Sana'a University Journal of Human Sciences
مجلة جامعة صنعاء للعلوم الإنسانية
Vol. 3 | No. 6 | Page 64 – 97 | 2024 |
https://journals.su.edu.ye/index.php/jhs
ISSN : 2958-8677

مدى تضمين معايير العلوم للجيل الثاني (NGSS) في كتاب الكيمياء للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية

Determine the Extent to Which the Next Generation Science Standards (NGSS) Are Incorporated into the Tenth-Grade Chemistry Textbook Used in Secondary Schools in the Republic of Yemen

حُنين محمد يحيى السريحي
باحث – مناهج العلوم وطرائق تدريسها – كلية التربية
جامعة صنعاء– اليمن

Hunain Mohammed Yahya Al-Surayhi
Researcher -Department of Science Curricula and Teaching Methodology- Faculty of Education
Sana'a University -Yemen

خالد علي عبده الأشموري
باحث – مناهج العلوم وطرائق تدريسها – كلية التربية
جامعة صنعاء– اليمن

Khalid Ali Abdo Al-Ashmori
Researcher -Department of Science Curricula and Teaching Methodology- Faculty of Education
Sana'a University -Yemen

الملخص:

هدفت الدراسة الحالية إلى معرفة مدى تضمين معايير العلوم للجيل الثاني (NGSS) في كتاب الكيمياء للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية؛ إذ أعدد الباحثان قائمة معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، في تخصص العلوم الفيزيائية، ومُؤشراتها المُقترحة، لمجال المادة وتفاعلاتها، وقد اتبعَّت الدراسة **المنهج الوصفي التحليلي**؛ لأنه المنهج الذي يتناسب مع طبيعة الدراسة ومع أهدافها، وتكوَّن مُجتمع الدراسة من كتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية،، وشملت عيّنة الدراسة على نسبة (100 %) من مُجتمع الدراسة، وتمثلت أداة الدراسة في هذه المرحلة بأداة تحليل المحتوى.

وقد توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

1. تكونت قائمة معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، ومُؤشراتها المُقترحة، لمجال المادة وتفاعلاتها، من (8) معايير، و(24) بُعدًا، و(29) محورًا، و(32) محكًا، و(409) مُؤشرًا.
2. وُجِد أنَّ إجمالي مُتوسط مدى تضمين معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، لمجال المادة وتفاعلاتها، في محتوى كتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية؛ **للصف العاشر** من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، يُساوي **(0.83)**، وبدرجة تضمين **مُنخفضة**.

وفي ضوء حدود مشكلة الدراسة وأسئلتها وأهميتها ونتائجها؛ فإنَّ الدراسة قد خرجت بمجموعة من التوصيات، أهمها: الاطلاع على تجارب الدول التي سبقتنا، وبالذات التجربة الأمريكية؛ لأنها لخصت تجارب 25 سنة من العمل مع المعايير التربوية، كما تقترح الدراسة إجراء عدد من الدراسات والبحوث؛ استكمالًا لجوانب الدراسة الحالية.

الكلمات المفتاحية: الكيمياء، المرحلة الثانوية، معايير العلوم للجيل الثاني NGSS.

Abstract:

The current study aims to determine the extent to which the Next Generation Science Standards (NGSS) are incorporated into the tenth-grade chemistry textbook used in secondary schools in the Republic of Yemen. The study followed the descriptive and analytical approach, because it is the approach that suits the nature of the study and its second objective. The study population consisted of a chemistry textbook and a booklet of activities and laboratory experiments for the tenth grade of secondary school in the Republic of Yemen. The study sample included (100%)) of the study population, and the study tool at this stage was the content analysis tool.

The study yielded the following results:

1. The list of science standards for the second generation NGSS, and their proposed indicators, for the field of matter and its interactions, consisted of (8) standards, (24) dimensions, (29) axes, (32) criteria, and (409) indicators.
2. It was found that the overall average extent to which the second generation science standards (NGSS) include the field of matter and its interactions in the content of the chemistry book, and the booklet of laboratory activities and experiments; For the tenth grade of secondary school in the Republic of Yemen, it is equal to (0.83), with a low degree of inclusion.

