مستوى اتساق محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية مع معايير تعلم العلوم الطبيعية

إعـــداد:

أ. تساهيل بنت سليمان بن محمد المغير
حاصلة على الماجستير تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية جامعة الملك سعود المملكة العربية السعودية

أ.د. ســـوزان حسيـــن حـــج عمـــــر
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم كلية التربية
جامعة الملك سعود المملكة العربية السعودية

مستوى اتساق محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية مع معايير تعلم العلوم الطبيعية

أ. تساهيل بنت سليمان بن محمد المغير
حاصلة على الماجستير تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية جامعة الملك سعود المملكة العربية السعودية

أ.د. سوزان حسين حج عمر
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم كلية التربية
جامعة الملك سعود المملكة العربية السعودية

• المستخلص:

هدف البحث إلى الكشف عن مستوى اتساق محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية مع معايير تعلم العلوم الطبيعية المتضمنة في المجال المشترك١، ومجال العلوم الطبيعية٣، الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب، والتي بلغت (٤١) معيارًا ضمن (٥) أفكار محورية، من خلال الكشف عن مستوى تضمين معايير تعلم العلوم الطبيعية في محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية، والكشف عن درجة هذا التضمين. وتم استخدام بطاقتي تحليل محتوى -من إعداد الباحثة- كأداة للبحث، إحداهما لتحليل محتوى كتب الفيزياء وفقًا لمعايير المجال المشترك١، والأخرى وفقا لمعايير تعلم العلوم الطبيعية٣ من مجالات معايير تعلم العلوم الطبيعية. وتم حساب التكرارات والنسب المئوية؛ لمعرفة نسبة تضمين كل معيار من معايير تعلم العلوم الطبيعية في كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية، ومستوى توافق كل معيار من تلك المعايير مع محتوى الكتب. وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي. وتكوّن مجتمع البحث وعينته من جميع كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية بنظام المقررات، الصادرة عن وزارة التعليم للعام ١٤٤٣هـ/ ٢٠٢١م، والتي شملت مادة فيزياء١ للصف الأول الثانوي، والتي تغطي المجال المشترك١ من مجالات معايير تعلم العلوم الطبيعية، ومادة فيزياء٢ للصف الثاني الثانوي، ومادتي فيزياء٣ وفيزياء٤، والتي تغطي جميعها مجال العلوم الطبيعية٣ من مجالات معايير تعلم العلوم الطبيعية، وقد مثّلت الكتب الأربعة بكل ما فيها من نصوص، وأنشطة، وجداول، وصور، وأشكال، وتقويم عينة البحث. وأظهرت النتائج أن درجة اتساق محتوى الكتب الأربعة بشكل عام مع معايير تعلم العلوم الطبيعية كانت عالية، مع وجود اتساق بدرجات منخفضة، ومتوسطة لبعض المعايير. وكانت أعلى الكتب اتساقا مع معايير تعلم العلوم الطبيعية: فيزياء١، يليه فيزياء٣، ثم فيزياء٢، ثم فيزياء٤. كما أظهرت النتائج أن معايير المحتوى جاءت متضمَّنة في جميع الكتب إما كليًا، أو جزئيًا، لا يوجد أي معايير لم تُضمَّن في محتوى الكتب.

الكلمات المفتاحية: تحليل المحتوى، اتساق المحتوى، كتب الفيزياء المدرسية، المرحلة الثانوية، معايير تعلم العلوم الطبيعية.

The Level of Consistency of the Content of High School Physics Textbooks with the Natural Sciences Learning Standards

Tsaheel Soliman AlMogheer & Prof. Suzan Hussain Haj Omar

Abstract:

The research aimed at revealing the level of consistency of the content of high school physics textbooks with the natural sciences learning standards included in common field1 and natural sciences field3 issued by the Education and Training Evaluation Commission, which amounted to 41 standards within 5 pivotal ideas. Two content

analysis cards were prepared by the researcher and used as research tools, one of them to analyze the content of physics textbooks according to the standards of common field1 and the other according to the learning standards of natural sciences3 of the fields of natural sciences learning standards. The researcher has calculated iterations and percentages to know the ratio of availability of each standard of natural sciences learning standards in high school physics textbooks and the consistency level of each standard with the content of the textbooks. The researcher has used the analytical descriptive approach. The research population and sample were formed from all physics textbooks in high school with the Courses System issued by the Ministry of Education for the year 1443 AH/ 2021 AD that included physics1 subject for the first year of secondary school, which covers the common field1 of the natural sciences learning standards, physics2 subject for the second year of secondary school and physics3 and physics4 subjects that all of them cover the natural sciences field3 of the natural sciences learning standards. The four textbooks were represented with all their texts, activities, tables, pictures, figures, and evaluation.The results showed high degree of consistency between the content of the four textbooks in general with the natural sciences learning standards with the existence of low degrees, and medium degrees of consistency for some standards. The highest consistent textbooks with the natural sciences learning standards: physics1, physics3, physics2, then physics4.

Keywords: Content analysis, consistency of the content, physics textbooks, high school, natural sciences learning standards

• مقدمة:

ترتكز رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ على بناء اقتصاد مزدهر، ومجتمع حيوي، ووطن طموح، ولا يتسنّى ذلك إلا من خلال بناء جيل سعودي واعٍ قادر على إنتاج المعرفة، والتعامل مع مهارات المستقبل؛ لتحقيق تلك الرؤية. وقبل هذا، يحتاج الجيل إلى: منهج يبدأ من حيث انتهى الآخرون لا من حيث بدؤوا، وتعليم متميز يأخذ بأحدث طرق التدريس، وأفضل الوسائل التعليمية. وكل هذا يدركه القائمون على التعليم في المملكة، ولهذا فهم يسعون بخطى حثيثة نحو تجويد التعليم، وتحديثه، سواء من خلال تأهيل المعلمين والمعلمات وتدريبهم على كل جديد في طرق ووسائل التعليم، أم من خلال التطوير المستمر للمناهج التعليمية بوجه عام، ومناهج العلوم بوجه خاص. وتأتي مناهج العلوم في مقدمة اهتمامات المعنيين بوضع سياسات التعليم والتخطيط لتطويرها؛ لأنها في تطور مستمر، هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى لما لها من أهمية ومكانة ودور في رقي الأمم وتقدمها.

والاهتمام بالمتعلمين كان ولا يزال ضمن أولويات القائمين على العملية التعليمية، وإن كان الاهتمام في مرحلة الستينيات والسبعينيات من القرن العشرين يركز على الجانب العلمي بالدرجة الأولى في تربية المتعلمين

وإنمائهم، فإنه تحوّل بعد هذه المرحلة ليتركز على مساعدة المتعلمين ليصبحوا من المثقفين علميًا وتقنيًا من خلال ربط مناهج التعليم، وخاصة مناهج العلوم بقضايا المجتمع وحاجاته (الأحمد والبقمي، ٢٠١٧). وأصبحت التربية مطالبة بالنهوض بمستوى الطلبة؛ حتى يصبحوا قادرين على مواكبة علوم المستقبل، ومواكبة التطورات، واكتساب المعرفة العلمية وفق أحدث الأفكار والرؤى التربوية، بما يؤهلهم لأن يقوموا بالمساهمة الفاعلة في خدمة أنفسهم ومجتمعهم، ولذا كان لا بد من تطوير جميع عناصر المنظومة التربوية كالمعلم، والمتعلم، والمنهج التربوي، والكتاب المدرسي، وأساليب التقويم، والبيئة التعليمية (نور، ٢٠١٣).

ولّما كان الكتاب المدرسي أحد أهم عناصر المنظومة التعليمية، فإنه لا بد من خضوع محتواه بين الفينة والأخرى للتقييم؛ لمعرفة مدى ملاءمة محتواه لجيل المتعلمين، فإن تبيّن حاجته للتطوير، تم تغيير محتواه بما يُشبع حاجة المتعلم، وبما يواكب التطورات والمستجدات في مختلف المجالات، حيث إن لمحتوى الكتاب المدرسي دوراً كبيراً في عملية تدريس العلوم، بما يقدمه من خبرات تتمثل في المعارف، والمهارات، والاتجاهات، والقيم الضرورية؛ لكي ينمو الطالب بشكل شامل ومتوازن في جميع جوانب شخصيته (Bekiroglu, 2007).

إن المملكة العربية السعودية تولي المناهج العلمية عمومًا، ومناهج العلوم خصوصًا أهمية خاصة، وذلك نابع من قناعتها بأهمية مواكبة العصر، مثلها مثل معظم البلدان التي حظيت مناهجُ العلوم فيها بجهود إصلاحية كبيرة لِتوافقَ متطلبات العصر، وتحقق أهدافها التربوية. فعلى سبيل المثال، قدّمت الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم مبادرة شاملة لتحسين تعلم العلوم، كمشروع المعايير الوطنية للتربية العلمية التي أصدرها المجلس الوطني للبحث في أمريكا، وقد كان لتلك المعايير أثر واضح في تطوير التربية العلمية (حسنية، ٢٠١٣)، حيث مهدت الطريق لظهور ما يسمى بالجيل التالي من معايير العلوم Next Generation Science Standards (NGSS) كنتاج لبرامج ومشاريع إصلاح تعليم العلوم بالولايات المتحدة الأمريكية.

أمّا في المملكة العربية السعودية، فقد تأسس مشروع الملك عبد الله، الخاص بالاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام ٢٠٠٨، والذي أُسس بغية تطوير المناهج التعليمية، لتطوير قدرات طلاب التعليم العام في المملكة وإبداعاتهم ومهاراتهم؛ ليتمكنوا من حل المشكلات، والابتكار، واستخدام التقنية الحديثة لتلبية احتياجات سوق العمل، والفوز في سباق التنافس العالمي. كما تم الاستعانة بسلسلة ماجروهيل الأمريكية للرياضيات والعلوم؛ للاستفادة منها ما أمكنَ في جميع مراحل التعليم العام بالمملكة، حيث تم ترجمتها لتتواءم مع البيئة السعودية وتطبيقها، وهو ما هيّأ المجال أمام الباحثين التربويين، وطلبة

الدراسات العليا للبحث والتقصّي في مجالات تربوية عدة ذات علاقة بسلاسل ماجروهيل (حج عمر وآخرون، ٢٠١٨).

ومع أن اعتماد مناهج العلوم في المملكة العربية السعودية منذ عام ٢٠٠٨ كان على معايير أجنبية في تطوير تلك المناهج، من خلال ترجمة ومواءمة سلسلة كتب العلوم والرياضيات الصادرة عن شركة ماجروهيل، كما بيّن العتيبي والجبر (٢٠١٧)، فإن الحاجة كانت ماسّة إلى بناء معايير مُحلية لتطوير مناهج العلوم وتحديثها. ومن خلال الاطلاع على كثير مما كتب في هذا الجانب وُجد أن أهم التغيرات الحاصلة التي تُعد من أحدث التوجهات التربوية هو التطوير القائم على المعايير، وهو ما أدركته القيادة التعليمية والتربوية في بلادنا، ويظهر ذلك من خلال توجّه المملكة العربية السعودية نحو بناء معايير وطنية خاصة حديثة ومبتكرة تصب في تطوير محتوى مناهج التعليم بوجه عام، ومناهج العلوم بوجه خاص؛ لتواكب مستجدات العصر الراهنة في ظل التطورات المتسارعة على كافة المستويات.

لذا، أُعدت هيئة تقويم التعليم والتدريب (٢٠١٩أ) معاييرَ وطنيةً خاصة بالمملكة، تمثّلت بوثيقة معايير مجال تعلم العلوم الطبيعية، وبالنسبة للفيزياء، تألف المجال المشترك١ من فكرة محورية واحدة شملت خمسة معايير، في حين تألف مجال العلوم الطبيعية٣ من أربعة أفكار محورية شملت ستة وثلاثين معياراً.

• مشكلة البحث:

في ضوء أهمية تطوير مناهج العلوم وتحسينها لتواكب التطورات العالمية المعاصرة، ولأجل بناء الشخصية المتكاملة للمتعلم؛ جاءت فكرة تحديد معايير تضبط محتوى تعلم العلوم، والتي اعتبرها التربويون فيما بعد، المحطة الأساسية في السُّلم التعليمي، ويعوّل عليها الكثيرون لضمان النجاح، ففيها يتم توجيه المتعلمَ توجيهًا تعليميًا إلى المراحل التعليمية التالية (العنبكي وآخرون، ٢٠١٨). وقد أوصت العديد من الدراسات بالاهتمام بتلك المعايير، وبضرورة مراجعة المناهج على ضوئها.

ولأن العلوم الفيزيائية في تطور سريع ومتنام، فإنه من الضروري مواكبة محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية لكل جديد وفقا لمعايير تعلم العلوم الطبيعية الوطنية؛ التي بذل المتخصصون في المملكة جهوداً كبيرة في إعدادها، وذلك حتى تكون قادرة على تزويد الجيل بالثقافة العلمية والتقنية التي يستطيع من خلالها التعايش مع المجتمع المتغير، وذلك من خلال تزويده بالمعلومات، والمعارف، والمهارات، والاتجاهات، والقوانين الفيزيائية التي يجب أن يفهمها، ولِتساعده على فهم ودراسة أحداث الحياة اليومية وظواهرها، وتصحّح معتقداته الخاطئة حولها.

ولكون محتوى مناهج العلوم التي تمت ترجمتها ومواءمتها، من خلال تبني سلسلة ماجروهيل (McGraw-Hill) وتم تعميمها على المدارس، كانت قائمة على معايير (NGSS)، مما أوجد العديد من الدراسات التي بحثت مدى تناول محتوى كتب العلوم أو الفيزياء في المملكة العربية السعودية لمعايير (NGSS)، ولكن بانطلاق معايير تعلم العلوم الطبيعية في المملكة العربية السعودية؛ فكان من الأهمية بمكان أن يُستقصى عن مستوى ودرجة تضمين تلك المعايير الوطنية الجديدة في مناهج العلوم الحالية.

ولأن دراسة المطيري (٢٠٢٢) تناولت كتب العلوم في المرحلة الابتدائية للتعرف على مستوى اتساقها مع معايير المحتوى الواردة في وثيقة معايير مجال تعلم العلوم الطبيعية، وأوصت بضرورة تضمين بعض أجزاء المعايير غير المتضمنة في مناهج العلوم، ولأن دراسة الدوسري (٢٠٢١) قد تناولت كتب علوم المرحلة المتوسطة للتعرف على مستوى اتساقها مع المعايير الوطنية لمناهج التعليم العام في المملكة، وأظهرت نتائجها وجود نسبة بسيطة من الأهداف التي لم تُضمن في معايير المحتوى للمعايير الوطنية للتعليم العام في محور المعرفة والفهم، وأوصت برفع مستوى الاتساق في محتوى كتب علوم المرحلة المتوسطة (مستوى التوسع)، مع معايير المحتوى للمعايير الوطنية للتعليم العام في محور المعرفة والفهم؛ لذا وقع الاختيار على مناهج الفيزياء للمرحلة الثانوية للتعرف على مستوى اتساق محتواها مع معايير تعلم العلوم الطبيعية؛ وذلك لسدّ الفجوة البحثية، والوقوف على المعايير غير المتضمنة، بهدف رفع مستوى الاتساق في محتوى كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية مع معايير تعلم العلوم الطبيعية التي تمثّل معايير وطنية تم وضعها من قِبل هيئة تقويم التعليم والتدريب.

وبحسب اطلاع الباحثة على الأدب التربوي، والدراسات السابقة، فإنها لم تجد أيّ دراسةٍ في البيئة السعودية تناولت هذه الموضوعات، وإنما تناولت معظمُ الدراسات السابقةِ معاييرَ (NGSS) في صورتها الأجنبية الأصلية، مع محاولات لتعريبها؛ مما دفع الباحثة إلى البحث في مستوى اتساق محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية مع معايير تعلم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب تحديداً.

• أسئلة البحث:

سعى البحث الحالي إلى الإجابة عن السؤال الرئيس: ما مستوى اتساق محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية مع معايير تعلم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب؟ ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

- ما مستوى تضمين معايير تعلّم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب في محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية (المجال المشترك١، ومجال العلوم الطبيعية٣)؟

- ما درجة تضمين معايير تعلّم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب في محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية (المجال المشترك١، ومجال العلوم الطبيعية٣)؟

• أهداف البحث:

هدف البحث إلى:

- الكشف عن مستوى تضمين معايير تعلّم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب في محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية (المجال المشترك١، ومجال العلوم الطبيعية٣).
- الكشف عن درجة تضمين معايير تعلم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب في محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية (المجال المشترك١، ومجال العلوم الطبيعية٣).

• أهمية البحث:

• أولًا: الأهمية النظرية

- تبرز أهمية البحث من أهمية معايير تعلم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب بالمملكة، كمعايير مهمة وحديثة على المستوى الوطني.
- إثراء المكتبة العربية والمحلية، والمساهمة في سدّ فجوة ندرة الدراسات العربية التي تناولت محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية واتساقها مع معايير تعلم العلوم الطبيعية.

• ثانيًا: الأهمية التطبيقية

- تناوله لموضوع مهم، وهو اتساق محتوى كتب الفيزياء مع معايير تعليم العلوم الطبيعية، لتحديد مستوى الاتفاق والاختلاف بينهما.
- قد يستفيد من نتائج البحث مطورو مناهج الفيزياء، ومُعدّو وثيقة معايير مجال تعلم العلوم الطبيعية بهيئة تقويم التعليم والتدريب بالمملكة حول مدى اتساق المعايير مع محتوى مناهج الفيزياء المطبّقة في الميدان.
- قد يُستفاد من الأدوات المعدة في هذا البحث من قِبل الباحثين في مجال تعليم الفيزياء.

• حدود البحث:

تحدد البحث الحالي بالحدود الآتية:

• الحدود الموضوعية:

ركز البحث على اتساق محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية نظام المقررات، وهي: فيزياء١ للصف الأول الثانوي، وفيزياء٢ للصف الثاني الثانوي، وفيزياء٣، وفيزياء٤ للصف الثالث الثانوي، طبعة العام الدراسي (١٤٤٣هـ/ ٢٠٢١م)، مع معايير محتوى تعلم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم

التعليم والتدريب، حيث بلغ عددُ معايير المجال المشترك١ فيها: خمسة معايير، ومعايير مجال العلوم الطبيعية٣: ٣٦ معيارًا، بمجموع (٤١ معيارًا) كما نصّت عليه وثيقة معايير مجال تعلم العلوم الطبيعية.

- **الحدود الزمانية:**

طُبّق البحث خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٤٣هـ.

• مصطلحات البحث:

- **مستوى Level:**

عرّفه إبراهيم (٢٠٠٩، ص. ٩١٧) "كمعيار، يتم على أساسه الحكم على ما تحقق". ويمكن تعريفه إجرائيًا بأنه: المقياس الذي استُنِدَ عليه في تحديد مقدار الاتساق بين محتوى كتاب الفيزياء ومعايير تعلم العلوم الطبيعية، ويقاس بالنسبة المئوية وفق بطاقة التحليل التي تم إعدادها.

- **الاتساق Consistency:**

اتساق المناهج الدراسية Consistency أو Curricula Alignment أحد أبرز نتائج حركة إصلاح التعليم القائمة على المعايير Standards-Based Reform، والتي تعتبر أحدث التوجهات، وأكثرها انتشارًا وتأثيرًا في الأنظمة التعليمية على مستوى العالم، ويعني اتساق المناهج الدراسية ومضامينها مع مرجعيات ومعايير تنبثق من السياسات التربوية للأنظمة التعليمية، وحاجاتها التنموية، ورؤاها، وتوجهاتها، وثقافة المجتمع، وحاجات المتعلمين (المعثم، ٢٠٢٠). ويمكن تعريفه إجرائيًا بأنه: درجة مطابقة أو التزام مناهج الفيزياء للمرحلة الثانوية بمعايير تعلم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب بالمملكة العربية السعودية، وفقًا للدرجة التي حصلت عليها بأداة البحث.

