تقويم مقرر فيزياء (٢) بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير (NGSS)

Evaluation of Physics (2) curriculum at the secondary stage in light of (NGSS) standards

إعداد

د.هنادي عبدالله العيسى

Dr. Hanadi Abdullah Al-Essa

كلية التربية – جامعة أم القرى- مكة المكرمة

ناديه أحمد عبدالله الزهراني

Nadia Ahmed Abdullah Al-Zahrani

باحثة ماجستير بجامعة القرى - تعليم جدة – وزارة التعليم

Doi: 10.21608/jasep.2023.274605

استلام البحث : ٤ / ٨ / ٢٠٢٢

قبـول النشـر : ١٦ / ٨ / ٢٠٢٢

العيسى ، هنادي عبدالله و الزهراني، ناديه أحمد عبدالله (٢٠٢٣). تقويم مقرر فيزياء (٢) بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير (NGSS). ***المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٧(٣١) يناير، ٤٧٩ – ٥١٠.

http://jasep.journals.ekb.eg

تقويم مقرر فيزياء (٢) بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير (NGSS)

المستخلص:

هدفت هذه الدراسة إلى تقويم مقرر فيزياء(٢) بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير(NGSS) في المملكة العربية السعودية، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي(التحليلي) لتحليل مقرر فيزياء(٢)، وقد تكون مجتمع الدراسة من مقررات الفيزياء بالمرحلة الثانوية أما عينته فتمثلت في مقرر فيزياء(٢)، واستخدمت الدراسة لجمع البيانات بطاقة تحليل المحتوى القائمة على معايير(NGSS) لموضوع الموجات والاشعاع الكهرومغناطيسي، وذلك بعد أن تحقق للأداة خصائص الصدق والثبات اللازمة، وتم معالجة البيانات الدراسية باستخدام البرنامج الاحصائي (SPSS) وفقاً لمجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة. وتوصلت الدراسة إلى النتائج الآتية: أن معايير العلوم للجيل القادم لمقرر فيزياء (٢) لم تتوافر بشكل كامل، وجاء بعد الأفكار الرئيسة في المرتبة الأولى بنسبة مئوية (١٧.٩٤%) وبدرجة تحقق منخفضة جدًا، بينما جاء بعد الممارسات العلمية والهندسية في المرتبة الثانية بنسبة مئوية (٧.٠٠%) وبدرجة تحقق منخفضة جدًا، وحصل بعد المفاهيم الشاملة على المرتبة الثالثة وبنسبة مئوية (٦.٧٦%) وبدرجة تحقق منخفضة جدًا، ولقد توصلت الدراسة إلى ضرورة الاهتمام بتقويم مقررات الفيزياء وتطويرها في ضوء معايير (NGSS) مع نشر ثقافة معايير (NGSS) لتبصير المعلمين والطلاب والمجتمع بأهميتها و إقامة برامج تدريبية وورش عمل لمعلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية لتعريفهم وتدريبهم على معايير (NGSS).

الكلمات المفتاحية: المنهج الدراسي، التقويم، المقرر، المرحلة الثانوية، معايير (NGSS)

Abstract:

This study aimed at evaluating Physics (2) curriculum at the secondary stage in light of (NGSS) standards in the Kingdom of Saudi Arabia. To achieve the study objectives, we used the descriptive (analytical) approach to analyze Physics (2) curriculum, and the study population consisted of physics curriculum at the secondary stage, while its sample was Physics (2) curriculum. The study used a content analysis card based on NGSS standards for the subject of waves and electromagnetic radiation to collect data, after the tool had achieved the necessary properties of validity and reliability. The study data was processed using the statistical program (SPSS), according to a set of appropriate statistical methods. The study reached the following results: The science standards for the next generation of Physics (2) were not fully available, and it came after the main ideas with a

percentage of (17.94%) and with a very low degree of achievement, while it came after scientific and engineering practices in the second place with a percentage of (7.00%) with a very low degree of achievement, and after comprehensive concepts ranked third with a percentage of (6.76%) and with a very low degree of achievement. The study concluded the need to pay attention to evaluating and developing physics curriculums in light of (NGSS) standards while spreading the a culture of (NGSS) standards to enlighten teachers, students and the community about its importance and setting training programs and workshops for physics teachers at the secondary stage to familiarize them and train them to apply (NGSS) standards in the classroom

المقدمة:

أضحى علم المناهج ميدان من ميادين المعرفة حديثاً نسبياً، رغم كونه قد ذكر في القرآن الكريم حيث قال الله عزوجل ﴿ لكلٍ جَعَلنا مِنكُم شِرعةً وَمَنهاجًا﴾ (القرآن الكريم،المائدة:٤٨)، وهو يمثل الطريق الواضح الذي لاعوجاج فيه، إلا إن الدراسة المتخصصة في المناهج كانت في القرن العشرين، وقد ارتبط مفهوم المنهج بتطور مفهوم التربية وتطور المجتمعات وتقدمها، فين حين اهتمت التربية بجانب النمو العقلي لدى المتعلم، أما المنهج التعليمي فقد كان ينظر إليه بأنه مجموعة من المقررات الدراسية التي تقررها المدرسة على طلابها، ومع دخول المجتمعات القرن العشرين تحول الاهتمام إلى المتعلم من حيث ميولهم وحاجاتهم ومطالب نموهم بدل من المادة الدراسية.(السر،٢٠١٨).

وفي خضم التغيرات التي يعيشها عالمنا اليوم ومع التطورات السريعة في جميع المجالات أصبحت هناك حاجة ملحة للاعتناء بالمناهج التعليمية وتكاملها وترابطها بما يتلاءم مع متطلبات العصر الحديث واحتياجات سوق العمل، وكذلك وضع التنبؤات حول التطور المستقبلي للمناهج للوقوف على أهم المستجدات التي تطرأ على الساحة التعليمية.

ولقد سعت دول العالم على تطوير المناهج وإصلاحها وفقاً نتيجة لعدة أسباب منها: التغيرات المعرفية التي تطرأ على العالم، والتغيرات الاقتصادية، وبنية المجتمعات، والتغيرات الاجتماعية، وظهور طرق واستراتيجيات جديدة في التدريس مناسبة للعصر الحديث، بالإضافة إلى تركيز عملية التقويم على استرجاع المعلومات وعدم تنوع أساليبه وأدواته.(حسن،٢٠١٤).

وقد سعت هذه الإصلاحات منذ تلك الفترة وألقت بضوئها على المناهج التعليمية بشكل عام ومناهج العلوم بشكل خاص لتطوير مناهج العلوم كالتي تقدمها المؤسسة الوطنية

للعلوم(NSF)، والجمعية الامريكية لتقدم العلوم(AAAS)، والجمعية الوطنية لمدرسي العلوم(NSTA) أو(NRC)، وبرنامج نافيليد البريطاني ومكتب التربية العربي لدول الخليج العربي والمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم لغرض تحقيق أهداف تدريس العلوم.(خطايبة،٢٠١١)

ومن مناهج العلوم التي شملها التطوير والإصلاح هي مناهج الفيزياء، حيث يبرز علم الفيزياء كأحد أهم فروع العلوم الطبيعية التي كان يهتم بها في عهد المسلمين الأوائل واستلهام روح الفيزياء وقوانينها من القرآن الكريم الذي يعتبر المصدر المهم لديهم، ولقد كانت اسهاماتهم ذات نسق متطور نظرا لنبوغهم في العديد من العلوم المرتبطة بهذا العلم مثل الفلك والهندسة الميكانيكية وغيرهما. (السرجاني، ٢٠٠٩).

وفي هذا السياق فقد تطور علم الفيزياء ومرورها بعدة مراحل وظهور برامج لها كمشروع لجنة دراسة الفيزياء PSCS، ومشروع هارفاد للفيزياء في الولايات المتحدة الامريكية، ومشروع نافيلد البريطاني، والمشروع الرياد ي لتطوير وتدريس العلوم الفيزيائية في الوطن العربي. (خطايبة،٢٠١١؛ القاسم وعسيري، ٢٠١٦)، وبالنظر إلى هذه المشاريع وما تسعى إليه لتحقيق الأهداف التي رسمتها فقد سعت بعض الدراسات كدراسة فريحات(٢٠٢٠) لتقويم كتاب الفيزياء للصف الحادي عشر من وجهة نظر المدرسين من أجل الوصول إلى مستوى أفضل من جانب الإخراج والمادة العلمية لتحقيق أعلى مستوى تعليمي والوقوف على درجة جودة الكتاب للطالب لتحقيق أهداف الفيزياء من خلال تنمية التفكير العلمي والقدرة على حل المشكلات، والاستدلال، وفهم الظواهر الطبيعية ومسبباتها؛ مما يؤدي إلى تطوير استراتيجيات التخطيط والتأليف للكتب المدرسية، حيث إن عملية تقويم المعلمين للكتاب المدرسي، تنطلق من حاجات الطلبة، وتفاعل المعلم معهم باستمرار، حيت يتعرفون بشكل مباشر من الميدان على مواطن الصعوبة التي يواجهونها الطلبة في دراستهم للكتاب ومن ثم تطوير وتحسين وإعادة التخطيط والبناء.

ولا ترنو الإصلاحات في مناهج الفيزياء وحسب بل امتدت لتشمل مناهج العلوم فبرزت حركات الإصلاح التي كان لها تأثير على الساحة التربوية عالميا وإقليميا يذكر ها كلا من (خطايبة،٢٠١١: ٨٢ -٨٤؛ الربابعة،٢٠١٩: ٥٣٧ ؛زيتون،٢٠١٠؛الصباريني وآمال ملكاوي،٢٠١٧،:٢٦٣) على النحو الآتي: حركة التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (science/STS, technology and society)، مشروع (٢٠١٦): العلم لكل الأمريكيين أو العلم للجميع (Science for all Americans)، مشروع المجال- التتابع والتناسق (SS&C Scope, Sequence and Coordination)، المعايير القومية للتربية العلمية (NESE: National science Education Standards)

وكذلك تجددت الإصلاحات في تطوير مناهج العلوم فبرزت الدراسات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS/ Trends in International Mathematics and

Science)، البرنامج الدولي لتقييم أداء الطلبة (PIZA)، ومعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) (Next Generation Science Standards)

وتعد معايير العلوم للجيل القادم من المعايير التي أحدثت ثورة في تعلم العلوم للقرن الحادي والعشرين، فقد كانت الحاجة إليها نتيجة لوجود عدد قليل جدًا من الطلاب الذين يدخلون تخصصات ومهن العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) على كل المستويات - بدءًا من أولئك الحاصلين على شهادات ما بعد الثانوية ذات الصلة وحتى الدكتوراه، ومع تغير العالم بشكل كبير خلال ١٥ عامًا منذ أن تم تطوير الوثائق التوجيهية لمعايير تعليم العلوم وحدوث العديد من التطورات في مجالات العلوم وفي الاقتصاد القائم على الابتكار برزت الحاجة إلى معايير علمية جديدة تحفز وتبني الاهتمام بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.(National Science Teaching Association)

ولأهمية هذه المعايير وجهت العديد من الدراسات السابقة دراستهم نحوها، كدراسة (الخالدي،٢٠١٩) الذي بين أن معايير العلوم للجيل القادم تؤكد على الطبيعة المتكاملة للمعرفة والعلاقات بين العلوم والاتصالات المركزية عبر وداخل الموضوعات التعليمية، وهي توفر فرصة مهمة ليس لتحسين العلوم فقط، وإنما لتطوير أهداف وطموحات الطلبة وتحضيرهم للحياة والعمل، وكما وضحت دراسة (سحر عبدالكريم، ٢٠١٧) بأن المعلم يحتاج إلى فهم عميق لأبعاد تعلم معايير العلوم للجيل التالي حتى يستطيع أن يطبقها في الفصل، وذلك من خلال برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل التالي(NGSS) لمعلمين المرحلة الابتدائية، وكما سعت دراسة (نوافلة والشيخ،٢٠٢٠) إلى التعرف على درجة تضمين كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط في المملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم(NGSS) حيث أن المرحلة المتوسطة تمثل مرحلة انتقالية هامة في حياة الطالب فهي تسهم في تثبيت وتعميق ما اكتسبه الطالب من مهارات ومعارف في المرحلة الابتدائية؛ لذا وجب الاهتمام بها حتى يتمكن الطلاب من الانخراط بعمل العلوم من خلال التكامل في الابعاد الثلاثة لمعايير العلوم للجيل القادم، وهدفت دراسة(مروة الباز،٢٠١٧) إلى تطوير منهج الكيمياء للصف الأول الثانوي في ضوء مجال التصميم والممارسات العلمية والهندسية، حيث تمثل أحد الاتجاهات الحديثة التي دعت لها المنظمات التربوية بهدف دعم طلاب المدارس في الجامعة والعمل والحياة اليومية.