In light of the limitations of the problem of the study, its questions, importance and results; The study recommends examining the experiences of countries that preceded us, especially the American experience. Because it summarized the experiences of 25 years of work with educational standards In light of the limitations of the problem of the study, its questions, importance and results; The study recommends examining the experiences of countries that preceded us, especially the American experience. Because it summarized the experiences of 25 years of work with educational standards. It also can be suggested that several studies be conducted; To complement aspects of the current study.

Keywords: (chemistry, secondary stage, second generation science standards (NGSS).

المقدمة

شَهدَ القرنُ العشرين والعقد الأول من القرنُ الحادي والعشرين تقدُّمًا علميًا هائلًا نتج عنه عددٌ كبير من الاختراعات والابتكارات التي غيَّرت من صورة العالم، جاءَ في إثرها ثورة هائلة في مجال التكنولوجيا والاتصالات، عظَّمت تلك الاختراعات والابتكارات، وأسهمت في نشر تطبيقاتها، وتطوُّرها بشكل ساعد بقدر كبير في تطوُّر المُجتمعات ورُقيها، والمُتمعنُ في تلك الثورة الصناعية والتكنولوجية عند تحليلها، يجدُها تتركَّز في التطبيقات العلميَّة المُنبثقة من المفاهيم العلميَّة في العلوم الطبيعية (كيمياء، وفيزياء، وأحياء، وعلوم الأرض)؛ لذلك سعت الدولُ المُتقدمة للسبق في هذا التغيير، وتهيئة المُجتمع لاستيعابه والتعامل معه، على وجه يضمن الاستفادة الإيجابية القصوى من تلك التطبيقات، ولعلَّ أهمَّ مكانٍ يُعتدُّ به لتهيئة المُجتمع هو المدرسة، ولضمان عموم الاستفادة؛ فإنه يجب تعميم الخبرات على الطلبة كافةً، وخير وسيلة لذلك هي المناهج الدراسية، وخصوصًا مناهج العلوم الطبيعية، ومنها مناهج الكيمياء.

ولأن مناهج العلوم الطبيعية (كيمياء، وفيزياء، وأحياء، وعلوم الأرض) هي الفاعلة في هذا المجال؛ لأنها تتحدث عن الكون والإنسان والتكنولوجيا والبيئة ومُكوِّناتها، وما يحدث فيها من تفاعلات، كل ذلك جعلَ تلك الدول تُعيد النظر في مناهجها التعليمية، وطرق تعليمها وتعلُّمها، وتطويرها بشكل مُستمر؛ ليمتلك مُتخرجو الثانوية المعرفةَ الكافيةَ في العلوم والهندسة، التي تُمكنهم من المُشاركة والمُناقشة في القضايا المُجتمعية ذات الصلة بحياتهم، من وجهة نظر علميَّة، ومُواجهة المُشكلات العلميَّة والتكنولوجيَّة التي تُعاصرهم، وإيجاد الحلول العلميَّة لها، واكتساب مهارات التعلُّم الذاتي المُستمر، بالإضافة إلى اكتسابهم مهارات تُؤهلهُم للانخراط في سوق العمل.

إنَّ الاهتمام بالعلوم الطبيعية موضوعًا يتقاطع ويرتبط بشكل كبير مع مُمارسات الأفراد اليومية، صار تحديًا يواجهنا في مُجتمع اليوم؛ لذلك دأبت حركات الإصلاح والتطوير التي شهدها ميدان تدريس العلوم على مُواجهة هذا التحدي، وكان هنالك من المُبررات الاقتصادية، والاجتماعيَّة، والعلميَّة، والتكنولوجيَّة، حتى السياسيَّة؛ ما يكفي لكي

يكون مجال تدريس العلوم محط اهتمام وبحث ونقاش المُهتمين ببناء جيل المُستقبل في كل المُجتمعات.