- **معايير المحتوى في تعلم العلوم الطبيعية Natural Sciences Learning Content Standards:**

تُعرّف هيئة تقويم التعليم والتدريب في المملكة العربية السعودية (٢٠١٩أ، ص. ١٩) معاييرَ المحتوى بأنها: "وصفٌ عام لما يجب أن يتعلمه المتعلم، ويفهمه، ويستطيع أداءه، بعد دراسة مجال العلوم الطبيعية حسب المستويات والصفوف الدراسية، وتهدف إلى توجيه عمليات التعليم والتعلم، وبناء المواد التعليمية، ومصادر التعلم، وعمليات تقويم أداء المتعلمين حسب المستويات والصفوف الدراسية".

• الإطار النظري:

• الفيزياء في المرحلة الثانوية:

من أهم ما تتميز به العلومُ الطبيعية أنها علومٌ عالمية، اكتُشفت، واختُرعت نظرياتها وتطبيقاتها من قِبل علماء من كل أنحاء العالم، كما تتميز بأنها

تجريبية عملية، فالنظريات والقوانين وليدةُ العديد من التجارب والأدلة (الخزرجي، ٢٠١١). ومن الضروري للطلاب إجراء التجارب بأنفسهم؛ لأن طبيعة العلوم الطبيعية تختلف عن طبيعة العلوم الإنسانية والاجتماعية الأخرى، ولا يمكن الاعتماد في تدريسها على حفظ المعلومات فقط (الشناق وبني دومي، ٢٠٠٨).

ومن الاعتبارات المرتبطة بتعلّم العلوم، وجوب تعليم الطلاب ممارسة العلم، وإكسابهم مهارات الوصول إلى المعرفة وتحليلها، وبالتالي اتخاذ قرارات ذات معنى في حياتهم (Senem, 2013). كما أكّد سبيتان (٢٠١٠) ضرورة إعداد الطالب للحياة المستقبلية، لا مجرد إعداده للمرحلة الجامعية، فلا يتم تعلّم العلوم مستقلًا عن مواد الدراسة الأخرى دون اتجاه لربط هذه المواد ببعضها. كما أكدت الأسمري (٢٠٢٠) أهمية ربط ما يدرسه المتعلم بالبيئة العلمية والتقنية المعاصرة، ومدى إمكانية تطبيقه للمعرفة النظرية في حياته العملية.

وترى فان كليفز (٢٠١٩) أن الفيزياء طريقةٌ لحل المشكلات، واكتشاف أسباب حدوث الأشياء بالطريقة التي تحدث بها. ويوضح عويضة (٢٠١٠) أهمية الفيزياء، في أن تطور بعض العلوم قد جاء بتطور مفاهيم الفيزياء الحديثة، مثل: الليزر، والطاقة الشمسية، والبلازما، والألياف الضوئية، والفيزياء الإشعاعية. وقد حظي تخصص الفيزياء بعناية خاصة من حيث محاولات التطوير. ومن أهم المناهج والبرامج والمشروعات العالمية التي تم إعدادها وتطويرها للمدارس الثانوية، والمتوسطة، والابتدائية (زيتون، ٢٠١٠)، والتي كانت مناهج الفيزياء جزءًا منها ما يأتي:

- مشروع لجنة دراسة العلوم الفيزيائية Physical Science Study Committee, PSSC: بدأ عام ١٩٥٦ موجهًا لطلبة الصف الثاني عشر، وتضمّن مجموعة مترابطة مكونة من كتاب للطالب، ودليل للمختبر، ودليل للمعلم، وأجهزة، وأفلام، ومقالات، وتضمن الكتاب أربعة فصول، لتغطية موضوعات أقل بعمق أكبر.
- مشروع الفيزياء Project Physics, PP: أعدّته جامعة هارفارد عام ١٩٦٢ لطلبة الصف الثاني عشر، وتضمنت الموادُ التعليمية لهذا المشروع كتابَ الطالب، ودليلَ المعلم، ودليلَ الطالب، والتجاربَ، والأفلامَ، والشفافيات، والاختبارات، وكتيبات المطالعة، وتضمّن البرنامج ست وحدات دراسية، وانطلقت فلسفة المشروع من أن الفيزياء للجميع.
- مقدمة في العلوم الطبيعية Introductory Physical Sciences, IPS: أُعد عام ١٩٦٥ للمرحلة المتوسطة للصفين: الثامن والتاسع، ورافق المنهاجَ دليلُ العمل المخبري للطالب، والأدواتُ والأجهزة التي تمكن الطالب من إجراء التجارب.

- نظام تعليم العلوم المفرّد Individualized Science Instruction System, ISIS: تم إعداده عام ١٩٧٢، وكان موجهًا لطلبة الصفوف: التاسع، والعاشر، والحادي عشر، والثاني عشر، وتضمّن المنهاج حوالي ثلاثين مقرراً Minicourses في الفيزياء التطبيقية، والكيمياء، والأحياء، والصحة، وعلوم الأرض، والفضاء.

ولأن لكل مرحلة من مراحل التعليم خصائصَها التي تميزها، فيرى صلاح (٢٠١٠) أن المرحلة الثانوية تحفل بالعديد من المشكلات التي يتلخّص علاجها في احترام آراء الطلاب، ونقاشهم بالدليل العلمي والبرهان، فيجب التركيز في هذه المرحلة على احترام عقلية وتفكير الطلاب، وإمكانياتهم، ومواهبهم، وإعطائهم قدراً من الحرية المسؤولة، وإطلاق إبداعاتهم، وتشجيعهم على جهودهم، وإعطائهم مساحة للتجربة والخطأ. وتؤكد الحارون (٢٠٠٩) أن المرحلة الثانوية هي الوقت المناسب لتدريس المهارات الأرقى، وعمليات التفكير المركبة، وأن مهارات ما وراء المعرفة، كمهارات للتفكير يجب الاهتمام بها في هذه المرحلة.

ويصل طلاب المرحلة الثانوية في هذه المرحلة إلى أعلى مراحل الذكاء، ولكن يحدّ من قدراتهم نقصُ الخبرة، وتميلُ تصرفاتُهم إلى استخدام العقل، والفهم، والإدراك، وتبدأ المواهب والابتكارات في الوضوح، كما يبدؤون في التعبير عن آرائهم المستقلة، كما يُلاحظ ميلهم إلى الاهتمام بالقضايا الفكرية والسياسية، والتعبير عن الآراء، وحب الاندماج في خدمة قضايا المجتمع، وإعادة تنظيم الحياة، واختيار الأصدقاء بما يتوافق وعالم الراشدين، مع وضع الفروق الفردية في الاعتبار (السامرائي، ٢٠١٤).

- **معايير تعلم العلوم الطبيعية:**

أصبحت المعايير لغة العصر، لأنها تمثّل العقل الاجتماعي للمجتمع حول متطلبات التعليم، والتركيز على ما يُتفق عليه من توقعات اجتماعية (الفلاح، ٢٠١٣). وتقدّم المعايير رؤية مستقبلية للثقافة العلمية لدى المجتمع؛ فتبيّن ما يحتاجه المتعلم ليعرف، ويفهم، ويكون قادراً على عمله، ويكون مثقفا علمياً في الصفوف الدراسية المختلفة، كما أن المعايير تصفُ النظام التربوي الذي يحقق فيه جميع الطلبة مستويات عالية من الأداء (زيتون، ٢٠١٠).

ويوضّح دعمس (٢٠١٠) أن حركة المعايير تركّز على مهارات البحث والتفكير العلمي، والمحتوى الأساسي الذي يزوّد الطلاب بما يحتاجونه مستقبلا في حياتهم الخاصة والمهنية في القرن الحادي والعشرين. وتركز محاور معايير مناهج العلوم في صفوف المرحلة الأساسية على البحث العلمي، وعلوم الحياة، والمواد، والأرض، والفضاء، والعمليات الفيزيائية. أمّا في المرحلة الثانوية فتركز على البيولوجيا، والكيمياء، والفيزياء، وعلوم الأرض، والبحث العلمي من خلال استخدام أساليب الاستقصاء العلمي، ومعالجة المعلومات، واستخدام الأجهزة، وإجراء القياسات.

وعلى الساحة، هناك معايير عالمية، وأخرى وطنية. وبشكل عام، فإن ما يشهده العالم اليوم من حركة المعايير جاءَ نتاجًا لأهمية تلك المعايير، والتي منها ما يأتي (الفلاح، ٢٠١٣):

- وضع مستويات معيارية متوقعة، ومرغوبة، ومتفق عليها للأداء التربوي في كل جوانبه.
- تقديم لغة مشتركة، وهدف مشترك لمتابعة وتسجيل تحصيل المتعلمين.
- إظهارِ قدرة الطلاب والمعلمين على تحقيق العديد من النواتج المحددة مسبقا.
- توفر المعلومات التشخيصية لمراجعة وتقديم البرنامج التدريسي للمعلمين.
- تمكين المعلمين من استخدام النواتج المحددة.
- قدرة المعلمين على عقد المقارنات لمستويات الطلاب.
- التأكيد على النواحي الإيجابية لإنجازات الطلاب.
- تشجيع المعلمين على استخدام المحتوى والعمليات بنطاق أوسع في تخطيطهم وتدريسهم.

ولأن كافة الدول تسعى إلى العمل على تطوير مناهجها وأنظمتها التعليمية، لأنها تعتقد أن صلاح المجتمع من صلاح تعليمه، والعكس صحيح؛ فلتحقيق ذلك لا بد من أن تكون هناك معايير ينتظم بها المنهج؛ كونها المحكات التي تحدد ما يجب أن يتعلمه الطالب ويفهمه. وهنا سيتم التطرق للمراحل التاريخية لظهور المعايير، "والتي كانت بدايتها مع المعايير الوطنية للتربية العلمية (NSES) (NCR, 1996)، التي كانت قد صُمّمت لتوجيه وإرشاد الولايات المتحدة الأمريكية نحو تحقيق المجتمع المثقف علميًا" (زيتون، ٢٠١٠، ص. ٤٠٦)، تلاها الجيل التالي من معايير العلوم (NGSS) التي تصف ما يجب على جميع الطلاب معرفته عن العلوم والهندسة، وقدرتهم على استخدامها بحلول وقت تركهم للمدرسة الثانوية.

وقد أوصت العديد من الدراسات بالاهتمام بتلك المعايير، وبضرورة مراجعة المناهج على ضوئها، إذ إن دراسة آل كاسي وحكمي (٢٠١٨) التي هدفت إلى تقويم محتوى منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء معايير (NGSS)، قد أوصت بضرورة اهتمام مطوري منهج العلوم للمرحلة الابتدائية بالجيل التالي من معايير العلوم، وإجراء مراجعة لمحتوى منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية بحيث يتم تضمين الجيل التالي من المعايير في محتواها، كما أوصت الدراسة بإمكانية استفادة خبراء ومطوري المناهج من نتائجها بتبني الجيل التالي من المعايير في مناهج العلوم؛ للإسهام في التغلب على القصور الناتج عن المعايير العالمية. كما هدفت دراسة الجبر (٢٠١٩) إلى التعرّف على مستوى تضمين معايير العلوم (NGSS) في محتوى كتاب العلوم

للصف الثاني المتوسط في المملكة، وأشارت نتائجها إلى أن مستوى التضمين جاء ضعيفا، وأوصت بإعادة النظر في محتوى الكتاب، وتضمين تلك المعايير فيه.

وقد لخّصت دراسة البقمي (٢٠١٦) الخلفية التاريخية للجيل التالي من معايير العلوم فيما يأتي:

- عام (١٩٩٢): مجال تسلسل وتنسيق المعايير الوطنية لتعليم محتوى العلوم (Scope, Sequence and Coordination of National Science Education Content Standards).
- عام (١٩٩٣): المعايير النوعية للثقافة العلمية (Benchmarks for Science Literacy).
- عام (١٩٩٦): المعايير الوطنية لتعليم العلوم (NSES: National Science Education Standards).
- عام (١٩٩٩): دليل العلوم لـ K-12 (A Guide for K-12 Science).
- عام (٢٠٠٠): الاستقصاء والمعايير الوطنية لتعليم العلوم (Inquiry and the National Science Education Standards).
- عام (٢٠٠١): أطلس العلوم١ (Atlas for Science1).
- عام (٢٠٠٧): أطلس العلوم٢ (Atlas for Science2).
- عام (٢٠٠٩): تعلم العلوم في البيئات غير الرسمية (Learning Science in Informal Environments).
- عام (٢٠١١): إطار K-12 للتربية العلمية (Framework for K-12 Science Education).
- عام (٢٠١٣): الجيل التالي من معايير العلوم (NGSS: Next Generation Science Standards).

• المعايير الوطنية لمناهج التعليم العام:

إن مما يدل على أهمية المعايير الوطنية، وتأثيرها على تحسين مخرجات التعليم، ما ذكره بارك (Park, 2016) أن كوريا كان لديها منهج معياري وطني، وكان الطلاب الكوريون دائمًا يتفوقون على الطلاب في البلدان الأخرى في اختبارات العلوم، ولكن ينبغي ألا يقف الأمر عند حدّ وضع المعايير الوطنية، بل يجب مراجعة هذه المعايير بصفة مستمرة، والنظر إلى واقعها، ومن ثمّ تطويرها، أو بناء معايير جديدة إذا تطلب الأمر.

وممّا يدل على أهمية المراجعة والتطوير، ما ذكره رواقة والمومني (٢٠١٦) من أن مشروع 2061 التابع للجمعية الأمريكية لتقدّم العلوم American Association for the Advancements of Science (AAAS) كان من أضخم حركات إصلاح التربية العلمية، وانبثقت من رؤيته عدّة مشاريع

ووثائق كان لها دورها الفاعل في تغيير النظرة لمحتوى العلوم، كوثيقة العلم للجميع، ومعالم الثقافة العلمية. وبعد إجراء البحوث والدراسات الميدانية التقويمية من المنظمات الفاعلة والمهتمة بقضايا تدريس العلوم، وبالاستناد إلى مجموعة من المؤشرات التي تعكس الواقع الحقيقي للميدان، مثل نتائج الدراسات الدولية للعلوم والرياضيات كدراسة نتائج اختبارات تيمس وبيزا (TIMSS & PISA)، وقدرة خريجي المدارس الثانوية على اجتياز اختبارات كليات العلوم للالتحاق بالتعليم الجامعي، وغيرها من المؤشرات؛ تبيّن عدم انسجام هذه النتائج والمؤشرات مع معايير (NSES)، وأن هذه المعايير لم تعد وحدها كافية وقادرة على تدريس العلوم. وتم إطلاق الجيل التالي من معايير العلوم (NGSS) والتي وصفها المجلس الوطني للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية (NRC) بأنها ستعطي العلوم اتجاهًا جديدًا، وتُكسبه معنى وقيمة أكبر نتيجة للتحام المحتوى النظري بالممارسة، فيستشعر الطلبة بالقيمة الحقيقية من وراء تعلم العلوم.

ويوضح رائد وإسماعيل (Rayed & Ismael, 2020) أن من بين الأسباب التي أدت إلى ظهور معايير (NGSS) في الولايات المتحدة الأمريكية ما يأتي:

- التوقعات بأن (٦٠٪) من الوظائف الأمريكية تتطلب شكلًا من أشكال التعليم بعد الثانوي.
- الإبلاغات عن أكثر من مليون وظيفة شاغرة من قِبل الشركات الأمريكية شهريًا في عام ٢٠١١، لأن المتقدمين لهذه الوظائف لا يمتلكون المهارات الأساسية لشغل هذه الوظائف.
- التوقعات بنمو وظائف العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات بالولايات المتحدة بمعدل ثلاثة أضعاف الوظائف العادية.

ولم تكن المناهج التعليمية بالمملكة العربية السعودية بعيدةً عمّا حدث على الساحة العالمية من حركاتٍ للإصلاح التربوي في المناهج، فسعتٍ إلى تطوير التعليم بشكل عام، وتطوير تعليم العلوم بشكل خاص؛ قاصدة من تطوير مناهج العلوم إحداثَ تغيير في مخرجات التعليم، وأطلقت مشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعيةً منذ عام ١٤٢٦/١٤٢٧هـ بتبنّي سلاسل ماجروهيل McGraw-Hill وترجمتها، ومواءمتها، وتطبيقها (الأحمد والبقمي، ٢٠١٧).

ومن الجهود التي تُحمد للمملكة العربية السعودية، ما ذكره شارب (٢٠١٩) -الذي عمل فترة كمشرف لمادة العلوم بالمملكة- عن دوافعه للقيام بدراسته لتحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية بجمهورية مصر العربية في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم (NGSS)، أن التطوير بالنسبة لكتب العلوم بجمهورية مصر العربية كان يتمثّل بصورة أساسية بنقل بعض الموضوعات من كتاب مرحلة إلى مرحلة أخرى، أو حذف بعض الموضوعات أو

الدروس بداعي التخفيف عن الطلاب، أمّا في المملكة العربية السعودية، فقد تمت عمليات تطوير جذرية لمحتوى الكتب الدراسية الخاصة بمادة العلوم من خلال مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية، وتطبيق مجموعة من الكتب والمقررات التعليمية العالمية بعد ترجمتها وتهيئتها لتناسب بيئة التعلم في المملكة.

وقد قامت هيئة تقويم التعليم والتدريب بالمملكة العربية السعودية بإصدار معايير مجال تعلم العلوم الطبيعية، والتي تُعد أحد أهم معايير مجالات التعلم في التعليم. وقد جاء بناءُ المعايير الوطنية في الوقت الذي أصبح من الضروري وجود معايير وطنية خاصة بالمملكة العربية السعودية، والتي تحدد ما يجب أن يتعلمه المتعلم ويفهمه، ويستطيع أداءه في مجال العلوم الطبيعية، عبر المستويات والصفوف الدراسية (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠١٩ب). فعندما تتبنى الدول المعاييرَ في بنائها للمناهج، ستكون هناك حاجة إلى تغييرات كبيرة في جميع مجالات تعليم العلوم، بما في ذلك: تطوير المناهج، وإحداث تقييمات جديدة، وسيكون هناك دعم للمعلمين قبل الخدمة، وأثناء الخدمة، وعمل تغييرات في طريقة تدريسهم، وكذلك للمتعلمين، مما يعد أمرًا بالغ الأهمية. فبعد أن تم اعتماد المعايير الوطنية في مجال تعلم العلوم الطبيعية، أصبح من اللازم القيام بتحليل محتوى كتب العلوم لجميع صفوف التعليم العام؛ وذلك لمعرفة مستوى التوافق بينها وبين المعايير الوطنية التي أقرّتها هيئة تقويم التعليم والتدريب.

وتقسم معايير تعلم العلوم الطبيعية على مجالين رئيسين، وهما: معايير المحتوى ومعايير الأداء. وتعرّف هيئة تقويم التعليم والتدريب (٢٠١٩ب، ص. ١١٧) معاييرَ المحتوى بأنها: "وصفٌ عام لما يجب أن يتعلمه المتعلم، ويفهمه، ويستطيع أداءه بعد دراسة مجال العلوم الطبيعية حسب المستويات والصفوف الدراسية، وتهدف إلى توجيه عملية التعليم والتعلم، وبناء المواد التعليمية ومصادر التعلم، وعمليات تقويم أداء المتعلمين". ويوضح الملحق (أ) معاييرَ المحتوى في تعليم العلوم الطبيعية التي أقرتها هيئة تقويم التعليم والتدريب، والتي يجب أن تتوفر في المناهج الحالية والمستقبلية لمقررات الفيزياء للمرحلة الثانوية؛ لتصبح قادرة على مواكبة متطلبات العصر وبناء أجيال صاعدة.