ومن خلال ما تقدم، يتضح الدور المهم البارز لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في جميع مقررات العلوم لجميع المراحل التعليمية وكيف يكون أثرها في الطالب وتنميته معرفيا ومهاريا، وتهيئته للمنافسة والنجاح محليا وعالمياً.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

إن حركات الإصلاح في التعليم قامت بتوجهات حديثة من خلال تبنيها لمعايير أكثر عمقاً واتساقاً وترابطاً في تطبيق المعرفة العلمية من أفكار رئيسة وممارسات علمية وهندسية ومفاهيم شاملة، جعلت من معايير العلوم للجيل القادم أنموذجاً يجب تضمينه في جميع

مقررات العلوم ومنها المقررات الفيزيائية الدراسية، ولقد كانت هناك عدة عوامل أسهمت في الشعور بمشكلة الدراسة وتتلخص فيما يلي:

١- تعد جودة التعليم هي الضمانة الرئيسة لتحقيق الريادة؛ لذا ركزت المملكة العربية السعودية على تجويد النظام التعليمي وفق أحدث الخبرات التدريسية والممارسات الدولية في عملية التعلم حتى تسهم في تكوين جيل واعٍ، قادر على صناعة المعرفة وتنميتها وتوظيفها بكل كفاءة. (هيئة تقويم التعليم والتدريب،٢٠١٩).

٢- سعي المملكة العربية السعودية بتطوير مناهج التعليم بما يحقق رؤية ٢٠٣٠ لإعداد مناهج متطورة تركز على الجوانب التي تنمي المهارات الأساسية لدى الطالب فتطور من مهاراته وتفكيره وتدفع به لتحقيق التنافسات العالمية في جميع مجالات الحياة وفق معايير محددة لرفع كفاءة النظام التعليمي بكل ما يحويه.

٣- مشاركة المملكة العربية السعودية ودخولها ضمن المنافسات الدولية التي تهتم بمجالات العلوم والهندسة والطاقة جعل الاهتمام بمعايير العلوم للجيل القادم دور مهم يجب التركيز عليه والاهتمام به في مدارسنا وتجويد التعليم بصورة مستمرة.

وعليه قد تحددت مشكلة الدراسة في الأسئلة الآتية:

١- ما معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) التي يمكن في ضوئها تقويم مقرر فيزياء(٢) بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية؟

٢- ما درجة تحقق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في مقرر فيزياء (٢) بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية في كل من الأبعاد الآتية: الأفكار الرئيسة؛ الممارسات العلمية والهندسية؛ المفاهيم الشاملة لموضوع الموجات والاشعاع الكهرومغناطيسي؟

أهداف الدراسة: سعت الدراسة إلى الأهداف الآتية:

١- تحديد معايير العلوم للجيل القادم التي يمكن في ضوئها تقويم مقرر فيزياء(٢) بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية.

٢- الكشف عن درجة تحقق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في مقرر فيزياء (٢) بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية في كل من الأبعاد الآتية: الأفكار الرئيسة؛ الممارسات العلمية والهندسية؛ المفاهيم الشاملة لموضوع الموجات والاشعاع الكهرومغناطيسي.

أهمية الدراسة

تأتي أهمية الدراسة من حيث كونها تستقصي البحث عن درجة تضمين معايير(NGSS) في مقرر فيزياء(٢) لموضوع الموجات والاشعاع والكهرومغناطيسي، ومساعدة الطلاب على تحقيق الأبعاد الثلاثة لمعايير (NGSS) بصورة تكاملية، كما يستفاد من هذه الدراسة لمساندة المعلم لتطبيق معايير(NGSS) أثناء التخطيط للعملية التعليمية بما يحقق الأهداف المرجوة، ويؤمل من هذه الدراسة تزويد المختصين لمن لهم علاقة بالتقويم لتحديد جدارتها

ومدى نفعها والحكم على استمرارها أو تحسينها لرفع جودة التعليم بما يتفق مع معايير(NGSS) وفق رؤية ٢٠٣٠.

مصطلحات الدراسة

التقويم: عرَف فرحاوي (٢٠١٧، ص.٩٦) التقويم بأنه الحكم على مدى تحقق الأهداف التعليمية باعتبارها التغيرات والتعديلات المتوقعة في سلوك الطلاب، كما يعرف التقويم بأنه مجموعة من الأحكام التي نزن بها جميع جوانب التعلم والتعليم، وتشخيص نقاط القوة ونقاط الضعف فيها بقصد اقتراح الحلول التي تصحح مسارها، ومعنى ذلك أن عملية التقويم تتضمن تقدير التغيرات الفردية والجمعية والبحث في العلاقات بين هذه التغيرات وبين العوامل المؤثرة فيها.

وتُعرف إجرائياً بأنه: اصدار حكم للشيء المراد تقويمه من خلال إجراءات منظمة تتم بواسطة جمع البيانات وتحليلها والتي تهدف إلى تحقيق الأهداف لتحديد جدارتها ومنفعتها في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) الواجب توافرها في مقرر فيزياء(٢) بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية

المقرر الدراسي: عرفه اللقاني (٢٠١٣، ص. ٣٦) بأنه" جزء من البرنامج الدراسي يتضمن مجموعة من الموضوعات الدراسية (المحتوى)، التي يدرسها الطلاب في فترة زمنية محددة، تتراوح بين فصل دراسي واحد أو عام دراسي كامل وفق خطة محددة، ويعطي المقرر عادة عنوان ومستوى تعليميا ورقما محددا".

الفيزياء: يعرف إجرائيا بأنه العلم الذي يهتم بفهم الظواهر الطبيعية والكونية وتحليلها وما تعكسه على دراسة المادة والطاقة وكيفية التفاعل التي تجري بينهما.

المرحلة الثانوية: ذكر حكيم (٢٠١٢، ص. ٨٢) أن المرحلة الثانوية هي "المرحلة أو الحلقة النهائية من مراحل أو حلقات التعليم العام يلتحق بها الطالب بعد اجتياز المرحلة المتوسطة، ويقضي بها ٣ سنوات دراسية لينتقل بعدها للدراسة الجامعية أو خوض الحياة العملية".

وتُعرف إجرائياً بأنها المرحلة التي تسبق المرحلة الجامعية بعد اجتياز النجاح فيها، ومدة الدراسة فيها ثلاث سنوات، وهي مرحلة مهمة في بناء شخصية الطالب ويهيئ فيها لمواصلة التعليم الجامعي وإعداده لسوق العمل، يلتحق الطالب بالسنة الأولى التي تمثل السنة المشتركة لنظام المسارات لعام (١٤٤٣هـ) ثم تنقسم في الصفوف التالية حسب المسارات التي تناسب ميوله وهي: العام - الشرعي – الصحة والحياة- علوم الحاسب والهندسة -إدارة الاعمال.

معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) The Next Generation Science Standards، تعرف إجرائياً بأنها معايير ناتجة عن امتداد الحركة الإصلاحية لتعليم العلوم والتي أعدها المجلس الوطني الأمريكي للبحوث (NRC) على هيئة وثيقة توضح فيها توقعات الأداء من الطالب غنية في المحتوى والممارسة، لتحقيق التكامل والترابط في الأبعاد

الثلاثية للممارسات العلمية الهندسية والمفاهيم المشتركة والأفكار الرئيسة بدءا من مرحلة رياض الأطفال إلى المرحلة الثانوية (k-12)، والتي تهدف إلى تحسين العلوم وإعداد الطلاب للالتحاق بالكليات والمهن.

الاطار النظري والدراسات السابقة

يتناول الاطار النظري للدراسة محورين هما: تقويم مقررات الفيزياء ومعايير العلوم للجيل القادم(NGSS).

المبحث الأول: تقويم مقررات الفيزياء

تعد الفيزياء فرع من فروع العلوم الطبيعية التي تهتم بدراسة سلوك الجسيمات وخصائصها، ومالها من دور هام في حياة البشرية ولا يمكن الاستغناء عنها فكما نعلم أنها هي الأساس التي تقوم عليها أهم احتياجاتنا ولها علاقتها بالعلوم الأخرى، وحيث أن الفيزياء من المواد التي يدرسها الطلبة بفروعها المختلفة وتحتاج إلى تركيز وفهم؛ لذا يجب التقويم المستمر لهذه المقررات وتطويرها حسب المستجدات التي تطرأ على الساحتين العالمية والعربية.

المنهج الدراسي والمقرر

وضح السيد علي (٢٠١١، ص.١٨) بأن المنهج هو منظومة فرعية من منظومات التعليم تتضمن مجموعة عناصر مترابطة تبادليا ومتكاملة وظيفيا وتعمل وفق خطة عامة شاملة تستهدف تزويد الطلاب بمجموعة من الفرص أو المواقف التعليمية (الخبرات) التي تهيؤها المدرسة لطلابها في داخلها أو خارجها تحت إشراف منها، بقصد احتكاكهم بهذه الخبرات وتفاعلهم معها مما يؤدي إلى تحقيق النمو الشامل للطلاب الذي هو الهدف الأسمى والغاية من المنظومة التعليمية.

كما أعطى تعريفا للمقرر بأنه: "جزء من البرنامج الدراسي يتضمن مجموعة من الموضوعات الدراسية التي يلزم الطلاب بدراستها في فترة زمنية محددة، قد تتراوح بين فصل دراسي واحد أو عام دراسي كامل وفق خطة محددة ويعطى المقرر الدراسي -عادة- عنوانا ومستوى تعليميا أو رقما محدداً" (ص. ١٩).

