تحليل كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS

إعداد
د/ انتصار محمد السيد
مدرس التفكير العلمى
قسم العلوم الإنسانية ــجامعة دراية الخاصة المنيا الجديدة
Intsar.mohamed@deraya.edu.eg

رقم الإيداع: ٢٤٣١٣ ISSN: 2536 – 914 E. ISSN: 2735-4245
المجلة معرفة علي دوريات بنك المعرفة المصرى، و Edu Search دار المنظومة

تحليل كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي في ضوء معايير العلوم للجيل القادمNGSS

انتصار محمد السيد*

المستخلص

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن درجة تضمن كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي (٢٠٢١-٢٠٢٢) الفصلين الدراسيين الأول والثاني لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS). ولتحقيق هدف الدراسة تم بناء الأداة المتمثلة ببطاقة تحليل المحتوى المبنية على قائمة معايير العلوم للجيل القادم، وقد تم التحقق من صدقها وثباتها، واستخدم المنهج الوصفي التحليلي. وأظهرت نتائج الدراسة توافر المعايير، ولكن بنسب متفاوتة، فمعيار "الأفكار الرئيسة" جاء في المرتبة الأولى وبنسبة مئوية متوسطة (٤٥,٠١ %)، وجاء معيار "الممارسات العلمية والهندسية" في المرتبة الثانية وبنسبة مئوية متوسطة (٤٣,١٨%)، وجاء معيار "المفاهيم المشتركة" في المرتبة الثالثة وبنسبة مئوية منخفضة جدا (١١,٨١ %). كما أظهرت النتائج أيضا توافر المعايير فى المجالات الأربعة بالكتاب، فكانت على التوالي: مجال العلوم الفيزيائية بنسبة (٥٢,٨٨٪)، ثم مجال علوم الأرض والفضاء بنسبة (٢٢,٥٠٪)، ثم مجال علوم الأحياء بنسبة (١٣,٦٤ %)، وأخيرا مجال التصميم الهندسي بنسبة (١٠,٩٨ %). وأوصت الدراسة بإعادة النظر فى مدى تضمين معيار المفاهيم المشتركة، والتوازن في تمثيل الأفكار الرئيسية في كل مجال من المجالات الأربعة.

الكلمات المفتاحية: معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)-كتاب العلوم المطور -الصف الرابع الابتدائي – تحليل المحتوى.

* مدرس التفكير العلمى بقسم العلوم الإنسانية –جامعة دراية الخاصة المنيا الجديدة

Analysis of the Developed Science Textbook for the fourth grade of primary school in the light of NGSS

Dr. Intsar m. ELsayed*

Abstract

The aim of the current study is to reveal the degree of inclusion the developed science textbook for the fourth grade of primary school, edition (2021-2022), the first and second semesters of NGSS .To achieve that goal, A content analysis card, and their validity and stability were verified, and the analytical descriptive approach was used. The results showed the availability of standards: " Disciplinary Core Ideas " average percentage of (45.01%),and "Science and engineering practices" cam average percentage of (43.18%), and " Crosscutting Concepts " a very weak percentage of (11.81%). The results also showed the availability of standards in each of the four domains but in varying proportions. They were, respectively: the field of Physical sciences with a rate of (52.88%), and in the field of Earth and space sciences with a rate of (22.50%),. And in the field of Biology with a rate of (13.64%), and (10.98%) in the field of Engineering design. The study recommended a reconsideration of the extent Crosscutting Concepts and the balance in representing the Disciplinary Core Ideas.

Key words: Next Generation Science Standards (NGSS) - Developed Science textbook - Fourth Grade - Content Analysis

*Scientific thinking Lecturer -Department of Humanities, Deraya Uneverisity, NewMinia-Elminia-Eygept

مقدمة البحث:

إن سمة العصر هي التغير، ونتوقع استمرار تغير القوى المؤثرة في المنهج، وبالتالي ينبغي أن يكون المنهج في حركة دائمة، وما يصل إليه من استقرار، أو ثبات تحت ظروف معينة إنما يكون كذلك بصورة مؤقتة وبدرجة نسبية. واستجابة لذلك حرصت وزارة التربية والتعليم في مصر على مواكبة التقدم العلمي بإصدار مناهج مطورة للعلوم في المرحلة الابتدائية.

وينطلق مفهوم تطوير التعليم في مصر من الإيمان العميق بأن التعليم ضرورة قومية وأحد عوامل الاستقرار، وعامل رئيس من عوامل الحداثة، فالتعليم هو الذي يوجه المجتمع لتحقيق أهدافه، وتنعكس أوضاعه ومشكلاته على حالة المجتمع، ولكي يؤدي التعليم الدور النهضوي الكبير المنوط به، ينبغي أن يكون له قدرة كبيرة على إحداث النقلة التنموية الشاملة، وأن يحدث نقلة نوعية في حياة المواطنين، وفي قدرتهم على مواجهة التحديات والصعوبات التي تواجه مجتمعهم. مجاهد (٢٠١٩,١٢٢)

كما توضح غانم (٢٠١٩,٢٣-٢٩) أن نظام التعليم الجديد Education 2.0 قد أنطلق من رؤية مصر ٢٠٣٠، ومن الاستراتيجية القومية لتطوير التعليم قبل الجامعي. لذا يعمل هذا النظام في ضوء رؤية اصلاحية تتضمن تحولات كبرى في التعليم. فنجد رؤية نظام التعليم الجديد تحمل أبعاد التعلم الأربعة تعلم لتعرف، تعلم للعمل، تعلم للتعايش مع الأخر، تعلم لتكون، والمهارات الحياتية المتضمنة بكل بعد من هذه الأبعاد، كما يؤكد على تحقيق مهارات القرن الحادي والعشرين لدى المتعلمين وتعزيز قيم الانتماء والقيم الأخلاقية.

ومنهج العلوم كجزء من المناهج الدراسية شهد في السنوات السابقة اهتمامًا كبيرًا لتطويره على المستوى العالمي والمحلي. فيجري تطوير وتحسين منهج العلوم حسب متطلبات كل فترة زمنية، ولذلك نفذت الكثير من المشروعات العالمية سابقًا مثل: حركة إصلاح مناهج العلوم في ضوء التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع Science Technology and Society,(STS)، ومشروع (٢٠٦١) للجمعية الأمريكية لتقدم العلوم American Association for the Advancement of Science (AAAS)، ومشروع المعايير القومية للتربية العلمية National Science Education Standards (NSES). الوهر (٢٠٢٠,٤).

ويوضح Tankersley (٢٠٢١,٢) أن كل محاولات الإصلاح هذه كان هدفها الحقيقي خلق معايير جديدة لتعلم العلوم تدعم مبادئ النظرية البنائية في الفصول الدراسية. كما تفسر حسانين (٢٠١٦,٤٠٠) أسباب البحث عن وتبنى معايير جديدة للعلوم، وأرجعت ذلك للتعقيد الذي يسود عالمنا اليوم والقلق الذي يشعر به الأفراد من الأوبئة وتغيير المناخ والتقدم التكنولوجي ونقص الطاقة بالإضافة إلى الأوضاع الاقتصادية الحرجة، ومن ثم اللجوء إلى الاقتصاد القائم على الابتكار والاختراع والذي يحتاج بدوره إلى عبقرية علمية وتكنولوجية؛ هذا من ناحية. بالإضافة إلى ما أظهرته نتائج العديد من الدراسات الميدانية والأبحاث التي أجرتها المنظمات العالمية

المهتمة بتعليم العلوم، عن الضعف والإخفاق في نتائج المتعلمين في الاختبارات الدولية للعلوم والرياضيات (TIMSS)، وعدم حدوث تطور ملحوظ للمتعلمين منذ عام ٢٠٠٧.

وكل هذه الإرهاصات أدت إلى إدراك الأمريكان أهمية أن يكون لديهم تعليم علمي قوي من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر. ومن خلال عملية تعاونية تقودها الدولة، تم تطوير معايير علمية جديدة من رياض الأطفال إلى الصف الثاني عشر عام (٢٠١٣)، سميت معايير العلوم الجيل القادم the Next Generation Science Standards (NGSS).وهي معايير غنية بالمحتوى والممارسة ومرتبة بطريقة متماسكة عبر التخصصات والصفوف الدراسية لتزويد جميع الطلاب بتعليم علمي معياري دوليًا Final release NGSS (2013.1)

ويوضح Tyler & Britton (2021.1)أنه تم تصميم إطار العمل الجديد لمعايير الجيل القادم NGSS لتوجيه المعلمين في تغيير طريقة تدريس العلوم من مرحلة رياض الأطفال حتى نهاية التعليم الثانوي بشكل كبير. يهدف الإطار إلى جعل تعليم العلوم أكثر شبهاً بالطريقة التي يعمل بها العلماء ويفكرون، وجعل التعليمات المتضمنة بالإطار تعكس البحث عن التعلم الذي يوضح أهمية بناء مفاهيم علمية متماسكة بمرور الوقت.

وتتضمن وثيقة معايير الجيل القادم (NGSS)ثلاثة أبعاد؛ البعد الأول: الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices التي يستخدمها العلماء والمهندسون في تطوير النظريات وتصميم النماذج وإنشاء الأنظمة، والبعد الثاني: الأفكار الرئيسية(التخصصية) Disciplinary Core Ideas في مجالات العلوم الفيزيائية، والكيميائية، والبيولوجية، وعلوم الأرض، والفضاء والهندسة والتكنولوجيا التي يجب على جميع طلاب K-12 إتقانها من أجل الاستعداد للنجاح في الكلية والوظائف في القرن الحادي والعشرين. والبعد الثالث: المفاهيم المشتركة (المترابطة) Crosscutting Concepts التي أكدت على الحاجة إلى النظر ليس فقط في المحتوى المتضمن في البعد الثاني ولكن أيضًا في الأفكار والممارسات التي تتقاطع مع تخصصات العلوم الأربعة، حيث تساعد المفاهيم المشتركة الطلاب على استكشاف الروابط عبر مجالات العلوم الأربعة، بما في ذلك العلوم الفيزيائية، وعلوم الحياة، وعلوم الأرض والفضاء، والتصميم الهندسي. NGSS Lead States (2013)

أما عن أهمية تلك المعايير فقد ذكر Turano (2018.22)أن معايير علوم الجيل التالي ((NGSSقد أدخلت العديد من الفصول الدراسية الأمريكية إلى القرن الحادي والعشرين. خاصة في عالم تحكمه أجهزة الكمبيوتر والروبوتات بشكل متزايد، وهذه المعرفة وهذه المهارات مفيدة لنجاح القوى العاملة في المستقبل. بالإضافة إلى التحول في التدريس إلى التعلم القائم على الاستفسار. لقد ولت الأيام التي كان فيها يكتب معلم العلوم الحقائق على السبورة ويشرح الموضوعات للفصل

الدراسي. تتوقع NGSS من الطلاب المشاركة في التعلم الخاص بهم، كما تساعدهم على تكوين فرضيات واختبار النظريات وتحليل البيانات لأنفسهم. فالطلاب متعلمون نشطون. وهكذا، غيرت المبادئ التوجيهية لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS الأساليب المستخدمة لتدريس العلوم.

ومع تسابق المزيد من الدول لاعتماد هذه المعايير في مدارسها، إذ تتأكد ضرورة إجراء تقييم لمدى استخدام تلك المعايير في المدارس- حيث تلعب التقييمات التي تُفهم على أنها أدوات لتتبع ما تعلمه الطلاب ومدى إجادتهم له - دورًا مهمًا في العملية التعليمية. ولذا خلصت دراسة Stella (2023) إلى أن عملية تحليل مدى تضمين معايير العلوم للجيل القادم سواء في المناهج الدراسية أو في الصف الدراسي تعد ضرورة ملحة؛ تلبية لرؤية تعليم العلوم للمستقبل وامتلاك الطلاب لمهارات القرن الحادي والعشرين.

ونظرا لكون معايير العلوم للجيل القادم من أحدث حركات الإصلاح نسبيا وأهمها -ومنذ ظهورها- شرع الباحثون والمتخصصون في مجال تدريس العلوم بالبحث في هذه المعايير من عدة جوانب كاستعداد المعلمين وجاهزية المدارس والامكانيات التكنولوجية المناسبة لهذا التحول في التدريس القائم على تطبيق المعايير ذات الطبيعة ثلاثية الأبعاد، كما في دراسة كل من Tanas & Fulmer (2023) وBielik (2022). بينما أهتم بعض الباحثين Shapiro & Kraus (2022) بالكشف عن مدى تضمين تلك المعايير في كتب العلوم بمراحل التعليم المختلفة.

ونظرا لأن المرحلة الابتدائية تشكل بدورها أحد أهم مراحل التعليم خاصة في بناء الشخصية المتكاملة للمتعلم؛ فهي حجر الأساس في تنمية شخصيته واكسابه المهارات الحياتية والتفكير والاستكشاف والانفتاحية، ومنها ينطلق قطار التطوير؛ ولهذا استهدفت عددا من الأبحاث والأدبيات التربوية تلك المرحلة بتحليل كتب العلوم بها في ضوء معايير الجيل القادم. فكانت دراسة عبد الواحد (٢٠٢٠) والتي هدفت إلى تحليل محتوى كتاب العلوم المطور للصف السادس الابتدائي في العراق وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS؛ وقد توصل الباحث إلى أن كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي قد حقق نسبة مقدارها (٥٩,٨٦٪) وتعد هذه النسبة متوسطة. بينما هدفت دراسة المساعيد والعبادلى (٢٠٢١) إلى الكشف عن درجة تضمين كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن لمعايير العلوم للجيل القادم. وفي ضوء النتائج أوصت الدراسة بتضمين أكثر للممارسات العلمية والهندسية وللمفاهيم المشتركة في كتاب العلوم للصف الرابع بالأردن. أيضا هدفت دراسة عليمات (٢٠٢١) إلى الكشف عن تضمين كتب العلوم للصف الرابع في الأردن لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)وأظهرت النتائج توافر كل مجال من مجالات العلوم الأربعة في كتب العلوم للصف الرابع ولكن بنسب متفاوتة. كما هدفت دراسة زيود (٢٠٢١) الكشف عن درجة تضمن كتاب العلوم والحياة للصف الرابع الأساسي في فلسطين وأظهرت النتائج توافر المعايير ولكن بنسب متفاوتة ما بين متوسط ومتدنى. وهدفت

دراسة عبد الرفوع (٢٠٢١) إلى الكشف عن درجة تضمين كتاب العلوم للصفوف الثلاثة الأولى الابتدائية في الأردن لمعايير العلوم للجيل القادم والتي توافرت بنسب متفاوتة ما بين متوسط وضعيف. بينما اهتمت دراسة عبد الرؤف (٢٠٢٢) بتحليل الدليل الرقمي Science Techbook لمنهج العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي في ضوء معايير نظام التعليم المصري الجديد Education 2.0 والتي تمثلت في عشرة معايير، والتي من بينها معيارين من معايير العلوم للجيل القادم هما معياري التعلم المتمركز حول الأفكار المحورية والمفاهيم الشاملة واحتل المركز السادس من حيث توافر معايير Edue2.0 وتحقق بنسبة (٢٧,٢٪) وهي بدرجة توافر ضعيفة. بينما جاء معيار التصميم الهندسي في المرتبة التاسعة بنسبة (١٥,٥ %) وبدرجة توافر ضعيفة جدا. وأوصت الدراسة بعدد من التوصيات.