- **تحليل محتوى كتب الفيزياء:**

يؤكد القشي وخطايبة (٢٠١٩) أهميةَ الكتاب المدرسي باعتباره الوعاء الجامع لأفكار الإنسان، وإبداعاته الثقافية، ولوظائفه الرئيسة التي يقدّمها لأطراف العملية التربوية في أنشطة التعليم والتعلم، وهو ما يعطي المزيدَ من الحاجة إلى تطويره. كما يؤكد باباكونستنتينو وسكوميوس (Papakonstantinou & Skoumios, 2021) أن عملية التعلم تعتمد إلى حد كبير على الكتاب المدرسي الذي يستخدمه كلٌ من المعلمين والطلاب أثناء

التدريس والتعلّم، وهو السبب الذي يعطي لتحليل الكتب المدرسية أهميةً كبيرة.

ويشير الرشيد (٢٠٢٠) إلى أن رؤية ٢٠٣٠ التي وضعتها المملكة العربية السعودية لخلق نقلة اجتماعية وثقافية نوعية في المجتمع، لتأخذه إلى مصاف المجتمعات العالمية المعاصرة، قد يواجهها عددٌ من التحديات، والتي حددت وزارة التعليم أهمها في: تدني جودة المناهج، والاعتماد على طرق تدريس تقليدية، وضعف مهارات التقويم لدى المعلمين؛ وهو ما يتطلّب تحليل محتوى مقررات المناهج الدراسية لمعرفة جوانب القوة والضعف دون إغفال لأي جانب من جوانب العملية التعليمية، وذلك باعتبار المناهج الدراسية أحد المقوّمات الأساسية للمنظومة التعليمية، وأنها تحظى بأهمية كبيرة في بلوغ أهداف عملية التطوير، لا سيما مناهج العلوم؛ نظرًا لطبيعة موضوعاتها، وأهدافها التي تُسهم في تنمية المعرفة، والتفكير العلمي لدى المتعلمين، وتكسبهم الثقافة العلمية والتقنية.

ويتم تحليل الكتب الدراسية باستخدام أسلوب تحليل المحتوى، وهو أحد أساليب المنهج الوصفي، الذي بدأ تحت اسم تحليل المضمون، وكان جُلّ اهتمام هذا الأسلوب بتحليل المواد الإعلامية، من مواد مطبوعة، ومسموعة، ومرئية، فيشمل الصحف، والمقالات، والمجلات، والبرامج والتسجيلات الإذاعية، والبرامج المصورة أو البرامج التلفزيونية، وغيرها. ولكن يوضّح الظاهري (٢٠٠٢) أن هذا الأسلوب تنوعت مجالاته، وامتدّ ليشمل العلوم الاجتماعية، وتم من خلاله تحليلُ كتب تدريس العلوم، والمقالات العلمية، والوثائق، والاختبارات، والمقابلات، واستجابات الأفراد على الاستبانات، وأن الهدف من تحليل الكتب المدرسية هو تطويرها، وتحسين محتواها.

ويعني التحليل **Analysis** تفكيك المنهج إلى أسسه، وعناصره، وتنظيماته، ومكوناته. ويمثّل تحليل المحتوى **Content Analysis** أداة من أدوات البحث العلمي، وأسلوبًا منظّمًا لتعرّف توجّهات واتّجاهات المادة وتشخيصها، وتحديد خصائصها بطريقة علمية منهجية منظمة، وليست استنادًا إلى انطباعات ذاتية، بهدف تشخيص، وتقييم، وتطوير، وإثراء مناهج العلوم، وتقديم بعض التوصيات، والمقترحات، والإجراءات لتطويرها (زيتون، ٢٠١٠).

ويحدد الخوالدة (٢٠٠٦) أهميةَ تحليل المحتوى للكتاب المدرسي، بالكشف عن مواطن القوة، والضعف فيه، والتعرّف إلى مناسبة النتاجات التعلمية، واختيار المحتوى الذي يتلاءم ومستوى الطلبة. كما يشير إلى أن من مميزات أسلوب تحليل المحتوى أن جمع المعلومات ودراستها بدون الاتصال المباشر بالمصدر البشري، يساعد على تقليل تحيّز الباحث أثناء التحليل؛ وذلك بسبب الطبيعة الكمية الظاهرة التي يتصف بها هذا الأسلوب.

في حين تناول عبيدات وآخرون (٢٠٠١) استخدامات أسلوب تحليل المحتوى من خلال مطابقة المحتوى العلمي في الكتب المدرسية للأهداف التربوية المتوخّاة، والتأكد من مدى تحققها. وحدد الهاشمي وعطية (٢٠١١) خطواتِ تحليل المحتوى كما يأتي:

- تحديد مشكلة الدراسة، وصياغتها بشكل واضح في صورة سؤال أو مجموعة أسئلة.
- وضع فرضيات الدراسة وأسئلتها، وهي التي يسعى الباحث إلى الإجابة عنها، أو اختبارها.
- اختيار عينة المحتوى المراد تحليله بحيث تُمثّل المجتمع الأصلي تمثيلًا صادقا.
- تحديد فئات التحليل، ووحداته تحديدًا دقيقًا واضحًا، مرتبطًا بالمشكلة البحثية، وتعني الفئات: العناصر الرئيسة، والثانوية التي يتم وضع وحدات التحليل فيها، ويجب أن تكون شاملة، والحدود بينها واضحة، وأن تبتعد عن العمومية والسعة. أمّا وحدات التحليل، فيذكر الظاهري (٢٠٠٢) أن هناك خمس وحدات أساسية للتحليل، هي:
  - ✓ الكلمة: وقد تكون رمزًا، أو مصطلحًا، وتستخدم عند دراسة المفاهيم السياسية، والاقتصادية، والاجتماعية.
  - ✓ الموضوع أو الفكرة: جملة أو أكثر تدور حول مفهوم معين، سواء كان سياسيًا– اجتماعيًا- اقتصاديًا- تربويًا، ويُعد من أهم وحدات التحليل، وأكثرها فائدة.
  - ✓ الشخصية: شخصية معينة قد تكون سياسية، أو تاريخية، أو خيالية.
  - ✓ المفردة أو الوحدة الطبيعية للمادة المراد تحليلها: وتختلف باختلاف الدراسة، فمنها ما يكون كتابًا، أو مجلة، أو مقالة، أو قصة، أو برنامجا إذاعيًا.
  - ✓ مقاييس المساحة والزمن: حصر كمي لطول المقال، أو عدد صفحاته، أو مقاطعه، أو الزمن المخصص لبرنامج إذاعي، أو تلفزيوني.
- بناء أداة التحليل، والتأكد من صدقها وثباتها: وتضم العناصر الرئيسة والفرعية للمشكلة محور الدراسة.
- جمع البيانات، وتحليلها، وتفسيرها من خلال بيانات كمّية تعبّر عن المحتوى بدلالات رقمية، وتساعد الباحث في المعالجة الإحصائية للبيانات، وتوضيح الاتجاهات السائدة في المحتوى، ومقارنة البيانات مع بعضها البعض، ومع بيانات لدراسات أخرى.

وإذا أخذنا بعين الاعتبار تحليل مناهج العلوم في ضوء المعايير، فإن الخوالدة (٢٠٠٦) يوضّح أن إحدى وظائف تحليل المحتوى: إنشاء معايير مرجعية، وتطبيقها على المادة المراد تحليلها. كما يذكر زيتون (٢٠١٠) أن من أغراض وأهداف تحليل المحتوى في مناهج العلوم خاصة، ما يأتي:

- تبيان مدى توافق مناهج العلوم مع بعض المعايير العامة التي ينبغي لمناهج العلوم الالتزام بها، كالأسس، والعناصر، والتنظيمات المنهجية.
- تحديد مدى التزام مناهج العلوم بالمعايير الخاصة بها كمادة، وطريقة بحث، وأسلوب في التفكير.
- تحديد مدى التزام مناهج العلوم بكل منظور أو معيار من المعايير المعتمدة في التحليل.

وتشير دراسة الأحمد وآخرين (٢٠١٧) إلى أهمية التأكد من اتساق المحتوى مع المعايير الموضوعة، وأنه يوجد تفاوت بين الباحثين في تحديد مفهوم دقيق لاتساق المنهج، ولكن يمكن أن يُستخدم هذا المفهوم ضمن إطار السياسات التربوية، أو توظيفه كمنهج، أو أداة.

إن اتساق المحتوى مع المعايير الموضوعة يُضفي على المنهج صفة العدالة، فتتساوى فرص حصول جميع الطلاب على القدر نفسه من المعارف والمهارات الواضحة المحددة، والمراد إكسابها للطلاب، والمتفق عليها من قِبل التربويين والمتخصصين في المجال؛ بدلا من ترك تحديدها للأهواء، أو حسب رؤى المعلمين والطلاب المختلفة، وأحيانًا عدم الانتباه لها أو تحديدها أصلا.

ويؤكّد ذلك ما صرّح به بوتوملي (Bottomley, 2020) بأن الاتساق Consistency هو العامل الرئيس الأوحد الذي ساهم في تحسين مشاركة الطلاب وإنتاجيتهم أثناء فترة التعليم عن بُعد، وأن الاتساق كان يعني تلقي الطلاب تجربة تماثل تجربة التعليم الحضوري في جميع المواد، وهو ما يؤدي إلى سهولة العودة إلى الحياة المدرسية دون ارتباك، وتم تطبيق هذا الاتساق من خلال الآتي:

- أولًا: استخدام نموذج موحّد بسيط مألوف للطلاب لتخطيط جميع الدروس عن بُعد عبر مجالات المواد المختلفة، وبداية كل درس بقائمة مهام متطابقة مع إرشادات واضحة يقدّمها المعلمون لتوجيه الطلاب خلال الدرس، أي إن بدايات الدروس تشتمل على الميزات الرئيسة التي سيحصل عليها الطلاب خلال الفصل الدراسي مثل التعريفات الرئيسة، وأهداف التعلم؛ وذلك لتلبية توقعات الطلاب، والانتقال بنجاح من درس إلى آخر بشكل مستقل.
- ثانيًا: توحيد مصادر المعرفة من خلال ما يسمى بمنظّمي المعرفة Knowledge Organizers، وهم بمثابة لجنة تمثّل نقطة مرجعية تمكّن الطلاب من الحصول على مصادر المعرفة بشكل أكثر تنظيمًا، بدلا من ترك الطلاب على الإنترنت وما يسببه من إلهاء وتشتيت.

• الدراسات السابقة:

• الدراسات المحلية:

هدفت دراسة الأحمد والبقمي (٢٠١٧) إلى تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية، وذلك في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم

(NGSS). واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي. وتم إعداد أداة لتحليل كتب الفيزياء وفقا للجيل التالي من معايير العلوم (NGSS) في بُعد الطاقة للمرتكزات الثلاثة: الأفكار الرئيسة، والممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة أو المتداخلة. وتم التوصل إلى أن تحقق المرتكزات الرئيسة في كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية كان بنسبة تضمين منخفضة، بلغت (٣٣.٣٪)، وتركزت في محتوى منهج الفيزياء للصف الحادي عشر (الثاني الثانوي) في الفصل الأول، وكانت الأفكار الأساسية هي الأكثر تضمينًا في منهج الفيزياء بنسبة متوسطة بلغت (٥١.٩٪)، بينما حلت في المرتبة الثانية المفاهيم الشاملة بنسبة تضمين منخفضة بلغت (٣١.١٪)، وقد جاءت الممارسات العلمية والهندسية في المرتبة الأخيرة بنسبة تضمين منخفضة للغاية بلغت (١٦.٣٪)، وظهر تباين في مستوى تضمين المعايير الرئيسة لكل مرتكز، حيث كان معيار (حفظ وانتقال الطاقة) الأكثر توافرًا، ولكن تم تضمينه في المحتوى بمعدل منخفض جدًا بلغت نسبته (٢٢.٢٪)، من ناحية أخرى كان (إنشاء الإيضاحات وتصميم الحلول) هو المعيار الأقل تضمينًا في منهج الفيزياء بنسبة (٠.٣٪) فقط.

وقوَّمت دراسة الأحمد وآخرين (٢٠١٧) مستوى اتساق كتب الطالب للصف الأول الثانوي للأحياء، والفيزياء، والكيمياء في مشروع تطوير كتب الرياضيات والعلوم الطبيعية التي تم إعدادها مع الكتب المقابلة لها في سلسلة (ماجروهيل) الأمريكية. واعتمدت الدراسة المنهجَ الوصفي التحليلي باستخدام أسلوب تحليل المحتوى. وتكونت أدوات الدراسة من ثلاث قوائم خاصة بمواصفات الاتساق التربوية، والتي تم استنادًا إليها بناءُ ثلاث بطاقات تحليل تضمنت مواصفات، ومؤشرات، وشواهد مُستخلصة من كتب سلسلة ماجروهيل، والأدب التربوي ذي العلاقة، وتم استخدام التكرارات والنسب المئوية للمعالجة الإحصائية. وأظهرت نتائج التحليل أن مستوى تحقق الاتساق الكلي للمواصفات التربوية جاء بدرجة متوسطة، وعلى مستوى تحقق المواصفات، كانت بمستوى متوسط لجميع الكتب، ما عدا مواصفة (تمحور المحتوى حول الاستقصاء)، ومواصفة (تنمية مهارات الاستذكار) فقد تحققتا بدرجة مرتفعة لكتاب الأحياء، ومواصفة (ربط المحتوى بالطرق والمهارات الرياضية) قد تحققت أيضًا بدرجة مرتفعة لكتاب الفيزياء، بينما تحققت مواصفة (تنمية مهارات الاستذكار) بدرجة منخفضة جدًا لكتاب الفيزياء.

وتعرَّفت دراسة المطيري (٢٠١٨) على مدى احتواء مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية على مهارات التفكير المستقبلي، باستخدام المنهج الوصفي التحليلي، وأسلوب تحليل المحتوى. وشملت عينة الدراسة كتابين للطالب، وكتابين للنشاط. وتمثّلت أداة الدراسة في بطاقة تحليل المحتوى، والتي تم تصميمها في ضوء قائمة بمهارات التفكير المستقبلي، والتي يندرج تحتها عدد من المهارات الفرعية. واستُخدم التكرارُ والنسبُ

المئوية، ومعادلةُ هولستي لحساب معامل الثبات كأساليب إحصائية للدراسة. وتم تحديد قائمة بمهارات التفكير المستقبلي، تكونت من (٣) مهارات رئيسة: مهارة التخيّل المستقبلي، ومهارة توقع الأزمات المستقبلية، ومهارة تحديد رؤية واضحة، واندرج تحتها (٣٦) مهارة فرعية. وأظهرت نتائج الدراسة توافر مهارات التخيل المستقبلي، ومهارات توقع الأزمات المستقبلية، ومهارات تحديد رؤية واضحة للمستقبل بدرجات متوسطة ومنخفضة. كما أظهرت النتائج عدم تناول بعض المهارات الفرعية نهائيًا في مقرر الفيزياء، مثل: مهارة توضيح ملامح الرؤية المستقبلية لكل متعلم، ومهارة وضع برنامج زمني لتنفيذ الخطة المستقبلية، ومهارة توقع الاحتياجات المستقبلية من خلال وضع خطة استراتيجية للمستقبل، ومهارة تتبع عملية منطقية ومنهجية في التخطيط للحياة في المستقبل.

وهدفت دراسة الرحيلي والجبر (٢٠١٩) إلى الكشف عن مستوى تضمين محتوى كتاب فيزياء (٢) للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية لأبعاد الخيال العلمي. وتكوّن مجتمع الدراسة وعينتها من جميع دروس كتاب فيزياء (٢) للمرحلة الثانوية (نظام المقررات) والبالغ عددها (٢٠) درسًا، طبعة العام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩. ولتحقيق هدف الدراسة؛ تم استخدام المنهج الوصفي من خلال أسلوب تحليل المحتوى، وتم إعداد أداة الدراسة على شكل بطاقة تحليل لمحتوى الكتاب في ضوء أبعاد الخيال العلمي وفقا لتدرّج ثنائي (متضمن كليًا، ومتضمّن جزئيًا)، وتضمنت البطاقة (٦) أبعاد: استبعاد الأفكار الخرافية، واقتراح الحلول الجديدة، وتجاوز حدود الزمن الراهن، وتخطي حدود المكان الحالي، والعلاقة بين البشر والتقدم العلمي، والارتباط بالحياة والكون، وتضمنت هذه الأبعاد (٢٢) مؤشرًا فرعيًا. وتوصلت الدراسة إلى أن محتوى كتاب فيزياء٢ للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية قد تضمّن معظمَ أبعادِ الخيال العلمي بشكل جزئي في كل فصول الكتاب، وهذا الكتاب من العينات المستهدفة بالتحليل في الدراسة الحالية.

وتعرّفت دراسة الدوسري (٢٠٢١) على مستوى اتساق محتوى كتب علوم المرحلة المتوسطة مع المعايير الوطنية لمناهج التعليم العام في محور المعرفة والفهم من وثيقة معايير مجال تعلم العلوم الطبيعية في مستوى التوسع، الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب، والتي تقابل المرحلة المتوسطة في التعليم العام في المملكة العربية السعودية. وتم استخدام المنهج الوصفي باستخدام أسلوب تحليل المحتوى. وتمثلت أداة الدراسة في بطاقة تحليل محتوى لكتب العلوم للمرحلة المتوسطة، استنادًا إلى معايير المحتوى في محور المعرفة والفهم في وثيقة معايير مجال تعلم العلوم الطبيعية، واحتوت القائمة على (٤٤) معيارًا من معايير المحتوى موزعة في ثلاثة فروع رئيسة، هي: علوم الحياة (١٥) معيارًا، وعلوم الأرض والفضاء (١٦) معيارًا، والعلوم الفيزيائية (١٣) معيارًا. وأظهرت النتائج أن مستوى اتساق محتوى مناهج علوم المرحلة المتوسطة مع المعايير الوطنية في محور المعرفة والفهم مرتفعٌ

بشكل عام بنسبة (٧٧.٢٧٪)، حيث تحقّق كليًا (٣٤) معيارًا من أصل (٤٤) معيارًا، وكان فرع العلوم الفيزيائية أكثر الفروع اتساقا حيث تحقق كليًا بنسبة (٨٤.٦٢٪)، وأما فرع علوم الأرض والفضاء فتحقق كليًا بنسبة (٧٥٪)، وفرع علوم الحياة تحقق كليًا بنسبة (٧٣.٣٣٪). كما أظهرت النتائج أن جميع أهداف الدروس الواردة في كتاب العلوم بالمرحلة المتوسطة في فرع العلوم الفيزيائية ضُمِّنَتْ بنسبة (٩٨٪)، أي إن (٢٪) من أهداف دروس فرع العلوم الفيزيائية لم تُضمَّنْ في معايير المحتوى للمعايير الوطنية للتعليم العام في محور المعرفة والفهم. ويُلاحظ أن الدراسة تناولت المعايير الوطنية التي تناولتها الدراسة الحالية، كما أن العلوم الفيزيائية أحد فروعها، وهو محور تركيز الدراسة الحالية.