السمات العامة للمقرر الدراسي:

المقرر الدراسي يمثل المحتوى الذي تدور حوله المادة الدراسية لأنها تتميز بالسمات التالية كما وضحها (محمد ،٢٠١٢، ص.٣٧):

١- يتكون المقرر من قائمة شاملة من عناصر المحتوى المراد تدريسه.
٢- يسير المقرر وفق ترتيب معين مبتدأ بالسهل والبسيط أو مبتدأ بالعناصر الأكثر أهمية.
٣- تكوين أهداف واضحة وعادة يشار إليها في المقدمة.
٤- يمثل المقرر وثيقة يطلع عليها الإباء والموجهون والباحثون والمؤلفون.
٥- يقدم المقرر طرق ومداخل تدريس مناسبة للمحتوى وله جدولا زمنيا محدداً.

٦- يقدم المقرر معايير تقيس تحقق الأهداف وتحديد المهارات الكلية والفرعية المراد اكتسابها من دراسة المقرر.
٧- يقدم المقرر أنشطة إثرائية منهجية وغير منهجية وكما يوحي باستخدام مواد تعليمية معينة.

التقويم

أوردت منى بحري (٢٠١٢، ص.١٧٩) بأن التقويم هو "عملية منظمة لجمع وتحليل المعلومات بغرض تحديد درجة تحقيق الأهداف التربوية واتخاذ القرارات بشأن معالجة جوانب الضعف وتوفير النمو السليم المتكامل من خلال إعادة تنظيم البيئة التربوية وإثرائها."

مبررات تقويم المنهج المدرسي

هناك مجموعة من المبررات التي تجعل من عملية تقويم المنهج المدرسي ضرورة من الضرورات التربوية يذكرها كلا من (الخليفة،٢٠١٧، ص.٢٧٦) وتتمثل فيما يلي:

١- الانفجار المعرفي والمعلوماتي

مع تقدم المعرفة وانتشارها والتقدم المتسارع في عصرنا الحاضر، وبسبب التجديد والتطوير في المعرفة يجعل من المهتمين بعملية تقويم المنهج تطرح تساؤلات منها: ما نوع المعرفة التي تقدمها المناهج الدراسية إلى الطلبة؟ وما مدى تحقيقها للأهداف التربوية والتعليمية؟

٢- تنامي الطلب الاجتماعي على التعليم والثقافة وانحسار الأمية من المجتمع والاهتمام بتلبية المطالب التعليمية والثقافية.

٣- شيوع ظاهرة استقدام العمالة الأجنبية الماهرة في بعض القطاعات الاقتصادية والخدمية مقابل نقص القوى العاملة الوطنية مما تؤثر على المناهج الدراسية فتدعو إلى تقويمها وإعادة النظر فيها.

٤- الاهتمام برفع مستويات التربية والتعليم في ضوء معايير ضمان الجودة من أجل الوصول إلى التميز والتخلص من العيوب والنقص.

٥- اجراء العديد من البحوث والدراسات التربوية التي تساهم في الكشف عن نقاط القوة ودعمها والكشف عن نقاط الضعف ومعالجتها والارتقاء بالمستوى التعليمي في كافة مراحل التعليم.

٦- التغذية الراجعة التي يتم تطبيقها في الميدان ومتابعتها في المناهج المطبقة يستدعي تقويمها بصورة مستمرة.

٧- التطورات المستمرة في مجال علم النفس وتكنولوجيا التعليم، وجعل الطالب نشط وفعال فتدفعه للمشاركة في الأنشطة المختلفة وتجعله يستوعب المادة الدراسية بطريقة أسرع.

٨- التأكد من مدى تحقيق الأهداف التي تم تصميم المنهج من أجلها؛ لغرض تسهيل فهم الطلبة للمحتوى المعرفي وتنفيذ طرق التدريس واستراتيجياته ونماذجه وفق الأهداف المرسومة.

٩- تطوير المناهج الدراسية من وقت لآخر؛ حيث إن عملية التقويم عملية شاملة خاصة في ضوء التطورات المعرفية والتربوية والنفسية من جهة ومطالب المجتمع المحلي من جهة أخرى.

خطوات التقويم

تمر عملية التقويم بجملة من الخطوات الآتية لخصها (الفلاح،٢٠١٣):

١- وضع أهداف التقويم؛ حيث تختلف باختلاف طبيعة التقويم ومدى شموليته قد تكون لأسس المنهج وعناصره وقد تقتصر على أساس واحد او مكون واحد.

٢- تحديد المشكلة المراد تقويمها

هل المشكلة تتصل بعدم مواكبة المنهج للتطورات المعاصرة في مجال العلم والمعرفة ؟

هل تكمن في اخفاق المنهج في حل مشكلات مجتمعية؟

هل المشكلة لها صلة بتدني تحصيل الطلاب؟ (إبراهيم،٢٠١١،ص.١٢٩).

٣- تحديد أدوات التقويم وبناؤها وتحكيمها

تحدد أدوات التتقويم وفقا لأهداف التقويم وقد تقتصر على عدد منها ما يناسب المجال المراد تقويمه ، فمنها يهتم باتجاهات الطلاب كمقياس الاتجاهات، ومنها يتعلق بأثر المنهج كاختبارات التحصيل، وبعد تحديد أدوات التقويم المناسبة يتم تحكيمها للتعرف على صدقها وثباتها ومدى ملائمتها لمجال التقويم.

٤- تطبيق أدوات التقويم

يتم اعداد العناصر البشرية التي تتولى الاشراف على تطبيق أدوات البحث مع الحرص على تحمل المسؤلية والتحلى بدرجات الحس العملي.

٥- معالجة نتائج التقويم وتفسيرها وتحليلها

بعد الانتهاء من عملية تطبيق أدوات التقويم تبدأ عملية جمع البيانات وتحليلها ومعالجتها بالأساليب الإحصائية المناسبة بإشراف متخصصين من التربويين وأكاديمين .

٦- تجريب الحلول المقترحة للمشكلة من خلال تنفيذ المقترحات في الخطوة السابقة وملاحظة أثارها مع إشراك المعنيين في المشكلة المنهجية.(إبراهيم،٢٠١١، ص.١٢٩)

٧- اتخاذ القرار بحيث يقوم صاحب القرار بالاطلاع على نتائج التقويم ودلالاتها ثم يتخذ القرار المناسب بشأن المنهج من حيث العمل على تطويره كليا أو جزئيا أو الإبقاء على وضعه.

المبحث الثاني: معايير العلوم للجيل القادم

برزت جهود الاصلاح في التعليم وتطورت على عدة مراحل (الحارثي، ٢٠١٤، ص ص. ٧٥-٧٨) وهي كالآتي:

١–حركة الإدارة العلمية الصارمة للتربية وهي محاولة لجعل التعليم منضبطا ذات أهداف محددة.

٢–حركة التربية التقدمية والاهتمام موجه للمتعلم وهو غاية التعليم وصانع التعلم والاعتماد على التعليم بالعمل والخبرة دون التلقين بقيادة "جون ديوي".

٣– حركة مناهج التعليم القائمة على المشكلات الاجتماعية والحاجات الانسانية.

٤–حركة تحديث بنية العلوم التي قامت في أمريكا بعد نجاح الاتحاد السوفيتي في إطلاق أول صاروخ في الفضاء.

٥–حركة اصلاح التعليم المؤسسة على الكفايات مع تنمية كفايات المعلمين والمتعلمين.

٦–موجة الإصلاح القائمة على جعل المدرسة وحدة إصلاح التعليم أو تطويره.

٧–موجة التعليم للجميع بأن يتم استيعاب جميع المتعلمين في أعمارهم الزمنية المختلفة، وتحقيق مبدأ تكافئ الفرص في التعليم.

ومع بداية القرن الحادي والعشرين ساد مدخل " المعايير في اصلاح التعليم" فأنشأت من خلالها المؤسسات والهيئات المستقلة للتقويم للتأكد من تحقق جودة المعايير.

نشأة معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)

اكمالا لمسيرة الإصلاح والتجديد فقد قام المركز القومي للبحوث (NRC) في الولايات المتحدة مع عدد من الهيئات والمؤسسات مثل الاكاديمية الوطنية للعلوم National Academy of Sciences والجمعية القومية لمعلمي العلوم (NSTA) National Science Teachers Association ومنظمة (Achieve) في مجموعات عمل تعاونية مستندة إلى خطة تفصيلية لتعليم العلوم ببناء معايير العلوم للجيل القادم The Next Generation Science Standard، وتمت وفق الخطوات الآتية كما أدرجتها (مروة الباز،٢٠٧١، ص.١١٧٠):

١–وضع إطار مفاهيمي للعلوم للمرحلة من (K-12) من قبل الاكاديمية الوطنية للعلوم وتحديد الأفكار والممارسات في علوم الحياة والعلوم الفيزيائية، وعلوم الأرض والفضاء والهندسة والتكنولوجيا وكذلك المفاهيم الشاملة والممارسات حول المفاهيم التي ينبغي تطويرها ويجب أن يكون جميع الطلاب على دراية بها عند التخرج من المدرسة الثانوية.

٢–وضع معايير على أساس الإطار المفاهيمي بالاشتراك مع مدرسي العلوم وخبراء من جميع أنحاء البلاد.

٣–مشاركة ستة وعشرين ولاية في تطوير (NGSS) من خلال فترتين مفتوحتين وتقبل ردود الفعل على مشروع المعايير في أواخر ربيع (٢٠١٢)، والثانية في خريف عام (٢٠١٢)، وبحلول عام (٢٠١٣) صدرت الوثيقة الرسمية لمعايير الجيل القادم للعلوم.

ولقد اهتم التربويين والخبراء بمعايير العلوم للجيل القادم والتي من شأنها تعمل على تحسين وتطوير تعلم العلوم وقد ورد لها عدة تعاريف نذكر منها ما يلي:

تعريف بايبي (Bybee,2014) هي: معايير تصف رؤية معاصرة لتعليم وتعلم العلوم مبنية على أساس الاطار العام لتعليم العلوم(k-12)، الذي وضعه المجلس الوطني للبحوث (NRC) والذي يضم ثلاث أبعاد الأفكار الأساسية (التخصصية) في فروع العلوم، والممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم (الشاملة) المشتركة، بحيث يقوم تعليم العلوم على أساس التكامل بين هذه الأبعاد الثلاثة ويتم ذلك من خلال التصميم الهندسي والعلمي وتطبيق المفاهيم الشاملة والمتداخلة لتعميق الأفكار الأساسية في العلوم.