وكما هو واضح أن معظم الدراسات في المرحلة الابتدائية بالبيئة العربية والتي تناولت كتب العلوم كانت قبل عملية التطوير، كما أن الدراسات أولت اهتماما للصف الرابع الابتدائي باعتباره البداية الحقيقية لأي مشروع تطوير للمناهج. أما عن البيئة المصرية بصفة خاصة فقد أولت اهتماما بالغا بتطوير مناهج العلوم للصف الرابع الابتدائي حيث عقدت شراكة بين وزارة التربية والتعليم ومؤسسة ديسكفرى Discovery education ومؤسسة ناشيونال جيوغرافيك للتعليم ،ومؤسسة نهضة مصر، ومؤسسة لونج مان مصر، وغيرها من المؤسسات العالمية ؛ لتطوير أول منهج للعلوم بالصف الرابع الابتدائي لعام (٢٠٢١-٢٠٢٢)، ونظرا لحداثة التطوير لم تكن هناك دراسات حديثة تناولت تحليل كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي (٢٠٢١-٢٠٢٢) إلا دراسة عبد الرؤوف (٢٠٢٢)، والتي استهدفت تحليل الدليل الرقمي للصف الرابع الابتدائي الترم الأول فقط في ضوء معايير نظام التعليم الجديد. ومن ثم أصبحت هناك حاجة ماسة لتحليل كتاب العلوم المطور للصف الرابع نظام التعليم المصري الجديد في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، خاصة وأن النظام التعليم المصري الجديد يستمد فلسفته من هذه المعايير، وذلك للوقوف على مدى تضمين تلك المعايير للمجالات الأربعة: العلوم الفيزيائية، وعلوم الأحياء، وعلوم الأرض والفضاء، والتصميم الهندسي. ذلك كجزء حيوي وضروري في منظومة التطوير المستمر برؤية ٢٠٣٠.

مشكلة البحث:

ليس هناك شك في أن العلوم - وبالتالي تعليم العلوم - أساسيان في حياة الجميع ، واستجابة للإصلاحات العالمية في مجال تعليم العلوم ، قامت وزارة التربية والتعليم في مصر بتغييرات جذرية في كتب العلوم للصف الرابع الابتدائي ؛ حيث تشهد وزارة التربية والتعليم الفني مرحلةِ فارقة من تاريخ التعليم في مصر؛ حيث انطلقت إشارة البدء في التغيير الجذري للنظام التعليمي بدءًا من مرحلة رياض الاطفال حتى نهاية الثانوية العامة لتبدأ أولى ملامح التغيير من سبتمبر ٢٠١٨ عبر تغيير مناهج

رياض الأطفال والصف الأول الابتدائي؛ وفى ٢٠٢١، بدأ تغيير مناهج الصف الرابع الابتدائي وسيستمر التغيير تباعا للصفوف الدراسية التالية حتى عام ٢٠٣٠.

ويعد منهج العلوم للصف الرابع الابتدائي هو حجر الأساس وانطلاقه لبداية حقيقية لتدريس العلوم في المرحلة الابتدائية، حيث دخل الصف الرابع عام (٢٠٢١ - ٢٠٢٢) ضمن الصفوف الأولى التي حظيت بمناهج جديدة وطرق تقييم مختلفة تعتمد على تغيير شخصية المتعلم، حتى يؤهل لأن يكون خريج له شخصيته ومفكر ومبدع ويلبى احتياجات سوق العمل ؛ ونظرا لهذا التغير الجذري كانت هناك ردود فعل متباينة لنتائج تطبيق المنهج المطور، حيث انشغل المجتمع المصري بقضية صعوبة منهج العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي، ورغم أن القضية تبدو بسيطة وشديدة المحلية فإن حجم الانشغال بها على مواقع التواصل الاجتماعي كان لافتا، وإن كان أكثرها شكوى لأولياء الأمور هو صعوبة المحتوى بالنسبة لأبناء العشر سنوات، وعدم ملائمة بعض أمثلة الكائنات الحية لطبيعة الكائنات الحية الموجودة في البيئة المصرية، بالإضافة إلى كثرة وصعوبة تنفيذ الأنشطة العلمية المتطلبة بالمنهج من قبل المعلمين وعدم مناسبتها للخطة الزمنية للفصل الدراسي ، فضلا عن طريقة التقييم الجديدة، وانتشرت تلك الشكاوى والآراء على مستوى وسائل الاعلام المختلفة ووصول الأمر إلى البرلمان المصري ؛ مما كان له صدى واضحا واستجابة فورية من قبل الوزارة في تخفيض محتوى الفصل الدراسي الثاني لمنهج العلوم من نفس العام (٢٠٢١ -٢٠٢٢)

ونجد أن الحكم النهائي على مدى صلاح المنهج لا ينتهي بمجرد إعلان نتائج التطبيق، بل بإجراء حوار علمي يجمع بين المعنيين بأمر المنهج على المستويات عامة؛ وذلك لتناسق أراء المتخصصين مع نتائج تطبيق المنهج مما يعطي صورة حقيقية، وثرية عن المنهج، وفي ضوء هذا تحدث عملية مراجعة أو تغذية مرتدة للمنهج بعناصره المختلفة. ومن هنا كانت الحاجة الماسة لمعرفة مدى تضمين كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي المطور لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS؛ خاصة وأن النظام الجديد للتعليم قد استمد اطاره من مناهج الدول المتقدمة ومن المعايير والمؤشرات العالمية للتعليم. والتي تهدف جميعها إلى خريج طلاب يمتلكون مهارات القرن الحادي والعشرين والتوأمة التكنولوجية الرقمية.

أسئلة البحث:

يسعى البحث للاجابة عن الأسئلة التالية:

١- ما معايير العلوم للجيل القادم NGSS الواجب توافرها في كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي؟

٢- ما درجة تضمين معايير الجيل القادم NGSS في مجال العلوم الفيزيائية بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢؟

٣- ما درجة تضمين معايير الجيل القادم NGSS في مجال علوم الأحياء بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢؟

٤- ما درجة تضمين معايير الجيل القادم NGSS في مجال علوم الأرض والفضاء بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢؟
٥- ما درجة تضمين معايير الجيل القادم NGSS في مجال التصميم الهندسي بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢؟
٦- ما درجة تضمين معايير الجيل القادم في المجالات الأربعة ككل بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢؟

أهداف البحث:

١- تحديد قائمة معايير العلوم للجيل القادم NGSS الواجب توافرها في كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي.
٢- تحديد درجة تضمين معايير الجيل القادم NGSS فى مجال العلوم الفيزيائية بكتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي المطورللعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢
٣- تحديد درجة تضمين معايير الجيل القادمNGSS في مجال علوم الأحياء بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢
٤- تحديد درجة تضمين معايير الجيل القادم NGSS في مجال علوم الأرض والفضاء بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢
٥- تحديد درجة تضمين معايير الجيل القادمNGSS في مجال التصميم الهندسي بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢
٦- تحديد درجة تضمين معايير الجيل القادم في المجالات الأربعة ككل بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢

أهمية البحث:

نبعت أهمية الدراسة الحالية في مدى الإستفادة منها من قبل الجهات التالية:
١- مصممو ومطورو المناهج لضرورة مراعاة الاتجاهات الحديثة عند تطوير المناهج وتضمينها معايير الجيل القادم NGSS بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي.
٢- المختصون بتقويم مناهج العلوم لمعرفة جوانب القوة والضعف بناءً على ما تسفر عنه نتائج تحليل كتاب الصف الرابع المطور في ضوء معايير الجيل القادم NGSS .
٣- معلمو العلوم والباحثون عن طريق تقديم قائمة بمعايير الجيل القادم NGSS الواجب توافرها في كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي. وكذلك بطاقة تحليل.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

١- معايير العلوم للجيل القادم NGSS للصف الرابع الابتدائي بأبعادها الثلاث: الممارسات العلمية والهندسية، والأفكار الرئيسية، والمفاهيم المشتركة.

٢- معايير الجيل القادم بأبعادها الثلاثة للمجالات الأربعة العلوم الفيزيائية، وعلوم الأحياء، وعلوم الأرض والفضاء، والتصميم الهندسي.

٣- كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي للفصلين الدراسين الأول والثاني للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢

منهج البحث:

المنهج الوصفي التحليلي؛ من أجل تحليل كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي؛ لمناسبة هذا المنهج لهدف الدراسة ومعرفة مدى تضمين الكتاب للظاهرة محل الدراسة وهي معايير الجيل القادم للعلوم NGSS

مصطلحات البحث:

الكتاب المدرسي:

ويعرف طعيمة (٢٠١٤,٥٨-٥٩) الكتاب المدرسي بأنه " قد يضيق مفهوم الكتاب المدرسي ليشمل الشكل التقليدي للكتاب المدرسي والذي يضم محتوى المقرر الدراسي، وقد يتسع ليشمل مختلف الكتب والأدوات المصاحبة التي يتلق منها الطالب المعرفة والتي يوظفها المعلم في التدريس."

ويعرف إجرائيا في البحث الحالي بأنه" كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي طبعة عام ٢٠٢١-٢٠٢٢(للفصلين الدراسيين الأول والثاني) والذي أصدرته وزارة التربية والتعليم بجمهورية مصر العربية بالتعاون مع شركة ديسكفري التعليمية ومؤسسة ناشيونال جيوغرافيك للتعليم ومؤسسة نهضة مصر ومؤسسة لونج مان مصر وغيرها من المؤسسات العالمية."

تحليل المحتوى

يعرف الرشيدي (٢٠٢١,٧٩) تحليل المحتوى النوعي "بأنه منهجية بحثية، أو إجراء تحليل منهجي ونظامي، وتفسير لمحتويات النصوص؛ من كلمات، وعبارات، وبيانات، واتصالات، ووثائق، وغيرها، أو صور، أو مقاطع فيديو، أو أي وقائع أخرى دون تضمين للأرقام، أو تحديد كمي في هذا التحليل."

ويعرف إجرائيا في البحث الحالي على أنه: "أسلوب بحث يعتمد حساب تكرارات ونسب معايير ومؤشرات العلوم للجيل القادم (NGSS) لمعرفة مدى تضمينها في محتوى كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي طبعة عام ٢٠٢١-٠٢٢(للفصلين الدراسيين الأول والثاني).

معايير العلوم للجيل القادم

تعرف NGSS Lead States (2013)معايير علوم الجيل القادم (NGSS) بأنها" مجموعة جديدة من معايير العلوم من رياض الأطفال إلى الصف الثاني عشر

والتي تم تطويرها من قبل الدول، من أجل الولايات. تتضمن ثلاثة معايير مترابطة ومتماسكة وهي: الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم المترابطة، والأفكار الأساسية في العلوم التي يجب على جميع طلاب K-12 إتقانها من أجل الاستعداد للنجاح في الكلية والوظائف في القرن الحادي والعشرين."

معايير العلوم للجيل القادم للصف الرابع الابتدائي

يعرفها NGSS States Lead (٢٠١٣) على أنها "معايير وضعت خصيصا للصف الرابع الابتدائي في ثلاثة أبعاد متساوية الأهمية ومتميزة لتعلم العلوم والمدرجة في معاييرNGSS وهي: الممارسات العلمية والهندسية، والأفكار الرئيسية، والمفاهيم المشتركة. ولكل معيار توقعات أداء ومؤشرات تدل على مدى تحقيقه لدى التلاميذ. وذلك للمجالات الأربعة: العلوم الفيزيائية، وعلوم الأحياء، وعلوم الأرض، والتصميم الهندسي." وتبنى البحث الحالي هذا التعريف.

الإطار النظرى، والدراسات السابقة

الإطار النظرى

تناول هذا الجزء بالشرح والتحليل معايير العلوم للجيل القادم وتحليل المحتوى.

أولا: تحليل محتوى كتاب العلوم

يعتبر المحتوى من أهم مكونات المنهج الدراسي، وفيه تنظم مجموعة المعارف والمهارات على نحو معين يساعد في تحقيق الأهداف المخطط لها. فعلى الرغم من التقدم التكنولوجي وتسارع حركته في التعليم إلا أن الكتاب المدرسي ما زال ذا مكانة خاصة بالإضافة إلى كونه وسيلة اقتصادية ووسيلة ناجحة لعرض المفاهيم والأنشطة، فهو أداة مرنة تتيح التعلم الفردي والجماعي. فعند الحديث عن محتوى الكتاب المدرسي فإننا نقصد كل ما تضمنه دفتا الكتاب من حقائق وأفكار ومفاهيم تملها رموز لغوية يحكمها نظام معين من أجل تحقيق هدف محدد. طعيمة (٢٠٠٤,٧٩). أما عن تعريف تحليل المحتوى فيعرفه سلامة (٢٠٢٢,٧) بأنه" أسلوب علمي إحصائي يهدف إلى تحويل المكتوب إلى بيانات كمية عددية تقبل القياس تصف الظاهرة التي تتم دراستها. حيث يقوم الباحث باستقصاء المعلومات ويحللها ثم يقوم بإصدار حكما علميا على هذه المعلومات".

ويعد تحليل المحتوى أداة أو أسلوب من أساليب البحث العلمي، يستخدم في مجالات بحثية متنوعة، هو أسلوب علمي يتبعه الباحث بالعديد من المجالات البحثية بهدف الوصف الكمي الدقيق والمُنظم لمحتوى المادة المُراد تحليلها لتلبية المتطلبات أو التساؤلات البحثية اللازمة لإثبات الفرضيات أو نفيها وفقًا للتصنيفات التي يُحددها الباحث، بهدف استخدام البيانات والمعلومات المُستمدة عبر هذا التحليل. تيسير (٢٠٢٣)

أما عن خصائص تحليل المحتوي فيوضح كل من طعيمه (٢٠١٤, ٧٠) والرشيدي (٩٣- ٩١ ,٢٠٢١) أن تحليل المحتوى هو أحد أساليب البحث العلمي فهو يتميز عن غيره من الأساليب بما يلي:

١- أسلوب موضوعي أي أنه لا يتأثر بالعوامل والمفاهيم الذاتية للباحث.
٢- توجيه الأبحاث المستقبلية: يمكن لتحليل المحتوى أن يساعد الباحثين في توجيه بحوثهم المستقبلية وتحديد المواضيع والمجالات التي تستدعي المزيد من البحث والاستكشاف.
٣- أسلوب كمي أي أن طرائق جمع المعلومات وأدوات القياس صادقة وثابتة.
٤- أنه أسلوب يتعدى الحصر الكمي لوحدة التحليل إلى محاولة تحقيق هدف معين.
٥- أنه يتجاوز الوصف الظاهري إلى الوصول إلى المادة وتحليلها من ناحية كيفية وكمية. أنه أسلوب منهجي منظم. وأنه عملية تفكير عليا.

