجاهاتهم نحو العلوم والتكنولوجيا***. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس. ع (2105). أغسطس2005.

سرقيوة، عبدالسلام عوض.(2009). ***بناء اختبار تشخيصي محكي المرجع في مقرر الفيزياء للمرحلة الأولى بثانويات العلوم الأساسية.*** رسالة ماجستير غير منشورة. الأكاديمية الليبية: ليبيا.

شحاتة، حسن، والنجار زينب. (2003). ***معجم المصطلحات النفسية والتربوية***. الدار المصرية اللبنانية: القاهرة.

الشهري ، محمد صالح . (2009). ***تقويم محتوى كتب الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مستحدثات علم الأحياء وأخلاقياتها*** . رسالة دكتوراه. جامعة أم القرى: مكة المكرمة

طعيمة، رشدي. (2004). ***تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية***. دار الفكر العربي: القاهرة.

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.

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

عبدالكريم، سحر محمد. (2017). ***برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل التالي NGSS لتنمية الفهم العميق ومهارات الاستقصاء العلمي والجدل العلمي لدي معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية***. دراسات عربية وتربوية. ع(87)؛ ص ص: 21-111.

العبدلية، شيخه بنت علي. (2016). ***مدي تضمين محتوي كتب العلوم لمرحلة الصفوف (6-8) في سلطنة عمان لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS***. رسالة ماجستير. كلية التربية: جامعة السلطان قابوس.

العتيبي، غالب، والجبر، جبر بن محمد. (2017). ***مدى تضمين معايير NGSS في وحدة الطاقة بكتب العلوم بالمملكة العربية السعودية***. رسالة التربية وعلم النفس. ع(59)؛ ص ص: 1 -16. http://search.mandumah.com/Record/865264

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

عمر، 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

عمر، 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

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

غنيم، محمد أحمد إبراهيم. (2003). ***الاتجاهات الحديثة في بحوث مشكلات تقويم التحصيل الدراسي. بحث مقدم إلى اللجنة العلمية الدائمة لعلم النفس التربوي والصحة النفسية***. جامعة الزقازيق: بنها.

قسوم ، نضال. (2013). ***تدريس العلوم في العالم العربي يحتاج إلى قفزة كبيرة وفورية***. الاطلاع 2022/7/16 عبر الرابط http://www.blog.icoproject.org/?p=576

المؤمني، أمل، و رواقة، غازي. (2016). ***اعتماد الجيل الجديد من معايير العلوم (NGSS) لتصميم محتوى في الوراثة لطلبة الصف الثامن في الأردن***. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مج (12)؛ ع (4)؛ ص ص:455 - 467.

نصر، ريحاب عبدالعزيز. (2015). ***تطوير منهج العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء معايير الجيل القادم NGSS وأثره في تنمية التفكير التأملي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية***. مجلة الدراسات التربوية والإنسانية كلية التربية. جامعة دمنهور. مج (7)؛ ع (3)؛ ص ص: 1065-1086 .

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

ثانياً: المراجعة الإنجليزية:

Achieve. (2013).***Next Generation Science Standards: Adoption and Implementation***. Washington, DC:The U.S. Education Delivery Institute.

. Henderson, J. (2013). ***New science standards engineered for depth***, Education Update**,** 55 (11), 2-4.

Boesdorfer, Sarah B.& Staude, Kristin D (2016): "***Teachers' Practices in High School Chemistry Just Prior to the Adoption of the Next Generation Science Standards",*** School Science and Mathematics,v116 n8 ,442-458.

Bybee, R. W., Powell, J. C. & Trowbridge, L. W. (2008). ***Teaching secondary school science***: Strategies for developing scientific literacy(9th ed).Upper Saddle River, NJ: Pearson.

Cadbury, D. (2006). ***Space race: The epic battle between America and the Soviet Union for dominion of space***. New York: Harper Collins.

CPO Science & NGSS (2014). ***Connecting Content and Practice***. available at: https://freyscientific.com/curriculum/cpo-science/core-curriculum/ngss-correlations

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). ***Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches***. Sage publications.

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

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

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.

National Science Teachers Association (NSTA). (2014). ***Designing Units and Lessons***. Retrieved from National Science Teachers Association https://NGSS.nsta.org/designing-units-and-lessons.aspx.

NGSS Lead States .(2013). ***Next Generation Science Standards***: For states, by states .Washington . DC: The National Academies Press. www.nextgenscience.org

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

NGSS.(2013) .***How to Read the Next Generation Science Standards***. (NGSS) . at: www.nextgenscience.org.

Saunders, m. L.(2012).***Research Methods for Business Students***, 6th edn, sn.

Tumblehome Learning (2017). ***THL, Science Literacy and Common Core / NGSS Standards***. Available at: http://tumblehomelearning.com/thl-science-literacy-and-common-core-ngss-standards/