أبعاد معايير العلوم للجيل القادم

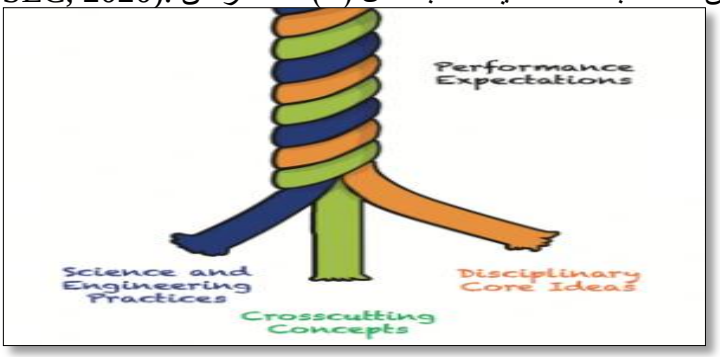
تدور معايير العلوم للجيل القادم في ثلاث أبعاد تكاملية مهمة وتعمل ضمن خطة وإطار عام لتطوير العلوم من مرحلة(K-12) وهي كالآتي:

١- الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices

٢- المفاهيم الشاملة Crosscutting Concepts

٣- الأفكار الرئيسة Disciplinary Core Ideas

ويمكن عرض هذه الأبعاد التكاملية كما بالشكل (١) الصادر من .(SSEC, 2020)



التحولات المفاهيمية في معايير العلوم للجيل القادم NGSS

توفر معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) فرصة مهمة للتحسين تعلم العلوم بالإضافة إلى تحصيل الطلاب، وتوضح هذه التحولات المفاهيمية في (NGSS) كل ما هو جديد ومختلف كما وضحتها (NGSS Lead States,2013) في الآتي:

١-يجب أن يعكس تعليم العلوم من رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر الطبيعة المترابطة للعلوم كما يتم ممارستها في العالم الحقيقي.

٢-معايير العلوم للجيل القادم هي توقعات أداء الطالب وليس منهج.

٣-تبنى المفاهيم والأفكار العلمية بشكل متماسك من خلال التركيز على الأفكار الأساسية في العلوم والهندسة.

٤-تركز معايير (NGSS) على الفهم العميق للمحتوى بالإضافة إلى تطبيق المحتوى، وكما ركزت أيضاً على الأفكار الأساسية التي يجب أن يعرفها ويؤديها الطلاب في ضوء اندماجها مع الممارسات والمفاهيم المشتركة.

٥-دمج العلوم والهندسة مع معايير (NGSS) من مرحلة K-12 لتعميق فهمهم للعلم من خلال عملية التكامل عن طريق التصميم الهندسي.

٦- صممت معايير(NGSS) لإعداد الطلاب للجامعات والوظيفة والمواطنة وخدمة مجتمعاتهم.

ويمكن توضيح الأبعاد كما يلي:

البعد الأول من معايير (NGSS): الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices

هي الممارسات التي يستخدمها العلماء في بناء النماذج والنظريات حول العالم الطبيعي ويستخدمها المهندسون في بناء وتصميم النماذج والأنظمة، والاندماج في الممارسات العلمية تساعدهم في فهم تطور المعرفة العلمية، أما الاندماج في الممارسات الهندسية تساعدهم على فهم عمل المهندسين.

وحددت الممارسات العلمية والهندسية في ثمان ممارسات تعمل على اثارة فضول الطلاب ومساعدتهم على جذب الانتباه وتحفيز دراستهم المستمرة وهي:

١- طرح الأسئلة وتحديد المشكلات Asking Questions and Defining Problems

٢- استخدام النماذج وتطويرها Developing and Using Models

٣- تخطيط الاستقصاءات وتنفيذها Planning and Carrying Out Investigations

٤- تحليل وتفسير البيانات Analyzing and Interpreting Data

٥- استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي Using Mathematics and Computational Thinking

٦- بناء التفسيرات وتصميم الحلول Constructing Explanations and Designing Solutions

٧- المناقشة بالدليل (الانخراط في الجدل القائم على الدليل) Engaging in Argument from Evidence

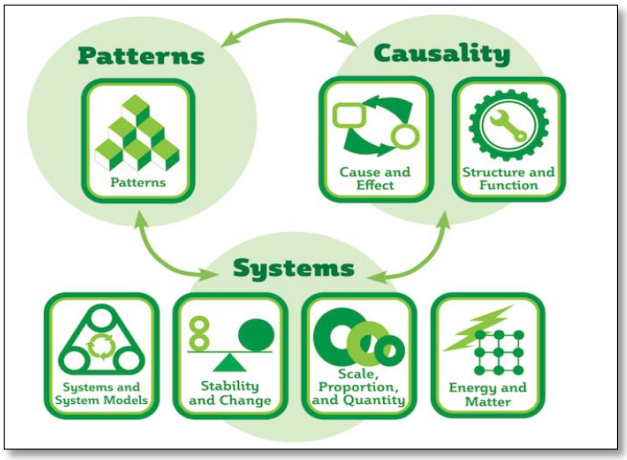
٨- الوصول إلى المعلومات وتقييمها والتواصل بها Obtaining, Evaluating, and Communicating Information

ويظهر الدور البارز للممارسات العلمية والهندسية؛ إذ أنها تبني مهارات التفكير لدى الطلبة، ومن ثم يتوجب عليه توظيف الممارسات العلمية والهندسية من خلال إجراء طرح الأسئلة حول الظواهر الطبيعية، وتحقيق المشاركة الفعالة بين المجموعات من أجل تحقيق الفهم وصناعة الإبداع للوصول إلى الاتقان.

ثانيا: المفاهيم الشاملة Crosscutting Concepts (CCC)

هي موضوعات العلوم التي تتضمن الربط بين مجالاتها الأربعة معا، وإظهار العلاقات بين المفاهيم العلمية المختلفة، بحيث تساعد الطلاب على استكشاف الترابط بين هذه المجالات متمثلة في: العلوم الفيزيائية، علوم الحياة، علوم الأرض والفضاء والتصميم الهندسي، ويندرج تحت هذا البعد سبعة مفاهيم.

شكل (٢) الوارد عن مكتب التعليم بسان دييغو San Diego County Office of Education يوضح مجالات المفاهيم الشاملة.



وفيما يلي توضيح للسبع المفاهيم الشاملة:

١- الأنماط patterns

٢- السبب والنتيجة cause and effect

٣- المقياس والنسبة والكمية Scale, proportion and quantity

٤- النظم ونماذج الأنظمة Systems and system models

٥- الطاقة والمادة Energy and matter:Flows ,cycles and conservation

٦- التركيب والوظيفة Structure and function

٧- الثبات والتغير Stability and change

ويؤكد هذا البعد على أن المفاهيم يجب ان تكون واضحة للطلاب لأنها توفر مخططاً تنظيميا لربط المعرفة من مختلف المجالات العلمية في رؤية متماسكة وقائمة على أسس علمية.

البعد الثالث: الأفكار الرئيسة Disciplinary Core Ideas (DCI)

ويقصد بها الأفكار الرئيسة المرتبطة بعلوم الحياة والفيزياء والأرض والفضاء والهندسة والتكنولوجيا والتي تمكن المتعلم التوسع في هذه المجالات والحصول على المعلومات من

تلقاء أنفسهم، كما تركز على مجموعة محددة من الأفكار في مجال العلوم والهندسة تتسم بكونها محورية وتتضمن إيضاحات للظواهر المختلفة.
ومن خلال هذا البعد فإنه توجد أربع مجالات لفروع العلوم التي ترتبط بها الأفكار المحورية التخصصية وهي:

١-مجال العلوم الفيزيائية The physical sciences (PS)

٢-مجال علوم الحياة The Life Sciences(LS)

٣-مجال علوم الأرض والفضاء The Earth and space sciences (ESS)

٤-مجال تطبيقات العلوم والهندسة والتكنولوجيا (ET) science of engineering, technology and applications)

تتمتع الأفكار الرئيسة بالقدرة على التركيز على مناهج العلوم من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر، ويجب عليها تحقيق معيارين على الأقل من المعايير الآتية:
١- لها أهمية واسعة عبر العديد من العلوم أو التخصصات الهندسية أو تكون مفهومًا تنظيميًا رئيسيًا لنظام واحد.
٢- توفير أداة رئيسية لفهم أو التحقيق في الأفكار الأكثر تعقيدًا وحل المشكلات.
٣- تتعلق باهتمامات الطلاب وخبراتهم الحياتية أو ترتبط بالمخاوف المجتمعية أو الشخصية التي تتطلب معرفة علمية أو تقنية.
٤- قابليتها للتعليم والتعلم على درجات متعددة بمستويات متزايدة من العمق والتطور.
(National Science Teaching Association)

الدراسات السابقة

أكدت العديد من الدراسات السابقة بضرورة الدعوة للاهتمام بمعايير العلوم للجيل القادم(NGSS) من حيث إعداد برامج للمعلمين وتدريبهم وتنميتهم مهنيا، وكذلك مدى تضمينها في المناهج الدراسية، بالإضافة إلى إقامة برامج إثرائية تحتوى على معايير(NGSS)ومن هذه الدراسات:

- دراسة بايبي Bybee(2011)

اكد بايبي أثر معايير تعليم العلوم للجيل القادم(NGSS) على تنمية وتطوير برامج إعداد المعلمين خاصة قبل مرحلة التخرج، وفيما يتعلق بالتغيرات اللازمة للمعلمين لتطبيق(NGSS) فهي تعتمد على عدة أمور منها أولا: الاعتماد على دمج الابعاد الثلاثة في التعليم من حيث الأفكار الأساسية، والممارسات الهندسية، والمفاهيم الشاملة، أما الامر الثاني: فهو التعرف على تطور التعلم، أما الأمر الثالث: فهو يعتمد على تضمين التصميم الهندسي، أما الرابع : فيتمثل في طبيعة العلم، وتركز هذه التغيرات على المعلمين لتحقيق التعلم في ضوء هذه المعايير.

- حاغ وميغوان(2015) Haag & Megowan - Romanowicz

هدفت الدراسة للكشف عن الصعوبات والمعوقات في تطبيق (NGSS) في المدارس والولايات، وتمثلت عينة الدراسة في معلمي العلوم لتطبيق (NGSS) الذين يدرسون الصفوف من 7-12 في 38 ولاية، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي بحيث طبق أداة الاستبانة لتحديد احتياجاتهم التدريبية في ممارسات العلوم والهندسة، وأظهرت النتائج تباينا في تطبيق (NGSS) بحيث كان معلمو المرحلة الثانوية أكثر استعدادا من معلمي المرحلة المتوسطة في تطبيق (NGSS)، وأوصت الدراسة بتنمية المعلمين مهنيا لتطبيق معايير العلوم للجيل القادم.

- دراسة نضال الأحمد ومها البقمي (٢٠١٦)

هدفت إلى تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم حيث استخدمت المنهج الوصفي التحليلي مستخدمة أداة تحليل لكتب الفيزياء في ضوء (NGSS) في بعد الطاقة التابعة لمعايير العلوم الفيزيائية وذلك في مرتكزات (الأفكار الرئيسة، الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم الشاملة) وتوصلت إلى تحقق المرتكزات الرئيسة في كتب الفيزياء بنسبة تضمين منخفضة وبشكل متفاوت بينهم.

- دراسة Holm (2017)

وكما قامت دراسة Holm (2017) بغرض تحليل ودمج نظام معايير (NGSS) في مناهج العلوم من الصف السادس إلى الصف الثامن في ضوء معايير الأفكار الأساسية والمفاهيم الشاملة وممارسات العلوم والهندسة ومعايير مستوى الصف بشكل فردي، كما قام المعلمون بتبادل الخبرات ومناقشة تجاربهم السابقة في ضوء معايير (NGSS)، وأظهرت النتائج الخاصة بالتحليل المتمثل في الكتب المدرسي وأدلة المعلم والموارد البشرية وعينات الطلاب أنها لا تتفق بشكل جيد مع الموضوعات التي تغطيها المناهج الدراسية.