وحيث أن كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي في جمهورية مصر العربية تم تطويره تطويرا جذريا، لذا تحتاج هذه المناهج إلى تقييم لجميع جوانبها لكونها حديثة البناء، وتحليل المحتوى لتحديد نقاط القوة ونقاط الضعف من ناحية، وتحديد مدى تضمينها لمعايير العلمية في تدريس العلوم وخاصة معايير العلوم الجيل القادم NGSS من ناحية أخرى. فماهي معايير الجيل القادم؟

ثانيا: معايير العلوم للجيل القادم

يحتاج الطلاب إلى نوع التعليم الذي يمنحهم الأدوات والمهارات اللازمة للنجاح في عالم سريع التغير باستمرار. لذا تم تطوير معايير العلوم للجيل القادم NGSS من خلال عملية تعاونية تقودها الدولة. عمل مشرفو العلوم من ٢٦ ولاية مع فريق كتابة مؤلف من ٤٠ عضوًا - تضمن معلمين وعلماء عاملين وباحثين في مجال التعليم، لتطوير مسودة المعايير، استنادًا إلى وثيقة المجلس القومي للبحوث. NGSS Fact Sheet (2016). وتمت عملية التطوير على خطوتين؛ أوضحتهما حسانين (٢٠١٦,٤٠١) الخطوة الأولى: تطوير إطار عمل لتعليم العلوم من مرحلة رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر. والخطوة الثانية: تطوير الدول لمعايير علوم الجيل التالي في عملية تديرها هيئة (Achieve)تم بعدها نشر المعايير على هذا الموقع عند اكتمالها في أبريل ٢٠١٣.

أهمية معايير العلوم للجيل القادم

تتمثل أهمية معايير الجيل القادم NGSS كما أوضحها كل من Reiser& et al. (2017) المصعبي (٢٠١٩,٥-١٠) و Oregon k-12 Science (٢٠٢٢,2-11) standers٢٠٢٢ كالتالي:

١- التعلم ثلاثي الأبعاد: هناك ثلاثة أبعاد متساوية الأهمية ومتميزة لتعلم العلوم المدرجة في :NGSSالممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم المترابطة، والأفكار الأساسية تربط NGSS جميع الأبعاد الثلاثة لإعداد الطلاب للنجاح في الكلية والوظائف في القرن الحادي والعشرين، كما تربط NGSS أيضًا المبادئ العلمية بمواقف العالم الحقيقي.
٢- جميع الأبعاد الثلاثة تبني خبرات تعليمية متماسكة: توفر NGSS للطلاب فرصًا مستمرة للمشاركة في وتطوير فهم أعمق لكل من الأبعاد الثلاثة للعلوم. بناءً على

المعرفة والمهارات المكتسبة من كل صف - بدءًا من المرحلة الابتدائية وحتى المدرسة الثانوية.

٣- تعامل الطلاب مع الظواهر وتصميم حلول علمية وهندسية: أن يتمكن الطلاب من شرح ظواهر العالم الحقيقي وتصميم الحلول باستخدام فهمهم للأفكار الأساسية. يمكن للطلاب تحقيق هذا الهدف من خلال الانخراط في ممارسات العلوم والهندسة وتطبيق المفاهيم الشاملة.

٤- تم دمج الهندسة وطبيعة العلوم في العلوم: تم دمج بعض الجوانب الفريدة للهندسة (على سبيل المثال، تحديد المشكلات) في جميع معايير NGSS.

٥- تربط العلم بالرياضيات ومحو الأمية: لا توفر NGSS فقط الاتساق في تعليم العلوم والتعلم ولكن المعايير أيضًا تربط العلوم بالرياضيات وفنون اللغة الإنجليزية.

ومن الجدير بالذكر توضح What are the next generation science Standers (2022) أن معايير NGSS ليست منهجًا، بل هي معايير أو أهداف تعكس ما يجب أن يعرفه الطالب ويكون قادرًا على فعله، إنها لا تملي الطريقة أو الأساليب التي يتم بها تدريس المعايير. حيث تتم كتابة التوقعات بطريقة تعبر عن المفهوم والمهارات التي يجب القيام بها، ولكن لا يزال يترك تنفيذ المقررات الدراسية والتعليمية للولايات والمقاطعات والمدارس والمعلمين. و يوضح شكل (١) التالي عملية تنظيم وترتيب تلك المعايير كما في مجال الفيزياء للصف الرابع الابتدائي في الإطار العام لمعايير العلوم للجيل القادم.

4.Waves: Waves and Information

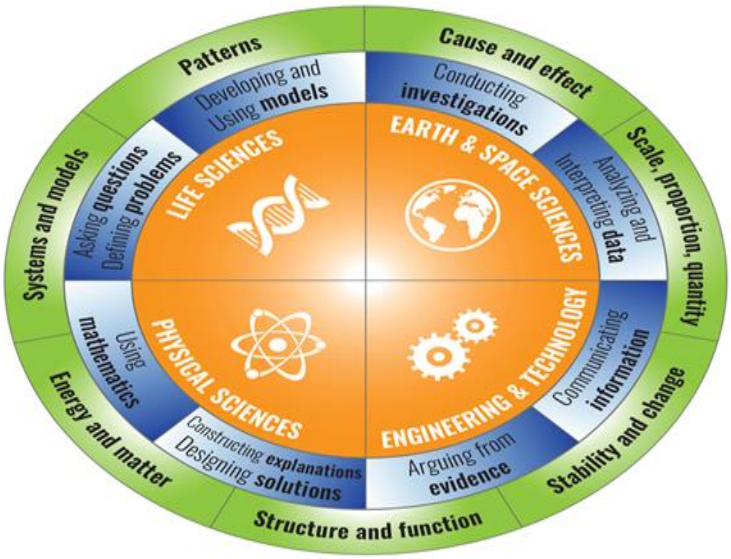
4.Waves: Waves and Information الموجات ونقل المعلومات		
توقعات الأداء: طلاب الصف الرابع الابتدائي الذين يظهرون فهما للموجات يمكنهم: 4-PS4-1. تطوير نموذج للموجات لوصف الأنماط من حيث السعة وطول الموجة.		
المفاهيم الشاملة Crosscutting Concepts	الأفكار الرئيسة (التخصصية) Disciplinary Core Ideas	الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices
الارتباطات ب: الأفكار المحورية الأخرى التي تدرس في نفس الصف الرابع الابتدائي الأفكار المحورية خلال الصفوف الدراسية الدنيا والعليا المعايير الاساسية للولاية في اللغة والرياضيات		

شكل ١ عملية تنظيم وترتيب معايير NGSS

أبعاد معايير العلوم الجيل القادم:

يصف إطار عمل المجلس القومي للبحوث (NRC) رؤية لما يعنيه أن تكون بارعًا في العلوم، معايير جديدة لتعليم العلوم وضعت لطلاب اليوم وللقوى العاملة في الغد، وتحقيق رؤية للتعليم في مجال العلوم والهندسة؛ ليتمكَّن الطلاب - وعلى مدى سنوات عديدة - من الدراسة بشكل فعَّال من الممارسات العلمية والهندسية، وتطبيق

المفاهيم الشاملة والمتداخلة؛ لتعميق فهمهم للأفكار الرئيسية في هذه المجالات. NCR (2012,218).ويوضح شكل (٢) التالي الطبيعة المترابطة لأبعاد المعايير في المجالات الأربعة



شكل ٢ الطبيعة المترابطة لأبعاد معايير العلوم للجيل القادم في المجالات الأربعة

حيث يشير اللون الأصفر إلى الأفكار الرئيسة (التخصصية) في الأربعة مجالات حيث أخذ كل منها رمز يميزها وهي العلوم الفيزيائية، وعلوم الأحياء، وعلوم الأرض والفضاء، والتصميم الهندسي. ويشير اللون الأزرق إلى الممارسات العلمية والهندسية. بينما يشير اللون الأخضر إلى المفاهيم المترابطة بين الأفكار التخصصية والممارسات العلمية والهندسية. ويوضح هذه الأبعاد الثلاثة كل من: عبد الرؤوف (٢٠٢٢,٤٧٦)Reiser& et al (2017) و Colletti (2017 ,1-9) Three Dimensional Learning(2013),

البعد الأول: الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices

وضعت معايير NGSS، التي تستند على الإطار العام لتدريس العلوم من مرحلة الروضة إلى الثانوية بحيث تهدف للتركيز على الممارسات العلمية والهندسية للمتعلمين. وتم تصميم الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الشاملة ليتم تدريسها بشكل مترابط. وإحداث نقلة في التعلم والتعليم تبعد الطلبة عن حفظ الحقائق، والحديث عن الأفكار العلمية إلى الانخراط في الممارسات العلمية والهندسية لتكوين هذه الأفكار العلمية، وبناء المعرفة واستخدامها. الوهر (٢٠٢٠,٦٨). وتصف الممارسات

السلوكيات التي ينخرط فيها العلماء أثناء قيامهم بالتحقيق وبناء النماذج والنظريات حول العالم الطبيعي والممارسات الهندسية التي يستخدمها المهندسون أثناء تصميمهم وبناء النماذج والأنظمة. يستخدم مصطلح الممارسات بدلاً من مصطلح مثل "المهارات" للتأكيد على أن الانخراط في البحث العلمي لا يتطلب مهارة فحسب، بل يتطلب أيضًا معرفة خاصة بكل ممارسة. والجوانب الهندسية لمعايير علوم الجيل التالي ستعزز أهمية العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات الأربعة) في الحياة اليومية. عمر (٦٢٣-٦٠٦, ٢٠٢١)

وبما أن البحث الحالي يهتم بمعايير العلوم الجيل القادم للصف الرابع الابتدائي في المجالات الأربعة الفيزياء والأحياء وعلوم الأرض والتصميم الهندسي. لذا ستكون الأمثلة لبعض الممارسات العلمية والهندسية للصف الرابع الابتدائي في أحد المجالات كمجال العلوم الفيزيائية -على سبيل المثال لا الحصر- كما وردت في كل من:

4th_Grade Evidence Statements asterisks (2015)

و4th _ Next Generation Science Standards (2013) وهي كالتالي:

- طرح أسئلة وتوقع نتائج التغيرات في الطاقة نتيجة التصادم.
- تخطيط وإجراء تحقيقات لتقديم دليل على أن الطاقة تنتقل من مكان لأخر.
- بناء التفسيرات وتصميم الحلول باستخدام الأدلة كتفسير العلاقة بين سرعة الجسم وطاقته.
- تطبيق الأفكار العلمية لتصميم جهاز يحول الطاقة من شكل لآخر.
- تطوير واستخدام النماذج لوصف الموجات وأنواعها.
- تطوير نموذج لوصف الضوء المنعكس من الأشياء.
- بناء التفسيرات العلمية وتصميم الحلول الهندسية حول كيفية نقل المعلومات المشفرة عبر الموجات الصوتية.

كما أهتم عدد من الباحثين بأهمية الكشف عن مدى ممارسة المعلمين للممارسات العلمية والهندسية في فصولهم كما في دراسة كل من Cellitti & etal (2018). حيث توصلت النتائج الى توافر هذه الممارسات بدرجة كبيرة، كذلك نتائج دراسة العصيمي (٢٠٢١)، بينما كان توافرها بدرجات منخفضة كما في دراسة Alebous (2021)

البعد الثاني: الأفكار الرئيسية Disciplinary Core Ideas

تتمتع الأفكار الرئيسية (التخصصية /الرئيسية) بالقدرة على التركيز من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر على أهم جوانب العلوم (العلوم الفيزيائية؛ علوم الحياة. علوم الأرض والفضاء. والهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم).

وتوضح Oregon K-12 Science Standards (2022,7-9)٢٠٢٢أنه لكي تُعتبر الأفكار أساسية، يجب أن تفي بمعيارين على الأقل من المعايير التالية بشكل مثالي:

١. لها أهمية واسعة عبر العديد من العلوم أو التخصصات الهندسية، أو أن تكون مفهومًا تنظيميًا رئيسيًا لنظام واحد مثل (مفهوم الطاقة في حياتنا)؛ تكون كوسيلة اساسية للفهم العميق وتقصى الأفكار الأكثر تعقيدًا وحل المشكلات العلمية.
٢. تتعلق باهتمامات الطلاب وخبراتهم الحياتية أو ترتبط بالمخاوف المجتمعية أو الشخصية التي تتطلب معرفة علمية أو تقنية.
٣. تكن قابله للتعليم والتعلم على درجات متعددة بمستويات متزايدة من العمق والتطور.
٤. يتم تجميع الأفكار الرئيسية في أربعة مجالات: العلوم الفيزيائية؛ علوم الحياة. علوم الأرض والفضاء. والهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم.

وفى الصف الرابع الابتدائي تساعد دراسة الأفكار الرئيسية على صياغة إجابات لأسئلة مثل "ما هي الأمواج؟ كيف يمكن للماء والجليد والرياح والغطاء النباتي أن يغير الأرض؟ ما هي أنماط وميزات الأرض التي يمكن تحديدها باستخدام الخرائط؟ كيف تدعم الهياكل الداخلية والخارجية البقاء والنمو والسلوك، وتكاثر النباتات والحيوانات؟ ما هي الطاقة وكيف ترتبط بالحركة؟ كيف تنقل الطاقة؟ كيف يمكن استخدام الطاقة لحل مشكلة ما؟ " حسانين (٢٠١٦,٤١٣)

وهنا أمثلة لبعض الأفكار الرئيسية في أحد المجالات الأربعة كمجال العلوم الفيزيائية للصف الرابع الابتدائي. كما أوضحتها كل من 4th_Grade Evidence Statements June 2015 asterisks و 4th _ Next Generation Science Standards

وهي كالتالي: تعاريف الطاقة-حفظ الطاقة ونقل الطاقة- العلاقة بين الطاقة والقوى -الطاقة في العمليات -الكيميائية والحياة اليومية - خصائص الموجة - الإشعاع الكهرومغناطيسي -تقنيات المعلومات والأجهزة

البعد الثالث: المفاهيم المشتركة: Crosscutting Concepts

يتم تطبيق المفاهيم الشاملة (المترابطة) في جميع مجالات العلوم. فهي طريقة لربط مجالات العلوم المختلفة. وهي تشمل: الأنماط والتشابه والتنوع. السبب والنتيجة المقياس والنسبة والكمية؛ نماذج الأنظمة والأنظمة؛ الطاقة والمادة التركيب والوظيفة؛ الاستقرار والتغيير. يؤكد الإطار على أن هذه المفاهيم يجب أن تكون واضحة للطلاب لأنها توفر مخططًا تنظيميًا لربط المعرفة من مختلف المجالات العلمية في رؤية متماسكة وقائمة على أسس علمية. Final Release NGSS (2013,2-3)

وهنا أمثلة لبعض المفاهيم المشتركة في العلوم الفيزيائية (الطاقة) للصف الرابع الابتدائي كما وردت في كل من4th_Grade Evidence Statements asterisks (2015) و 3-5 th The next generation science standers (2013)

- السبب والنتيجة والعلاقات واستخدامها لشرح تحولات الطاقة.
- الطاقة والمادة: يمكن نقل الطاقة بطرق مختلفة بين المواد.