كما كشفت دراسة المطيري (٢٠٢٢) عن مستوى اتساق كتب العلوم في المرحلة الابتدائية مع معايير المحتوى (محور المعرفة والفهم) في وثيقة معايير مجال تعلم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب، من خلال التعرف على مستوى تضمين معايير المحتوى لمستويي: التأسيس والتعزيز، في محتوى كتب العلوم للمرحلة الابتدائية، وكذلك التعرف على مستوى تحقق أهداف محتوى دروس كتب العلوم للمرحلة الابتدائية في معايير المحتوى الواردة في وثيقة معايير مجال تعلم العلوم الطبيعية. ولتحقيق هذه الأهداف؛ تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي باستخدام تحليل المحتوى، وذلك من خلال بناء دليل لتحليل المحتوى كأداة لجمع البيانات. وتم إجراء التحليل على عينة الدراسة التي شملت كلا من كتب العلوم للطالب في المرحلة الابتدائية وعددها (١٢) كتابًا نسخة عام ١٤٤٣هـ، ومعايير المحتوى (محور المعرفة والفهم) الواردة في وثيقة معايير مجال تعلم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب وعددها (٤١) معيارًا. وأوضحت النتائج أن مستوى تضمين معايير المحتوى لمستويي: التأسيس والتعزيز، في محتوى كتب العلوم في المرحلة الابتدائية جاء بدرجةٍ مرتفعةٍ بشكل عام، حيث بلغت نسبة تضمين معايير المحتوى في كتب الصفوف: الأول والثاني والثالث الابتدائي (٨٢.٣٥٪)، بينما بلغت في كتب الصفوف: الرابع والخامس والسادس الابتدائي (١٠٠٪). وفيما يتعلق بنسبة تحقق أهداف دروس كتب العلوم في معايير المحتوى لمستويي: التأسيس والتعزيز؛ فقد أظهرت النتائج أنها تحققت بدرجة مرتفعة بشكل عام، حيث تحققت أهداف دروس العلوم في كتب الصفوف: الأول والثاني والثالث الابتدائي بنسبة (٨٧.٠٥٪)، وتحققت أهداف الدروس في كتب الصفوف: الرابع والخامس والسادس الابتدائي بنسبة (٨٨٪). ويُلاحظ أن الدراسة تتناول المعايير الوطنية التي تناولتها الدراسة الحالية.

- **الدراسات العربية:**

حللت دراسة العنبكي وآخرين (٢٠١٨) محتوى كتب الفيزياء للمرحلة الإعدادية بالعراق، وفقا لمعايير المركز البريطاني للمعلمين Center For

British Teacher (CFBT)؛ لمعرفة مدى توفر معايير (CFBT) في تلك الكتب. حيث تم إعداد قائمة بالمعايير بعد ترجمتها إلى اللغة العربية، وتم عرضها على متخصصين في اللغة؛ للتأكد من سلامتها اللغوية، ثم تم عرضها على متخصصين في طرق تدريس العلوم العامة؛ للتحقق من مدى ملاءمة المعايير لمحتوى كتب الفيزياء للمرحلة الإعدادية، ثم تم تطبيق قائمة التحليل النهائية على محتوى الكتب باستخدام المنهج الوصفي التحليلي، وطريقة تحليل المحتوى، واستخدام (الفكرة) كوحدة للتحليل، حيث تم استخراج الأفكار الرئيسة في كتب الفيزياء، ثم مقارنتها بقائمة معايير (CFBT)؛ للتحقق من توفرها في المعايير. وتم الاعتماد على التكرارات والنسب المئوية كوسائل إحصائية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن توفر معايير (CFBT) في كتب الفيزياء للمرحلة الإعدادية كان منخفضًا.

وكشفت دراسة ملكاوي واليوسف (٢٠١٩) عن درجة تضمين معايير منحى العلوم والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM: Science, Technology, Engineering and Mathematics) في محتوى كتب الفيزياء المطورة للمرحلة الثانوية في الأردن، وهو أحد المداخل الحديثة في ميدان التربية العلمية، يعمل على دمج محتوى ومهارات العلوم، والتقنية، والهندسية، والرياضيات، وهي المواد التي دعت الجيل التالي من معايير العلوم (NGSS) إلى تعميق الروابط بينها؛ لجعل الطلبة قادرين على الإجابة عن الأسئلة المعقدة، والبحث في القضايا العالمية، وقدرتهم على وضع حلول لتلك القضايا. وقد تم تناول الفصول الأربعة الأولى في الجزء الأول من كتابي الفيزياء المطوّر، للصفين: الأول والثاني الثانوي العلمي. ولتحقيق هذا الهدف؛ استخدمت الدراسة أسلوب تحليل المحتوى كأحد أساليب المنهج الوصفي التحليلي. وتم إعداد أداة تحليل المحتوى، حيث تكوّنت من (٣٠) مؤشّرًا موزعة على سبعة مجالات رئيسة، واعتمد الباحثان (الفكرة) كوحدة تحليل، واستخدام التكرارات والنسب المئوية للمعالجة الإحصائية. وأظهرت النتائج تدنّي نسبة تضمين معايير منحى (STEM) في كتب الفيزياء المطورة للمرحلة الثانوية في الأردن، إذ كانت نسبة تضمين المعايير بمجملها في الكتابين حوالي (٣٦٪)، فيما اختلفت نسب التضمين، فبالنسبة لكتاب الفيزياء المطوّر للصف الأول الثانوي، كان مجالُ (استخدام التقنية بشكل استراتيجي) المعيارَ الأقلّ تضمينًا في الكتاب، في حين كان معيارُ (التعاون كفريق STEM) أعلاها تضمينًا في الكتاب ذاته، وبالنسبة لكتاب الفيزياء المطوّر للصف الثاني الثانوي، كان (الانخراط في استقصاء القضايا العالمية) المعيارَ الأقلّ تضمينًا في الكتاب، في حين كان معيارُ (التعاون كفريق STEM) أعلاها تضمينًا في الكتاب نفسه.

وكشفت دراسة زيود وآخرين (٢٠٢١) عن درجة تضمّن كتاب العلوم والحياة للصف الرابع الأساسي بجزأيه الأول والثاني في فلسطين للجيل التالي من معايير العلوم ومستويات التفكير المتضمنة بها، من خلال بطاقة

تحليل المحتوى المبنية على قائمة المعايير (NGSS) في المجالات الرئيسة الثلاثة: الممارسات العلمية والهندسية، والأفكار الرئيسة، والمفاهيم المشتركة. وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وأسلوب تحليل المحتوى، واتخاذ الفقرة كوحدة للتحليل؛ بحيث تكون قابلة للعدّ والقياس، ومكتملة المعنى، وواضحة ومستقلة، وذات علاقة بأهداف الدراسة. وأظهرت النتائج أن مجال (الأفكار الرئيسة) جاء في المرتبة الأولى وبنسبة مرتفعة بلغت (٧٥.١٪)، وجاء مجال (المفاهيم المشتركة) في المرتبة الثانية بنسبة متدنية بلغت (١٦.٧٪)، وجاء مجال (الممارسات العلمية والهندسية) في المرتبة الثالثة والأخيرة بنسبة متدنية بلغت (٨.٨٪). كما أظهرت النتائجُ تفاوتًا ملحوظا بتضمن مستويات بلوم المعرفية التي ظهرت وفق (NGSS)، حيث حصلت مستويات التفكير الدنيا (التذكر، والفهم) على نسبة مئوية مرتفعة بلغت (٨٨.٩٪)، مقارنةً بمستويات التفكير العليا (التطبيق، والتحليل، والتركيب، والتقويم) التي حصلت على نسب مئوية منخفضة بلغت (١١.١٪).

وحلّلت دراسة مسلم (٢٠٢١) كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية في جمهورية العراق وقوّمتها في ضوء مهارات الاستقصاء العلمي، وذلك باستخدام المنهج الوصفي التحليلي وأسلوب تحليل المحتوى. وكانت أداة الدراسة عبارة عن معيار لتحليل كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية وفقا لمهارات الاستقصاء العلمي، وتألف المعيار بصيغته النهائية من (١١) مهارة رئيسة، هي: الملاحظة، والتصنيف، والاستنتاج، والاتصال، والقياس، والتنبؤ، وفرض الفروض، وتفسير النتائج، والتعريف الإجرائي، وضبط المتغيرات، والتجريب، وانبثق منها (١١٠) مؤشرات فرعية، بحيث يكون لكل مهارة رئيسة (١٠) مؤشرات فرعية. وأظهرت نتائج الدراسة أن كتب الفيزياءِ للمرحلة الثانوية بشكل عام تضمنت مهارات الاستقصاء العلمي مقارنة مع النسبة المحكيّة، وأنّ كتاب الفيزياء للصف السادس العلمي/ الفرع التطبيقي هو الأكثر تحقيقا لمهارات الاستقصاء العلمي، وأن كتاب الفيزياء للصف الأول المتوسط الجزء الأول (الفيزياء) حقق أقل نسبة لمهارات الاستقصاء العلمي، وأن مهارات الاستقصاء العلمي التي ضُمِّنت في كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية بنسب عالية هي: الملاحظة، والتصنيف، والاستنتاج، والقياس، والتنبؤ، وتفسير إلنتائج، والتجريب. كما كشفت النتائج أن مهارات الاستقصاء العلمي التي أهملت تماما في كتب المرحلة الثانوية، أو ضمنت بنسبة قليلة جدًا في كتب المرحلة الثانوية، هي: الاتصال، وفرض الفروض، والتعريف الإجرائي، وضبط المتغيرات.

- **الدراسات الأجنبية:**

هدفت دراسة سينيم (Senem, 2013) إلى التعرف على مدى تضمين المهارات العملية العلمية، مثل مهارات حل المشكلات، والمعلوماتية ومهارات الاتصال، والمواقف والقيم في المناهج، وكتاب، ودروس فيزياء الصف التاسع في تركيا، وإلى أي درجة كانت المناهج، والكتب المدرسية، ودروس الفيزياء

مُتّسقة مع تضمين المهارات العملية العلمية. وتم استخدام عدد من الأدوات لتحقيق أهداف الدراسة، وهي: أداة الملاحظة؛ لجمع البيانات حول دروس الفيزياء من خلال ملاحظة ثلاثة دروس لمعلمي الفيزياء، واستخدام استبيان المهارات العملية العلمية، كما تم استخدام أداة تحليل المحتوى؛ لتحليل محتوى المناهج والكتب المدرسية. وأظهرت النتائج أن منهج الفيزياء للصف التاسع يركز على جمع وتفسير البيانات، بينما يتجاهل التنبؤ، والتجريب، والاستنتاج، كما يتجاهل الافتراضات، وتحديد المتغيرات التي تتحكم في تفسير البيانات، والقياس. كما أظهرت نتائج تحليل المحتوى أن دروس الفيزياء في فصل الطاقة تتم فيها عملية النمذجة بشكل كبير، مثل استخدام المعادلات الرياضية في التعبير عن العلاقات بين الكميات الفيزيائية، إلا أنه -على النقيض من ذلك- لا تظهر أبدًا في تلك الدروس في فصل الطاقة: افتراض المتغيرات، واستنتاجها، وتحديدها، والتحكم فيها، والتجريب، والتنبؤ.

وتعرّفت دراسة بارك (Park, 2016) على الاختلافات بين المناهج الدراسية القائمة على المعايير الوطنية لتعليم العلوم والمناهج الدراسية التقليدية بالولايات المتحدة الأمريكية. وشملت عينة الدراسة كتابين دراسيين تقليديين، وثلاثة كتب قائمة على المعايير، وهي: كتاب علوم نظام الأرض في المجتمع (Earth System Science in the Community (Earth Comm ، وكتاب علوم الأرض Earth Science وهو الأكثر استخدامًا في المدارس الثانوية بالولايات المتحدة الأمريكية، وكتاب علوم الأرض الحديثة Modern Earth Science وهو الأكثر استخدامًا في كوريا. وتم المقارنة بين المنهجين من حيث السمات العامة، وأسلوب الاستجواب، ومستوى الأنشطة المختبرية. كما تم استخدام عدد من الأساليب والأدوات في المقارنة بين المنهجين، مثل أداة تقييم استراتيجيات طرح الأسئلة في الكتب المدرسية (TQSAI). وكان أسلوب تحليل المحتوى أحد الأساليب المستخدمة، وأداة تحليل المحتوى إحدى أدوات الدراسة. وكانت أبرز نتائج الدراسة أن المناهج القائمة على المعايير تضمنت أكبر عدد من الصفحات، والأنشطة المعملية، مع أقل عدد من الفصول والمفاهيم، وتضمّن المنهج القائم على المعايير المزيدَ من الأسئلة، كذلك تضمن أكبرَ نسبة من الأسئلة التجريبية مقارنة بالكتب المدرسية التقليدية، كذلك الأسئلة عالية المستوى التي يتم عرضُها في المناهج الدراسية القائمة على المعايير تتطلب المزيد من الاستدلالات.

وكشفت دراسة ناصر (Naser, 2018) عن درجة تضمين المعايير الدولية لتعليم العلوم في مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية في المدارس الفلسطينية، وذلك باستخدام أداة تحليل المحتوى. وتكونت عينة الدراسة من الجانب التحليلي لكتب الفيزياء للصفين: الحادي عشر والثاني عشر، وتمّ استبعاد مجالات علم الأحياء، والأرض، وعلوم الفضاء المدرجة ضمن معايير المحتوى من أداة التحليل؛ نظرًا لأن منهج الفيزياء التطبيقية منفصل، ويفتقر إلى فروع المعرفة العلمية الأخرى. وكانت أبرز نتائج الدراسة أن معدلات

تضمين المعايير الدولية لتعليم العلوم في هذه الكتب لا تتناسب مع التوقعات، وأن معيار الفيزياء احتل المرتبة الأولى على مقياس الدراسة من بين معايير المحتوى، يليه معيار العلم كدراسة استقصائية، ثم معيار المفاهيم والعمليات الموحدة للعلم، كما يوجد إغفال واضح لمعايير العلم والتقنية من وجهات النظر الشخصية والمجتمعية، وتاريخ وطبيعة العلم.

وتعرّفت دراسة رائد وإسماعيل (Rayed & Ismael, 2020) على مدى توفر الجيل التالي من معايير العلوم (NGSS) في محتوى كتب الفيزياء المدرسية للصف الأول والصف الثاني من المرحلة المتوسطة في المدارس، لمدرسة الطلاب المتميزين في العراق، والتي يتم من خلالها تدريس المبادئ الأساسية للعلوم الفيزيائية باللغة الإنجليزية، للعام الدراسي ٢٠١٩/٢٠٢٠. وتم استبعاد المرحلة المتوسطة الثالثة، حيث إنها مصنّفة ضمن المرحلة الثانوية حسب التصنيف (NGSS)، إذ إن المدرسة الثانوية في العراق تشمل المراحل (٩-١٢)، بينما تتحدّد المدرسة المتوسطة بالمراحل (٦-٨). واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وأسلوب تحليل المحتوى بإعداد أداة لتحليل كتب الفيزياء وفقا للجيل التالي من المعايير في علوم الفيزياء، بحيث تشتمل الأداة على الأساسيات الثلاثة: الممارسات العلمية والهندسية، والأفكار الأساسية، والمفاهيم الشاملة). وأظهرت النتائج توفر معايير الأساسيات الثلاثة في كتب مناهج الفيزياء في المدرسة المتوسطة في العراق بنسبة (٣٣.٣٪)، وكانت الممارسات العلمية والهندسية هي أقل المعايير حضوراً في مناهج الفيزياء، بدرجة منخفضة، وبنسبة (٢٦٪) فقط، وتوفرت الأفكار الأساسية في منهج الفيزياء بدرجة متوسطة، ونسبة (٣٩٪)، بينما جاءت المفاهيم الشاملة بدرجة متوسطة ولكن أكثر حضوراً بنسبة (٤٤٪).

وكشفت دراسة باباكونستنتينو وسكوميوس (Papakonstantinou & Skoumios, 2021) عن مستوى مشاركة ممارسات العلوم والهندسة -أحد الأساسيات الثلاثة وفقا للجيل التالي من معايير العلوم (NGSS)- في محتوى كتب الفيزياء المدرسية اليونانية للمدارس المتوسطة حول القوى والحركة، وتشتمل ممارسات العلوم والهندسة على الممارسات التي يقوم بها العلماء أثناء دراسة الظواهر وبناء النظريات، أي تعويد الطالب على التفكير بطريقة العلماء، ومن هذه الممارسات: طرح الأسئلة، وتحديد المشكلات، وتطوير النماذج واستخدامها، والتخطيط وإجراء التحقيقات، وتحليل البيانات وتفسيرها، واستخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، وبناء التفسيرات، وتصميم الحلول، ومناقشة الأدلة، وتقييم ونقل المعلومات. وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، واستخدام أسلوب تحليل المحتوى، وبناء أداة التحليل باستخدام نموذج تقييم (SEPAR) Science and Engineering Practices Analytic Rubric، حيث تم إجراء التحليل على إجمالي (٦١) تقريراً ونشاطا حول القوى والحركة تم تضمينها في الكتب المدرسية (كتاب الطالب، وكتاب المختبر)، المستخدمة في تدريس الفيزياء لطلاب المدارس الإعدادية

بعمر (١٣) عامًا في اليونان. وأظهرت نتائج التحليل انخفاض مستوى مشاركة ممارسات العلوم والهندسة في محتوى الكتب المدرسية (التقارير والأنشطة التي تم تحليلها)، وأنه لم يتم توفير أي فرص للطلاب من خلال محتوى هذه الكتب المدرسية تُمكن الطلاب من استخدام ممارسات العلوم والهندسة، والتعرف عليها من أجل فهم الأفكار والمفاهيم المتعلقة بالقوى والحركة بشكل أفضل.

وحددت دراسة بانكونج وآخرين (Bancong et al., 2021) الموضوعات الشائعة في أبحاث تعليم الفيزياء المنشورة في المجلات العلمية الدولية المعتمدة خلال ثلاث سنوات (٢٠١٧، ٢٠١٨، ٢٠١٩). وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، واستخدام أسلوب تحليل المحتوى، حيث تم إجراء التحليل على إجمالي (٥١١) مقالة تم اختيارها من أفضل ثلاث مجلات أكاديمية، وهي: المجلة الدولية لتعليم العلوم International Journal of Science Education (IJSE)، ومجلة أبحاث تعليم العلوم Research in Science Education (RISE)، ومجلة تعليم العلوم Science Education (SE). وتم جمع البيانات وتحليلها من أبريل إلى سبتمبر ٢٠٢٠. وأظهرت نتائج التحليل أن أهم موضوعات البحث في مجلة IJSE كانت تعلم العلوم: السياقات، والخصائص، والتفاعلات بنسبة ١٥.٠٥٪، وبالمثل في مجلة RISE احتلت موضوعات تعلم العلوم: السياقات، والخصائص، والتفاعلات المرتبة الأولى بنسبة ١٦.٣٠٪، وكانت أهم موضوعات البحث في مجلة SE هي: STEAM /STEM منحى العلوم والتقنية، والهندسة، والرياضيات بنسبة ١٣.٢٨٪. وعليه؛ فإن أهم ثلاثة موضوعات بحثية أبرزها باحثو الفيزياء في المجلات الدولية المعتمدة في الفترة من ٢٠١٧ إلى ٢٠١٩ كانت تعلم العلوم: السياقات، والخصائص، والتفاعلات، ومنحى STEM/ STEAM، والمناهج الدراسية والتقويم.