- دراسة وفاء الربيعان وعبير آل حمامة(٢٠١٧)

هدفت الدراسة إلى التعرف على مدى تضمين معايير(NGSS) في كتب العلوم للصف الأول المتوسط في المملكة العربية السعودية، وقد استخدمت الباحثتان المنهج الوصفي التحليلي، وأداة الدراسة هي بطاقة تحليل المحتوى القائمة على هذه المعايير، وقد كانت أبرز النتائج التي تم التوصل إليها توافر معايير(NGSS) بصورة منخفضة وبنسبة (٣٣,١%) حيث مثلت الأفكار الرئيسة المرتبة الأولى بدرجة متوسطة وبنسبة(٥٧%)، أما معيار الممارسات العلمية والهندسية فقد أتت في المرتبة الثانية وبصورة منخفضة ونسبة(٢٤,٣%) وفي المرتبة الأخيرة المفاهيم الشاملة بصورة منخفضة ونسبة(١٨%) ، وقد أوصت الدراسة بإعادة النظر في محتوى كتب العلوم للصف الأول المتوسط والتركيز على العمق في تناول الأفكار الرئيسة.

- دراسة دعاء عبدالعزيز(٢٠١٩)

وكما أشارت دراسة دعاء عبدالعزيز(٢٠١٩) إلى دراسة تقويمية هدفت إلى تقويم محتوى كتب علوم المرحلة الإعدادية بجمهورية مصر العربية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) للوقوف على أهم المرتكزات الأساسية لهذه المعايير، وتمثلت عينة البحث في كتب كتاب الصف الأول الإعدادي في وحدة المادة ووحدة الطاقة ووحدة التفاعلات الكيميائية والصف الثاني الإعدادي متمثلة في وحدة دورية العناصر وخواصها والصف الثالث في وحدة التفاعلات الكيميائية، وكانت منهجية البحث المستخدمة البحث الوصفي التحليلي، أما أداة البحث فقد تم الاعتماد على بطاقة تحليل المحتوى في ضوء معايير(NGSS)، وقد توصلت النتائج أن جميع محاور المعايير قد حققت بنسب تضمين منخفض مما يدعو إلى ضرورة التطوير في ضوء(NGSS) وفي ضوء هذه النتائج قدمت الباحثة توصيات ومقترحات لتعميم نتائج البحث.

- الشمراني(٢٠١٩)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن مدى امتلاك الطلاب الموهوبين لمعايير العلوم للجيل القادم، حيث كان مجتمع الدراسة جميع الطلاب الموهوبين في المرحلة المتوسطة، أما عينته فتم اختيار (٣٠) طالبا عشوائياً، واستخدم من خلالها المنهج الوصفي التحليلي، وقد كانت نتائج الدراسة كمايلي:

الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة لديهم ضعف كبير في معايير العلوم للجيل القادم وعدم وجود فهم كافي لتلك المعايير وكيف يمكن ممارستها، ويعود ذلك إلى طبيعة المرحلة العمرية أو طرق التدريس التقليدية التي يمارسها المعلمون.

منهج الدراسة واجراءاتها

من خلال طبيعة هذه الدراسة فإن المنهج المناسب هو المنهج الوصفي التحليلي.

مجتمع الدراسة وعينتها

تمثل مجتمع الدراسة في مقررات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية وهي: فيزياء(١) فيزياء (٢) فيزياء (٣) فيزياء(٤)، أما عينته فهي تمثل تحليل محتوى مقرر فيزياء(٢) فقط..

أداة الدراسة

تضمنت الدراسة قائمة معايير(NGSS) لموضوع الموجات والاشعاع الكهرومغناطيسي وتم بناءها اعتمادا على مايلي:

بناء الأداة

تم بناء الأدوات (بطاقة تحليل المحتوى) اعتمادا على قائمة (NGSS) بالإضافة إلى الاستفادة من الأدب التربوي للدراسة الحالية والدراسات السابقة، وقد تم بناء وتصميم الأداة

بحيث تحتوي على مجموعة من المؤشرات التي تدعم موضوع الدراسة من خلال علاقتها بأهداف الدراسة وفقاً لتوقعات الأداء في الآتي:

١-استخدام التمثيلات الرياضية لدعم الادعاء المتعلق بالعلاقات بين التردد وطول الموجة وسرعة انتقال الموجات في الأوساط المختلفة.

٢-تقييم التساؤلات عن مزايا استخدام البث الرقمي وتخزين المعلومات.

٣-تقييم الادعاءات والأدلة والأسباب الكامنة وراء فكرة أن الاشعاع الكهرومغناطيسي يمكن وصفه إما عن طريق نموذج الموجة أو نموذج الجسيمات وأنه بالنسبة لبعض الحالات قد تكون النماذج أكثر فائدة من غيره.

٤-تقييم مدى صحة ومصداقية الادعاءات في المواد المنشورة عن آثار الترددات المختلفة للإشعاع الكهرومغناطيسي عندما تمتصه المادة.

٥-يقدم معلومات حول كيفية استخدام بعض الأجهزة التكنولوجية مبادئ سلوك الموجة وتفاعل الموجة مع المادة في ارسال واستقبال المعلومات والطاقة.

وقد اشتملت على (٥٧) مؤشرا لمعايير (NGSS) في الأبعاد التكاملية الثلاثة وهي الأفكار الرئيسة، الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم الشاملة موزعة كما يلي:

١-بُعد الأفكار الرئيسة في مجال الفيزياء لموضوع الموجات والاشعاع الكهرومغناطيسي اشتملت على (١٧) مؤشراً وبنسبة (٣٠%) من إجمالي المؤشرات البالغ عددها (٥٧) مؤشراً.

٢-بُعد الممارسات العلمية والهندسية اشتملت على (٢٧) مؤشراً وبنسبة (٤٧,٣٦%) من إجمالي المؤشرات البالغ عددها (٥٧) مؤشراً.

٣-بُعد المفاهيم الشاملة اشتملت على (١٣) مؤشراً وبنسبة (٢٢,٨٠%) من إجمالي المؤشرات البالغ عددها (٥٧) مؤشراً.

- صدق الأداة وثباتها

الصدق الظاهري: (Face Validity)

حيث أن الصدق الظاهري هو صدق المظهر العام للاختبار والذي يتم حسابه من خلال آراء المحكمين، حيث تم عرض الأداة على مجموعة من المحكمين ذوى الخبرة والاختصاص في الجامعات السعودية وإدارات التعليم والبالغ عددهم (١٦) محكمًا، وتم الطلب منهم التكرم بإبداء رأيهم في قائمة معايير (NGSS) لموضوع الموجات والاشعاع الكهرومغناطيسي وتقديم المساعدة في مدى وضوح الصياغة اللغوية وسلامتها وتعديل الصياغة بتحري الترجمة، وكذلك مدى صلاحيتها وشموليتها وقد قدموا ملاحظات قيمة أفادت الدراسة من تعديل صياغة المؤشرات وتم إعادة بعض الفقرات بطريقة مناسبة فظهرت القائمة الجديدة معدلة في نسختها النهائية.

وبعد إعداد قائمة معايير(NGSS) التي يجب تضمينها في مقرر فيزياء(٢) والتأكد من صدقها، تم تحويلها إلى بطاقة تحليل محتوى وفق الإجراءات الآتية:

خطوات تحليل المحتوى

يعد تحليل المحتوى أحد أهم أهداف الدراسة وقد تمت وفق الخطوات الآتية:

تحديد الهدف من التحليل والمتمثل في تقويم مقرر فيزياء(٢) بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير (NGSS) والتي تم تطبيقها في العام الدراسي ١٤٤٣هـ / ٢٠٢١م.

تحديد عينة التحليل

تمثلت عينة التحليل في محتوى مقرر فيزياء(٢) المقررة على طلبة المرحلة الثانوية للعام الدراسي ١٤٤٣هـ/ ٢٠٢١م.

تحديد وحدة التحليل

اعتمدت الباحثة على وحدة الفقرة في الموضوعات المتضمنة لمقرر فيزياء(٢) بالمرحلة الثانوية لعام ١٤٤٣هـ / ٢٠٢١م بما تحويه من محتوى وأنشطة ورسوم توضيحية وبيانية وأسئلة والتي يستند إليها في رصد فئات التحليل نظرا لملائمتها لطبيعة الدراسة.

تحديد فئات التحليل

تمثلت فئات التحليل لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) للأبعاد الثلاثة: الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم المشتركة والأفكار الرئيسة مع مؤشراتها، والتي تم تحليل مقرر فيزياء(٢)(عينة الدراسة) في ضوئها ومن ثم حساب عدد التكرارات.

ضبط التحليل

التزمت الباحثة أثناء التحليل بما يلي:

١- عملية التحليل شملت جميع المواضيع الواردة في مقرر فيزياء (٢) للمرحلة الثانوية لعام ١٤٤٣هـ وما تضمنته من محتوى ورسوم وأشكال وأنشطة وأسئلة التقويم.

٢- عملية التحليل استثنت منها جميع أدلة المعلم ومصادر الفصول وكذلك مقدمة وفهرسة وغلاف الكتاب والاختبارات المقننة.

ثبات أداة تحليل المحتوى

تم التأكد من ثبات عملية تحليل المحتوى من خلال حساب معامل الاتفاق باستخدام معادلة هولستي، وذلك وفق الصيغة (طعيمة، ٢٠٠٤): $C.R = 2\ M / (N1 + N2)$

C.R = معامل الثبات (نسبة الاتفاق) بين التحليلين الأول والثاني للباحثة، أو بين الباحثة والمحللة الأخرى.

M = عدد المؤشرات التي اتفقت عليها الباحثة خلال الاتفاق التحليل، أو التي اتفقت عليها الباحثة مع المحللة الاخرى (الزميلة).

N1 = عدد المؤشرات التي حللتها الباحثة.

N2 = عدد المؤشرات التي حللتها الباحثة فى التحليل الثاني، أو التي حللتها المحللة الثانية

ثبات التحليل عبر الزمن: قامت الباحثة بتحليل محتوى فصل (الاهتزازات والموجات) لمقرر فيزياء (٢) بالمرحلة الثانوية، ثم أعادت الباحثة تحليل محتوى نفس الفصل بعد مرور أسبوعين من التحليل الأول، وتم حساب نسبة الاتفاق بين التحليل الأول والثاني باستخدام معادلة هولستى (Holsti)، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول التالي:

جدول(١) نتائج ثبات التحليل عبر الزمن لمحتوى فصل (الاهتزازات والموجات) لمقرر فيزياء (٢) للمرحلة الثانوية وفقًا لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)

الأبعاد	عدد المؤشرات في التحليل الأول	عدد المؤشرات في التحليل الثاني	عدد مؤشرات الاتفاق بين التحليلين	معامل الثبات
الممارسات العلمية والهندسية	٢٤	٢٦	٢٣	%٩٢.٠
المفاهيم الشاملة	٢٧	٢٩	٢٥	%٨٩.٣
الأفكار الرئيسة	٣٤	٣٨	٣٤	%٩٤.٤
معامل الثبات الكلي	٨٥	٩٣	٨٢	%٩٢.١

يتضح من الجدول (١) أن معاملات ثبات تحليل محتوى فصل (الاهتزازات والموجات) لمقرر فيزياء (٢) للمرحلة الثانوية وفقًا لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) بلغت للأبعاد على الترتيب: (٩٢.٠%)؛ (٨٩.٣%)؛ (٩٤.٤%)، كما بلغ معامل الثبات الكلي (٩٢.١%)؛ وهي نسب مرتفعة تشير إلى ثبات عملية التحليل عبر الزمن.

الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة

تم استخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية ($SPSS_{v26}$) فى تنفيذ المعالجات الإحصائية التالية:

١- التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية لتحديد درجة تحقق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في مقرر فيزياء(٢) بالمرحلة الثانوية.

٢- معادلة هولستي لحساب ثبات تحليل المحتوى (الثبات عبر الزمن).

وذلك تمهيداً للحصول على نتائج الدراسة وتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات.

وقد تم استخدام المعيار التالي للحكم على النسبة المئوية لدرجة توافر المعايير:

- من صفر – أقل من ٢٠% منخفضة جدًا
- من ٢٠% - أقل من ٤٠% منخفضة
- من ٤٠% - أقل من ٦٠% متوسطة
- من ٦٠% - أقل من ٨٠% عالية
- من ٨٠% - أقل من ١٠٠.٠% عالية جدًا.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها

أ. الإجابة عن السؤال الأول

نص السؤال الأول من أسئلة الدراسة ما معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) التي يمكن في ضوئها تقويم مقرر فيزياء(٢) بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم تصنيف معايير العلوم للجيل القادم لموضوع الموجات والاشعاع الكهرومغناطيسي التي ينبغي تضمينها في مقرر فيزياء(٢) بحيث تشمل الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم الشاملة، والأفكار الرئيسة.

وبناء على ما سبق سوف نوضح هذه المعايير بما يخص دراستنا لموضوع الموجات والاشعاع الكهرومغناطيسي من خلال توقعات أداء الطالب وهي:

١–استخدام التمثيلات الرياضية لدعم الادعاء المتعلق بالعلاقات بين التردد وطول الموجة وسرعة انتقال الموجات في الأوساط المختلفة.

٢–تقييم التساؤلات عن مزايا استخدام البث الرقمي وتخزين المعلومات.

٣–تقييم الادعاءات والادلة والاسباب الكامنة وراء فكرة أن الاشعاع الكهرومغناطيسي يمكن وصفه إما عن طريق نموذج الموجة أو نموذج الجسيمات وأنه بالنسبة لبعض الحالات قد تكون النماذج أكثر فائدة من غيره.

٤–تقييم مدى صحة ومصداقية الادعاءات في المواد المنشورة عن آثار الترددات المختلفة للإشعاع الكهرومغناطيسي عندما تمتصه المادة.

٥–يقدم معلومات حول كيفية استخدام بعض الأجهزة التكنولوجية مبادئ سلوك الموجة وتفاعل الموجة مع المادة في ارسال واستقبال المعلومات والطاقة.

ب. الإجابة عن السؤال الثاني : نص السؤال الثاني من أسئلة الدراسة ما درجة تحقق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في مقرر فيزياء (٢) بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية في كل من الأبعاد الآتية: الأفكار الرئيسة؛ الممارسات العلمية والهندسية؛ المفاهيم الشاملة لموضوع الموجات والاشعاع الكهرومغناطيسي؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم تحليل مقرر فيزياء(٢) باستخدام أداة التحليل التي تم اعدادها وتحكيمها، وقد تم التوصل إلى النتائج الآتية:

جدول(٢): النتائج الاجمالية لتحليل مقرر فيزياء (٢) بالمرحلة الثانوية وفقا لمعايير(NGSS) والتي تندرج تحت موضوع الموجات والاشعاع الكهرومغناطيسي

الأبعاد	المعايير	عدد المؤشرات	مقرر فيزياء(٢)		
			التكرار	النسبة	الرتبة
بعد الممارسات العلمية	طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	٩	٤	%٠.٤٩	٤
	استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي	٦	٢٩	%٣.٥٦	١
	الانخراط في الجدل القائم على الدليل"	٦	١٨	%٢.٢١	٢

الأبعاد	المعايير	عدد المؤشرات	مقرر فيزياء(٢)		
			التكرار	النسبة	الرتبة
والهندسية	المناقشة بالدليل				
	الحصول على المعلومات وتقويمها وتوصيلها	٦	٦	%٠.٧٤	٣
الدرجة الكلية لبعد الممارسات العلمية والهندسية		٢٧	٥٧	%٧.٠٠	٢
بعد المفاهيم الشاملة	السبب والنتيجة	٥	٣٦	%٤.٤٢	١
	النظم ونماذج النظم	٤	١٥	%١.٨٤	٢
	الاستقرار والتغير	٤	٤	%٠.٤٩	٣
الدرجة الكلية لبعد المفاهيم الشاملة		١٣	٥٥	%٦.٧٦	٣
بعد الأفكار الرئيسة	الطاقة في العمليات الكيميائية والحياة اليومية	٣	٠	%٠.٠	٤
	خصائص الموجة	٦	١٣٤	١٦.٤٦ %	١
	الاشعاع الكهرومغناطيسي	٦	٩	%١.١١	٢
	تقنية المعلومات والأجهزة	٢	٣	%٠.٣٧	٣
الدرجة الكلية لبعد الأفكار الرئيسة		١٧	١٤٦	١٧.٩٤ %	١
الدرجة الكلية لبطاقة تحليل المحتوى		٥٧	٢٥٨	٣١.٦٩ %	٣

يتضح من الجدول (٢) النتائج التالية:

جاء بعد الأفكار الرئيسة في المرتبة الأولى بعدد (١٤٦) تكرار وبنسبة مئوية (١٧.٩٤%) وبدرجة تحقق منخفضة جدًا، بينما جاء بعد الممارسات العلمية والهندسية في المرتبة الثانية بعدد (٥٧) تكرار وبنسبة مئوية (٧.٠٠%) وبدرجة تحقق منخفضة جدًا، وحصل بعد المفاهيم الشاملة على المرتبة الثالثة بعدد (٥٥) تكرار وبنسبة مئوية (٦.٧٦%) وبدرجة تحقق منخفضة جدًا.

أي أن معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في مقرر فيزياء(٢) بالمرحلة الثانوية والتي تندرج تحت موضوع الموجات والاشعاع الكهرومغناطيسي لم تتوفر بشكل كامل.

وتعرض الدراسة النتائج التفصيلية الخاصة بتحليل مقرر فيزياء(٢) في ضوء كل معيار لموضوع الموجات والاشعاع الكهرومغناطيسي على النحو الآتي:

جدول (٣) النتائج التفصيلية لتحليل المحتوى حول تحديد درجة تحقق معايير بعد الممارسات العلمية والهندسية في مقرر فيزياء(٢) بالمرحلة الثانوية

المعيار	المؤشرات	مقرر فيزياء (٢)		
		التكرار	النسبة	الرتبة
المعيار الأول: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	١- طرح أسئلة لتوضيح نموذج أو تفسير مشكلة هندسية.	٠	% ٠.٠	٢
	٢- تقييم الأسئلة لتحديد ما إذا كانت قابل للاختبار وذات صلة.	٠	% ٠.٠	٢
	٣- طرح أسئلة تنشأ عن الملاحظة الدقيقة الظواهر الفيزيائية.	١	%٠.١٢	١
	٤- طرح أسئلة لتحديد العلاقات الكمية بين المتغيرات المستقلة والتابعة.	٠	% ٠.٠	٢
	٥- طرح أسئلة تنشأ من فحص نموذج أو نظرية بهدف توضيح معلومات.	٠	% ٠.٠	٢
	٦- طرح أسئلة استقصائية تستدعي صياغة فرضية مبنية على ملاحظات وقواعد علمية ونظريات بصورة مناسبة.	١	%٠.١٢	١
	٧- صياغة أسئلة تنشأ ضمن مختبر المدرسة أو البحوث أو البيئة الخارجية باستخدام مصادر متاحة.	٠	% ٠.٠	٢
	٨- تحديد تصميم لمشكلة تنطوي على تطوير عملية أو نظام وفق معايير ومحكات تفاعلية ومحددات اجتماعية أو تقنية أو بيئية.	١	%٠.١٢	١
	٩- تحليل مشكلات العالم الحقيقي المعقد وإيجاد الحلول الناجحة وفق معايير محددة.	١	%٠.١٢	١
	الدرجة الكلية لمعيار طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	٤	%٠.٤٩	٤
المعيار الثاني: استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي	١- التعرف على كميات الأبعاد واستخدام الوحدات المناسبة في التطبيقات العلمية للصيغ الرياضية والرسوم البيانية.	٦	%٠.٧٤	٢
	٢- تطبيق تقنيات الجبر والعلاقات لتمثيل وحل المسائل العلمية والهندسية.	٤	%٠.٤٩	٤
	٣- التعبير عن العلاقات والكميات الفيزيائية في أشكال رياضية أو حسابية مناسبة للنماذج العلمية.	٧	%٠.٨٦	١
	٤- إنشاء عملية المحاكاة الحاسوبية التي تبنى على نماذج رياضية في ضوء افتراضات أساسية حول الظواهر والأنظمة المدروسة	٥	%٠.٦١	٣
	٥- استخدام حالات اختبارية بسيطة لتعبيرات رياضية وبرامج حاسوبية أو محاكاة – لمعرفة إذا كانت النتائج منطقية كما هو في العالم الحقيقي.	٤	%٠.٤٩	٤
	٦- تطبيق النسب والمتوسطات الحسابية والنسب المئوية ووحدات التحويل في سياق مشكلة القياس المعقدة والتي تضم كميات ووحدات مشتقة (مثل ml, mg,kg/m3...).	٣	%٠.٣٧	٥
	الدرجة الكلية لمعيار استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي	٢٩	%٣.٥٦	١
الانخراط في الجدل القائم على الدليل" المناقشة الدليل	١- تقييم الادعاءات والأدلة في ضوء التفسيرات أو الحلول المقبولة حاليا لتحديد مزايا الحجج.	٣	%٠.٣٧	٢
	٢- مقارنة وتقييم الحجج المتنافسة في ضوء التفسيرات المقبولة والأدلة الجديدة والمحددات والمسائل الأخلاقية.	٣	%٠.٣٧	٢