- أنماط – رسم: تحديد أوجه الشبة والاختلاف في الأنماط تستخدم لفهم طبيعة الموجات.

ويتضح مدى الترابط والتداخل بين هذه الأبعاد الثلاثة أكثرمن خلال المثال المتضمن بشكل (٣) التالي في الصف الرابع الابتدائي في مجال الفيزياء (الطاقة)

شكل ٣ مثال توضيحي (الطاقة وتحولاتها) وعملية الترابط للأبعاد الثلاثة معا

تقيم مدى تضمين معايير العلوم للجيل القادم في المناهج الدراسية:

تلعب التقييمات-التي تُفهم على أنها أدوات لتتبع ما تعلمه الطلاب ومدى إجادتهم له - دورًا مهمًا في الفصل الدراسي. وتحليل مدى تضمين معايير العلوم للجيل القادم سواء في المناهج الدراسية أو في الصف الدراسي، يعد ضروري لتلبية رؤية تعليم العلوم للمستقبل كما تم وضعه في إطار العلوم من رياض الأطفال إلى الصف الثاني عشر. وذلك باستخدام مقاييس صالحة لهذا الهدف كما هو موضح في الإطار الجديد. National Research Council (٢٠١٤)

وبالتحليل تم التوصل إلى عدة تحديات في التنفيذ في الفصل الدراسي والتي تناولها Turano (2018,22)والمتمثلة في: الموارد القليلة -المرحلة العمرية - معضلة الوقت المستغرق فإن العديد من معلمي العلوم بالمدارس الابتدائية لم يجروا أبحاثًا مخبرية بأنفسهم -لا توجد إجابات خاطئة عندما يكون الهدف هو تعليم الطلاب فرض الفرضيات.

وهذا ما أكده Harris & et al (2017,54)من أن هذا النهج الذي فيه الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم والتي يتم دمجها وتقديمها في كل مستوى من مراحل تعليم العلوم، يمثل تحولًا كبيرًا عن النهج الحالي الذي يتطلب نوعًا مختلفًا من التفكير والتخطيط من قبل المعلمين. وهو ما أكدته أيضا دراسة كل Tanas & Fulmer (2023) بأن معايير علوم الجيل القادم كمثال على هذا النوع من الإصلاح، يشكل تحديات كبيرة للمواءمة بين الواقع والمأمول، نظرًا لطبيعتها ثلاثية الأبعاد جنبًا إلى جنب مع تضمين أفكار إصلاح طموحة تمامًا. كما توصلت نتائج دراسة (Bielik 2022) أن تلبية متطلبات معايير الجيل القادم من العلوم NGSS، يحتاج المعلمون إلى إعادة النظر في ممارساتهم التعليمية الحالية، والانتقال من تعلم الأفكار العلمية

إلى فهم الظواهر وحل المشكلات باستخدام مكونات التعلم ثلاثية الأبعاد وباستخدام التعلم القائم على المشروعات. أيضا حيث هدفت دراسة (٢٠١٧) Harris & etal إلى تقييم استعداد المعلم والفصول الدراسية، وخلصت النتائج إلى أن الاحتياجات التكنولوجية لا تزال عاملاً حاسمًا في تنفيذ هذه التغييرات. وأن معظم المعلمين لم يكونوا مجهزين لدمج التغييرات المقترحة في المعايير مع المناهج الحالية وخططهم التعليمية.

الدراسات السابقة:

ونظرا لأهمية معايير الجيل القادم للعلوم ولحداثتها -النسبية - اهتمت عدد من الدراسات بتحليل محتوى كتب العلوم في المراحل التعليمية المختلفة؛ وذلك لتحديد مدى تضمينها لمعايير العلوم الجيل القادم. ففي المرحلة الابتدائية نجد دراسة عبد الواحد (٢٠٢٠) والتي هدفت إلى تحليل محتوى كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي بالعراق وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS؛ وقد توصل الباحث إلى أن كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي قد حقق نسبة مقدارها (٥٩,٨٦٪) وتعد هذه النسبة متوسطة بالمقارنة بالنسب التي اعتمدها الباحث. كذلك هدفت دراسة المساعيد والعبادلى (٢٠٢١) إلى الكشف عن درجة تضمين كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن لمعايير العلوم للجيل القادم. وأظهرت النتائج أن هناك تضمين بدرجة متوسطة لمعيار "الأفكار المحورية أعلى متوسط تضمين (٤٦,٨٪)، من معايير العلوم للجيل القادم ""NGSS، بينما كان هنالك تضمين بدرجة منخفضة لمعيار "الممارسات العلمية والهندسية" وقد جاء في المرتبة الثانية بنسبة مئوية بلغت (٢٩,٨٪)، أما معيار "المفاهيم المشتركة" فقد تم تضمينه بدرجة منخفضة، حيث جاء في المرتبة الثالثة بنسبة مئوية بلغت (٢٣,٤٪). وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بتضمين أكثر للممارسات العلمية والهندسية وللمفاهيم المشتركة في كتاب العلوم للصف الرابع. كما هدفت دراسة عليمات (٢٠٢١) إلى الكشف عن تضمين كتب العلوم للصف الرابع في الأردن لمعايير العلوم للجيل القادم، وأظهرت النتائج لكل مجال من مجالات العلوم الأربعة في كتب العلوم للصف الرابع، أن معيار الأفكار التخصصية توافر بدرجة متوسطة في مجالي: علوم الأرض والفضاء، وعلوم الحياة. وبدرجة منخفضة في مجالي: الفيزياء، والتصميم الهندسي. أما معيار الممارسات العلمية والهندسية توافر بدرجة كبيرة في مجالي: الفيزياء، والتصميم الهندسي. وبدرجة متوسطة في مجالي: علوم الأرض والفضاء، وعلوم الحياة. وأما معيار المفاهيم الشاملة توافر بدرجة منخفضة لا تناسب ((NGSSفي المجالات الأربعة. بينما هدفت دراسة زيود وأخرون (٢٠٢١) الدراسة الكشف عن درجة تضمن كتاب العلوم والحياة للصف الرابع الأساسي في فلسطين لمعايير الجيل الجديد في العلوم ومستويات التفكير المتضمنة بها، وأظهرت نتائج الدراسة أن مجال "الأفكار الرئيسة" جاء في المرتبة الأولى وبنسبة مئوية مرتفعة بلغت (٧٥,١٪)، وجاء مجال "المفاهيم المشتركة" في المرتبة الثانية وبنسبة مئوية متدنية بلغت (١٦,٧٪)، وجاء مجال

"الممارسات العلمية والهندسية" في المرتبة الثالثة وبنسبة مئوية متدنية بلغت (٨,٨٪)، كما هدفت دراسة عبد الرفوع (٢٠٢١) إلى الكشف عن درجة تضمين كتاب العلوم للصفوف الثلاثة الأولى الابتدائية في الأردن لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، وأظهرت النتائج أنه كان هنالك تضمين بدرجة بطريقة متناقضة ؛ فقد حصلت مؤشرات الفيزياء وعلوم الأحياء على نسبة عالية بلغت(٤٩,٢٢ %)(٤١,٧٤ %)على التوالي ، بينما كانت نسبة ادراج علوم الأرض ومعايير التصميم الهندسي منخفضة حيث بلغت (٥,٧٤٪) و(٣,٣٠ %) على التوالي. كما نجد دراسة الشمايلة (٢٠٢٢) والتي هدفت إلى الكشف عن مدى تضمين كتاب العلوم المطورة للصف السادس الأساسي في الأردن لمعايير العلوم للجيل القادم ((NGSS، أظهرت نتائج الدراسة أن درجة تضمين معايير العلوم للجيل القادم ((NGSSفي كتب العلوم للصف السادس كانت كما يلى: جاء في الرتبة الأولى معيار الممارسات العلمية والهندسية بنسبة (٤٢٪)، كما جاء في الرتبة الثانية معيار الأفكار التخصصية للعلوم والهندسة بنسبة (٣٧٪)، وأخيرا وفي الرتبة الثالثة جاء معيار المفاهيم الشاملة بنسبة (٢١٪)، وفي ضوء نتائج أوصت الدراسة بضرورة تحديث وتطوير كتاب العلوم المطور للصف السادس في الأردن بما يتوافق مع معايير العلوم للجيل القادم.

بينما اهتمت دراسة عبد الرؤف (٢٠٢٢) بتحليل الدليل الرقمي Science Techbook لمنهج العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي الترم الأول (٢٠٢١-٢٠٢٢) في ضوء معايير نظام التعليم المصري الجديد Education 2.0 والتي تمثلت في عشرة معايير، والتي من بينها معيارين من معايير العلوم للجيل القادم هما معيارى التعلم المتمركز حول الأفكار المحورية والمفاهيم الشاملة واحتل المركز السادس من حيث توافر معايير Edue2.0 وتحقق بنسبة ٢٧,٢٪ وهي بدرجة توافر ضعيفة. بينما جاء معيار التصميم الهندسى في المرتبة التاسعة بنسبة ١٥,٥ % وبدرجة توافر ضعيفة جدا. وأوصت الدراسة بعدد من التوصيات. بينما هدفت دراسة Stella (2023)مقارنة مناهج العلوم بالمدارس العامة للصفين الرابع والثامن في كندا بمناهج الولايات المتحدة الأمريكية من خلال تحليل الإطار المشترك للصفين الرابع والثامن ونتائج تعلم العلوم في كندا، ومعايير العلوم للجيل القادم NGSS بالولايات المتحدة، وتوصلت النتائج إلى أن دمج مهارات القرن الحادي والعشرين في مناهج العلوم للمدارس العامة للصف الرابع في كندا والولايات المتحدة كان بنسبة ١٠٠٪ و٣٣٪ على التوالي. مما أثار قلق الباحث بشأن هذه النسبة الضعيفة لدى الولايات المتحدة وارتباطها بالجانب الاقتصادي.

أما في المرحلة الاعدادية فكان هناك عدد من الدراسات أيضا، حيث هدفت دراسة شارب (٢٠١٩) إلى تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم. وتوصلت الدراسة إلى أنه بالنسبة لمجال علوم الحياة فقد توافرت الممارسات العلمية والهندسية بدرجة كبيرة وبنسبة (١٠٠٪).بينما توافرت الأفكار المحورية بدرجة منخفضة وبنسبة ٤٦,٧ %، وتوافرت المفاهيم الشاملة

بدرجة متوسطة وبنسبة ٥٧,١٤ %. كما هدفت دراسة عبد العزيز (٢٠١٩) إلى تقويم كتب العلوم للمرحلة الاعدادية في جمهورية مصر العربية في موضوع التفاعلات الكيميائية لمعايير العلوم للجيل القادم. وأظهرت النتائج أنه كان هنالك تضمين بدرجة متوسطة لمعيار "الأفكار الرئيسية" بنسبة (٤٦,٨٪)، بينما كان هنالك تضمين بدرجة منخفضة لمعيار "الممارسات العلمية والهندسية" وقد جاء في المرتبة الثانية أما معيار "المفاهيم المشتركة" فقد تم تضمينه بدرجة منخفضة، أيضا هدفت الدراسة الخالدي (٢٠١٩) إلى الكشف عن درجة تضمين معايير العلوم للجيل القادم NGSS في كتب علوم المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية ، وأظهرت النتائج أنه تم تضمين جميع الأبعاد الرئيسة لمعايير NGSS بتكرار(٢٤٧) مرة، توزعت على بعد الأفكار التخصصية بتكرار(١١٧) مرة وبنسبة (٤٧,٤٪)، وبعد الممارسات العلمية والهندسة بتكرار (٧٧) مرة وبنسبة (٣١,٢٪)، وبعد المفاهيم الشاملة بتكرار (٥٣) مرة وبنسبة (٢١,٤٪)، كما أظهرت أيضا تضمين المعايير الفرعية جميعها ولكن بنسب مختلفة، وهدفت هذه الدراسة نوافلة (٢٠٢٠) إلى التعرف إلى درجة تضمين كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط في المملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS، وأظهرت نتائج الدراسة أن كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط تضمن معايير العلوم للجيل القادم وبنسبة بلغت (٦٣,٣٥٪) وبدرجة تضمين متوسطة الأبعاد الرئيسة الثلاثة وبنسب متفاوتة؛ إذ حل بعد (محور) الممارسات العلمية والهندسية في المرتبة الأول وبنسبة تضمين بلغت (٣٥,١٨٪)، بينما حل بعد (محور) الأفكار التخصصية في المرتبة الثانية وبنسبة تضمين بلغت (١٤,١٤٪)، في حين جاء في المرتبة الثالثة والأخيرة وبفارق بسيط جدا بعد (محور) المفاهيم الشاملة (المشتركة) وبنسبة تضمين بلغت (١٤,٠٣٪). كما هدفت دراسة المشاقبة (٢٠٢١) الكشف عن مدى تضمن كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في الأردن لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن أعلى التكرارات كان بالنسبة لمحور الأفكار الرئيسية في بعد الفيزياء. كما جاء بالدرجة الثانية بالنسبة لمحور المفاهيم المشتركة في بعد الفيزياء، وبالدرجة الثالثة محور الممارسات العلمية والهندسية. كما سعت دراسة Shapiro & Kraus (٢٠٢٢) إلى تحليل أقدم منهج للعلوم للمدارس الإعدادية من خلال عدسة NGSS وتوصلت نتائج هذا التحليل إلى أن التوافق الجوهري بين NGSS والمناهج القديمة يمكن أن يحدث ويحدث بالفعل.

وفي المرحلة الثانوية هدفت دراسة Lontok & et al (2015) إلى تقييم مدى تضمين محتوى علم الوراثة في معايير NGSS، ومقارنة هذه المعايير مع معايير الدولة، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وأظهرت النتائج أنه لا يمكن تحديد المفاهيم الأساسية ضمن المعايير الجديدة، كما أن الكثير من المفاهيم الأساسية لمحو الأمية الوراثية غير موجودة في معايير NGSS.