إنَّ المنهج الدراسي؛ لكي يقوم بدوره في إعداد الأجيال للحياة في مُجتمع يُدار بشكل مُتزايد بالعلم والتكنولوجيا، فيجب أن يتماشى مع ما يحصل فيها من مُتغيرات علميَّة وتكنولوجيَّة، وأن يُساعد المُتعلمين على التكيُّف معها، وأن يكون مرنًا قابلًا للتطوير على أساس الخطط التربوية التي تنسجم مع خطط الدولة (جوناثان، وجوستين، 2008، ص 24)؛ إذ إنَّ الفلسفات ذات الاتجاه التقدُّمي ترى أنَّ أهداف التربية مُتغيرة بتغيُّر ظروف الحياة، التي تكون فيها التربية، عن طريق المناهج الدراسية، الوسيلة المُهمة لتكيُّف الأفراد معها (شاهين، 2010، ص 6).

ولما كان الكتاب المدرسي هو الوثيقة الرسمية التي تتبلور فيها أهم مُكوِّنات وعناصر المنهج الدراسي، كونه العمود الفقري للمنهج الدراسي، والمرجع الرئيس للعملية التعليمية، والمُترجم لأهدافها، وجب الاهتمام به، من حيث مواصفاته التي ينبغي توافرها فيه، وفق معايير واضحة ومُقَنَّنة، (حيدر، 2019، ص 26)، وهذا ما حدا بالتربويين في مطلع القرن الحادي والعشرين إلى توجيه اهتماماتهم حول ترسيخ فكرة تطوير المناهج في ضوء المعايير العالمية؛ إذ يستند التعليم والتعلُّم إلى المناهج وما تشمله من عناصر تسّهُم في تنشئة الأجيال وتوجيههم، (تراوبردج، ليزلي، رودجر بايبي، وجانيت باول، 2004، ص 157)؛ لذلك يستلزم الأمر تطوير مناهج تهدف إلى تكوين شخصية المُتعلم وتنمية مهاراته العلميَّة والإبداعيَّة والحياتيَّة (حيدر، 2019، ص 26).

ولذلك تسعى معظم دول العالم إلى تحديث مناهجها التعليمية بصورة مُستمرة، وتأتي مناهج العلوم الطبيعية، ومنها الكيمياء، في مُقدمة اهتمامات المعنيين بوضع سياسات التعليم والتخطيط لتطويرها، فيذلك بسبب أهمية العلوم الطبيعية ومكانتها، ودورها في الرُّقِي بالأمم فكريًا وحضاريًا واقتصاديًا؛ إذ كان الاهتمام بالتربية العلميَّة وتخطيط مناهج العلوم الطبيعية في مرحلة الستينيات والسبعينيات من القرن العشرين يُركز على تربية المُتعلمين وإنمائهم ليكونوا علميين بالدرجة الأولى، غير أنَّ هذا الاهتمام تحوَّل فيما بعد ليُركز على مُساعدة المُتعلمين ليصبحوا متنوِّرين علميًا وتكنولوجيًا، (حيدر، 2019، ص 26)، وذلك عن طريق ربط مناهج العلوم الطبيعية بقضايا المُجتمع وحاجاته، ومنها: قضايا التلوُّث البيئي، واستخدام الطاقة ومصادرها، والأمراض بأنواعها المختلفة، وتخزين المواد الغذائية لأقصى حد مُمكن، ونتيجة لذلك صار يُنظر إلى دور التربية العلميَّة بوصفها وسيلة لمُمارسة المُتعلمين للعلم والتكنولوجيا في تطوير جوانب مُختلفة من شخصياتهم، ومُساعدتهم على التكيُّف الإيجابي مع المُتغيرات المُحيطة بهم (الأحمد، والبقمي، 2017).

وللوصول إلى مناهج كيمياء نوعية، تتميز بالكفاءة والفاعلية والحداثة، وتحقق مبدأ التعلُّم مدى الحياة، لابُدّ من الحرص على تطويرها بصورة مُستمرة، بالاستفادة من التجديدات التربوية والاتجاهات الحديثة، (المعمري، 2007، ص 73)؛ إذ تُمثِّل عملية تطوير مناهج الكيمياء تحديًا مُستمرًا للمنظومة التعليمية، وذلك بحكم طبيعتها، وديناميكية موضوعاتها، والتطبيقات الحياتية النوعية لها (المخلافي، 2008).