يتبيّن من استعراض الدراسات السابقة حداثةُ موضوع الدراسة الحالية، فلم تتناول أيٌّ من الدراسات المحلية والعربية السابقة –بحسب اطلاع الباحثة– معاييرَ تعلم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب في المملكة العربية السعودية. وتم الاستفادة من الدراسات السابقة في تحديد المنهجية، وفي إعداد أداة البحث، ودليل التحليل للمحتوى، حيث استخدمت جميع الدراسات المنهج الوصفي التحليلي، وأداة تحليل المحتوى لجمع البيانات، واتخذت معظمها الفكرة، أو الفقرة، أو الموضوع كوحدة للتحليل، كما تم الاسترشاد بنتائج الدراسات السابقة في شرح، وتحليل، وتفسير نتائج البحث.

• منهجية البحث وإجراءاته:

• أولاً: منهجية البحث

تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي حيث تم استخدام أسلوب تحليل المحتوى الذي عرّفه الهاشمي وعطية (٢٠١١، ص. ١٧٤) بأنه: أحد "الأساليب

المندرجة تحت منهج البحث الوصفي، حيث إن الغرض من هذا الأسلوب في البحث: هو معرفة خصائص مادة الاتصال، ويكون الوصف كميًا معبرًا عنه بكلمات، أو جمل، أو صور، فتكون عملية التحليل بصيغة منظمة وفق أسس ومعايير موضوعية". فيما عرّفه العساف (٢٠٠٦، ص. ٢٣٦) بأنه: "المنهج الذي يستخدم لتحليل محتوى الكتاب المدرسي؛ لمعرفة مدى تكرار عددٍ من المفاهيم الواردة فيه، وهل يتناسب ذلك مع أهميتها أم لا".

• ثانيًا: مجتمع البحث، وعينته وخصائصها

تكوّن مجتمع البحث من جميع كتب الفيزياء الصادرة من وزارة التعليم للعام (١٤٤٣هـ/٢٠٢١م) للمرحلة الثانوية نظام المقررات، وهي: كتاب فيزياء١ الذي يُدرّس للصف الأول الثانوي ويغطي المجال المشترك١، وكتاب فيزياء٢ الذي يُدرّس للصف الثاني الثانوي، وكتابا: فيزياء٣ وفيزياء٤؛ وتغطي الكتب الثلاثة الأخيرة مجال العلوم الطبيعية٣ من مجالات معايير تعلم العلوم الطبيعية. وقد مثّلت الكتب الأربعة بكل ما فيها من نصوص، وأنشطة، وجداول، وصور، وأشكال، وتقويم عينة البحث، وهو ما تم تحليله وفق المعايير الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب. ويُبيّن جدول (١) خصائص مجتمع كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية. بينما يُبيّن جدول (٢) تفاصيل الأفكار المحورية وعدد معايير كل فكرة.

جدول (١) خصائص مجتمع كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية

الصف	عدد الفصول	عدد الدروس	عدد الصفحات
الأول: فيزياء١	٧	٢٠	٢٤٠
الثاني: فيزياء٢	٨	٢٠	٣١٩
الثالث: فيزياء٣	٨	١٧	٢٩٤
الثالث: فيزياء٤	٧	١٥	٢٦٩
المجموع	٣٠	٧٢	١١٢٢

يتضح من جدول (١) أن مجتمع الدراسة من الكتب تضمن (٤) كتبٍ، مكونة من (٣٠) فصلا دراسيًا، وتتضمن (٧٢) درسًا، بإجمالي (١١٢٢) صفحة.

• ثالثًا: أداة البحث

تم استخدام أداة تحليل المحتوى كأداة رئيسة للبحث، بحيث تشمل بطاقتين (استمارتين) لتحليل المحتوى؛ لأنها الأداة المناسبة للمنهج المتبع في البحث، وأكثرها ملاءمة لتحقيق أهدافه، وتشمل:

- بطاقة تحليل محتوى كتب الفيزياء وفقًا لمعايير المجال المشترك١.
- بطاقة تحليل محتوى كتب الفيزياء وفقا لمعايير تعلم العلوم الطبيعية٣.

جدول (٢) تفاصيل الأفكار المحورية

المجالات الرئيسة	الأفكار المحورية	عدد المعايير لكل فكرة محورية
المجال المشترك١	الميكانيكا	٥
العلوم الطبيعية٣	الميكانيكا	٩
	الموجات والاهتزازات	٧
	الكهرومغناطيسية	١٢
	الفيزياء الحديثة	٨
المجموع		٤١

ويُوضع في الاعتبار أن الميكانيكا من الأفكار المحورية الواردة في المجال المشترك١ والعلوم الطبيعية٣، إلا أن المعايير الواردة بالمجال المشترك١ تختلف عن تلك الواردة بالعلوم الطبيعية٣ لفكرة الميكانيكا.

- **صدق أداة البحث:**

تم عرض استمارة التحليل في صورتها الأولية (ملحق ب) على مجموعة من المحكمين المتخصصين من أصحاب الخبرة والكفاءة بالمناهج وطرق تدريس العلوم؛ وذلك لإبداء آرائهم في بنود الأداة، واستطلاع آرائهم حول مدى مناسبة الأداة لأهداف البحث، وإبداء أي مقترحات أو ملحوظات يرونها، ويوضح الملحق (ج) أسماء المحكمين ودرجاتهم العلمية. وفي ضوء الملاحظات التي أبداها المحكمون تم إجراء بعض التعديلات، والتي تلخّصت في الآتي:

- المراجعة اللغوية للبنود قبل إجراء التحليل.
- أوصى المحكمون باختصار عدد معايير الأداء، أو الاقتصار على مقررين، أو مجال واحد؛ لكثرة عدد معايير الأداء، واحتياجها إلى جهد أكبر. أو احتساب درجة الاتساق لكل معيار محتوى ككل وليس لكل معيار أداء من معايير المحتوى. واختارت الباحثة الخيار الأخير عند إجراء التحليل، وذلك باحتساب درجة الاتساق لكل معيار محتوى ككل، بحيث يتم جمع التكرارات الخاصة بمعايير الأداء الفرعية، واحتساب النسبة، واعتمادها عند مناقشة النتائج على معيار المحتوى، وليس لكل معيار أداء.
- اتفق المحكمون على أن الأداة مناسبة جدًا؛ لأن مفرداتها تمثّل معاييرَ رسمية معتمدة.

- **ثبات أداة البحث:**

تم استخدام معادلة هولستي (Holsti) للاتفاق بين محللين (عدد الفئات التي اتفق عليها المحللان على مجموع الفئات التي توصلا إليها)، ليكون الحكم على ارتفاع ثبات تحليل المحتوى إذا كان المعامل مساويًا أو يفوق (٠.٨٥) (دليو، ٢٠١٤)، لاحتساب قيمة الثبات بعد اختيار عينة عشوائية من وحدات كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية، وقامت بتحليلها مرتين وبفارق ثلاثة أسابيع بين التحليلين (Kolb & Burnett, 1991)، وبتطبيق المعادلة بلغ معامل الاتفاق بين التحليلين (٠.٩٨). كما تم الاتفاق مع محللة أخرى (إحدى الزميلات في برنامج الماجستير ومشرفة فيزياء) على تحليل محتوى العينة نفسها بعد الاتفاق على الأسس التي تمّ التحليل في ضوئها، وبتطبيق معادلة كوبر (Cooper) كما يأتي: (عدد مرات الاتفاق / (عدد مرات الاتفاق + عدد مرات عدم الاتفاق)) × ١٠٠ بلغ معامل الاتفاق بين التحليلين (٠.٩٥)، وتمثّل معاملات الاتفاق نسب ثبات مرتفعة جدًا، وذلك وفقا لتصنيف موري Murphy (عبد الرحمن، ٢٠١٧)، كما هو موضّح في جدول (٣).

جدول (٣) الحكم على مستوى معامل الثبات لأداة البحث

النسبة المئوية للثبات	مستوى الثبات
أقل من ٦٥٪	منخفض جداً
من ٦٥٪ إلى أقل من ٧٥٪	منخفض
من ٧٥٪ إلى أقل من ٨٥٪	متوسط
من ٨٥٪ إلى أقل من ٩٥٪	مرتفع
من ٩٥٪ فأعلى	مرتفع جداً

- **رابعًا: تطبيق البحث**

لتطبيق أدوات البحث، تم اتباع إجراءات المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى، مع الاستعانة بالخطوات الواردة في دراسة الأحمد وآخرين (٢٠١٧)، وذلك كما يأتي:

- الهدف من التحليل: معرفة درجة اتساق محتوى كتاب الفيزياء للمرحلة الثانوية مع معايير تعلم العلوم الطبيعية.
- مجتمع التحليل: جميع كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية الصادرة عن وزارة التعليم للعام ١٤٤٣هـ/ ٢٠٢١م.
- فئات التحليل: تم تحديد فئات التحليل بمعايير المحتوى للمجال المشترك١، ومجال العلوم الطبيعية٣، وعددها الإجمالي (٤١) معياراً.
- وحدة التحليل: تم اعتماد (الفقرة) كوحدة لتحليل المحتوى، ممثّلة بجميع فقرات كتب الفيزياء، حيث تم البحث عن معايير المحتوى في عناصر الفصول والدروس، وتشمل الفصول عدداً من المحاور: ما الذي ستتعلمه في هذا الفصل، الأهمية، فكر، تجربة استهلالية وتجارب، دليل مراجعة الفصل، التقويم، اختبار مقنن. كما تشتمل الدروس على عدد من المحاور: الأهداف والمفردات، ومحتوى الدرس، والأمثلة والتجارب، والمسائل التدريبية، والمراجعة، ومختبر الفيزياء والإنترنت. حيث تحتوي كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية على (٧٢) درساً موزعة تحت (٣٠) فصلاً.
- للحكم على مستوى اتساق محتوى كتب الفيزياء مع معايير تعلم العلوم الطبيعية؛ تم استخدام معايير لقياس:
  - ✓ مستوى تضمين معايير تعلم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب، في محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية (المجال المشترك١، ومجال العلوم الطبيعية٣).
  - ✓ درجة تضمين معايير تعلم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب، في محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية (المجال المشترك١، ومجال العلوم الطبيعية٣).
- معايير الحكم على مستوى تضمين معايير تعلم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب، في محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية (المجال المشترك١، ومجال العلوم الطبيعية٣)، وتم الحكم عليه كما في جدول (٤)، حيث تم الاسترشاد بالمقياس الوارد بدراسة المطيري (٢٠٢٢).

جدول (٤) تقدير مستوى توافق المحتوى مع المعايير

درجة التضمين	متضمن كليًا	متضمن جزئيًا	غير متضمن
التفسير	عندما يتضمن جميع ما ورد في معيار المحتوى في وحدة تحليل أو أكثر.	عندما يتضمن بعض ما ورد في معيار المحتوى في وحدة تحليل أو أكثر.	عندما لا يتضمن جميع ما ورد في معيار المحتوى في جميع وحدات التحليل.

- معايير الحكم على درجة تضمين معايير تعلم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب في محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية (المجال المشترك١، ومجال العلوم الطبيعية٣)، وتمّ الحكم عليها كما في جدول (٥)، حيث تم الاسترشاد بالجدول الوارد بدراسة الأحمد والبقمي (٢٠١٧) للحكم على مستوى تضمين معايير العلوم للجيل القادم في كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية.

جدول (٥) تقدير درجة تضمين المعايير في المحتوى

النسبة المئوية	درجة التضمين
٠٪	غير متحققة
من ١ إلى أقل من ٢٥٪	منخفضة جدًا
من ٢٥ إلى أقل من ٥٠٪	منخفضة
من ٥٠ إلى أقل من ٧٥٪	متوسطة
من ٧٥٪ فأعلى	مرتفعة

وكبروتوكول للتحليل، يوضح جدول (٦) فئات ووحدات التحليل:

جدول (٦) فئات ووحدات التحليل

فئات التحليل	وحدة التحليل
معايير المحتوى للمجال المشترك١، ومجال العلوم الطبيعية٣ الواردة في وثيقة تعلم العلوم الطبيعية، وعددها (٤١) معياراً.	البحث عن المعيار في عناصر الفصول والدروس، والتي يبلغ عددها (٣٠) فصلا، (٧٢) درسًا.

ولأن البحث الحالي قد يكون نقطة انطلاق لأبحاث أخرى مستقبلية، ولأن طعيمة (٢٠٠٤) ذكر أنه لا يوجد تعريف دقيق ومحدد للمعايير التي يمكن في ضوئها تحليل الفقرات، وأن تحديد معايير وحدة التحليل يتم بواسطة الباحث؛ فتحليل الفقرات يمكن أن يتم في ضوء ثلاثة معايير، هي: طول الفقرة، وكثافتها الفكرية، وترابط الفقرات فيما بينها. وطول الفقرة بدوره قد يتم في ضوء معايير أخرى، مثل: عدد أسطر الفقرة، وعدد الأفكار التي تضمنتها هذه الفقرة، فعلى سبيل المثال: يمكن النظر إلى الفقرة على أنها التي لا تزيد عن (٦) أسطر، وتتضمن فكرة واحدة، فكان يجب توضيح القواعد التي تم اتباعها في التعامل مع وحدة التحليل الأساسية للبحث الحالي، وهي الفقرة.

وفيما يلي توضيح للقواعد التي اتبعتها الباحثة للتعامل مع (الفقرة) كوحدة تحليل أساسية، وقواعد التحليل للبحث الحالي بشكل عام:

- لم يتم اشتراط عدد معين من الأسطر لطول الفقرة، فقد تعبّر الأسطر عن فكرة واحدة أو عدة أفكار.
- شمل التحليل ما يأتي:
  - ✓ صفحات عناوين الفصول، والتي تشمل: ما الذي ستتعلمه في هذا الفصل؟ الأهمية، فكر، إذا كانت تحتوي على فقرات مكتملة ذات فكرة.

- ✓ الأهداف في بداية كل جزئية من جزئيات الفصول تم عدّ بعضها فقراتٍ إذا كان الهدف يمثّل فكرة كاملة، مثل الهدف: تستخدم تحليل الوحدات للتحويل من وحدة إلى أخرى، ضمن جزئية ١-٢ القياس، والوارد بكتاب فيزياء١.
- ✓ تمّ عدّ بعض الجداول كفقرة، إذا كان الجدول يمثّل فكرة كاملة، على سبيل المثال: جدول الكميات الأساسية ووحدات قياسها في النظام الدولي.
- ✓ المفاهيم المذكورة بالمراجعة في نهاية كل جزئية من المقرر.
- ✓ أسئلة التقويم في نهاية كل فصل يتم عدّها في الغالب فقراتٍ.
- ✓ تمّ عدّ تطبيق الفيزياء على الهامش فقراتٍ، مثل: نظام ساهر، والذي يتبع الفكرة الرئيسة (الحركة في بُعد واحد).
- ✓ شمل التحليل الإثراء العلمي، والمصطلحات الواردة بدليل مراجعة الفصل.
- ✓ تمّ عدّ أسئلة الاختبارات المقننة فقراتٍ.
- ✓ تم عدّ الفقرات الواردة في جزئية كيف يعمل، وجزئية مختبر الفيزياء فقرة، لأنها تحتوي على فقرات مكتملة الفكرة والمعنى، فعلى سبيل المثال: لكل تجربة ضمن جزئية مختبر الفيزياء: أهداف، واحتياطات سلامة، ومواد وأدوات، وخطوات، وتحليل، واستنتاج وتطبيق، واستخدامات للتجربة في الحياة، وجميع هذه الجزئيات قد تحتوي على فقرات مكتملة المعنى، لذا تمّ عدّها فقرة.
- ✓ تمّ عدّ الفقرات الواردة في جزئية التقنية والمجتمع، مثل: الأفعوانيات، والاستقرار في السيارات الرياضية الواردة في فيزياء٢ ضمن الفكرة الرئيسة (الحركة الدورانية).
- ✓ تمّ عدّ الفقرات الواردة في جزئية تقنية المستقبل، مثل: المحطات الفضائية الدوّارة التي تم عدّ فقراتها ضمن الفكرة الرئيسة (الحركة والقوة في بعدين).
- ✓ تم عدّ الفقرات الواردة في جزئية الإثراء العلمي.
- ✓ أسئلة التجارب الاستهلالية تم عدّها فقراتٍ، وخطوات التجربة إذا كانت مترابطة يتم اعتبارها فقرة واحدة، كذلك تم عدّ التحليل، والتفكير الناقد فقراتٍ.
- ✓ في الأمثلة، يتم اعتبار كل منها في الغالب فقرةً واحدة إذا كان المثال يحمل فكرة واحدة، وقد يُتم عدّ المثال فقرتين أو أكثر حسب عدد الأفكار.
- ✓ المسائل التدريبية يتم عدّ كل منها فقرةً في الغالب.
- ✓ التعليق على الأشكال يتم اعتباره فقرة.
- ✓ وردت قوانين كبلر في كتب الفيزياء، وقد وردت في معايير تعلّم العلوم الطبيعية تحت اسم قانون الجذب الكوني لنيوتن؛ لذا تم عدّها فقراتٍ تابعة لقانون الجذب الكوني لنيوتن.

- لم يشمل التحليل ما يأتي:
  - ✓ صفحات الغلاف، والتوثيق، وصفحات المخاطر والاحتياطات اللازم مراعاتها، وصفحات المقدمة، وصفحات فهرس المحتويات.
  - ✓ التعريف بعلم الفيزياء.
  - ✓ التعريف بالطريقة العلمية في التفكير.
  - ✓ الفرق بين الفرضيات، والقوانين العلمية، والنماذج العلمية، والنظريات العلمية، إلا إذا كان الحديث عنها يتضمّن أفكارًا ذات صلة بموضوعات التحليل.
  - ✓ تاريخ تطور الحاسوب.
  - ✓ العلاقة بين الرياضيات والفيزياء أو ما يتعلّق بهما.
  - ✓ دليل الرياضيات في نهاية كل مقرر.
- إذا وردت عبارات مثل: استيعاب أهمية الدقة والضبط في القياساتٍ الفيزيائية أو تطبيق أسس الدقة والضبط عند القياس، يتم عدّها فقرة، وهي بهذه الصيغة تتطابق مع صيغة معايير المحتوى.
- بعض الأفكار قد ترد بشكل غير مباشر، مثل: القياسات الدقيقة والمضبوطة مهمة جدًا في صناعة الأقمار الاصطناعية، وفي إطلاقها ومتابعتها، فهي تندرج تحت الفكرة الرئيسة (القياس في علم الفيزياء).

• نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها

• نتائج السؤال الأول:

للإجابة عن سؤال البحث الأول الذي نص على: ما مستوى تضمين معايير تعلم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب في محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية (المجال المشترك١، ومجال العلوم الطبيعية٣)؟ تم تحديد مستوى تضمين كل معيار من معايير تعلم العلوم الطبيعية في المجال المشترك١، ومجال العلوم الطبيعية٣ الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب، ثم حساب النسبة المئوية لكل فئات المقياس (متضمن كليًا، متضمن جزئيًا، غير متضمن)، ومن ثمّ حصر المجموع الكلي لجميع المعايير في جميع المجالات (المجال المشترك١، ومجال العلوم الطبيعية٣)، ويوضّح جدول (٧) نتائج التحليل.