وهدفت دراسة عمر (٢٠١٧) إلى تقويم محتوى مناهج علوم الحياة بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم .NGSSوأشارت نتائج الدراسة إلى أن جميع موضوعات علوم الحياة بالمرحلة الثانوية متضمنة في معايير العلوم للجيل القادم ماعدا الموضوعات الخاصة بتصنيف الكائنات الحية. وأن هناك تركيز أكبر على موضوع التركيب والوظيفة تلاه موضوع المواد والطاقة في الكائنات الحية والنظم البيئية.بينما هدفت دراسة الأحمد (٢٠١٧) إلى تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم وتوصلت الدراسة إلى: تحقق المرتكزات الرئيسة في كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية، بنسبة تضمين منخفضة بلغت (٣٣,٣٣ %)، كما هدفت دراسة الأسطل (٢٠١٩) إلى تحليل محتوى كتب العلوم الحياتية للمرحلة الثانوية في ضوء معايير تعلم العلوم للجيل القادم، وكان من أبرز توصيات هذه الدراسة: ١-العمل على إثراء منهاج العلوم الحياتية بمعايير العلوم للجيل القادم – ٢. العمل على تعزيز نقاط القوة وإعادة النظر في مواطن الضعف في كتب العلوم الحياتية. وهدفت دراسة العوفي (٢٠٢٠(إلى تعرف درجة تضمين مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS، وتوصل البحث إلى عدة نتائج، من أهمها: أن معايير العلوم للجيل القادم لم تتوفر بشكل عام في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

تعقيب على الدراسات السابقة:

- اهتمت الدراسات السابقة بتحليل كتاب العلوم في كل مرحلة من مراحل التعليم قبل الجامعي.
- بالنسبة للدراسات التي اهتمت بالمرحلة الابتدائية كان التحليل في معظم الدراسات قبل التطوير الحالي.
- كان التحليل منصبا في معظم الدراسات على مدى تضمين المعايير ككل في الكتاب وليس في كل مجال من المجالات الأربعة كما هو الحال بمعايير NGSS
- ندرة الدراسات التي اهتمت بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي الترم الأول ٢٠٢١-٢٠٢٢ في جمهورية مصر العربية نظرا لحداثة تطويره، ما عدا دراسة عبد الرؤوف (٢٠٢٢) والتي كانت عن تحليل الدليل الرقمي لكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي الترم الأول فقط وفق معايير نظام التعليم المصري الجديد .Edue2.0

الإجراءات المنهجية للبحث:

للاجابة عن أسئلة البحث، اتبعت الإجراءات التالية:

١.تحديد مجتمع وعينة البحث:

تكون مجتمع البحث وعينته من كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي، وهو الكتاب الذي أصدرته وزارة التربية والتعليم بجمهورية مصر العربية، بالتعاون مع شركة ديسكفري التعليمية، ومؤسسة ناشيونال جيوغرافيك، ومؤسسة نهضة

مصر، ومؤسسة لونج مان مصر، وغيرها. طبعة عام (٢٠٢١-٢٠٢٢) للفصلين الدراسيين الأول والثاني. ويوضح جدول رقم (١) خصائص عينة الدراسة.

جدول ١

مواصفات عينة الدراسة

الفصل الدراسي	المحور (المجال)	عنوان الوحدة	ترتيب الوحدة	عدد الدروس	عنوان الدروس	عدد الصفحات
الأول	الأنظمة	الأنظمة الحية	الأولى	٤	-التكيف والبقاء -كيف تعمل الحواس -الضوء وحاسة البصر -التواصل ونقل المعلومات	١٣٣
	المادة والطاقة	الحركة	الثانية	٤	-الحركة والتوقف -الطاقة والحركة -السرعة -الطاقة والتصادم	١٢٠
الثاني	حماية كوكبنا	الطاقة والوقود	الثالثة	٣	-الأجهزة والطاقة -عن الوقود -الطاقة المتجددة	١٠٠
المجموع			٣	١١		٣٥٣

ويتضح من الجدول السابق أن عينة الدراسة اشتملت على كتابي الفصل الدراسي الأول والثاني المطور للصف الرابع الابتدائي بواقع (٣) وحدات و(١١) درسا في (٣٥٣) صفحة.

٢.بناء أداة البحث:

تمثلت مادة البحث في قائمة بمعايير الجيل القادم (NGSS) للصف الرابع الابتدائي تم اعدادها كالتالي:

- الدخول على شبكة الانترنت وعلى مواقع معايير الجيل القادم للصف الرابع الابتدائي NGSS (Next Generation Science Standards: For States, By States)وكذلك الادبيات والمراجع والدراسات حول معايير الجيل القادم خاصة الصف الرابع الابتدائي مثل دراسة كل من المساعيد والعبادلى (٢٠٢١) ، ودراسة عليمات (٢٠٢١) ، دراسة عبد الرؤف (٢٠٢٢) ، وحسانيين (٢٠١٦) ، وعموش (٢٠٢١) Stella (2023)
- ترجمة معايير الجيل القادم للصف الرابع بأبعادها الثلاث الممارسات العلمية والهندسية، والأفكار الرئيسية، والمفاهيم المترابطة. وذلك في كل مجال من المجالات الأربعة العلوم الفيزيائية، وعلوم الأحياء وعلوم الأرض والفضاء والتصميم الهندسي.
- تم التوصل إلى قائمة أولية بمعايير الجيل القادم للصف الرابع الابتدائي.

- تم عرضها على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس ملحق (١) لاستطلاع الرأي وإجراء أي تعديلات يرونها ملحق (٢) ، إلى أن أصبحت القائمة بصورتها النهائية كما بملحق (٣). ومواصفاتها كما هو موضح بجدول (٢) التالي:

جدول ٢

مواصفات قائمة معايير ومؤشرات الجيل القادم للصف الرابع الابتدائي

المعايير والمؤشرات	العلوم الفيزيائية	علوم الأحياء	علوم الأرض والفضاء	والتصميم الهندسي	المجموع	النسبة
الممارسات العلمية والهندسية	٧	٢	٥	٣	١٧	٣٨,٦٤٪
الأفكار الرئيسية	7	2	٦	٣	18	٤٠,٩١٪
المفاهيم (المشتركة)	٣	١	٤	1	9	٢٠,٤٥٪
المجموع	١٧	٥	١٥	٧	٤٤	١٠٠٪
النسبة	٣٨,٦٤٪	١١,٣٦٪	٣٤,١٪	١٥,٩٪	١٠٠٪	

وكما يتضح من جدول (٢) السابق أن مجموع المؤشرات في المجالات الأربعة بلغ (٤٤) مؤشرا وبنسب متفاوتة حيث جاء مجال العلوم الفيزيائية في مقدمة المجالات، يليه مجال علوم الأرض والفضاء يليه مجال علوم الأحياء، وأخيرا مجال التصميم الهندسي، وجدير بالذكر أن الوزن النسبي لكل مجال ومعيار جاء كما ورد بمعايير العلوم للصف الرابع الابتدائي النسخة الأجنبية NGSS Lead States (2013)

أداة البحث: تمثلت أداة الدراسة في بطاقة تحليل المحتوى:

- تم تحويل قائمة المعايير التي أعدتها الباحثة إلى بطاقة تحليل.
- الهدف من بطاقة التحليل: تحديد مدى تضمين معايير العلوم للجيل القادم في كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي (الفصلين الدراسين) طبعة عام ٢٠٢١-٢٠٢٢
- فئة التحليل: معايير الجيل القادم NGSS للصف الرابع الابتدائي ومؤشراتها.
- وحدة التحليل: اعتمدت الباحثة على وحدة الفكرة الصريحة والضمنية للتحليل لملائمتها.
- وحدة العد: اعتمدت الباحثة على التكرار كوحدة لحساب عدد تكرارات تضمين معايير الجيل القادم ومؤشراتها في كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي

(الفصلين الدراسين) طبعة عام ٢٠٢١- ٢٠٢٢لطبيعة الدراسة وأهدافها. واعتماد معظم الدراسات السابقة عليها.

- عينة التحليل: جميع الموضوعات المتضمنة بكتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي المطور (الفصلين الدراسين) لطبعة عام ٢٠٢١-٢٠٢٢. حيث إشتمل التحليل على الفقرات والأشكال والصور والرسوم والأنشطة والتمارين واستبعد الغلاف والفهرس. - تحديد النسبة المحكية لمقارنة نتائج التحليل: حيث اعتمدت الباحثة على النسب المئوية التالية:

متوفر بنسبة منخفضة جدا عندما يكون مستوى التضمين للمعيار من ١٪ إلى أقل من ٢٠٪
متوفر بنسبة منخفضة عندما يكون مستوى التضمين للمعيار من٢٠٪ إلى أقل من ٤٠٪
متوفر بنسبة متوسطة عندما يكون مستوى التضمين للمعيار من ٤٠ % إلى أقل من ٦٠ %
متوفر بنسبة مرتفعة عندما يكون مستوى التضمين للمعيار من ٦٠٪ إلى أقل من ٨٠٪
متوفر بنسبة مرتفعة جدا عندما يكون مستوى التضمين للمعيار من ٨٠٪ إلى ١٠٠٪

صدق بطاقة التحليل:

تم عرض بطاقة التحليل على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس ملحق (١) لاستطلاع آرائهم حول صلاحية البطاقة لتحليل كتاب الصف الرابع الابتدائي المطور ملحق (٤)

وتم عمل الملاحظات وأصبت بطاقة التحليل بصورتها النهائية ملحق (٥)

ثبات بطاقة التحليل:

حساب ثبات أداة التحليل (بطاقة التحليل) بالاتساق عبر الزمن: حيث قامت الباحثة بإعادة التحليل لنفس الوحدة بعد مرور ثلاثة اسابيع. تم حساب معامل الثبات بمعادلة هولستى اذ كانت نسبة الثبات (٩٤٪)

ثبات عملية التحليل:

تم حساب ثبات عملية التحليل بالاتفاق بين المحللين: استعانت الباحثة بمحلل خارجي حيث تم اختيار عينة عشوائية للمادة المحللة تمثل ١٠٪ بواقع ٣٠ صفحة من كتاب العلوم للترم الأول في كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي طبعة عام ٢٠٢١-٢٠٢٢. وباستخدام معادلة الاتفاق بين المحللين عن طريق معادلة هولستى التالية:

$$\frac{\text{عدد الاجابات المتفق عليها لكلا المحللين}}{\text{عدد إجابات المحلل الأول + عدد اجابات المحلل الثاني}}$$

وكانت نسبة الاتفاق (٩٠%). وهي نسبة جيدة.

٣.اجراءات التطبيق:

وبعد التأكد من ثبات وصدق أداة التحليل تم البدء في عملية التحليل واستخلاص النتائج وعرضها في جداول خاصة.

٤.المعالجة الإحصائية:

تم حساب التكرارات والنسب لمعايير ومؤشرات NGSSفى كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائى الفصليين الدراسيين الأول والثانى، ومن ثم ترتيب المعايير وفقا لهذه النسب واستخلاص النتائج وتفسيرها.

نتائج البحث:

اجابة السؤال الأول:

والذي ينص على " ما معايير العلوم للجيل القادم NGSS الواجب توافرها في كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢؟"

تم الإجابة على هذا السؤال كما تم التوضيح في جزء اجراءات إعداد قائمة بمعايير الجيل القادم للصف الرابع الابتدائي وتم التوصل للقائمة النهائية كما بملحق (٣)

اجابة السؤال الثاني:

والذي ينص على " ما درجة تضمين معايير الجيل القادم NGSS في مجال العلوم الفيزيائية بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢؟"

للإجابة على هذا السؤال تم حساب التكرارات والنسب المئوية لمعايير الجيل القادمNGSS في مجال العلوم الفيزيائية بكتاب العلوم المطور للصف الرابع. ويوضح جدول رقم (٣) ما تم التوصل إليه من نتائج.

جدول ٣

التكرارات والنسب المئوية لمعايير الجيل القادمNGSS في مجال العلوم الفيزيائية بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي

المعايير الرئيسية	المؤشرات الفرعية	التكرار	النسب المئوية	الترتيب	درجة التوافر
الممارسات العلمية والهندسية	طرح أسئلة وتوقع نتائج التغيرات في الطاقة نتيجة التصادم	٦٥	٣٦,١٪		
	تخطيط واجراء تحقيقات لتقديم دليل على أن الطاقة تنتقل من مكان لأخر	٣٠	١٦,٦٦٪		
	بناء التفسيرات وتصميم الحلول باستخدام الأدلة كتفسير العلاقة بين سرعة الجسم وطاقته	٣٧	٢٠,٥٥٪		
	تطبيق الأفكار العلمية لتصميم	٢٠	١١,١١٪		

المعايير الرئيسية	المؤشرات الفرعية	التكرار	النسب المئوية	الترتيب	درجة التوافر
	جهاز يحول الطاقة من شكل لآخر				
	تطوير واستخدام النماذج لوصف الموجات وانواعها	٥	٪٢,٧		
	تطوير نموذج لوصف الضوء المنعكس من الاشياء	٨	٪٤,٤٤		
	بناء التفسيرات العلمية وتصميم الحلول الهندسية حول كيفية نقل المعلومات المشفرة عبر الموجات الصوتية	١٥	٪٨,٣٣		
المعيار ككل		١٨٠	٪٤٧,٨٧	١	متوسطة
الأفكار الرئيسية	تعاريف الطاقة	٣٥	٪٢٣,٣		
	حفظ الطاقة ونقل الطاقة	٧١	٪٤٧,٣٣		
	العلاقة بين الطاقة والقوى	٧	٪٤,٦٦		
	الطاقة في العمليات الكيميائية والحياة اليومية	١٠	٪٦,٦٦		
	خصائص الموجة	٠	٪٠,٠٠		
	الإشعاع الكهرومغناطيسي	١٢	٪٨,٠٠		
	تقنيات المعلومات والاجهزة	١٣	٪٨,٦٦		
المعيار ككل		١٥٠	٪٣٩,٨٩	٢	متوسطة
المفاهيم (المشتركة)	السبب والنتيجة والعلاقات واستخدامها لشرح تحولات الطاقة	١٠	٪٢١,٧		
	الطاقة والمادة: يمكن نقل الطاقة بطرق مختلفة بين المواد	٢٠	٪٤٣,٤٧		
	أنماط –رسم: تحديد أوجه الشبة والاختلاف في الأنماط تستخدم لفرز طبيعة الموجات وطولها الموجي	١٦	٪٣٤,٧٨		
المعيار ككل		٤٦	٪١٢,٢٤	٣	منخفضة جدا
الكلى للمجال		٣٧٦	٪١٠٠		

ويتضح من جدول (٣) السابق توافر معايير NGSS في مجال العلوم الفيزيائية بكتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي المطوربمجموع تكرارات بلغت (٣٧٦) تكرارا

ولكن توزعت بنسب متفاوتة:

حيث توافر معيار الممارسات العلمية والهندسية بنسبة (٤٧,٨٧ %) وبدرجة متوسطة، كما أحتل الترتيب الأول بين باقي المعايير لنفس المجال، لهذا نلاحظ أن مؤشر طرح أسئلة وتوقع نتائج التغيرات في الطاقة نتيجة التصادم قد حصل على أعلى التكرارات وبنسبة (٣٦,١ %)، بينما حصل مؤشر تطوير واستخدام النماذج لوصف الموجات وأنواعها على أقل التكرارات (٢,٧%). كما توافرت باقى المؤشرات ولكن بنسب منخفضة جدا.