وقد أشار حيدر (2019، ص 28)، إلى أنَّ من الأسباب التي تستدعي تطوير مناهج العلوم الطبيعية عامةً، ومناهج الكيمياء على وجه الخصوص، هي محاولة اللحاق بركب الدول المُتقدمة؛ إذ إنه في مطلع القرن الحادي والعشرين ظهرت عدد من الاتجاهات الحديثة لتطوير مناهج العلوم الطبيعية، وعُدَّت حركة المعايير إحدى أهم المُنطلقات لتطوير مناهج العلوم الطبيعية بشكل عام، ومناهج الكيمياء بشكل خاص، وقد جرى الأخذ بهذه الاتجاهات في الولايات المتحدة الأمريكية وكندا واستراليا وهولندا والإمارات ودول أخرى، وذلك بهدف إعادة صوغ تلك المناهج لتتماشى مع مُتطلبات العصر؛ لهذا صار ضروريًا أن تُبْنى هذه المناهج وَفْقَ معايير تُحقِّق الأهداف التعليمية للدول، التي تسعى الدول لإكسابها وتنميتها لدى الأجيال؛ لذلك صارت مناهج العلوم الطبيعية، وخصوصًا مناهج الكيمياء، بحاجة إلى التقويم والتطوير بصورة مُستمرة.

مما سبق نستنتج أنَّ مناهج العلوم الطبيعية بشكل عام، ومناهج الكيمياء بشكل خاص، قد حَظيت بعدد من الجهود الإصلاحية في مختلف دول العالم؛ إذ شهدت الساحة التربوية والتعليمية ظهور عدة اتجاهات وحركات تتناول إصلاح مناهج العلوم بشكل عام، ومناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية بشكل خاص، ومنها حركات تطوير معايير تعليم العلوم، التي برزت كاستجابة للتقارير الميدانية وتوصيات المؤتمرات والدراسات العلميَّة؛ إذ انتقلت من الوجهة التي تُركِّز على المعرفة إلى وجهة جديدة مغايرة، وهي توظيف المعرفة في المواقف الحياتية المُختلفة، والقدرة على اتخاذ القرار، ومُمارسة التفكير العلمي، وبصورة تسهُّم في تحقيق الثقافة العلميَّة.

كل ما تقدم يُشير إلى وجود حركة دائبة لا تتوقف لتطوير تدريس العلوم على مدار قرن وأكثر من الزمن، أدت إلى إحداث تغييرات كثيرة في الإطار الفكري للعاملين في التربية العلميَّة من وقت إلى آخر؛ لأن هذه هي طبيعة الحياة والجهد البشري، فالمعرفة والفكر لا يتوقفان عند مرحلة معينة، وما دامت هناك حياة، وما دام الإنسان موجودًا فلن تتوقف إبداعاته وأفكاره، وسيستمر في التجديد والتطوير؛ لذلك علينا مُتابعة كل فكر جديد، مثل معايير العلوم للجيل الثاني (NGSS)، والاستفادة منه وتوظيفه قدر الإمكان في جوانب العملية

التعليمية المُتنوعة، ومن هذه الجوانب مناهج العلوم الطبيعية في اليمن.

وتُقدِّم معايير العلوم للجيل الثاني (NGSS)، فكرة جديدة، تختلف عن معايير العلوم للجيل الأول (NSES)، تتمثل بدمج مفاهيم الهندسة في موضوعات العلوم الفيزيائية، ومنها الكيمياء، عن طريق تضمين التصميم الهندسي بصفته عنصرًا محوريًا في تعليم وتعلُّم الكيمياء، وذلك عن طريق تناول: تصميم التجارب، وتصميم النماذج، وتوظيف التكنولوجيا، (Blank; Snir & Lundsgaard, 2015, p35)، في (National Research Council (NRC), 2012, p 9).