جدول (٧) مستوى تضمين معايير تعلم العلوم الطبيعية في محتوى كتب الفيزياء للصفوف الأول والثاني والثالث الثانوي

المجالات	متضمن كليًا		متضمن جزئيًا		غير متضمن	
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
المجال المشترك١ – فيزياء١	٥	١٠٠٪	٠	٠٪	٠	٠٪
العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٢	٨	٦١.٥٪	٥	٣٨.٥٪	٠	٠٪
العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٣	٧	٧٠٠٪	٣	٣٠٠٪	٠	٠٪
العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٤	٤	٣٠.٨٪	٩	٦٩.٢٪	٠	٠٪
المجموع	٢٤	٥٨.٥٪	١٧	٤١.٥٪	٠	٠٪

يتضح من جدول (٧) أن معايير المحتوى في جميع المجالات (المجال المشترك١، ومجال العلوم الطبيعية٣) قد تحققت بشكل عام بنسبة مرتفعة في محتوى كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية، حيث جاءت متضمنة إما كليًا وبنسبة (٥٨.٥٪) لجميع المقررات، أو جزئيًا وبنسبة (٤١.٥٪) لجميع المقررات. وبلغت نسبة التضمين الكلي للمعايير في المجال المشترك١ – فيزياء١ (١٠٠٪)، كما بلغت نسبة التضمين الكلي للمعايير في مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٢ (٦١.٥٪)، كما بلغت نسبة التضمين الكلي للمعايير في مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٣ (٧٠٪)، كما بلغت نسبة التضمين الكلي للمعايير في مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٤ (٣٠.٨٪)، في حين لا يوجد أي معايير لم تُضمن في محتوى الكتب.

وتتوافق نتائج هذه الدراسة مع ما توصلت إليه نتائج دراسة الدوسري (٢٠٢١) من ارتفاع مستوى اتساق محتوى مناهج علوم المرحلة المتوسطة مع المعايير الوطنية بشكل عام، كما تتفق مع ما توصلت إليه نتائج دراسة المطيري (٢٠٢٢) من حيث ارتفاع مستوى اتساق محتوى كتب العلوم في المرحلة الابتدائية مع المعايير الوطنية بشكل عام.

ويوضح جدول (٨) المعايير غير المتضمنة، والمتضمنة جزئيًا، والأجزاء غير المتضمنة فيها:

جدول (٨) قائمة بالمعايير المتضمنة جزئيًا في محتوى كتب الفيزياء للصفوف الأول والثاني والثالث الثانوي

المجالات	المعايير المتضمنة جزئيًا	الأجزاء غير المتضمنة
المجال المشترك١ – فيزياء١	–	–
العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٢	٥. درجة الحرارة والطاقة الحرارية	لم تتضمن في جزئية (مختبر الفيزياء والإنترنت)
	٧. خصائص الموائع	لم تتضمن في جزئية (المسائل التدريبية)، وجزئية (مختبر الفيزياء والإنترنت)
	٨. الموائع الساكنة والموائع المتحركة	لم تتضمن في جزئية (مختبر الفيزياء والإنترنت)
	١٠. الحركة الدورية	لم تتضمن في جزئية (مختبر الفيزياء والإنترنت)
	١٢. خصائص الصوت والكشف عنه	لم تتضمن في جزئية (مختبر الفيزياء والإنترنت)
العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٣	١٧. الشحنة الكهربائية	لم تتضمن في جزئية (الأمثلة والتجارب)، وجزئية (المسائل التدريبية)، وجزئية (مختبر الفيزياء والإنترنت)
	١٩. توليد المجالات الكهربائية وقياسها	لم تتضمن في جزئية (مختبر الفيزياء والإنترنت)
	٢١. التيار الكهربائي والدوائر الكهربائية	لم تتضمن في جزئية (مختبر الفيزياء والإنترنت)
العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٤	٢٤. المغانط الدائمة والمؤقتة	لم تتضمن في جزئية (مختبر الفيزياء والإنترنت)
	٢٧. تفاعلات المجالات الكهربائية والمغناطيسية والمادة	لم تتضمن في جزئية (مختبر الفيزياء والإنترنت)
	٢٨. المجالات الكهربائية والمغناطيسية في الفضاء	لم تتضمن في جزئية (الأمثلة والتجارب)
	٢٩. النموذج الجسيمي للموجات	لم تتضمن في جزئية (مختبر الفيزياء والإنترنت)
	٣١. نموذج بور للذرة	لم تتضمن في جزئية (مختبر الفيزياء والإنترنت)
	٣٢. النموذج الكمي للذرة	لم تتضمن في جزئية (الأمثلة والتجارب)، وجزئية (المسائل التدريبية)
	٣٤. النواة	لم تتضمن في جزئية (مختبر الفيزياء والإنترنت)
	٣٥. الاضمحلال النووي والتفاعلات النووية	لم تتضمن في جزئية (مختبر الفيزياء والإنترنت)
	٣٦. وحدات بناء المادة	لم تتضمن في جزئية (الأمثلة والتجارب)

• **نتائج السؤال الثاني:**

للإجابة عن سؤال البحث الثاني الذي نص على: ما درجة تضمين معايير تعلّم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب في محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية (المجال المشترك١، ومجال العلوم الطبيعية٣)؟ تم أولا تحديد نسبة كل معيار من معايير تعلم العلوم الطبيعية المتضمنة في المجال المشترك١ الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب، بناءً على عدد معايير المحتوى التي تشتمل عليها كل فكرة رئيسة، وهي النسبة التي يجب أن تُقدّم لمعايير المحتوى في كتاب فيزياء١ للصف الأول الثانوي (المسار المشترك)، والتي يوضحها جدول (٩)، حيث تم حساب نسبة معايير المحتوى وفقا للمعادلة الآتية:

عدد معايير المحتوى لكل فكرة رئيسة ÷ مجموع عدد معايير المحتوى للمجال المشترك١ × ١٠٠.

إن الإطار التخصصي لمجال تعلم العلوم الطبيعية الموضوع من قبل هيئة تقويم التعليم والتدريب يشير إلى تأكيد معايير مجال تعلم العلوم الطبيعية على تحقيق مبدأ التوازن كأحد مبادئ محتوى المنهج، حيث يشير التوازن إلى بناء المحتوى ليحقق العرض المتوازن في أهدافه، ومحتواه، ورؤيته، وليمكن المتعلم من المعارف المتمثلة بالأفكار المحورية والرئيسة في فروع العلوم، والتي تُقدّم بصورة متوازنة مع سياق الممارسات العلمية والهندسية؛ حيث يكون تناولها بالقدر الكافي والمناسب، فيقدم المحتوى بعض الموضوعات بقدر متوازن من العمق (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠١٩ب).

وانطلاقاً من مبدأ التوازن؛ تم افتراض توزّع المعايير بشكل متوازن، لذا تم احتساب نسبة المعايير وفقا لأعدادها ضمن كل فكرة رئيسة. ويوضح جدول (٩) نسبة المعايير في المجال المشترك١.

جدول (٩) نسبة المعايير في المجال المشترك١

الفكرة المحورية	الأفكار الرئيسة	عدد معايير المحتوى	نسبة المعايير
الميكانيكا	القياس في علم الفيزياء	٣	٢٥.٠٪
	الحركة في بُعد واحد	٢	١٦.٧٪
	قوانين نيوتن في الحركة	٢	١٦.٧٪
	الحركة والقوة في بُعدي (المقذوفات، الحركة الدائرية)	٣	٢٥.٠٪
	الجاذبية (قانون الجذب الكوني وتطبيقاته)	٢	١٦.٧٪
المجموع	٥	١٢	١٠٠.٠٪

ويُبيّن جدول (١٠) نتائج تكرارات معايير المحتوى المندرجة تحت الأفكار الرئيسة، ونسبتها وفقا للتكرارات، ونسبتها وفقا لمعايير تعلم العلوم الطبيعية، ودرجة تضمين المعايير في محتوى كتب الفيزياء (المجال المشترك١)، حيث إن:

- الأفكار الرئيسة: تمثّل معايير تعلّم العلوم الطبيعية التي تندرج تحت الأفكار الرئيسة في المجال المشترك١.

- التكرارات: تكرارات معايير المحتوى الواردة بكتاب فيزياء١ في ضوء معايير تعلم العلوم الطبيعية في المجال المشترك١.
- نسبة التكرارات: نسبة تكرار معايير المحتوى لكل فكرة رئيسة إلى المجموع الكلي لتكرارات معايير المجال المشترك١، وتم حسابها بالمعادلة الآتية: عدد تكرارات فقرات معايير المحتوى لكل فكرة رئيسة ÷ مجموع تكرارات فقرات معايير المجال المشترك١ × ١٠٠.
- درجة تضمين المعايير: وتم احتسابها بواسطة المعادلة الآتية: نسبة تكرار معايير المحتوى لكل فكرة رئيسة ÷ نسبة المعيار إلى معايير تعلم العلوم الطبيعية، والتي تم احتسابها في جدول (٩).
- درجة تضمين المعايير: وذلك في ضوء النسب المحددة في جدول (٥)، مع الأخذ في الاعتبار أن الابتعاد عن النسبة المثالية (١٠٠٪) وإن كان إيجابيًا في حال تجاوزه النسبة، يشير إلى نوع من التضخّم في درجة تضمين المعايير.
- الرتبة: ترتيب معايير المحتوى تصاعديًا من الأصغر إلى الأكبر، وفقا لدرجة التضمين.

جدول (١٠) التكرارات ودرجة الاتساق مع المعايير في المجال المشترك١

الأفكار الرئيسة وما تتضمنه من معايير المحتوى	التكرارات	نسبة التكرارات	درجة تضمين المعايير	دلالة درجة التضمين	الرتبة
القياس في علم الفيزياء	١١٢	٩.٥٪	٣٨.٢٪	منخفضة	٥
الحركة في بُعد واحد	٣٨٢	٣٢.٦٪	١٩٥.٤٪	مرتفعة	١
قوانين نيوتن في الحركة	٢٠٦	١٧.٦٪	١٠٥.٤٪	مرتفعة	٣
الحركة والقوة في بُعدي (المقذوفات، الحركة الدائرية)	٣١٥	٢٦.٩٪	١٠٧.٤٪	مرتفعة	٢
الجاذبية (قانون الجذب الكوني وتطبيقاته)	١٥٨	١٣.٥٪	٨٠.٨٪	مرتفعة	٤
المجموع/ المتوسط	١١٧٣	١٠٠.٠٪	١٠٥.٤٪	مرتفعة	

يتّضح من جدول (١٠) أن إجمالي مجموع تكرارات معايير المجال المشترك١ بلغت (١١٧٣) تكرارًا، وأن متوسط المعايير في المجال المشترك١ بلغ (١٠٥.٥٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وتم ترتيب معايير المحتوى حسب درجة تضمين معايير تعلم العلوم الطبيعية، حيث جاءت معايير الحركة في بُعد واحد في الترتيب الأول بعدد تكرارات بلغ (٣٨٢) تكرارًا وبنسبة (٣٢.٦٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (١٩٥.٤٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الثانية جاءت معايير الحركة والقوة في بُعدي "المقذوفات، الحركة الدائرية" بعدد تكرارات بلغ (٣١٥) تكرارًا وبنسبة (٢٦.٩٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (١٠٧.٤٪)، ودرجة تضمين عالية لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الثالثة جاءت قوانين نيوتن في الحركة بعدد تكرارات بلغ (٢٠٦) تكرارات وبنسبة (١٧.٦٪) من إجمالي التكرارات، ودرجة تضمين (١٠٥.٤٪)، ودرجة تضمين عالية لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الرابعة جاءت معايير الجاذبية "قانون الجذب الكوني وتطبيقاته" بعدد تكرارات بلغ (١٥٨)

تكرارًا وبنسبة (١٣.٥٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٨٠.٨٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الخامسة والأخيرة جاءت معايير القياس في علم الفيزياء بعدد تكرارات بلغ (١١٢) تكرارًا وبنسبة (٩.٥٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٣٨.٢٪)، ودرجة تضمين منخفضة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية.

واختلفت النتيجة الحالية عن نتائج دراسة العنبكي وآخرين (٢٠١٨) التي توصلت إلى أن توفر معايير (CFBT) في كتب الفيزياء للمرحلة الإعدادية كان منخفضًا، بينما الانخفاض في معايير المجال المشترك١ في البحث الحالي جاء لمعايير القياس في علم الفيزياء فقط.

واختلفت عن نتائج دراسة ملكاوي واليوسف (٢٠١٩) التي أظهرت تدني نسبة تضمين معايير منحى (STEM)، والتي تكوّنت من (٣٠) مؤشّرًا موزعة على سبعة مجالات رئيسة، في محتوى كتب الفيزياء المطورة للمرحلة الثانوية، حيث جاءت بنسبة ٣٦٪ فقط، في حين كانت نسب تضمين واتساق معظم معايير المجال المشترك١ عالية في البحث الحالي.

كما اختلفت عن دراسة زيود وآخرين (٢٠٢١) التي أظهرت نتائجها تضمّن الجيل التالي من معايير العلوم (NGSS) في المجالات الرئيسة الثلاثة: الممارسات العلمية والهندسية بنسبة مرتفعة بلغت (٧٥.١٪)، والأفكار الرئيسة بنسبة متدنية بلغت (٨.٨٪)، والمفاهيم المشتركة بنسبة متدنية بلغت (١٦.٧٪).

واختلفت أيضًا عن دراسة ناصر (Naser, 2018) التي كان من أبرز نتائجها أن معدلات تضمين المعايير الدولية لتعليم العلوم في كتب العلوم في مناهج الفيزياء بالمدارس الثانوية الفلسطينية لا تتناسب مع التوقعات.

واختلفت كذلك عن دراسة رائد وإسماعيل (Rayed & Ismael, 2020) التي بيّنت نتائجها توفر معايير الأساسيات الثلاثة: الممارسات العلمية والهندسية، والأفكار الأساسية، والمفاهيم الشاملة في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم (NGSS) في كتب مناهج الفيزياء في المدرسة المتوسطة للطلاب المتميزين في العراق بنسبة (٣٣.٣٪)، وأن الممارسات العلمية والهندسية توفرت بدرجة منخفضة وبنسبة (٢٦٪)، وتوفرت الأفكار الأساسية بدرجة متوسطة وبنسبة (٣٩٪)، وتوفرت المفاهيم الشاملة بدرجة متوسطة وبنسبة (٤٤٪). كما اختلفت نتائج البحث الحالي أيضًا عن نتائج دراسة باباكونستنتينو وسكوميوس (Papakonstantinou & Skoumios, 2021) حيث كشفت عن انخفاض مستوى مشاركة الممارسات العلمية والهندسية -أحد الأساسيات الثلاثة وفقا للجيل التالي من معايير العلوم (NGSS)- في محتوى الكتب المدرسية للفيزياء المتوسطة في اليونان حول القوى والحركة، في حين أن معايير الحركة والقوة في بُعدي "المقذوفات، الحركة الدائرية" قد حصلت على درجة تضمين واتساق مرتفعة مع معايير تعلم العلوم الطبيعية ضمن معايير المجال المشترك١.

وللتعرف على درجة تضمين معايير مجال العلوم الطبيعية٣؛ تم حساب نسبة كل معيار من معايير تعلم العلوم الطبيعية المتضمنة في مجال العلوم الطبيعية٣ الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب، بناءً على عدد معايير المحتوى التي تشتمل عليها كل فكرة رئيسة، وهي النسبة التي يجب أن تُقدّم لمعايير المحتوى في كتاب فيزياء٢ للصف الثاني الثانوي، وكتابي: فيزياء٣ وفيزياء٤، للصف الثالث الثانوي (علوم طبيعية علمي)، ويوضح جدول (١١) نسبة المعايير في مجال العلوم الطبيعية٣ فيزياء٢، وفقا للمعادلة التي تم إيضاحها في جدول (٩).

جدول (١١) نسبة المعايير في مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٢

الفكرة المحورية	الأفكار الرئيسة	عدد معايير المحتوى	نسبة المعايير
الميكانيكا	الحركة الدورانية	٣	١٢.٥٪
	الدفع والزخم	٢	٨.٣٪
	الشغل والطاقة	٣	١٢.٥٪
	حفظ الطاقة وأشكالها	٢	٨.٣٪
	درجة الحرارة والطاقة الحرارية	٢	٨.٣٪
	تغيرات حالات المادة وقوانين الديناميكا الحرارية	٢	٨.٣٪
	خصائص الموائع	٢	٨.٣٪
	الموائع الساكنة والموائع المتحركة	١	٤.٢٪
	تمدد المواد الصلبة	١	٤.٢٪
الموجات والاهتزازات	الحركة الدورية	٣	١٢.٥٪
	خصائص الموجات وسلوكها	١	٤.٢٪
	خصائص الصوت والكشف عنه	١	٤.٢٪
	الرنين في الأعمدة الهوائية والأوتار	١	٤.٢٪
المجموع	١٣	٢٤	١٠٠.٠٪

يُبيّن جدول (١٢) نتائج تكرارات معايير المحتوى المندرجة تحت الأفكار الرئيسة ونسبتها وفقا للتكرارات، ونسبتها وفقا لمعايير تعلم العلوم الطبيعية، ودرجة تضمين المعايير في محتوى كتب الفيزياء (مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٢)، مع الالتزام بالمعادلات، والخطوات التي تم إيضاحها في جدول (١٠).

جدول (١٢) التكرارات ودرجة الاتساق مع المعايير في مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٢

الأفكار الرئيسة وما تتضمنه من معايير المحتوى	التكرارات	نسبة التكرارات	درجة تضمين المعايير	دلالة درجة التضمين	الرتبة
الحركة الدورانية	١٩٦	١٠.٢٪	٨١.٧٪	مرتفعة	١٠
الدفع والزخم	١٨١	٩.٤٪	١١٣.٢٪	مرتفعة	٥
الشغل والطاقة	٢٥٣	١٣.٢٪	١٠٥.٥٪	مرتفعة	٨
حفظ الطاقة وأشكالها	٢٢٨	١١.٩٪	١٤٢.٦٪	مرتفعة	٣
درجة الحرارة والطاقة الحرارية	١٢٤	٦.٥٪	٧٧.٥٪	مرتفعة	١٢
تغيرات حالات المادة وقوانين الديناميكا الحرارية	١٣٠	٦.٨٪	٨١.٣٪	مرتفعة	١١
خصائص الموائع	١٦٥	٨.٦٪	١٠٣.٢٪	مرتفعة	٩
الموائع الساكنة والموائع المتحركة	١٠٧	٥.٦٪	١٣٣.٨٪	مرتفعة	٤
تمدد المواد الصلبة	٨٩	٤.٦٪	١١١.٣٪	مرتفعة	٧
الحركة الدورية	٨٦	٤.٥٪	٣٥.٩٪	منخفضة	١٣
خصائص الموجات وسلوكها	١٥٥	٨.١٪	١٩٣.٩٪	مرتفعة	١
خصائص الصوت والكشف عنه	١١٥	٦.٠٪	١٤٣.٨٪	مرتفعة	٢
الرنين في الأعمدة الهوائية والأوتار	٩٠	٤.٧٪	١١٢.٦٪	مرتفعة	٦
المجموع/ المتوسط	١٩١٩	١٠٠.٠٪	١١٠.٥٪	مرتفعة	

يتّضح من جدول (١٢) أن إجمالي مجموع تكرارات معايير مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٢ بلغت (١٩١٩) تكرارًا، وأن متوسط المعايير في مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٢ بلغ (١١٠.٥٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وتم ترتيب معايير المحتوى حسب درجة تضمين معايير تعلم العلوم الطبيعية، حيث جاءت معايير خصائص الموجات وسلوكها بعدد تكرارات بلغ (١٥٥) تكرارًا وبنسبة (٨.١٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (١٩٣.٩٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الثانية جاءت معايير خصائص الصوت والكشف عنه بعدد تكرارات بلغ (١١٥) تكرارًا وبنسبة (٦.٠٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (١٤٣.٨٪)، ودرجة تضمين عالية لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الثالثة جاءت معايير حفظ الطاقة وأشكالها بعدد تكرارات بلغ (٢٢٨) تكرارًا وبنسبة (١١.٩٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (١٤٢.٦٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الرابعة جاءت معايير الموائع الساكنة والموائع المتحركة بعدد تكرارات بلغ (١٠٧) تكرارات وبنسبة (٥.٦٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (١٣٣.٨٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الخامسة جاءت معايير الدفع والزخم بعدد تكرارات بلغ (١٨١) تكرارًا وبنسبة (٩.٤٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (١١٣.٢٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة السادسة جاءت معايير الرنين في الأعمدة الهوائية والأوتار بعدد تكرارات بلغ (٩٠) تكرارًا وبنسبة (٤.٧٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (١١٢.٦٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة السابعة جاءت معايير تمدد المواد الصلبة بعدد تكرارات بلغ (٨٩) تكرارًا وبنسبة (٤.٦٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (١١١.٣٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الثامنة جاءت معايير الشغل والطاقة بعدد تكرارات بلغ (٢٥٣) تكرارًا وبنسبة (١٣.٢٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (١٠٥.٥٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة التاسعة جاءت معايير خصائص الموائع بعدد تكرارات بلغ (١٦٥) تكرارًا وبنسبة (٨.٦٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (١٠٣.٢٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة العاشرة جاءت معايير الحركة الدورانية بعدد تكرارات بلغ (١٩٦) تكرارًا وبنسبة (١٠.٢٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٨١.٧٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الحادية عشرة جاءت معايير تغيرات حالات المادة وقوانين الديناميكا الحرارية بعدد تكرارات بلغ (١٣٠) تكرارًا وبنسبة (٦.٨٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٨١.٣٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الثانية عشرة جاءت معايير درجة الحرارة والطاقة الحرارية بعدد تكرارات بلغ (١٢٤) تكرارًا وبنسبة (٦.٥٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٧٧.٥٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الثالثة عشرة والأخيرة جاءت معايير الحركة

الدورية بعدد تكرارات بلغ (٨٦) تكرارًا وبنسبة (٤.٥٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٣٥.٩٪)، ودرجة تضمين منخفضة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية.