كما توافر معيار الأفكار الرئيسية بنسبة تصل إلى (٣٩,٨٩%) وبدرجة متوسطة وأحتل المركز الثاني بين المعايير في نفس المجال. كما نلاحظ أن مؤشر حفظ الطاقة ونقل الطاقة حصل على نسبة (٤٧,٣٣ %) حيث تكرر مفهوم الطاقة على مدار وحدتين في الترم الأول والثاني في عدد صفات بلغ ١٨٩ صفة في الكتاب. بينما حصل مؤشر خصائص الموجة على (٠,٠٠٪) أي لم يتوافر. وتوافر مؤشر تعريف الطاقة بدرجة منخفضة كما توافرت باقى المؤشرات ولكن بنسب منخفضة جدا.

كما توافر معيار المفاهيم المشتركة بنسبة تصل إلى (١٢,٢٤%) بدرجة منخفضة وأحتل الترتيب الثالث بين معايير نفس المجال، كما نلاحظ أن مؤشر (الطاقة والمادة: يمكن نقل الطاقة بطرق مختلفة بين المواد) قد حصل على أعلى التكرارات وبنسبة (٤٣,٤٧ %). والمؤشر الثانى حصل على باقى النسبة.

اجابة السؤال الثالث:

والذي ينص على " ما درجة تضمين معايير الجيل القادمNGSS في مجال علوم الأحياء بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢؟ للإجابة على هذا السؤال تم حساب التكرارات والنسب المئوية لمعايير الجيل القادم NGSS في مجال علوم الأحياء بكتاب العلوم المطور للصف الرابع. ويوضح جدول رقم (٤) ما تم التوصل اليه من نتائج.

جدول ٤

التكرارات والنسب المئوية لمعايير الجيل القادمNGSS في مجال علوم الأحياء بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي

المعايير الرئيسية	المؤشرات الفرعية	التكرار	النسب المئوية	الترتيب	درجة التوافر
الممارسات العلمية والهندسية	تطوير واستخدام النماذج لوصف كيفية تلقى الحيوانات أنواعا مختلفة من المعلومات من خلال حواسها والاستجابة لها	٣٠	٧٥٪		
	الانخراط في حجة من الدليل ان الحيوانات تتلقى أنواعا مختلفة من المعلومات عن الزلازل والبراكين وغيرها	١٠	٢٥٪		
المعيار ككل		٤٠	٤١,٣٪	٢	متوسطة

المعايير الرئيسية	المؤشرات الفرعية	التكرار	النسب المئوية	الترتيب	درجة التوافر
الأفكار الرئيسية	الهيكل والوظيفة	٤٠	٪٧٢,٧٣		
	معالجة المعلومات	١٥	٪٢٧,٢٧		
المعيار ككل		٥٥	٪٥٦,٧	١	متوسطة
المفاهيم (المشتركة)	الأنظمة ونماذج الأنظمة ووصف النظام من حيث مدخلاته وعملياته ومخرجاته	٢	٪٢		
المعيار ككل		٢	٪٢	٣	منخفضة جدا
المجموع الكلى للمعايير		٩٧	٪١٠٠		

ويتضح من جدول (٤) السابق توافر معايير NGSS ففي مجال علوم الأحياء بكتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي المطوربمجموع تكرارات بلغت (٩٧) تكرارا ، ولكن توزعت بنسب متفاوتة:

حيث توافر معيار الممارسات العلمية والهندسية بدرجة متوسطة بنسبة (٤١,٣ %) كما أحتل الترتيب الثاني بين باقي المعايير لنفس المجال، كما نلاحظ أن مؤشر تطوير واستخدام النماذج لوصف كيفية تلقى الحيوانات أنواعا مختلفة من المعلومات من خلال حواسها والاستجابة لها قد حصل على أعلى التكرارات وبنسبة (٧٥%)،

كما توافر معيار الأفكار الرئيسية بنسبة تصل إلى (٥٦,٧%) وبدرجة متوسطة وأحتل المركز الأول بين المعايير في نفس المجال. كما نلاحظ أن مؤشر الهيكل والوظيفة حصل على نسبة (٧٢,٧٣%).

كما توافر معيار المفاهيم المشتركة بنسبة تصل إلى (٢,٠٠٪) بدرجة منخفضة جدا وأحتل الترتيب الثالث بين معايير نفس المجال. حيث تتضمن مؤشر وحيد وهو: الأنظمة ونماذج الأنظمة ووصف النظام من حيث مدخلاته وعملياته ومخرجاته. ورغم ذلك لم يتحقق في الكتاب المطور،

إجابة السؤال الرابع:

والذي ينص على " ما درجة تضمين معايير الجيل القادمNGSS في مجال علوم الأرض والفضاء بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢؟

للإجابة على هذا السؤال تم حساب التكرارات والنسب المئوية لمعايير الجيل القادمNGSS في مجال علوم الأرض والفضاء بكتاب العلوم المطور للصف الرابع. ويوضح جدول رقم (٥) ما تم التوصل اليه من نتائج.

جدول ٥

التكرارات والنسب المئوية لمعايير الجيل القادمNGSS في مجال علوم الأرض والفضاء بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي

المعايير الرئيسية	المؤشرات الفرعية	التكرار	النسب المئوية	الترتيب	درجة التوافر
الممارسات العلمية والهندسية	بناء التفسيرات وتصميم الحلول: تفسير التغيرات في الصخور الطبيعية بمرو الوقت	١١	٪٢١,١٥		
	تخطيط واجراء التحقيقات: عمل ملاحظات و اخذ قياسات لتقديم دليل على تأثيرات التجوية عن طريق الماء والجليد او الرياح	٩	٪١٧,٣		
	تحليل وتفسير البيانات من الخرائط لوصف أنماط معالم الأرض	٢	٪٣,٨٤		
	بناء تفسيرات وتصميم حلول للحد من أثار الظواهر	٥	٪٩,٦١		
	الحصول على معلومة وتقيمها كالحصول على معلومات لوصف الطاقة والوقود مشتق من الموارد الطبيعية	٢٥	٪٤٨,٠٧		
المعيار ككل		٥٢	٣٢,٥%	٢	منخفضة
الأفكار الرئيسية	تاريخ كوكب الأرض	١٠	٪١٢,١٩		
	مواد وأنظمة الأرض	٦	٪٧,٣١		
	الصفائح التكتونية وتفاعلات النظام واسع النطاق	٦	٪٧,٣١		
	الجيولوجيا الحيوية	١٥	٪١٨,٢٩		
	الموارد الطبيعية	٤٠	٪٤٨,٧٨		
	الأخطار الطبيعية	٥	٪٦,١		
المعيار ككل		٨٢	٥١,٢٥%	١	متوسطة
المفاهيم (المشتركة)	انماط :استخدام الانماط و النماذج كدليل لتفسير التغييرات في الصخور الطبيعية بمرور الوقت	٣	٪١١,٥٣		
	استخدام الأنماط والخرائط لوصف معالم الأرض	٥	١٩,٢٣%		
	السبب والنتيجة لشرح تأثيرات التجوية أو معدل التعرية	٣	٪١١,٥٣		
	تحديد السبب والنتيجة حول اشتقاق الطاقة من الموارد الطبيعية	١٥	٪٥٧,٦٩		
المعيار ككل		٢٦	٪١٦,٢٥	٣	منخفضة جدا
المجموع الكلى للمعايير		١٦٠	٪١٠٠		

ويتضح من جدول (٥) السابق توافر معايير NGSS ففي مجال علوم الأرض والفضاء بكتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي المطور بمجموع تكرارات بلغت (١٦٠) تكرارا ولكن توزعت بنسب متفاوتة،

حيث توافر معيار الممارسات العلمية والهندسية بدرجة منخفضة بنسبة (٣٢,٥ %) كما أحتل الترتيب الثاني بين باقي المعايير لنفس المجال، كما نلاحظ أن مؤشر الحصول على معلومة وتقييمها كالحصول على معلومات لوصف الطاقة والوقود مشتق من الموارد الطبيعية قد حصل على أعلى التكرارات وبنسبة (٤٨,٠٧٪،)

كما توافر معيار الأفكار الرئيسية بنسبة تصل إلى (٥١,٢٥%) وبدرجة متوسطة واحتل المركز الأول بين المعايير في نفس المجال. كما نلاحظ أن مؤشر الموارد الطبيعية حصل على نسبة (٤٧,٣٣ %). بينما حصل مؤشر الأخطار الطبيعية على (٦,١٪))

كما توافر معيار المفاهيم المشتركة بنسبة تصل إلى (١٦,٢٥٪) بدرجة منخفضة جدا واحتل الترتيب الثالث بين معايير نفس المجال. كما نلاحظ أن مؤشر تحديد السبب والنتيجة حول اشتقاق الطاقة من الموارد الطبيعية قد حصل على أعلى التكرارات وبنسبة (٥٧,٦٩ %).)

اجابة السؤال الخامس:

والذي ينص على " ما درجة تضمين معايير الجيل القادمNGSS في مجال التصميم الهندسي بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢؟

للإجابة على هذا السؤال تم حساب التكرارات والنسب المئوية لمعايير الجيل القادمNGSS في مجال التصميم الهندسي بكتاب العلوم المطور للصف الرابع. ويوضح جدول رقم (٦) ما تم التوصل اليه من نتائج.

جدول ٦

التكرارات والنسب المئوية لمعايير الجيل القادم NGSS في التصميم الهندسي بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي

المعايير الرئيسية	المؤشرات الفرعية	التكرار	النسب المئوية	الترتيب	درجة التوافر
الممارسات العلمية والهندسية	طرح الأسئلة وتحديد مشكلة تصميم هندسي بسيطة متضمنة معايير النجاح	٢٠	٥٧,١٤٪		
	تخطيط واجراء تحقيق بشكل تعاوني لإنتاج بيانات	٥	١٤,٢٨٪		
	بناء التفسيرات (للعلوم) وتصميم حلول(الهندسة)	١٠	٢٨,٥٧٪		
المعيار ككل		٣٥	٤٤,٨٧٪	١	متوسطة

المعايير الرئيسية	المؤشرات الفرعية	التكرار	النسب المئوية	الترتيب	درجة التوافر
الأفكار الرئيسية	تحديد المشاكل الهندسية	١٥	٤٥,٤٥%		
	تطوير الحلول الممكنة	١٠	٣٠,٣٠٪		
	تحسين حل التصميم الهندسي بالنظر إلى المعايير والقيود	٨	٢٤,٢٤٪		
المعيار ككل		٣٣	٤٢,٣٪	٢	متوسطة
المفاهيم (المشتركة)	تأثير العلوم والهندسة التكنولوجيا على العالم الطبيعي	١٠	١٢,٨٢٪		
المعيار ككل		١٠	١٢,٨٢٪	٣	منخفضة جدا
المجموع الكلى للمعايير		٧٨	١٠٠٪		

ويتضح من جدول (٦) السابق توافر معايير NGSS ففي مجال التصميم الهندسي بكتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي المطور بمجموع تكرارات بلغت (٧٨) تكرارا ولكن توزعت بنسب متفاوتة:

حيث توافر معيار الممارسات العلمية والهندسية بدرجة متوسطة بنسبة (٤٤,٨٧٪) كما احتل الترتيب الأول بين باقي المعايير لنفس المجال، كما نلاحظ أن مؤشر طرح الأسئلة وتحديد مشكلة تصميم هندسي بسيطة متضمنة معايير النجاح قد حصل على أعلى التكرارات وبنسبة (٥٧,١٤٪)،

كما توافر معيار الأفكار الرئيسية بنسبة تصل إلى (٤٢,٣٪) وبدرجة متوسطة وأحتل المركز الثاني بين المعايير في نفس المجال. كما نلاحظ أن مؤشر تحديد المشاكل الهندسية قد حصل على أعلى تكرار وبنسبة (٤٥,٤٥ %)، بينما حصل مؤشر تحسين حل التصميم الهندسي بالنظر إلى المعايير والقيود (٢٤,٢٤ %) وهي نسبة ضعيفة.

كما توافر معيار المفاهيم المشتركة بنسبة تصل إلى (١٢,٨٢%) بدرجة منخفضة واحتل الترتيب الثالث بين معايير نفس المجال كما نلاحظ أنه تضمن مؤشرا واحدا فقط وهو تأثير العلوم والهندسة التكنولوجيا على العالم الطبيعي.

اجابة السؤال السادس:

والذي ينص على " ما درجة تضمين معايير الجيل القادمNGSS في المجالات الأربعة ككل بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢؟

للإجابة على هذا السؤال تم حساب التكرارات والنسب المئوية لمعايير الجيل

القادمNGSS في المجاالتل ألاربعة ككل بكتاب العلوم المطور للصف الرابع. ويوضح جدول رقم (٧) ما تم التوصل اليه من نتائج.