وبالنظر إلى مناهج الكيمياء الحالية للمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، فإنها تخلو من معالجة الكثير من المفاهيم الكيميائية الحديثة التي ترتبط بالحياة اليومية للمُتعلم، كما أنها غير مُسايرة للاتجاهات المُعاصرة (الشبيبي، 2006)، ولا تتكامل مع المناهج الأخرى ذات الصلة، مما يعني أن معرفة مدى قرب أو بُعد مناهج الكيمياء الحالية، للمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، من الاتجاهات التربوية الحديثة، ومنها معايير العلوم للجيل الثاني الأمريكية NGSS، صار ضرورة مُلِحّة، وهذا ما يُؤكد عليه القانون العام للتربية والتعليم لسنة 1992م، في المادة (3) في الفقرة (ط) على أنَّ *"الانفتاح الواعي على الثقافات والحضارات العالمية جزء من السياسة التعليمية، ..."* (مجلس النواب، 1992م، ص 65).

وعلى الرغم من تطوير مناهج الكيمياء الحالية بالمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية خلال السنوات الماضية (قبل عقدين من الزمن)، إلا أنها تفتقر إلى مُسايرة التقدُّم العلمي والتكنولوجي المُتسارع، كما أنها لا تُسهِّم بصورة واضحة وصريحة في تنمية الثقافة العلميَّة لدى المُتعلمين (الزويد، 2006)، كما أنها قليلة الارتباط باحتياجات المُتعلمين، وغير مُواكبة للاتجاهات الحديثة، وكذلك وجود فجوة بين منهج الكيمياء القائم والاتجاهات المُعاصرة (المخلافي، 2008)، ومن هذه الاتجاهات معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، التي تُؤكد ضرورة تناول مناهج العلوم، ومنها مناهج الكيمياء، للأفكار الرئيسة والمُمارسات العلميَّة والمفاهيم العلميَّة المُشتركة.

والمُتابعُ للدراسات في هذا المجال يجد نُدرةً في الدراسات والبحوث التي تناولت معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، في منهج الكيمياء بالجمهورية اليمنية؛ إذ إنه بالرجوع إلى فهارس البحوث في جامعة صنعاء، وجامعة تعز، وجامعة عدن، والمركز الوطني للمعلومات، لا توجد أي دراسة –في حدود عِلم الباحثان– تناولت تحليل وتقويم منهج الكيمياء للمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، في ضوء معايير العلوم للجيل الثاني NGSS.

بناءً على ما سبق فإنَّ الدراسة الحالية تهدف إلى بلورة المعالجات ومعرفة مدى تضمين معايير العلوم للجيل الثاني (NGSS) في كتاب الكيمياء للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية؛ لأن الصف العاشر هو بداية

المرحلة الثانوية، ويُعدُّ الأساس لدراسة الكيمياء في الصفوف الحادي عشر والثاني عشر.

مُشكلة الدراسة وأسئلتها Problem Of The Study and Questions:

على الرغم من عمليات التحديث والتطوير لمناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، التي كان آخِرها في عام 2001م، إلا أنَّ عددًا من الدراسات التي تناولت تقويم المناهج المُطورة، كدراسة: الزويد (2006)؛ الشبيبي (2006)؛ المصباحي (2006)، المخلافي (2008)؛ الوادعي (2001)، أظهرت ضعف تناول تلك المناهج للقضايا والمُشكلات العلميَّة، وضعف استيعاب محتوى مناهج الكيمياء للاكتشافات العلميَّة وتطبيقاتها الحياتية، كما أنها لم تتعرض لأي تطوير أو تجديد بعد عام 2001م؛ لتكون مُواكبة للتجديدات والاتجاهات العالمية المُعاصرة، ومن ثَمَّ فإنها لا تُسهِّم بصورة فاعلة في تحقيق أهداف التربية العلميَّة لدى المُتعلمين.