المعيار	المؤشرات	مقرر فيزياء (٢)		
		التكرار	النسبة	الرتبة
	٣- استخدام النقد والتقييم للحكم على مزايا أي حجة علمية والاستجابة لوجهات النظر المتنوعة.	٢	%٠.٢٥	٣
	٤- تقديم حجة شفهية أو ومكتوبة استنادا إلى البيانات والأدلة.	٦	%٠.٧٤	١
	٥- تقديم ادعاء يستند إلى أدلة حول العالم الطبيعي ويعكس المعرفة العلمية والأدلة المتوفرة لدى الطلبة.	٢	%٠.٢٥	٣
	٦- تقييم حلول لمشكلة مطروحة في العالم على أساس الأفكار والمبادئ العلمية والأدلة التجريبية.	٢	%٠.٢٥	٣
الدرجة الكلية لمعيار الانخراط في الجدل القائم على الدليل" المناقشة بالدليل		١٨	%٢.٢١	٢
المعيار الرابع: الحصول على المعلومات وتقويمها وتوصيلها	١- القراءة الناقدة للأدبيات العلمية للحصول على المعلومات العلمية لتلخيص الأدلة والمفاهيم والمعلومات من خلال إعادة صياغتها بصورة مبسطة وبلغة دقيقة.	٢	%٠.٢٥	١
	٢- مقارنة ودمج وتقييم مصادر المعلومات المقدمة في وسائط مختلفة من أجل معالجة سؤال علمي أو حل مشكلة.	٠	% ٠.٠	٣
	٣- استخدام الكلمات والجداول والرسوم البيانية لطرح أسئلة حول نظام معين	١	%٠.١٢	٢
	٤- قراءة النصوص العلمية والهندسية من مصادر موثوقة ومتعددة مع تقييم الأدلة.	١	%٠.١٢	٢
	٥- تقييم صحة وموثوقية الادعاءات التي تظهر في النصوص العلمية والهندسية والتحقق من ذلك قدر الإمكان.	٠	% ٠.٠	٣
	٦- نشر المعلومات أو الأفكار العلمية والتقنية المتعلقة بظاهرة معينة، وتطوير تصميم أداء عملية أو نظام مقترح بأشكال متعددة (شفويا، بيانيا ، نصيا ، رياضيا)	٢	%٠.٢٥	١
الدرجة الكلية لمعيار الحصول على المعلومات وتقويمها وتوصيلها		٦	%٠.٧٤	٣
المجموع الكلي لبعد الممارسات العلمية والهندسية		٥٧	%٧.٠٠	

يتضح من الجدول(٣) أن النتائج التي تم الحصول عليها لمقرر فيزياء (٢) قد جاء معيار استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي في المرتبة الأولى بعدد (٢٩) تكرار وبنسبة مئوية (٣.٥٦%) وبدرجة تحقق منخفضة جدًا، بينما جاء معيار الانخراط في الجدل القائم على الدليل" المناقشة بالدليل في المرتبة الثانية بعدد (١٨) تكرار وبنسبة مئوية (٢.٢١%) وبدرجة تحقق منخفضة جدًا، وحاز معيار الحصول على المعلومات وتقويمها وتوصيلها على المرتبة الثالثة بعدد (٦) تكرار وبنسبة مئوية (٠.٧٤%) وبدرجة تحقق منخفضة جدًا، في حين حصل معيار طرح الأسئلة وتحديد المشكلات على المرتبة الرابعة – والأخيرة- بعدد (٤) تكرار وبنسبة مئوية (٠.٤٩%) وبدرجة تحقق منخفضة جدًا.

جدول (٤) النتائج التفصيلية لتحليل المحتوى حول تحديد درجة تحقق معايير بعد المفاهيم الشاملة في مقررات الفيزياء بالمرحلة الثانوية

المعيار	المؤشرات	مقرر فيزياء (٢)		
		التكرار	النسبة	الرتبة
المعيار الأول: السبب والنتيجة	١- استنتاج العلاقات السببية في ضوء الاستقصاءات العلمية.	١٠	%١.٢٣	١
	٢- فهم العلاقات السببية من أجل ابتكار وشرح تصميم نظام معين لإحداث تأثير مطلوب.	٧	%٠.٨٦	٣
	٣- تفسير العلاقة بين السبب والنتيجة والتنبؤ بها في الأنظمة الطبيعية المعقدة والبشرية من خلال فحص ما هو معروف عن آليات النطاق الأصغر داخل النظام.	٣	%٠.٣٧	٤
	٤- اعتماد وصف السببية على الطريقة الاحتمالية في تأثير حدث على آخر (تأثير متغير على متغير آخر).	٨	%٠.٩٨	٢
	٥- استنتاج أن التغييرات في الأنظمة لها أسباب مختلفة قد لا يكون لها تأثيرات متماثلة.	٨	%٠.٩٨	٢
	الدرجة الكلية لمعيار السبب والنتيجة	٣٦	%٤.٤٢	١
المعيار الثاني: النظم ونماذج النظم	١- تعيين الحدود والشروط الأولية للنظام وتحليل مدخلاتها ومخرجاتها ووصفها باستخدام النماذج.	٥	%٠.٦١	١
	٢- استخدام النماذج (الفيزيائية والرياضية والحاسوبية) لمحاكاة تدفق الطاقة والمادة والتفاعلات داخل الأنظمة وفيما بينها على مستويات مختلفة.	٤	%٠.٤٩	٢
	٣- استخدام النماذج للتنبؤ بسلوك النظام بحيث تكون هذه التنبؤات محدودة الدقة والموثوقية.	٤	%٠.٤٩	٢
	٤- تصميم الأنظمة للقيام بمهام محددة.	٢	%٠.٢٥	٣
	الدرجة الكلية لمعيار النظم ونماذج النظم	١٥	%١.٨٤	٢
المعيار الثالث: الاستقرار والتغير	١- بناء تفسيرات لكيفية حدوث الاستقرار أو التغير في النظام على طريقة العلماء.	١	%٠.١٢	٢
	٢- إعداد نماذج للتغيرات في الأنظمة المعقدة وقياسها على فترات زمنية متفاوتة حيث أن بعض تغيرات النظام لا رجوع فيها.	٠	% ٠.٠	٣
	٣- ملاحظة التأثيرات (السلبية أو الإيجابية) في استقرار أو زعزعة استقرار النظام.	١	%٠.١٢	٢
	٤- تصميم أنظمة لتحقيق استقرار أكبر أو أقل.	٢	%٠.٢٥	١
	الدرجة الكلية لمعيار الاستقرار والتغير	٤	%٠.٤٩	٣
	المجموع الكلي لبعد المفاهيم الشاملة	٥٥	%٦.٧٦	

يظهر من الجدول (٤) أن النتائج التي تم الحصول عليها لمقرر فيزياء(٢) قد جاءت كما يلي: معيار السبب والنتيجة في المرتبة الأولى بعدد (٣٦) تكرار وبنسبة مئوية (٤٢.٤%) وبدرجة تحقق منخفضة جدًا، بينما حاز معيار النظم ونماذج النظم في المرتبة الثانية بعدد (١٥) تكرار وبنسبة مئوية (١.٨٤%) وبدرجة تحقق منخفضة جدًا، وحصل معيار الاستقرار والتغير على المرتبة الثالثة بعدد (٤) تكرار وبنسبة مئوية (٠.٤٩%) وبدرجة تحقق منخفضة جدًا.

جدول (٥): النتائج التفصيلية لتحليل المحتوى حول تحديد درجة تحقق معايير بعد الأفكار الرئيسة في مقررات الفيزياء بالمرحلة الثانوية

المعيار	المؤشرات	مقرر فيزياء (٢)		
		التكرار	النسبة	الرتبة
المعيار الأول: الطاقة في العمليات الكيميائية والحياة اليومية	١- العمليات الفيزيائية والكيميائية مسؤولة عن انبعاث أو امتصاص الطاقة اللازمة لوظائف الحياة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.	٠	% ٠.٠	–
	٢- استخدام تحولات الطاقة لأداء مهام مفيدة كالخلايا الشمسية التي تعمل على إنتاج الطاقة الكهربائية.	٠	% ٠.٠	–
	٣-عمليات الاندماج النووي في الشمس تطلق طاقة على هيئة اشعاع.	٠	% ٠.٠	–
الدرجة الكلية لمعيار الطاقة في العمليات الكيميائية والحياة اليومية		٠	% ٠.٠	٤
المعيار الثاني: خصائص الموجة	١- ارتباط الطول الموجي والتردد من خلال سرعة الموجة.	٣٧	%٤.٥٥	٢
	٢- سرعة انتقال الموجة تعتمد على نوع الموجة والوسط الذي تنتقل فيه.	٦١	%٧.٤٩	١
	٣- وضع المعلومات في صورة رقمية وتخزينها في ذاكرة الكومبيوتر، وإرسالها كسلسلة من النبضات الموجية عبر مسافات طويلة.	٤	%٠.٤٩	٥
	٤- دراسة تداخل الموجات تداخلاً بنّاءً أو هدّامًا اعتمادًا على الطور النسبي وهو الموضع النسبي للقمم والقيعان في الموجة.	١١	%١.٣٥	٤
	٥- توضيح ظاهرة الرنين واستخدامها، على سبيل المثال (الموجات في سلسلة ممتدة، اهتزاز الهواء في الانابيب).	١٩	%٢.٣٣	٣
	٦- توضيح استخدام الموجات الزلزالية وانعكاساتها في الاسطح البينية بين الطبقات لاستكشاف الهياكل في أعماق الكوكب.	٢	%٠.٢٥	٦
الدرجة الكلية لمعيار خصائص الموجة		١٣٤	١٦.٤٦ %	١
الإشعاع الكهرومغناطيسي	١- وصف نمذجة الإشعاع الكهرومغناطيسي على شكل موجات كهربائية ومغناطيسية أو جسيمات تسمى فوتونات.	٠	% ٠.٠	–

المعيار	المؤشرات	مقرر فيزياء (٢)		
		التكرار	النسبة	الرتبة
	٢- توضيح الأسباب التي جعلت الإشعاع الكهرومغناطيسي يوصف إمّا عن طريق نموذج الموجة أو نموذج الجسيمات.	١	%٠.١٢	٢
	٣- التعرف على أن الضوء أو الاشعة الكهرومغناطيسية ذات الطول الموجي الطويل يتم امتصاصها وتحويلها إلى طاقة حرارية.	٠	% ٠.٠	–
	٤- التعرف على أن الموجات الكهرومغناطيسية أو الاشعة الكهرومغناطيسية ذات الطول الموجي القصير (فوق بنفسجية – الاشعة السينية – أشعة جاما) تؤين الذرات وتلحق الضرر بالخلايا الحية.	٠	% ٠.٠	–
	٥- توضيح أن المواد الكهروضوئية تطلق الالكترونات عندما تمتص ضوء ذو تردد عالي.	٠	% ٠.٠	–
	٦- توضيح آلية استخدام الأجهزة الحديثة وفق مبادئ سلوك الموجات وخصائصها.	٨	%٠.٩٨	١
الدرجة الكلية لمعيار الاشعاع الكهرومغناطيسي		٩	%١.١١	٢
المعيار الرابع: تقنية المعلومات والأجهزة	١- التعرف على أن العديد من التقنيات القائمة على فهم الموجات وتفاعلاتها مع المادة هي جزء من الحياة اليومية في العصر الحديث (على سبيل المثال التصوير الطبي – الاتصالات – الماسحات الضوئية) أو في البحث العلمي، كما أنها أدوات أساسية لإنتاج الإشارات ونقلها والتقاطها وتخزين وتفسير المعلومات الواردة فيها.	٢	%٠.٢٥	١
	٢- اكتشاف الإشارات التي لا يستطيع البشر الشعور بها بشكل مباشر بواسطة أجهزة مصممة بشكل مناسب (على سبيل المثال، التلسكوبات، والهواتف المحمولة، وشبكات الكمبيوتر السلكية أو اللاسلكية) عندما تكون في شكل رقمي.	١	%٠.١٢	٢
الدرجة الكلية لمعيار تقنية المعلومات والأجهزة		٣	%٠.٣٧	٣
المجموع الكلي لبعد الأفكار الرئيسة		١٤٦	%١٧.٩٤	

يتضح من الجدول(٥) النتائج التي تم الحصول عليها كما يلي:

حاز معيار خصائص الموجة على المرتبة الأولى بعدد (١٣٤) تكرار وبنسبة مئوية (١٦.٤٦%) وبدرجة تحقق منخفضة جدًا، في حين جاء معيار الاشعاع الكهرومغناطيسي في المرتبة الثانية بعدد (٩) تكرار وبنسبة مئوية (١.١١%) وبدرجة تحقق منخفضة جدًا،

وحصل معيار تقنية المعلومات والأجهزة على المرتبة الثالثة بعدد (٣) تكرار وبنسبة مئوية (٠.٣٧%) وبدرجة تحقق منخفضة جدًا، بينما لم يتوافر معيار الطاقة في العمليات الكيميائية والحياة اليومية بشكل كامل في مقرر فيزياء (٢).