جدول ٧

التكرارات والنسب المئوية لمعايير الجيل القادم NGSS في المجالات الأربعة ككل بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي

المجال	معايير NGSS	التكرار	النسبة المئوية	الترتيب	درجة التوافر
العلوم الفيزيائية	الممارسات العلمية والهندسية	١٨٠	٤٧,٨٧٪		
	الأفكار الرئيسية	١٥٠	٣٩,٨٩٪		
	المفاهيم المترابطة (المشتركة)	٤٦	١٢,٢٤٪		
المجال ككل		٣٧٦	٥٢,٨٨٪	١	متوسطة
علوم الأحياء	الممارسات العلمية والهندسية	٤٠	٤١,٣٪		
	الأفكار الرئيسية	٥٥	٥٦,٧٪		
	المفاهيم المترابطة (المشتركة)	٢	2%		
المجال ككل		٩٧	١٣,٦٤٪	٣	منخفضة جدا
علوم الأرض والفضاء	الممارسات العلمية والهندسية	٥٢	٣٢,٥٪		
	الأفكار الرئيسية	٨٢	٥١,٢٥٪		
	المفاهيم المترابطة (المشتركة)	٢٦	١٦,٢٦٪		
المجال ككل		١٦٠	٢٢,٥٠٪	٢	منخفضة
التصميم الهندسي	الممارسات العلمية والهندسية	٣٥	٤٤,٨٧٪		
	الأفكار الرئيسية	٣٣	٤٢,٣٪		
	المفاهيم المترابطة (المشتركة)	١٠	١٢,٨٢٪		
المجال ككل		٧٨	١٠,٩٨٪	٤	منخفضة جدا
الكلى للمجالات الأربعة		٧١١	١٠٠٪		

يتضح من جدول (٧) السابق توافر معايير الجيل القادم NGSS بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي للفصلين الدراسيين معا في المجالات الأربعة المطوربمجموع تكرارات بلغت (٧١١) تكرارا ولكن توزعت بنسب متفاوتة:

في مجال العلوم الفيزيائية توافرت معايير NGSS بنسبة (٥٢,٨٨٪) وهي نسبة متوسطة واقتربت من المرتفعة واحتلت **الترتيب الأول** بين باقي المجالات. ويأتي هذا منسجما مع عدد مؤشرات التي منحتها معايير NGSS لمجال العلوم الفيزيائية كما

جاء سابقا بجدول (٢) كما يمكن تفسير ذلك بأنه افردت لموضوعات الطاقة وحدة كاملة، كما أنها تضمنت بوحدة حماية كوكبنا (الطاقة والوقود).

وفي مجال علوم الأحياء توافرت معاييرNGSS بنسبة (١٣,٦٤٪) وهي نسبة ضعيفة واحتلت **الترتيب الثالث** ولعل ما يفسر ذلك قلة عدد مؤشرات المعايير في هذا المجال حيث بلغ (٥) مؤشرات فقط كما جاء سابقا بجدول (٢)، هذا بالإضافة إلى أنه بالنظر إلى موضوعات الوحدة الأولى (الأنظمة الحية) تركزت جميعا على استجابة الكائن الحي للمؤثرات الحسية. كما اهتمت بأجهزة جسم الانسان في حين لم تتعرض لها معاييرNGSS إطلاقا في هذا السن.

وفي مجال علوم الأرض والفضاء توافرت معايير NGSS بنسبة (٢٢,٥٠٪) وهي نسبة أيضا منخفضة واحتلت **الترتيب الثاني** بين المجالات. وهذا يأتي متسقا مع النسب الموجودة بجدول المواصفات (٢) وعلى الرغم من دراسة هذا المجال في وحدة مستقلة بالترم الثاني إلا أنه تداخل معه مفاهيم الطاقة كما لم يتطرق الكتاب إلى نشأة كوكب الأرض وتحولات الصخور.

وفي مجال التصميم الهندسي توافرت معاييرNGSS بنسبة ١٠,٩٨٪ وهي نسبة ضعيفة جدا وجاءت في **الترتيب الرابع والأخير**. وهذا يأتي متسقا مع النسب الموجودة بجدول المواصفات (٢) حيث اختتمت كل وحدة بمشروع الوحدة ومشروع بيني التخصصات وذلك في نهاية كل وحدة من الوحدات الثلاث ولكن بدرجة ضعيفة.

أما عن ترتيب المعايير في الكتاب ككل يتضح ذلك من جدول (٨) التالي:

جدول ٨

التكرارات والنسب المئوية والترتيب لمعايير الجيل القادم NGSS بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي

المعايير التكرارات/	التكرارات في الأربعة مجالات ككل بكتاب العلوم المطور	نسبة تكرارات بكتاب العلوم المطور	الترتيب	درجة التوافر
الممارسات العلمية والهندسية	٣٠٧	٤٣,١٨٪	٢	متوسطة
الأفكار الرئيسية	٣٢٠	٤٥,٠١٪	١	متوسطة
المفاهيم (المشتركة)	٨٤	١١,٨١٪	٣	منخفضة جدا
المجموع	٧١١	100%		

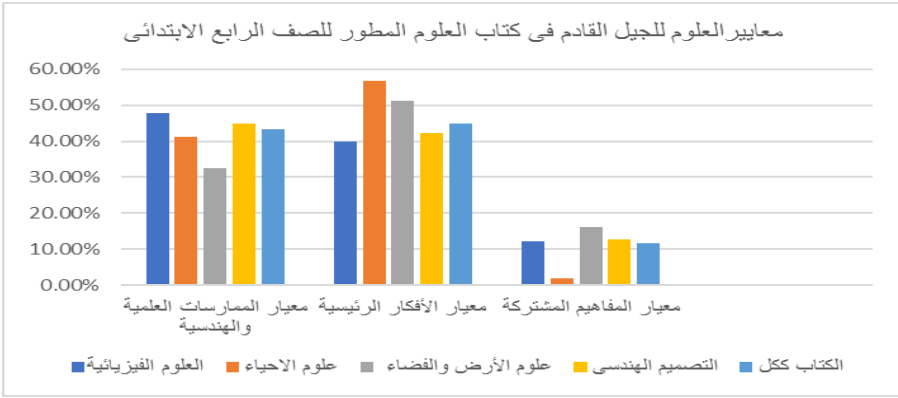
من جدول (٨) السابق يمكن تلخيص مدى توافر معايير NGSS بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي نسخة عام ٢٠٢١-٢٠٢٢ كالتالي:

معيار الممارسات العلمية والهندسية جاء في الترتيب **الثاني** وبنسبة (٤٣,١٨٪) وبدرجة متوسطة

معيار الأفكار الرئيسية جاء في الترتيب **الأول** وبنسبة (٤٥,٠١٪)، وبدرجة متوسطة،

معيار المفاهيم المترابطة في الترتيب جاء **الثالث والأخير** بنسبة (١١,٨١٪) وبدرجة

منخفضة جدا.
والرسم البيانى التالى يوضح النتائج السابقة ويلخصها.



شكل ٤ نسب معايير العلوم للجيل القادم بكتاب العلوم المطور للصف الرابع

تفسير ومناقشة نتائج البحث

أولًا: بالنسبة لمعيار الممارسات العلمية والهندسية

أسفرت نتائج التحليل المتعلقة بمعيار الممارسات العلمية والهندسية عن توافر هذا المعيار بنسب بلغت (٤٧,٨٧٪,٤١,٣٪,٣٢,٥٪ ٤٤,٨٧٪,,٤٣,١٨٪) في مجال العلوم الفيزيائية، وعلوم الأحياء، وعلوم الأرض والفضاء، والتصميم الهندسى، وكتاب العلوم المطور ككل على الترتيب- وتقابل درجات توافر متوسطة كما احتل الترتيب الثانى بين المعاييرالثلاثة، ونجد أن أعلاها في مجالى الفيزياء والتصميم الهندسى. ويرجع ذلك لأهداف وطبيعة هذين المجالين التجريبية، ويأتى توافر هذا المعياربصفة عامة؛ اتساقا مع توجه النظام التعليم المصرى الجديد Education 2.0 لتطوير التعليم برؤية ٢٠٣٠. فقد أوضحت الوزارة في مقدمة الكتاب أن كتاب العلوم المطور لإلهام التلاميذ ليسلكوا مسلك العلماء والمهندسين في تصرفاتهم وتفكيرهم. لذا صيغت أنشطة الكتاب على هيئة (هل تستطيع الشرح- تساءل كعالم -لاحظ كعالم- فكر كعالم- قيم كعالم)، بالإضافة الى تصميم التجارب وتخطيطها وجمع البيانات وحساب الكميات الفيزيائية، بالاضافة إلى المحتوى الرقمى للكتاب الذي يحتوي على عدد من الأنشطة والاستقصاءات. ولكن كان هناك تفاوت بين توافر مؤشرات هذا المعيارفأحدها توافر بدرجات متوسطة مثل مؤشرطرح أسئلة وتوقع نتائج التغيرات في الطاقة نتيجة التصادم، ومؤشر تطوير واستخدام النماذج لوصف كيفية تلقى الحيوانات أنواعا مختلفة من المعلومات من خلال حواسها والاستجابة لها، ربما يرجع ذلك لطبيعة المرحلة العمرية والتعرف على البيئة المحيطة من هياكل وحواس الحيوانات واستجابتها. بينما جاءت عدد من المؤشرات بدرجة توافر ضعيفة جدا مثل

مؤشر تحليل وتفسير البيانات من الخرائط لوصف أنماط معالم الأرض ، وتخطيط و بناء تفسيرات وتصميم حلول للحد من أثار الظواهر ، ومؤشر إجراء تحقيق بشكل تعاوني لإنتاج بيانات ، وبناء التفسيرات (للعلوم) ، وتصميم حلول(الهندسة) لم تنل الاهتمام الكافي كما يتضح من تكراراتها الضعيفة في الكتاب، واهتمام كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي بتكرار بعض الممارسات العلمية على حساب الأخرى يقلل من فرص اتقان التلميذ لكافة الممارسات العلمية والهندسية.وربما يكون هذا هو السبب فى توافر المعيار بدرجة متوسطة وليس مرتفعة. كما أن التكرار الزائد لبعض الممارسات يؤدى بالمقابل إلى كثافة المحتوى ولا يخدم مبدأ الترابط.

ثانيا بالنسبة لمعيار الأفكار الرئيسية

أسفرت نتائج التحليل المتعلقة بمعيار الأفكار الرئيسية عن توافر هذا المعيار بنسب بلغت (٣٩,٨٩٪,٥٦,٧٪,٥١,٢٥, ٤٢,٣٪,٤٥,٠١٪) في مجال العلوم الفيزيائية، وعلوم الأحياء، وعلوم الأرص والفضاء، والتصميم الهندسى، وكتاب العلوم المطور ككل على الترتيب وهي تقابل درجات توافر متوسطة واحتل هذا المعيارالترتيب الأول بين المعايير - ونجد أعلاها في مجالى علوم الأحياء وعلوم الأرض والفضاء ربما لما تتطلبه طبيعة كلا المجالين لارساء الجانب المفاهيمى -. ويرجع توافر هذا المعياربصفة عامة الى فكرة تصميم شركة ديسكفرى التعليمية مع باقى الهيئات العالمية لمحتوى الكتاب العلوم المطور ليشمل ثلاث وحدات، كل وحدة تتكون من مفاهيم تعرض هذه المفاهيم من خلال ثلاث أقسام أساسية هي (تساءل) وفيه يربط الطالب المعرفة السابقة بالمفاهيم –(تعلم) وفيه يتعمق التلاميذ في المفاهيم العلمية –(شارك)وفيه يشارك التلميذ مع زملائه ما تم تعلمه .والتي تتطلب بدورها تنوع أنشطة الاستقصاء لفهم الظواهر وتحقيق الفهم العميق في المجالات الأربعة.واحتل هذا المعيار الترتيب الأول بين باقى المعايير و قد يعزو ذلك إلى أن منهج العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي لعام (٢٠٢١-٢٠٢٢) ما زال يهتم بالجانب المعرفي المفاهيمي أكثر من أهتمامه بالممارسات العلمية والهندسة. ولعل ما يؤكد ذلك كبر حجم الكتاب حيث بلغ (٣٥٥) صفحة للفصلين الدراسين، بواقع (١٣٣) صفحة لوحدة الأنظمة الحية والتى تركزت عل مفهوم الهيكل والوظيفة والتكيف واستجابة الكائن الحي للمؤثرات الخارجية و(١٢٠) صفحة لوحدة المادة والطاقة، وما يثير الدهشة هوالتركيز على موضوعات الطاقة وحفظ الطاقة والموارد الطبيعية في هذه الوحدة فضلا على أن التيرم الثانى بالكامل أفرد لوحدة (حماية كوكبنا: الطاقة والوقود) بواقع عدد صفحات (١٠٠صفحة) يتضمن بدوره ثلاثة موضوعات فقط وهي: الأجهزة والطاقة-عن الوقود-الطاقة المتجددة. وكلها يغلب عليها الطابع الفيزيائي وتفتقر إلى الجانب الكيميائي والتحولات الصخرية وتاريخ الكوكب والنشاط الإنساني، والحماية من الأخطار. بالإضافة الى اغفال كتاب العلوم المطور بالصف الرابع الابتدائي لبعض الموضوعات مثل الطاقة في العمليات الكيميائية والحياة اليومية، وخصائص الموجة الإشعاع الكهرومغناطيسي تقنيات المعلومات والأجهزة.

في حين تكرر عدد كبير من الأنشطة التي تستهدف مفهوم الطاقة وحفظها والذي قد يفسر بأنه مرتبط بالقلق الذي يسود العالم جراء تغيير المناخ ونقص الطاقة بالإضافة إلى الأوضاع الاقتصادية الحرجة، ومن ثم اللجوء إلى الاقتصاد القائم على الابتكار والاختراع. فى حين يمكن تفسير اغفال بعض المفاهيم الأخرى ربما لصعوبتها للمرحلة العمرية، أو ربما سيتم تناولها في الصف الخامس الابتدائى. وهذا التفاوت في تمثيل كافة الأفكار الرئيسية بشكل متوازن في التخصصات الأربعة أدى الى سرد كثيير من المعلومات والتي في معظمها مستواه أعلى من سن أبناء العشر سنوات، ولعل هذا ما سبب ضجة كبيرة بين أولياء الأمور إثر تطبيق المنهج المطور.

ثالثا معيار المفاهيم المشتركة (المترابطة)

أسفرت نتائج التحليل المتعلقة بمعيار الأفكار الرئيسية عن توافر هذا المعيار بنسب بلغت (١٢,٢٤٪,٢,٠%٪, ١٦,٢٦, ١٢,٨٢, ١١,٨١٪) في مجال العلوم الفيزيائية، وعلوم الأحياء، وعلوم الأرص والفضاء، والتصميم الهندسى، وكتاب العلوم المطور ككل على الترتيب - وهي تقابل درجات توافر منخفضة جدا واحتل هذا المعيارالترتيب الأخير بين المعايير. ويرجع هذا التوافرإلى اهتمام الكتاب المطوربالطاقة والمادة، التركيب والوظيفة وكذلك بالأنماط والتشابه والتنوع، السبب والنتيجة المقياس والنسبة والكمية؛ نماذج الأنظمة والأنظمة؛ ولكن عدم وضوح هذه المفاهيم بالكتاب قد يرجع ذلك الى كثرة تكرار سرد بعض المفاهيم على حساب الربط بينها ، كما تم توضيحه في معيار الأفكار الرئيسية وتكرارأنشطة مثل (تساءل –تعلم- شارك)التي تهتم بربط فضول التلميذ بالنشاط الذى أمامه على حساب الربط بين المفاهيم في المجالات ككل.وقد يرجع ذلك أيضا إلى المرحلة العمرية للصف الرابع التي تعتمد على التفكير الحسي وليس التفكير المجرد القادر على ربط المفاهيم خاصة إن كانت هذه المفاهيم أعلى من المرحلة العمرية للتلميذ ، والذى قد يأتي دوره في مراحل دراسية تالية .خاصة وأن NGSS رُتبت بطريقة متماسكة في مختلف التخصصات وتم تصميم الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الشاملة ليتم تدريسها بشكل مترابط. وإحداث نقلة في التعلم والتعليم تبعد الطلبة عن حفظ الحقائق، والحديث عن الأفكار العلمية إلى الانخراط في الممارسات العلمية والهندسية لتكوين هذه الأفكار العلمية وفقا لرؤية التعليم ٢٠٣٠. ولكن ضعف توافر هذا المعيارقد يؤثر على إنجاز توقعات الأداء، ويفقد الطبيعة المترابطة للعلوم في العالم الحقيقي بشكل ملموس.