وقد اختلفت عن النتيجة عن نتائج دراسة الأحمد والبقمي (٢٠١٧) التي أشارت إلى تضمين الجيل التالي من معايير العلوم (NGSS) في بُعد الطاقة بمحتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية بنسبة منخفضة بلغت (٣٣.٣٪)، وأن معيار حفظ وانتقال الطاقة تم تضمينه في المحتوى بمعدل منخفض جدًا بلغت نسبته (٢٢.٢٪)، بينما اتضح أن معيار حفظ الطاقة وأشكالها في البحث الحالي كان من أعلى المعايير تضمينًا في المحتوى، كذلك يُلاحظ أن باقي المعايير المرتبطة بحفظ وانتقال الطاقة: درجة الحرارة والطاقة الحرارية، تغيرات حالات المادة وقوانين الديناميكا الحرارية، جاءت بنسب تضمين كبيرة ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية.

واختلفت كذلك عن نتائج دراسة العنبكي وآخرين (٢٠١٨) التي توصلت إلى أن توفر معايير (CFBT) في كتب الفيزياء للمرحلة الإعدادية بالعراق كان منخفضًا، بينما الانخفاض في معايير مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٢ في البحث الحالي جاء لمعايير الحركة الدورية.

واختلفت أيضًا عن دراسة ملكاوي واليوسف (٢٠١٩) التي أظهرت نتائجها تدني نسبة تضمين معايير منحى (STEM)، والتي تكوّنت من (٣٠) مؤشّرًا موزعة على سبعة مجالات رئيسة، في محتوى كتب الفيزياء المطورة للمرحلة الثانوية في الأردن، حيث جاءت بنسبة (٣٦٪) فقط، في حين كانت نسب تضمين واتساق معظم معايير مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٢ مرتفعة في البحث الحالي.

كما اختلفت عن نتائج دراسة زيود وآخرين (٢٠٢١) التي أظهرت تضمّن الجيل التالي من معايير العلوم (NGSS) في المجالات الرئيسة الثلاثة: الممارسات العلمية والهندسية بنسبة مرتفعة بلغت (٧٥.١٪)، والأفكار الرئيسة بنسبة متدنية بلغت (٨.٨٪)، والمفاهيم المشتركة بنسبة متدنية بلغت (١٦.٧٪).واختلفت عن دراسة ناصر (Naser, 2018) التي كان من أبرز نتائجها أن معدلات تضمين المعايير الدولية لتعليم العلوم في كتب العلوم في مناهج الفيزياء بالمدارس الثانوية الفلسطينية لا تتناسب مع التوقعات.

كما اختلفت عن نتائج دراسة رائد وإسماعيل (Rayed & Ismael, 2020) التي بيّنت توفر معايير الأساسيات الثلاثة: الممارسات العلمية والهندسية، والأفكار الأساسية، والمفاهيم الشاملة في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم (NGSS) في كتب مناهج الفيزياء في المدرسة المتوسطة للطلاب المتميزين في العراق بنسبة (٣٣.٣٪)، وأن الممارسات العلمية والهندسية توفرت بدرجة منخفضة وبنسبة (٢٦٪)، وتوفرت الأفكار الأساسية بدرجة متوسطة وبنسبة (٣٩٪)، وتوفرت المفاهيم الشاملة بدرجة متوسطة وبنسبة (٤٤٪).

كما اختلفت أيضًا عن نتائج دراسة سينيم (Senem, 2013) التي أظهرت أن دروس فيزياء الصف التاسع في تركيا؛ في فصل الطاقة يتم فيها تضمين المهارات العملية العلمية من خلال عملية النمذجة بشكل كبير، مثل استخدام المعادلات الرياضية في التعبير عن العلاقات بين الكميات الفيزيائية، إلا أنه -على النقيض من ذلك- لا تظهر أبدًا في تلك الدروس في فصل الطاقة: افتراض المتغيرات، واستنتاجها، وتحديدها، والتحكم فيها، والتجريب، والتنبؤ، بينما ظهر في البحث الحالي تضمنها واتساقها مع معايير تعلم العلوم الطبيعية بدرجة مرتفعة.

ويعرض جدول (١٣) نسبة كل معيار من معايير تعلم العلوم الطبيعية المتضمنة في مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٣، وفقًا للمعادلة التي تم توضيحها في جدول (٦).

جدول (١٣) نسبة المعايير في مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٣

الفكرة المحورية	الأفكار الرئيسة	عدد معايير المحتوى	نسبة المعايير
الموجات والاهتزازات	طبيعة الضوء	٢	٩.٥٪
	انعكاس الضوء وانكساره	٢	٩.٥٪
	تداخل الضوء وحيوده	٢	٩.٥٪
الكهرومغناطيسية	الشحنة الكهربائية	٢	٩.٥٪
	القوة الكهربائية	١	٤.٨٪
	توليد المجالات الكهربائية وقياسها	٢	٩.٥٪
	تطبيقات المجالات الكهربائية	٢	٩.٥٪
	التيار الكهربائي والدوائر الكهربائية	٣	١٤.٣٪
	استخدام الطاقة الكهربائية	٢	٩.٥٪
	الدوائر الكهربائية وتطبيقاتها	٣	١٤.٣٪
المجموع	١٠	٢١	١٠٠.٠٪

ويُبيّن جدول (١٤) نتائج تكرارات معايير المحتوى المندرجة تحت الأفكار الرئيسة ونسبتها وفقًا للتكرارات، ونسبتها وفقًا لمعايير تعلم العلوم الطبيعية، ودرجة تضمين المعايير في محتوى كتب الفيزياء (مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٣)، مع الالتزام بالمعادلات، والخطوات التي تم إيضاحها في جدول (١٠).

جدول (١٤) التكرارات ودرجة الاتساق مع المعايير في مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٣

الأفكار الرئيسة وما تتضمنه من معايير المحتوى	التكرارات	نسبة التكرارات	درجة تضمين المعايير	دلالة درجة التضمين	الرتبة
طبيعة الضوء	٢٣٧	١٣.٦٪	١٤٣.١٪	مرتفعة	٣
انعكاس الضوء وانكساره	٤٥١	٢٥.٩٪	٢٧٢.٣٪	مرتفعة	١
تداخل الضوء وحيوده	١٨١	١٠.٤٪	١٠٩.٣٪	مرتفعة	٤
الشحنة الكهربائية	٧٦	٤.٤٪	٤٥.٩٪	منخفضة	١٠
القوة الكهربائية	١٢٩	٧.٤٪	١٥٥.٨٪	مرتفعة	٢
توليد المجالات الكهربائية وقياسها	٩١	٥.٢٪	٥٤.٩٪	متوسطة	٨
تطبيقات المجالات الكهربائية	١٤٣	٨.٢٪	٨٦.٣٪	مرتفعة	٥
التيار الكهربائي والدوائر الكهربائية	١٣٣	٧.٦٪	٥٣.٥٪	متوسطة	٩
استخدام الطاقة الكهربائية	٩٣	٥.٣٪	٥٦.٢٪	متوسطة	٧
الدوائر الكهربائية وتطبيقاتها	٢٠٥	١١.٨٪	٨٢.٥٪	مرتفعة	٦
المجموع/ المتوسط	١٧٣٩	١٠٠.٠٪	١٠٦.٠٪	مرتفعة	

يتّضح من جدول (١٤) أن إجمالي مجموع تكرارات معايير مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٣ بلغ (١٧٣٩) تكرارًا، وأن متوسط المعايير في مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٣ بلغ (١٠٦.٠٪) ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وتم ترتيب معايير المحتوى حسب درجة تضمين معايير تعلم العلوم الطبيعية، حيث جاءت في المرتبة الأولى معايير انعكاس الضوء وانكساره بعدد تكرارات بلغ (٤٥١) تكرارًا وبنسبة (٢٥.٩٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٢٧٢.٣٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الثانية جاءت معايير القوة الكهربائية بعدد تكرارات بلغ (١٢٩) تكرارًا وبنسبة (٧.٤٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (١٥٥.٨٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الثالثة جاءت معايير طبيعة الضوء بعدد تكرارات بلغ (٢٣٧) تكرارًا وبنسبة (١٣.٦٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة اتساق (١٤٣.١٪)، ودرجة تضمين مرتفعة مع معايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الرابعة جاءت معايير تداخل الضوء وحيوده بعدد تكرارات بلغ (١٨١) تكرارًا وبنسبة (١٠.٤٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (١٠٩.٣٪)، ودرجة تضمين عالية لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الخامسة جاءت معايير تطبيقات المجالات الكهربائية بعدد تكرارات بلغ (١٤٣) تكرارًا وبنسبة (٨.٢٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٨٦.٣٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة السادسة جاءت معايير الدوائر الكهربائية وتطبيقاتها بعدد تكرارات بلغ (٢٠٥) تكرارًا وبنسبة (١١.٨٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٨٢.٥٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة السابعة جاءت معايير استخدام الطاقة الكهربائية بعدد تكرارات بلغ (٩٣) تكرارًا وبنسبة (٥.٣٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٥٦.٢٪)، ودرجة تضمين متوسطة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الثامنة جاءت معايير توليد المجالات الكهربائية وقياسها بعدد تكرارات بلغ (٩١) تكرارًا وبنسبة (٥.٢٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٥٤.٩٪)، ودرجة تضمين متوسطة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة التاسعة جاءت معايير التيار الكهربائي والدوائر الكهربائية بعدد تكرارات بلغ (١٣٣) تكرارًا وبنسبة (٧.٦٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٥٣.٥٪)، ودرجة تضمين متوسطة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة العاشرة والأخيرة جاءت معايير الشحنة الكهربائية بعدد تكرارات بلغ (٧٦) تكرارًا وبنسبة (٤.٤٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٤٥.٩٪)، ودرجة تضمين منخفضة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية.

واختلفت النتائج الحالية عن نتائج دراسة العنبكي وآخرين (٢٠١٨) التي توصلت إلى أن توفر معايير (CFBT) في كتب الفيزياء للمرحلة الإعدادية كان منخفضًا، بينما الانخفاض في معايير مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٣ في البحث الحالي جاء فقط لبعض المعايير. واختلفت عن دراسة

ملكاوي واليوسف (٢٠١٩) التي أظهرت نتائجها تدني نسبة تضمين معايير منحى (STEM)، والتي تكوّنت من (٣٠) مؤشّرًا موزعة على سبعة مجالات رئيسة، في محتوى كتب الفيزياء المطورة للمرحلة الثانوية، حيث جاءت بنسبة ٣٦٪ فقط، في حين كانت نسب تضمين واتساق معظم معايير مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٣ مرتفعة ومتوسطة في البحث الحالي.

واختلفت كذلك عن نتائج دراسة زيود وآخرين (٢٠٢١) التي أظهرت تضمّن الجيل التالي من معايير العلوم (NGSS) في المجالات الرئيسة الثلاثة: الممارسات العلمية والهندسية بنسبة مرتفعة بلغت (٧٥.١٪)، والأفكار الرئيسة بنسبة متدنية بلغت (٨.٨٪)، والمفاهيم المشتركة بنسبة متدنية بلغت (١٦.٧٪).

واختلفت عن نتائج دراسة ناصر (Naser, 2018) التي كان من أبرز نتائجها أن معدلات تضمين المعايير الدولية لتعليم العلوم في كتب العلوم في مناهج الفيزياء بالمدارس الثانوية الفلسطينية لا تتناسب مع التوقعات.

واختلفت أيضًا عن نتائج دراسة رائد وإسماعيل (Rayed & Ismael, 2020) التي بيّنت توفر معايير الأساسيات الثلاثة: الممارسات العلمية والهندسية، والأفكار الأساسية، والمفاهيم الشاملة في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم (NGSS) في كتب مناهج الفيزياء في المدرسة المتوسطة للطلاب المتميزين في العراق بنسبة (٣٣.٣٪)، وأن الممارسات العلمية والهندسية توفرت بدرجة منخفضة وبنسبة (٢٦٪)، وتوفرت الأفكار الأساسية بدرجة متوسطة ونسبة (٣٩٪)، وتوفرت المفاهيم الشاملة بدرجة متوسطة وبنسبة (٤٤٪).

ويظهر جدول (١٥) نسبة كل معيار من معايير تعلم العلوم الطبيعية المتضمنة في مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٤، وذلك وفقا للمعادلة التي تم توضيحها في جدول (١٠).

جدول (١٥) نسبة المعايير في مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٤

الفكرة المحورية	الأفكار الرئيسة	عدد معايير المحتوى	نسبة المعايير
الكهرومغناطيسية	المغانط الدائمة والمؤقتة	٢	١٠٠٪
	القوى الناتجة عن المجالات المغناطيسية	٢	١٠٠٪
	التيار الكهربائي الناتج عن تغيرات المجالات المغناطيسية	١	٥٠٪
	تفاعلات المجالات الكهربائية والمغناطيسية والمادة	١	٥٠٪
	المجالات الكهربائية والمغناطيسية في الفضاء	١	٥٠٪
الفيزياء الحديثة	النموذج الجسيمي للموجات	١	٥٠٪
	موجات المادة	٢	١٠٠٪
	نموذج بور للذرة	٢	١٠٠٪
	النموذج الكمي للذرة	١	٥٠٪
	التوصيل الكهربائي في المواد الصلبة	١	٥٠٪
	النواة	٣	١٥٠٪
	الاضمحلال النووي والتفاعلات النووية	٢	١٠٠٪
	وحدات بناء المادة	١	٥٠٪
المجموع	١٣	٢٠	١٠٠٠٪

ويُبيّن جدول (١٦) نتائج تكرارات معايير المحتوى المندرجة تحت الأفكار الرئيسة ونسبتها وفقا للتكرارات، ونسبتها وفقا لمعايير تعلم العلوم الطبيعية، ودرجة تضمين المعايير في محتوى كتب الفيزياء (مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٤)، مع الالتزام بالمعادلات، والخطوات التي تم إيضاحها في جدول (١٠).

جدول (١٦) التكرارات ودرجة الاتساق مع المعايير في مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٤

الأفكار الرئيسة وما تتضمنه من معايير المحتوى	التكرارات	نسبة التكرارات	درجة تضمين المعايير	دلالة درجة التضمين	الرتبة
المغانط الدائمة والمؤقتة	١٣٢	٨.١٪	٨٠.٦٪	مرتفعة	٩
القوى الناتجة عن المجالات المغناطيسية	١٣٢	٨.١٪	٨٠.٦٪	مرتفعة	٩
التيار الكهربائي الناتج عن تغيرات المجالات المغناطيسية	٢٣٦	١٤.٤٪	٢٨٨.٣٪	مرتفعة	١
تفاعلات المجالات الكهربائية والمغناطيسية والمادة	٨٤	٥.١٪	١٠٢.٦٪	مرتفعة	٧
المجالات الكهربائية والمغناطيسية في الفضاء	١٠٩	٦.٧٪	١٣٣.٢٪	مرتفعة	٤
النموذج الجسيمي للموجات	١٢٨	٧.٨٪	١٥٦.٤٪	مرتفعة	٣
موجات المادة	٥٩	٣.٦٪	٣٦.٠٪	منخفضة	١١
نموذج بور للذرة	١٤٣	٨.٧٪	٨٧.٤٪	مرتفعة	٨
النموذج الكمي للذرة	٩١	٥.٦٪	١١١.٢٪	مرتفعة	٦
التوصيل الكهربائي في المواد الصلبة	١٩٧	١٢.٠٪	٢٤٠.٧٪	مرتفعة	٢
النواة	٩٤	٥.٧٪	٣٨.٣٪	منخفضة	١٠
الاضمحلال النووي والتفاعلات النووية	١٣٢	٨.١٪	٨٠.٦٪	مرتفعة	٩
وحدات بناء المادة	١٠٠	٦.١٪	١٢٢.٢٪	مرتفعة	٥
المجموع/ المتوسط	١٦٣٧	١٠٠.٠٪	١١٩.٩٪	مرتفعة	

يتّضح من جدول (١٦) أن إجمالي مجموع تكرارات معايير مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٤ بلغت (١٦٣٧) تكرارًا، وأن متوسط المعايير في مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٤ بلغ (١١٩.٩٪) ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية، وتم ترتيب معايير المحتوى حسب درجة تضمين معايير تعلم العلوم الطبيعية، حيث جاءت في المرتبة الأولى معايير التيار الكهربائي الناتج عن تغيرات المجالات المغناطيسية بعدد تكرارات بلغ (٢٣٦) تكرارًا وبنسبة (١٤.٤٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٢٨٨.٣٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الثانية جاءت معايير التوصيل الكهربائي في المواد الصلبة بعدد تكرارات بلغ (١٩٧) تكرارًا وبنسبة (١٢.٠٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٢٤٠.٧٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الثالثة جاءت معايير النموذج الجسيمي للموجات بعدد تكرارات بلغ (١٢٨) تكرارًا وبنسبة (٧.٨٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (١٥٦.٤٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الرابعة جاءت معايير المجالات الكهربائية والمغناطيسية في الفضاء بعدد تكرارات بلغ (١٠٩) تكرارًا وبنسبة (٦.٧٪) من

إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (١٣٣.٢٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الخامسة جاءت معايير وحدات بناء المادة بعدد تكرارات بلغ (١٠٠) تكرار وبنسبة (٦.١٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (١٢٢.٢٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة السادسة جاءت معايير النموذج الكمي للذرة بعدد تكرارات بلغ (٩١) تكرارًا وبنسبة (٥.٦٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (١١١.٢٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة السابعة جاءت معايير تفاعلات المجالات الكهربائية والمغناطيسية والمادة بعدد تكرارات بلغ (٨٤) تكرارًا وبنسبة (٥.١٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (١٠٢.٦٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الثامنة جاءت معايير نموذج بور للذرة بعدد تكرارات بلغ (١٤٣) تكرارًا وبنسبة (٨.٧٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٨٧.٤٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة التاسعة جاءت معايير كل من المغانط الدائمة والمؤقتة، والقوى الناتجة عن المجالات المغناطيسية، والاضمحلال النووي والتفاعلات النووية بعدد تكرارات بلغ (١٣٢) تكرارًا لكل منها وبنسبة (٨.١٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٨٠.٦٪)، ودرجة تضمين مرتفعة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة العاشرة جاءت معايير النواة بعدد تكرارات بلغ (٩٤) تكرارًا وبنسبة (٥.٧٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٣٨.٣٪)، ودرجة تضمين منخفضة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية. وفي المرتبة الحادية عشرة والأخيرة جاءت معايير موجات المادة بعدد تكرارات بلغ (٥٩) تكرارًا وبنسبة (٣.٦٪) من إجمالي التكرارات، ونسبة تضمين (٣٦.٠٪)، ودرجة تضمين منخفضة لمعايير تعلم العلوم الطبيعية.