وانطلاقًا من الحاجة إلى تطوير منهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، بالاستفادة من معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، ومن مُلاحظة تدني مُستوى التحصيل العلمي في مادة الكيمياء، الذي لمسه الباحثان أثناء عملهما كمدرسين ومُوجهين للمادة، ومُؤلفين لكتب الفاتح في الكيمياء للمرحلة الثانوية بصفوفها الثلاثة، ونتيجةً لقِدم مناهج الكيمياء، استنتج الباحثان جملة من جوانب الضعف والقصور في مناهج الكيمياء القائمة، تتمثل في تأخُّر مُواكبتها للمُستحدثات العلميَّة، وقصور توافر التطبيقات النوعية، والمهارات الحياتية لعِلم الكيمياء.

كما لم تُنجز أي دراسة –في حدود عِلم الباحثان– تهتم بمعرفة مدى تضمين معايير العلوم للجيل الثاني (NGSS) في كتاب الكيمياء للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية.

وفي ضوء ما سبق، فإنَّ الدراسة الحالية تسعى إلى معرفة مدى تضمين معايير العلوم للجيل الثاني (NGSS) في محتوى كتاب الكيمياء للصف العاشر من المرحلة الثانوية بالجمهورية اليمنية؛ لأن الصف العاشر هو بداية المرحلة الثانوية، ويُعدُّ الأساس لدراسة الكيمياء في الصفوف اللاحقة، وتحديدًا فإنَّ مُشكلة الدراسة الحالية تكمن في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي: **ما مدى تضمين معايير العلوم للجيل الثاني (NGSS) في كتاب الكيمياء للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية؟**

وتتفرع من السؤال الرئيس التساؤلات الفرعية الآتية:

1. ما معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، التي ينبغي في ضوئها تحليل كتاب الكيمياء للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية؟
2. ما مدى تضمين معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، في محتوى كتاب

الكيمياء للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية؟

أهداف الدراسة Aims Of The Study:

هدفت الدراسة الحالية إلى معرفة مدى تضمين معايير العلوم للجيل الثاني (NGSS) في كتاب الكيمياء للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، وفي ضوء ذلك يُمكن تحديد أهداف الدراسة الفرعية بما يأتي:

1. بناء قائمة بالمعايير والأبعاد والمحاور والمحكات والمُؤشرات المُقترحة، لمجال الكيمياء، في ضوء معايير العلوم للجيل الثاني NGSS.
2. معرفة مدى تضمين معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، في محتوى كتاب الكيمياء للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية.

أهمية الدراسة Significance Of The Study: إنَّ أهمية أي دراسة عادةً تتجلى في مقدار ما تُضيفه إلى المعرفة من الناحيتين النظرية والتطبيقية؛ لأن البحث العلمي، الذي يُعدُّ من أهم أوجه النشاط الفكري، يُؤدي إلى الوصول إلى المعرفة وإدارتها والإفادة منها؛ إذْ لابُدَّ لكل دراسة من نتائج وتوصيات تُقدم للمُختصين وأصحاب القرار للإفادة منها في تطوير وتحسين الواقع، وعليه تنبثق أهمية هذه الدراسة من ضرورة الاستفادة من معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، في تطوير مناهج الكيمياء لمواكبة التجديدات التربوية، واستيعاب المُستحدثات العلميَّة العالمية، وفي ضوء ذلك تكمُن أهمية الدراسة الحالية والحاجة إليها في جوانب متعددة، منها:

1. تسهم الدراسة الحالية في تسليط الضوء على مدى تضمين كتاب الكيمياء للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية لمعايير العلوم للجيل الثاني NGSS، ومن ثَمَّ الوقوف على قربه أو بُعده من الاتجاهات العالمية الحديثة في تحديث وتطوير وتصميم المناهج، لاسيما أن هذه الدراسة تُعَدُّ أول دراسة في اليمن –في حدود عِلم الباحثان– تُسلط الضوء على معايير العلوم للجيل الثاني NGSS.
2. تتزامن الدراسة الحالية مع اهتمام قيادة وزارة التربية والتعليم بالجمهورية اليمنية بتطوير كتب العلوم للمرحلة الأساسية، وإبراز الحاجة إلى تطوير كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية؛ لذلك تُعَدُّ هذه الدراسة رائدة في مجالها.
3. توفير خلفية نظرية وعملية لصانعي السياسات التعليمية ومُتخذي القرار، ولمُعدي المناهج والمعلمين حول أهمية تضمين معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، في كتب العلوم عامةً، وكتب الكيمياء بشكل خاص.
4. عن طريق أداة التحليل المُصممة في هذه الدراسة، قد تُلبي الدراسة الحالية احتياجات بعض طلبة العلم والباحثين والمُهتمين في مجال تحليل المناهج، في ضوء معايير العلوم للجيل الثاني NGSS ؛ إذ ستُشكل هذه الدراسة مرجعًا مُهمًا لهم.