وحيث أنه لم تكن هناك دراسات تناولت تحليل كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائى فى مصرطبعة عام ٢٠٢١-٢٠٢٢ في ضوء معايير NGSS. لذا رجعت الباحثة للدراسات التي كان لها نفس الهدف العام وهو تحليل كتاب الصف الرابع في ضوء المعايير. فنجد أنه تتفق نتائج البحث الحالي جزئيا مع نتائج دراسة عبد الرؤوف (٢٠٢٢) لتحليل الدليل الرقمي لكتاب العلوم المطور في البيئة المصرية

طبعة عام ٢٠٢١-٢٠٢٢ الترم الأول، حيث توافرمعيار الأفكار المحورية واالشاملة معا بدرجة ضعيفة بينما توافر التصميم الهندسى والتشغيل بدرجة ضعيفة جدا.
وبالنسبة لنتائج الدراسات في البيئة العربية والتي لها نفس الهدف العام وهو تحليل كتب العلوم للصف الرابع في ضوء معايير العلوم للجيل القادم **(مع الأخذ في الاعتبار إختلاف العينة)**، وإن جازت المقارنة بشكل عام، نجد أن نتائج البحث الحالي اتفقت مبدئيا مع نتائج دراسة المساعيد والعبادلى (٢٠٢١) للصف الرابع بالأردن، من حيث ترتيب ودرجة توافر المعاييرالثلاثة. واتفقت مع نتائج دراسة عليمات (٢٠٢١) من حيث توافر معيار الممارسات العلمية والهندسية في مجالى الفيزياء والتصميم الهندسى أكثر من مجالى الأحياء وعلوم الأرض وكذلك اتفاق الترتيب بالنسبة لمعيار الأفكار الرئيسية. ولكن اختلفت معها من حيث توافر الممارسات العلمية بدرجة كبيرة عن الأفكار التخصصية في كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي بالأردن، واختلفت مع نتائج دراسة زيود وآخرون (٢٠٢١) للصف الرابع بفلسطين، لإختلاف ترتيب المعايير.

توصيات البحث:

- إعادة النظر بمدى تضمين معيار الأفكار المترابطة من معايير الجيل القادم NGSS في كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي نسخة ٢٠٢١-٢٠٢٢، بما يحقق الطبيعة المترابطة للمعايير.
- التوازن في تمثيل الأفكار الرئيسية في كل مجال من المجالات الأربعة علوم الفيزياء وعلوم الأحياء وعلوم الأرض والفضاء ومجال التصميم الهندسي بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي.
- على مصممي ومراجعي منهج العلوم المطور للصف الرابع الأخذ بنتائج الأبحاث بعين الاعتبار، وذلك لتناسق أراء المتخصصين مع نتائج تطبيق المنهج مما يعطي صورة حقيقية، وثرية عن المنهج، وفي ضوء هذا تحدث عملية مراجعة أو تغذية مرتدة للمنهج بعناصره المختلفة.

مقترحات البحث:

- اجراء دراسة تحليلية لمنهج العلوم المطور للصف الخامس الابتدائي المطور بجمهورية مصر العربية في ضوء معايير الجيل القادم
- اجراء دراسة تحليلية لمنهج العلوم المطور للصفوف من الثالث حتى الخامس الابتدائي بجمهورية مصر العربية في ضوء معايير الجيل القادم NGSS
- اجراء دراسة مقارنة بين كتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائى طبعة عام ٢٠٢١-٢٠٢٢ وطبعة عام٢٠٢٢ -٢٠٢٣ للوقوف على التغيرات التي تمت.

المراجع العربية:

الأحمد، نضال (٢٠١٧). تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*, ١٣(٣), ٣٢٦ – ٣٠٩

الأسطل، أسماء عبد القادر، (٢٠١٩). تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة الثانوية في ضوء معايير تعلم العلوم للجيل القادم، *رسالة ماجستير، كلية التربية غزة*, ١-٢١٥
-الخالدي، عادى كريم، (٢٠١٩) دراسة تحليلية لكتب علوم المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، *مجلة كلية التربية بنها*, ١١٨(٣٠) , ٣٥٥-٣٠٥
الرشيدى، غازى عنيزان، (٢٠٢١). تحليل المحتوى النوعي: رؤية تحليلية، *مجلة كلية التربية جامعة عين شمس*, ٤٥(١) ,٧٩-١١٤
الشمايلة، عرين حسين، (٢٠٢٢). مدى تضمين كتاب العلوم المطورة للصف السادس الأساسي في الأردن لمعايير العلوم للجيل القادم،"NGSS"*رسالة ماجستير، الأردن* ,١-١١٥
العوفي، ماجد بن عواد، (٢٠٢٠). درجة تضمين مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم، *المجلة التربوية جامعة سوهاج، كلية التربية*، ج (٧٦) , ٢٣٦٣ ٢٤٠٥
المساعيد، ابراهيم عياد، العديلى، عبد السلام موسى (٢٠٢١). درجة تضمين كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في الأردن لمعايير العلوم للجيل القادم، *رسالة ماجستير، الاردن* ,١-٦١
المشاقبة، محمود عبد الله، (٢٠٢١). مدى تضمين كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في الأردن لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS، *رسالة ماجستير، الأردن كلية العلوم الأردنية*,١-١٣٤
المصعبي، زهرة عبد الرب، (٢٠١٩). الإطار المفاهيم لمعايير الجيل القادم للعلوم NGSS، رابطة التربويين العرب، ع (٨) ,١٥-١٠
الوهر، محمود (٢٠٢٠). توجيهات جديدة في تدريس العلوم الممارسات العلمية والهندسية، Researchgate,1-375
https://www.researchgate.net/publication/341788285_twjhat_jdydt_fy_tdrys_allwm_almmarsat_allmyt_walhndsyt
تيسير، محمد، (٢٠٢٣). تحليل المحتوى في البحث العلمي، *مؤسسة المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث*. https://blog.ajsrp.com
-حسانين، بدرية محمد، (٢٠١٦). معايير العلوم للجيل القادم. *المجلة التربوية لكلية التربية جامعة سوهاج*، ج (٤٦)٤٣٩ ,-٣٩٨
زيود، أسامة محمد، (٢٠٢١). تضمن كتاب العلوم والحياة للصف الرابع الأساسي في فلسطين لمعايير الجيل الجديد في العلوم ومستويات التفكير المتضمنة بها، *مجلة جامعة الخليل للبحوث العلوم الإنسانية*, ٥٨(١٦) ,١-٣٤
-سلامة، شروق يوسف، (٢٠٢٢). مدى تضمين كتب العلوم للصفوف الثلاثة الأولى في الأردن لمعايير الجيل القادم .NGSS. *رسالة ماجستير، جامعة مؤتة الأردن* ,١-٨٢
شارب، مرتضى صالح، (٢٠١٩). تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS، *المجلة التربوية لكلية التربية جامعة سوهاج*، مجلد ٦٨ (٦٨) ,١٤٢٦-١٤٥٦

-طعيمة، رشدي احمد، (٢٠٠٤). *تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية (مفهومه - اسسه - استخداماته)*، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي: القاهرة

عبد الرفوع، سمر ناجي٢٠٢١)). محتوى كتب العلوم للصفوف الثلاثة الأولى في الأردن في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، NGSS، *مجلة كلية التربية كفر الشيخ*، ع (١٠١) ٥٧٨ – ٥٤٩,

عبد الرؤوف، مصطفى محمد (٢٠١٧). تحليل الدليل الرقمي Science techbook لمنهج العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي في ضوء معايير نظام التعليم المصري الجديد Education 2.0، *مجلة كلية التربية بنى سويف*, ١ (١), ٣٢٦- ٥٤٢

عبد العزيز، دعاء عبد الرحمن، (٢٠١٩) تقويم محتوى كتب علوم المرحلة الإعدادية في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم NGSS، *المجلة التربوية سوهاج*، ج (٦٨) , ٢٣٢-٢٩٥

عبد الواحد، علاء أحمد (٢٠٢٠). تحليل محتوى كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS، *مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع*، ع (٤٨) , ٣٢٠ –٣٠٣

عليمات، ايمن، (٢٠٢١). تحليل كتب العلوم للصف الرابع في الأردن في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، *دراسات: العلوم التربوية الأردن*,٤٨(١) , ٢٦٥-٢٥١

عمر، عاصم محمد، (٢٠٢١). الممارسات العلمية والهندسية في معايير العلوم للجيل القادم، المجلة التربوية: *جامعة سوهاج، كلية التربية*، ج،(٨٢)٦٢٤-٦٥٩

عمر، عاصم محمد، (٢٠١٧). تقويم محتوى مناهج علوم الحياة بالمرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، *الجمعية المصرية للتربية العلمية* ٢٠, (١٢) ١٨٢-١٣٧,

عموش، علاء احمد وآخرون، (٢٠٢١). فاعلية تطوير محتوى منهج العلوم وفقا لمعايير العلوم في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي مصر. *مجلة تربية الازهر*، (٤٠)١٩٢ ,١٣٠١-١٢٦٦

غانم، تفيدة سيد، (٢٠١٩). ملامح مناهج المرحلة الابتدائية في نظام التعليم الجديد ٢,٠، *صحيفة التربية رابطة خريجي معاهد وكليات التربية*,٧١(٢ و ١) ,٤٠-٢٣

مجاهد، فايزة احمد، (٢٠١٩). رؤية مستقبلية لتطوير التعليم في مصر، المجلة الدولية للبحوث فى العلوم التربوية, ٤(٢) ١٣٩-١١٩

نوافله، محمد خير ((٢٠٢٠. درجة تضمين معايير العلوم للجيل القادم " "NGSSفي كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط في المملكة العربية السعودية، *مجلة جامعة ام القرى للعلوم التربوية والنفسية*, ١٢(٤) ,٤١٥-٤٦٦

المراجع الاجنبية

Alebous, T., (2021). The level of understanding scientific and engineering practices in light of the next generation science standards among preservice student teachers, *Educational Research and Reviews,* 16(3), 51-63

Bielik ,T., (2022).High School Teachers' Perspectives on Shifting towards Teaching NGSS-Aligned Project Based Learning Curricular Units, *Journal of Science Teacher Education Learning Curricular Units*,33(4) 413-434

Cellitti , j.& etal (2018). A Content Analysis of NGSS Science and Engineering Practices in K-5 Curricula. *Conference: American Society of Engineering Education (ASEE),* Salt Lake City, Utah, June

https://www.researchgate.net/publication/326718677_A_Content_Analysis_of_NGSS_Science_and_Engineering_Practices_in_K-5_Curricula

Colletti, M., (2017). *The Next Generation Science Standards (NGSS), as Defined by the National Research Council (NRC) and its Impact on Student's Critical Thinking and Communication Skills*. Concordia University Chicago ProQuest Dissertations Publishing,

Final release: The Next Generation Science Standards: Executive Summary.(2013),1-3 www.nextgenscience.org/sites/ngss/files/Final%20Release%20NGSS%20Front%20Matter%20-%20

Harris.K.& et al. (2017). A Needs Assessment for the Adoption of Next Generation Science Standards (NGSS) in K-12 Education in the United States. *Journal of Education and Training Studies*, 5(9), 54-62.

Lontok,K.,& et al (2015).Assessing the Genetics Content in the Next Generation Science Standards ,*The National Center for Biotechnology* , 10(7),1-16 www.ncbi.nlm.nih.gov/

National Research Council (2014). A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas THE NATIONAL ACADEMIES PRESS, Washington https://doi.org/10.17226/13165.

National Research Council (NRC). 2012. A framework for K12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington, DC: National Academies Press.

National Research Council (٢٠١4). *Developing Assessments for the Next Generation Science Standards*, Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/18409.

NGSS Fact Sheet revised. (2016)
://www.nextgenscience.org/resources/ngss-fact-sheethttps://www.nextgenscience.org/resources/ngss-fact-sheet

NGSS Lead States. (2013). *Next generation science standards: For states, by states. Washington,* DC: The National Academies Press. Retrieved 26-5-2022. from http://www.nextgenscience.org/.NGSSFactSheet2016revised

2022 Oregon K-12 Science Standards (2022). Oregon department of education,1-11

Reiser, B.& et al. (2017). Scaling up three-dimensional science learning through teacher-led study groups across a state. *Journal of Teacher Education,* 68(3), 280-298.

Shapiro, L.& Kraus, R. (2022). The NGSS and the Historical Direction of Science Education Reform, *Science Educator*, 28 (2), 63-74

Stella , A. C. (2023)The Integration of 21st-Century Skills in Science: A Case Study of Canada and the USA. *Education and Urban Society*, 55 (1) ,56-87

Tanas,J.& FulmerG.(2023). A content analysis of alignment messages to the Next Generation Science Standards, *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research* , 5 (5),1-18https://diser.springeropen.com/

Tankersley, A. (2021) The Role of the Next Generation Science Standards in Teachers' Curricular Choices in the Life Science Classroom, *phD. The niversity of Nebraska* - Lincoln ProQuest Dissertations Publishing

Three Dimensional Learning: Next Generation Science Standards. (2013) www.nextgenscience.org/three-dimensional-learning

Turano,M,(2018) Five Challenges in Implementing NGSS. https://victoryprd.com/blog/next-generation-science-standards/

Tyler, B.& Britton, T., (2021). NGSS Instruction: A Powerful Lever for Equitable Learning, Language Development, and Learning in Other School Subjects. *Policy Brief*, March.1-4

What are the Next Generation Science Standards? (2022) . SERC https://serc.carleton.edu/integrate/programs/teacherprep/teacherprep_NGSS.html

3-5th The Next Generation Science Standards. (2013), Achieve, Inc. All rights reserved. September, 1-16

4th-Grade Evidence Statements asterisks. (2015). 1-20 www.lkstevens.wednet.edu/cms/lib/WA01001468/Centricity/Domain/704/4th%20Grade%20Eviden

4th_NextGenerationScience (2013). www.nextgenscience.org/grade/4?page=4