واتفقت تلك النتائج مع دراسة الرحيلي والجبر (٢٠١٩) التي أشارت نتائجها إلى تضمين أبعاد الخيال العلمي، والتي تضمنت (٢٢) مؤشرًا فرعيًا، في محتوى كتاب فيزياء٢ للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية بشكل جزئي في كل فصول الكتاب.

كما اتفقت النتائج أيضًا مع نتائج دراسة مسلم (٢٠٢١) التي أظهرت تضمين مهارات الاستقصاء العلمي (الملاحظة، والتصنيف، والاستنتاج، والاتصال، والقياس، والتنبؤ، وفرض الفروض، وتفسير النتائج، والتعريف الإجرائي، وضبط المتغيرات، والتجريب)، والتي انبثق عنها (١١٠) مؤشرات فرعية في محتوى كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية بنسب عالية في معظمها.

واختلفت عن نتائج دراسة المطيري (٢٠١٨) التي كشفت عن تضمين محتوى كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي لمهارات التفكير المستقبلي وعددها (٣٦) مهارة فرعية بدرجات متوسطة ومنخفضة، بالإضافة إلى عدم تضمين بعض من تلك المهارات نهائيًا في المحتوى.

واختلفت عن نتائج دراسة العنبكي وآخرين (٢٠١٨) التي توصلت إلى أن توفر معايير (CFBT) في كتب الفيزياء للمرحلة الإعدادية بالعراق كان منخفضًا، بينما كان الانخفاض في معايير مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٤ في البحث الحالي جاء لبعض المعايير.

واختلفت كذلك عن نتائج دراسة ملكاوي واليوسف (٢٠١٩) التي أظهرت تدني نسبة تضمين معايير منحى (STEM)، والتي تكوّنت من (٣٠) مؤشّرًا موزعة على سبعة مجالات رئيسة، في محتوى كتب الفيزياء المطورة للمرحلة الثانوية في الأردن، حيث جاءت بنسبة ٣٦٪ فقط، في حين كانت نسب تضمين واتساق معظم معايير مجال العلوم الطبيعية٣ – فيزياء٤ مرتفعة في البحث الحالي.

كما اختلفت عن دراسة زيود وآخرين (٢٠٢١) التي أظهرت نتائجها تضمّن الجيل التالي من معايير العلوم (NGSS) في المجالات الرئيسة الثلاثة: الممارسات العلمية والهندسية بنسبة مرتفعة بلغت (٧٥.١٪)، والأفكار الرئيسة بنسبة متدنية بلغت (٨.٨٪)، والمفاهيم المشتركة بنسبة متدنية بلغت (١٦.٧٪).

كما اختلفت عن نتائج دراسة ناصر (Naser, 2018) التي كان من أبرز نتائجها أن معدلات تضمين المعايير الدولية لتعليم العلوم في كتب العلوم في مناهج الفيزياء بالمدارس الثانوية الفلسطينية لا تتناسب مع التوقعات.

كما اختلفت أيضًا عن نتائج دراسة رائد وإسماعيل (Rayed & Ismael, 2020) التي بيّنت توفر معايير الأساسيات الثلاثة: الممارسات العلمية والهندسية، والأفكار الأساسية، والمفاهيم الشاملة في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم (NGSS) في كتب مناهج الفيزياء في المدرسة المتوسطة للطلاب المتميزين في العراق بنسبة (٣٣.٣٪)، وأن الممارسات العلمية والهندسية توفرت بدرجة منخفضة وبنسبة (٢٦٪)، وتوفرت الأفكار الأساسية بدرجة متوسطة ونسبة (٣٩٪)، وتوفرت المفاهيم الشاملة بدرجة متوسطة وبنسبة (٤٤٪).

ويُلاحظ من النتائج بشكل عام وجود تضخم في درجة التضمين لبعض المعايير بسبب توافرها بدرجة أعلى من النسبة المثالية، وقد لاحظت الباحثة ذلك أثناء التحليل، حيث كان الاهتمام بزيادة عدد أسئلة التقويم الخاصة بالموضوعات المرتبطة ببعض المعايير، وأسئلة الاختبارات المقننة، والإثراءات، والتطبيقات، والأمثلة، والمسائل التدريبية، والتجارب العلمية المرتبطة بها، ويُعدّ هذا الأمر طبيعيًا في المناهج الدراسية القائمة على المعايير، فتشير نتائج دراسة بارك (Park, 2016) التي شملت كتب علوم الأرض، وعلوم الأرض الحديثة الأكثر استخدامًا في كوريا، والولايات المتحدة الأمريكية، إلى أن المناهج القائمة على المعايير تضمنت أكبر عدد من الصفحات، والأنشطة المعملية، والمزيد من الأسئلة، وتضمنت أكبر نسبة من الأسئلة التجريبية

مقارنة بالكتب المدرسية التقليدية، كما أن الأسئلة عالية المستوى التي يتم عرضها في المناهج الدراسية القائمة على المعايير تتطلب المزيد من الاستدلالات والتطبيق، ولكن هذا التضخم يتطلب المزيد من الدراسات لمعرفة أسبابه.

• توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي أسفر عنها البحث الحالي، توصي الباحثة ببعض التوصيات على النحو الآتي:

- أن يتم مراجعة التضخم الموجود في بعض المعايير؛ للتعرف على مبرراته وفقا للفلسفة التي بُنيت عليها المناهج، ورؤية مؤلفيها.
- ضرورة التضمين الكلي لجميع المعايير التي ضُمّنت بشكل جزئي، بحيث تغطي المعايير جميع عناصر الدروس.

• مقترحات البحث:

في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج وتوصياتٍ، يُقترح ما يأتي:

- إجراء دراسات تقويمية للمعايير الوطنية لتعلم العلوم يتم فيها اقتراح نماذج تضمن شمولية تلك المعايير للاتجاهات العالمية الحديثة في تدريس العلوم، والمهارات العلمية المطلوب إكسابها للطلاب، والأهداف الوطنية، مثل منحى العلوم والتقنية STEAM /STEM، والقضايا العلمية المجتمعية، والتقنية المعاصرة، وأهداف التنمية المستدامة لرؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠.
- إجراء المزيد من الدراسات حول مستوى اتساق كتب العلوم لباقي المراحل الدراسية بالمملكة العربية السعودية مع معايير تعلم العلوم الطبيعية ومستوى تضمينها بمحتوى تلك الكتب.

• قائمة المراجع:

• أولًا: المراجع العربية

- إبراهيم، مجدي (٢٠٠٩). *معجم مصطلحات ومفاهيم التعليم والتعلم*. القاهرة: عالم الكتب.
- الأحمد، نضال؛ والبقمي، مها (٢٠١٧). تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، *١٣*(٣)، ٣٠٩- ٣٢٦.
- الأحمد، نضال؛ وحج عمر، سوزان؛ والزغيبي، محمد؛ والشايع، فهد (٢٠١٧). مستوى تحقق المواصفات التربوية في كتب الطالب للأحياء والفيزياء والكيمياء للصف الأول الثانوي مع سلاسل كتب ماجروهيل. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، *٥*(١٨)، ١٧- ٣٣.
- الأسمري، شريفة عامر (٢٠٢٠). مدى تضمين بعض القضايا العلمية والتقنية المعاصرة في محتوى كتب العلوم للصف الثالث المتوسط. *مجلة الآداب للدراسات التربوية والنفسية*، (٨)، ٢٣١- ٢٥٩.

- آل كاسي، عبد الله؛ وحكمي، فهد (٢٠١٨). تقويم محتوى منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS). *مجلة جامعة بيشة للعلوم الإنسانية والتربوية*، (٢)، ٢٩٥- ٣٢٦.
- البقمي، مها فراج (٢٠١٦، فبراير ١٥). *نظرة على تعليم العلوم للجيل القادم (NGSS)* [ورقة مقدمة]. حلقة النقاش الثالثة بعد المائة لمركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات (أفكر) بجامعة الملك سعود، الرياض، السعودية.
- الجبر، لولوة أحمد سليمان (٢٠١٩). تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم NGSS. *مجلة البحث العلمي في التربية*، ١٢ (٢٠)، ٢٩٨-٣١٧.
- الحارون، شيماء حمودة (٢٠٠٩). *كيف يعمل العقل أثناء حدوث عملية التعلم؟: نموذج عملي لتنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي*. المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.
- حج عمر، سوزان؛ والسبيعي، نورة؛ والأحمد، نضال (٢٠١٨). خصائص بحوث تعليم العلوم وتوجهاتها في ضوء مشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، (٢٤٠)، ١٦- ٤٨.
- حسنية، غازي (٢٠١٣). تقييم كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في الأردن في ضوء معايير المحتوى العالمية للتربية العلمية. *مجلة المنارة*، ١٩ (٣)، ١٧٣- ٢١١.
- الخزرجي، سليم إبراهيم (٢٠١١). *أساليب معاصرة في تدريس العلوم*. دار أسامة للنشر والتوزيع.
- الخوالدة، عيد (٢٠٠٦). *تحليل المحتوى في مناهج التربية الإسلامية وكتبها*. دار وائل للنشر.
- دعمس، مصطفى نمر (٢٠١٠). *الاستراتيجيات الحديثة في تدريس العلوم العامة*. دار غيداء للنشر والتوزيع.
- دليو، فضيل (٢٠١٤). معايير الصدق والثبات في البحوث الكمية والكيفية. *مجلة العلوم الاجتماعية*، (١٩)، ٨٣- ٩٢.
- الدوسري، مزيونة سعد مبارك (٢٠٢١). *مستوى اتساق محتوى مناهج علوم المرحلة المتوسطة مع المعايير الوطنية لمناهج التعليم العام في المملكة العربية السعودية* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك سعود.
- الرحيلي، أمينة سلوم؛ والجبر، جبر محمد (٢٠١٩). تضمين أبعاد الخيال العلمي في محتوى كتاب فيزياء٢ للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، ٢ (٤)، ٣٥٥- ٣٨٤.
- الرشيد، بسام فهد زيدان (٢٠٢٠). مستوى تضمين محتوى أهداف التنمية المستدامة لرؤية المملكة العربية السعودية 2030 في كتاب العلوم للصف الثالث الابتدائي (دراسة تحليلية). *مجلة كلية التربية*، ٢ (١٨٥)، ٥٧٩- ٦٢١.
- رواقة، غازي؛ والمومني، أمل (٢٠١٦). اعتماد الجيل القادم من معايير العلوم لتصميم محتوى في الوراثة لطلبة الصف الثامن في الأردن. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، ١٢ (٤)، ٤٥٥- ٤٦٧.
- زيتون، عايش محمود (٢٠١٠). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*. دار الشروق للنشر والتوزيع.

- زيود، أسامة محمد؛ وخطايبة، عبد الله محمد؛ وربابعة، ابتسام قاسم (٢٠٢١). تضمن كتاب العلوم والحياة للصف الرابع الأساسي في فلسطين لمعايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) ومستويات التفكير المتضمنة بها. *مجلة جامعة الخليل للبحوث*، ١٦(١)، ٥٨- ٩١.
- السامرائي، نبيهة صالح (٢٠١٤). *الاستراتيجيات الحديثة في طرق تدريس العلوم*. دار المناهج للنشر والتوزيع.
- سبيتان، فتحي ذياب (٢٠١٠). *أصول وطرائق تدريس العلوم*. دار الجنادرية للنشر والتوزيع.
- شارب، مرتضى صالح أحمد (٢٠١٩). تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم. *المجلة التربوية*، (٦٨)، ١٤٦٤- ١٤٩٣.
- الشناق، قسيم محمد؛ وبني دومي، حسن علي أحمد (٢٠٠٨). *أساسيات التعلّم الإلكتروني في العلوم*. دار وائل للنشر.
- صلاح، أحمد (٢٠١٠). *مشكلات وحلول في العمل الطلابي الثانوي*. دار النشر للجامعات.
- طعيمة، رشدي أحمد (٢٠٠٤). *تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية*. القاهرة: دار الفكر العربي.
- الظاهري، يحيى حميد راشد (٢٠٠٢). *تحليل محتوى كتب الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مدخل العلم والتقنية والمجتمع* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة أم القرى.
- عبد الرحمن، بن صالح (٢٠١٧). *دراسة تقييمية لطرق تقدير صدق وثبات أدوات جمع المعطيات في أطروحات دكتوراه علم النفس وعلوم التربية بجامعة الجزائر* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة عبد الحميد بن باديس.
- عبيدات، ذوقان؛ وعبد الحق، كايد؛ وعدس، عبد الرحمن (٢٠٠١). *البحث العلمي مفهومه وأدواته وأساليبه* (ط٧). دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
- العتيبي، غالب عبد الله؛ والجبر، جبر محمد (٢٠١٧). مدى تضمين معايير (NGSS) في وحدة الطاقة بكتب العلوم بالمملكة العربية السعودية. *مجلة رسالة التربية وعلم النفس*، (٥٩)، ١- ١٦.
- العساف، صالح محمد (٢٠٠٦). *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكيّة* (ط٤). مكتبة العبيكان.
- العنبكي، وفاء عبد الرزاق؛ وعبد الرزاق، عدي صبري؛ وتوت، علي سليم كنكون (٢٠١٨). تحليل محتوى كتب الفيزياء للمرحلة الإعدادية على وفق معايير المؤسسة البريطانية. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية*. (٤١)، ١١٥٤- ١١٦٦.
- عويضة، سوار عبد اللطيف (٢٠١٠). *موسوعة علم الفيزياء*. دار دجلة.
- فان كليفز، جانيز (٢٠١٩). *الفيزياء: مشاريع العلوم المدهشة: أنشطة سهلة ومفيدة تزيد من متعة تعلم العلوم* (مصطفى عصام محمد، ترجمة). المجموعة العربية للتدريب والنشر.
- الفلاح، فخري علي إبراهيم (٢٠١٣). *معايير البناء للمنهاج وطرق تدريس العلوم*. دار يافا العلمية للنشر والتوزيع.
- القشي، يوسف؛ وخطايبة، عبد الله (٢٠١٩). اشتمال كتاب العلوم الحياتية للصف التاسع الأساسي في الأردن على عادات العقل وفقاً لمشروع 2061. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، ١٥(٣)، ٢٩٣- ٣٠٧.
- مسلم، محسن طاهر (٢٠٢١). دراسة تحليلية تقويمية لكتب الفيزياء للمرحلة الثانوية وفقاً لمهارات الاستقصاء العلمي. *مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية*، (١)، ٤٧٧- ٥١٦.

- المطيري، تركي غافل سند (٢٠٢٢). *مستوى اتساق كتب العلوم في المرحلة الابتدائية مع معايير المحتوى في وثيقة معايير مجال تعلم العلوم الطبيعية* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك سعود.
- المطيري، وفاء سلطان نجاء (٢٠١٨). تحليل محتوى مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي في ضوء مهارات التفكير المستقبلي. *مجلة رسالة التربية وعلم النفس*، (٦١)، ٥٣- ٧٧.
- المعثم، خالد عبد الله (٢٠٢٠). مستوى اتساق محتوى مناهج الرياضيات في المملكة العربية السعودية مع المعايير الوطنية لمجال الرياضيات. *مجلة العلوم التربوية*، ٢ (٢)، ١٥١- ٢٠٦.
- ملكاوي، آمال؛ واليوسف، إبراهيم (٢٠١٩). مدى تضمين معايير منحى (STEM) في كتب الفيزياء المطورة للمرحلة الثانوية في الأردن. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، ١٥ (٢)، ٢٠١- ٢١٨.
- نور، زهرة (٢٠١٣). *تحليل محتوى وتقويم محتوى كتاب العلوم العامة للصف الخامس الأساسي في ضوء المعايير من وجهة نظر معلمي العلوم للمرحلة الأساسية العليا في فلسطين* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة النجاح الوطنية.
- الهاشمي، عبد الرحمن؛ وعطية، محسن (٢٠١١). *تحليل مضمون المناهج الدراسية*. دار الصفاء للنشر والتوزيع.
- هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠١٩أ). *وثيقة معايير مجال تعلّم العلوم الطبيعية*. الرياض: هيئة تقويم التعليم والتدريب.
- هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠١٩ب). *الإطار التخصصي لمجال تعلّم العلوم الطبيعية*. الرياض: هيئة تقويم التعليم والتدريب.

• ثانيًا: المراجع الأجنبية

- Bancong, H., Nurazmi, F., Tri H. & Park, J. (2021). Trending Research Topics in the Field of Physics Education from 2017 to 2019 in Highly Reputable International Journals. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, *10*(1), 29-36.
- Bekiroglu, F. (2007). To what degree do the currently used physics textbooks meet the expectations? *Journal of Science Teacher Education*, *18*(4), 599-628.
- Bottomley, A. (2020, 15 October). *From classroom to computer: creating consistency throughout a remote curriculum*. Retrieved on 15 January 2022 from https://teaching.blog. gov.uk/2020/ 10/15/ from-classroom-to-computer-creating-consistency-throughout-a-remote-curriculum/
- Kolb, R. H., & Burnett, M. S. (1991). Content-Analysis research: An Examination of Applications with Directives for Improving

Research Reliability and Objectivity. *Journal of Consumer Research, 18*(2), 243-450.

- Naser, I. A. (2018). The Degree of Including International Standards of Science Education in the Physics Syllabus of Palestinian Secondary Schools. *World Journal of Education*, 18-30.
- National Research Council (NRC). (1996). *National Science Education Standards*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Papakonstantinou, M., & Skoumios, M. (2021). Science and engineering practices in the content of Greek middle school physics textbooks about forces and motion. *Journal of Technology and Science Education, 11*(2), 457-473.
- Park, D. Y. (2016). Differences between a Standards-Based Curriculum and Traditional Textbooks in High School Earth Science. *Journal of Geoscience Education, ResearchGate*, 540-547.
- Rayed, H. & Ismael, A. (2020). Analyzing the Content of the Physics Books in Middle School for Distinguished Schools in Iraq in light of Science Standards for the Next Generation (BGSS). *Palarch's Journal of Archaeology of Egypt, 17*(7), 11672-11697.
- Senem, B. (2013). *Content Analysis of 9th Grade Physics Curriculum, Textbook, Lessons with Respect to Science Process Skills* [Unpublished doctoral dissertation]. The Middle East Techical University.