حدود الدراسة Scope Of The Study:

اقتصرت الدراسة الحالية على ثلاثة أنواع من الحدود، على النحو الآتي:

1. **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود الموضوعية الآتية:
   - معايير الكيمياء المُتضمَّنة في تخصص العلوم الفيزيائية للمدرسة الثانوية العليا من معايير العلوم للجيل الثاني NGSS.
   - كتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية – طبعة 2022م.
2. **الحدود المكانية:** طُبِّقت الدراسة في الجمهورية اليمنية – جامعة صنعاء – كلية التربية – قسم مناهج العلوم وطرائق تدريسها.
3. **الحدود الزمانية:** طُبِّقت الدراسة في العام الدراسي 1444هـ، الموافق 2022–2023م.

مُصطلحات الدراسة Terms Of The Study: تضمنت الدراسة الحالية المُصطلحات الآتية:

- **معايير العلوم للجيل الثاني NGSS:**
- **NGSS (Next Generation Science Standards)**
- **التعريف النظري:** المعايير، ومفردها "معيار" في اللغة العربية يُقصد بها ما اتخذ أساسًا للمُقارنة والتقدير، ومعيار النقود هو مقدار ما في العملة من المعدن الخالص المعدود أساسًا لها بالنسبة لوزنها، والمعيار في الفلسفة هو أنموذج مُتحقَّق أو مُتصوَّر لما ينبغي أن يكون عليه الشيء، ومنه العلوم المعيارية، وهي المنطق، والأخلاق، والجمال، وجمعها معايير (حيدر، 2019، ص 20).
- ويُعرف اللقاني، والجمل، (2003) المعايير أنها: مجموعة من الآراء ذات البعد السيكولوجي والاجتماعي والعلمي والتربوي، يُمكن عن طريق تطبيقها التعرف إلى حقيقة الموضوع المراد تحليله وتقويمه للوصول إلى حكم نهائي بشأنه.
- ويُعرف طعيمة، رشدي (2004، ص 68) المعايير أنها: "أعلى مُستويات الأداء التي يطمح الإنسان بالوصول إليها، التي يجري في ضوئها تقويم مُستويات الأداء المُختلفة والحكم عليها"، **كما عرفها أيضًا أنها:** "مُستوى محدد من التميز في الأداء، أو درجة مُحددة من الجودة، للمُسألة التعليمية، أو كمقياس لما هو مطلوب، ويُنظر إليها هدفًا مُحددًا مُسبقًا".
- كما يُعرف حيدر (2019، ص 21) معايير المنهج المدرسي أو معايير المحتوى، أنها: "عبارات موجزة تصف ما يتوقع أن يعرفه الطلبة، وما يستطيعون القيام به في نهاية صف دراسي، أو مرحلة دراسية مُعينة، وعادةً ما تُصاغ معايير المحتوى في صورة عبارات مُوجزة تتصف بأنها تُغطي الأفكار، والمهارات، والاستراتيجيات الكبيرة في مادة دراسية مُعينة".