كما تبين من خلال تحليل محتوى مقرر فيزياء(٢) أن أقل المعايير تضمينا هو معيار الطاقة في العمليات الكيميائية والحياة اليومية، وقد تم معالجة هذا القصور بتوفير هذا المعيار في كتاب فيزياء(٤) في فصل فيزياء الكم والذرة والنووية ولكن بتوافر منخفض.

وأشارت النتائج إلى أن معظم معايير العلوم للجيل القادم لموضوع الموجات والاشعاع الكهرومغناطيسي لم تتوفر بشكل متزن حيث تبين أن:

١- توقع الأداء الأول: استخدام التمثيلات الرياضية لدعم الادعاء المتعلق بالعلاقات بين التردد وطول الموجة وسرعة انتقال الموجات في الأوساط المختلفة، متوفر بدرجة ضعيفة في مقرر فيزياء(٢) بنسبة (٤.٥٥%) و(٧.٤٩%) حيث اقتصر وجوده في الفصل السابع(الموجات والاهتزازات) والفصل الثامن(الصوت)

٢- توقع الأداء الثاني: تقييم التساؤلات عن مزايا استخدام البث الرقمي وتخزين المعلومات، متوفر بدرجة ضعيفة في مقرر فيزياء (٢) بنسبة (٠.٤٩%).

وأظهر توقع الأداء الثالث والرابع، عدم توافره في مقرر فيزياء (٢) حيث أن معيار الاشعاع الكهرومغناطيسي يتوافر في مقرر فيزياء(٤).

٣- توقع الأداء الخامس: يقدم معلومات حول كيفية استخدام بعض الأجهزة التكنولوجية مبادئ سلوك الموجة وتفاعل الموجة مع المادة في ارسال واستقبال المعلومات والطاقة، متوفر بدرجة ضعيفة في مقرر فيزياء(٢) بنسبة(٠.٩٨%)

وعلى الرغم من أن هذه الدراسة تعد الأولى في مجال تقويم مقرر فيزياء(٢) بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية، إلا أن أغلب الدراسات والبحوث التي تناولت معايير العلوم للجيل القادم كتحليل محتوى كدراسة دراسة وفاء الربيعان وعبير آل حمامة (٢٠١٧) ودراسة (نضال الأحمد ومها البقمي،٢٠١٦) وكذلك دراسة Holm (2017) ، ودراسة تقويمية كدراسة دعاء عبدالعزيز(٢٠١٩) تبين من خلالها ضعف توافر معايير العلوم للجيل القادم، وهذا يشير إلى اتفاق نتائج الدراسة التي تم التوصل إليها مع نتائج الدراسات السابقة، ويعزى السبب في ذلك إلى إعداد مناهج العلوم بصفة عامة تم تطويرها منخلال مشروع العلوم والرياضيات القائمة على سلسلة ماجروهيل ولم يتم إعدادها في معايير(NGSS).

توصيات الدراسة

في ضوء نتائج الدراسة الحالية، يمكن تقديم التوصيات الآتية:

١- تضمين معايير(NGSS) في مقررات الفيزياء بالمرحلة الثانوية بشكل شامل ومتوازن.

١- عقد دورات وورش عمل لمعلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية لتعريفهم وتدريبهم على معايير(NGSS) وتطبيقها في الفصول الدراسية بمنهجية متكاملة.

٢- تفعيل مجتمعات التعلم المهني لتبادل الخبرات في تحقيق معايير(NGSS) من قبل أهل الخبرة والاختصاص في معايير(NGSS).

مقترحات الدراسة

١-توسيع دائرة الدراسات التربوية لتستهدف جميع مواضيع العلوم الفيزيائية القائمة على معايير(NGSS) بما يتناسب مع مقرراتنا.

٢-إجراء دراسات تربوية للكشف عن اتجاهات المعلمين في استخدامهم معايير العلوم للجيل القادم في تدريس الفيزياء.

٣-ربط معايير (NGSS) بمصفوفة المدى والتتابع عبر المراحل الدراسية.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

إبراهيم ، فاضل خليل .(٢٠١١). *أساسيات في المناهج الدراسية* .جامعة الموصل : دار ابن الاثير.

الحارثي، إبراهيم أحمد.(٢٠١٤). *تجويد التعليم باستخدام المعايير وإدارة الجودة الشاملة*. الرياض: مكتبة الشقري.

حكيم، عبدالحميد بن عبدالمجيد.(٢٠١٢). *نظام التعليم وسياسته*. القاهرة: إيتراك للطباعة والنشر والتوزيع.

الخالدي، عادي كريم.(٢٠١٩). دراسة تحليلية لكتب علوم المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS). *مجلة كلية التربية*، ٣٠ (١١٨).٣٠٥-٣٣٥.

خطايبة، عبدالله محمد.(٢٠١١). *تعليم العلوم للجميع*. عمان: دار المسيرة.

الخليفة، حسن جعفر.(٢٠١٧) . *المنهج المدرسي المعاصر مفهومه، أسسه، مكوناته، تنظيماته، تقويمه، تطويره* (ط.١٧).الرياض: مكتبة الرشد.

دعاء عبدالرحمن، عبدالعزيز.(٢٠١٩). تقويم محتوى كتب علوم المرحلة الإعدادية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS. *المجلة التربوية*، ٦٨ (٦٨)، \ ٢٣١-٢٩٥

زيتون، عايش محمود .(٢٠١٠). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*. الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.

سحر عبدالكريم.(٢٠١٧). برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل التالي العلمي الاستقصاء ومهارات العميق الفهم لتنمية"NGSS" والجدل العلمي لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*،٨٧ (٨٧).٢١-١١١.

السر، خالد خميس.(٢٠١٨).أساسيات المناهج التعليمية. فلسطين.

السرجاني، راغب.(٢٠٠٩، يناير ١٤). *المسلمون وتطور علم الفيزياء*. موقع قصة اسلام. استرجعت من https://islamstory.com/ar/artical/27731/

السيد علي، محمد.(٢٠١١) . *موسوعة المصطلحات التربوية*. عمان: دار المسيرة.

الشمراني، محمد عوض.(٢٠١٩). مدى امتلاك الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة لمعايير العلوم للجيل التالي NGSS بمكة المكرمة. *مجلة البحث العلمي في التربية*، (٢٠)، ٣٣٧-٣٧٢.

الصباريني، محمد سعيد و ملكاوي، آمال رضا.(٢٠١٧). واقع الإصلاحات في مجال تعلم العلوم وتعليمها في الأنظمة التعليمية العربية في ضوء الاتجاهات العالمية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*،١٨ (٢) ،٢٥٦-٢٩٧.

فرحاوي، كمال .(٢٠١٧). *تصميم المناهج التعليمية*. الجزائر: دار الخلدونية.

فريحات، رائد محمد.(٢٠٢٠). *تقويم كتاب الفيزياء للصف العاشر الأساسي من وجهة نظر المدرسين في محافظة رام الله والبيرة*. مجلة العلوم التربوية والنفسية ،٤(٢٦)، ١٠٠-١١٨.

الفلاح، فخري علي إبراهيم.(٢٠١٣). *معايير البناء للمنهاج وطرق تدريس* العلوم. عمان: دار يافا للنشر والتوزيع.

القاسم، وجيه بن قاسم و عسيري، محمد بن مفرح.(٢٠١٦). *المناهج الدراسية في ضوء المناخات العالمية المعاصرة*. مصر: روابط للنشر وتقنية المعلومات.

اللقاني، أحمد حسين.(٢٠١٣). *المناهج بين النظرية والتطبيق*(ط.٤). القاهرة: دار عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد، طاهر محمد.(٢٠١٢). *أسس المناهج المعاصرة*. عمان: دار المسيرة.

محمود، شوقي حساني.(٢٠١٤). *تطوير المناهج رؤية معاصرة*.(ط.٢). القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

مروة الباز.(٢٠١٧). تطوير منهج الكيمياء للصف الأول الثانوي في ضوء مجال التصميم الهندسي لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS وأثره في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى الطلاب. *مجلة كلية التربية*،(٢٢).١١٦١-١٢٠٦

منى يونس، بحري.(٢٠١٢). *المنهج التربوي أسسه وتحليله*. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

مها البقمي، نضال الأحمد.(٢٠١٦). تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS. *المجلة الأردنية في العلوم والتربية*، ١٣ (٣)، ٣٠٩-٣٢٦.

نوافلة، محمد خير نواف، وأسماء عبدالرحمن، الشيخ. (٢٠٢٠). درجة تضمين معايير العلوم للجيل القادم "NGSS" في كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط في المملكة العربية السعودية . مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية. *جامعة أم القرى، ١٢(٤)، ٤١٥ - ٤٦٦ . مسترجع*

هيئة تقويم التعليم والتدريب.(٢٠١٩). وثيقة معايير مجال تعلم العلوم الطبيعية. https://etec.gov.sa/ar/productsandservices/NCSEE/Cevaluation/Pages/Standardsdocuments.aspx

ثانياً: المراجع الأجنبية

Bybee,R.(2011).Scientific and engineering practices in K-12 class rooms: understanding a framework for K12 science education. Science and Children 49(4), pp.10-15.

Haag, Susan, and Colleen Megowan-Romanowicz. (2015). 115 School Science and Mathematics Next Generation Science Standards: A National Mixed-Methods Study on Teacher Readiness.

Holm, H.(2017). Analysis And Incorporation Of NGSS Into existing Science Curricu- la Holm Heather, & Et AL university Laboratory School, Hawaii Science Depart ment, Humanities, Social Sciences & Education, January 3-6,2

National Science Teaching Association, Why Next Generation Science Standards (NGSS)? https://ngss.nsta.org/front-matter.aspx

Next Generation Science Standards.(2013). How to Read the Next Generation Science Standards (NGSS)

https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/resource/files/How%20to%20Read%20NGSS%20-%20Final%2008.19.13_0.pdf

San Diego County Office of Education.(2022). Dimensions-of-the-NGSS. https://ngss.sdcoe.net/

SSEC.(2020).Three -Dimensional Learning .Retrieved from Smithsonian Education Science https://ssec.si.edu/ngss-three-dimensional-learning-and-assessment