- **التعريف الإجرائي لمعايير العلوم للجيل الثاني NGSS في الدراسة الحالية:** يُعرِّفها الباحثان **إجرائيًا** أنَّها: الحد الأدنى من المعارف والمُمارسات العلميَّة والهندسيَّة والمفاهيم العلميَّة المُشتركة التي ينبغي أن تتضمن في محتوى كتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، في ضوء الأدوار الجديدة التي تُفرِضها علينا متطلبات العصر؛ لتقديم رؤية جديدة لتدريس الكيمياء وفق أسس وقواعد تعليمية حديثة الكيمياء، تُشير إلى تكامل ثلاثة أبعاد، هي: بُعد الأفكار الرئيسة، وبُعد الممارسات العلميَّة والهندسيَّة، وبُعد المفاهيم العلميَّة المُشتركة.

الخلفية النظرية للدراسة

يُقدِّم هذا الجزء خلفية نظرية تُمثِّل إطارًا نظريًا عامًا لهذه الدراسة، انطلاقًا من العلاقات القائمة بين المفاهيم الرئيسة للدراسة، وما تسعى إلى تحقيقه من أهداف؛ حتى يكون بمقام أساس فكري أصيل ومتين، يُمكن الاستناد إليه في تحقيق أهداف الدراسة، على النحو الآتي:

- النظرية التربوية التي ترتكز عليها المعايير التربوية (النظرية البنائية): إنَّ من أبرز الاتجاهات والمشاريع المعاصرة والحديثة في تطوير المناهج بشكل عام، ومناهج العلوم بشكل خاص، مشروع حركة المعايير التربوية، وخصوصًا معايير العلوم للجيل الثاني (NGSS)، في الولايات المتحدة الأمريكية، الذي ارتكز على مفاهيم النظرية البنائية في بناء وتطوير مناهج العلوم، ومنها مناهج الكيمياء؛ إذْ إنها أسهمت برفد الوسط التربوي بقدر كبير من المعارف، التي مكنت من التوجه نحو مراجعة العملية التعليمية في المدارس، وتوفير آلية عمل لإصلاحها.

- المبادئ الأساسية للنظرية البنائية: ينطلق التصوُّر المعرفي للنظرية البنائية، فيما يختص بمشكلة المعرفة وقضاياها من أساسين هما على النحو الآتي:

الأساس الأول: لا يجري تلقي المعرفة بشكل سلبي سواء عن طريق الحواس أم عن طريق التواصل، ولكن يجري بناؤها بنشاط من قِبل الذات العارفة (حيدر، 2020، ص 70).

الأساس الثاني: وظيفة الإدراك هي تكييفية تخدم تنظيم الشخص القائم بها للعالم التجريبي، وليس اكتشاف واقع وجودي موضوعي، أي: أنَّ الإدراك ينتج عن طريق التفاعل بين المعرفة السابقة المُتراكمة، والمعرفة الجديدة، ولذلك نحن لا نجد الحقيقة، ولكن نبني تفسيرات قابلة للتطبيق، أي: أنَّ وظيفة العملية المعرفية (العقلية)، هي التكيّف مع تنظيم العالم التجريبي وخدمته، وليس اكتشاف الحقيقة الوجودية المُطّلقة (حيدر، 2020، ص 71).

- افتراضات التعلُّم المعرفي عند البنائيين: تعكس هذه الافتراضات ملامح الفلسفة البنائية، وهي على النحو الآتي (Von Glasersfeld, 2001, p 33 – 38):

أولًا: التعلُّم عملية بنائية نشطة ومُستمرة، وغرضية التوجه.

ثانيًا: تتهيأ للتعلُّم أفضل الظروف عندما يُواجَه المتعلم بمشكلة أو مهمة حقيقية.

ثالثًا: تتضمن عملية التعلُّم إعادة بناء الفرد لمعرفته عن طريق عملية تفاوض اجتماعي مع الآخرين.

رابعًا: المعرفة السابقة للمتعلم شرط أساسي لبناء تعلُّم ذو معنى.

خامسًا: الهدف الجوهري من عملية التعلُّم هو إحداث تكيفات تتواءم مع الضغوط المعرفية الممارسة على خبرة الفرد.

- نشأة وتطوُّر معايير تعليم العلوم وصولًا إلى معايير العلوم للجيل الثاني NGSS:

ترتبط نشأة وتطوُّر معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، بحركات إصلاح تعليم وتعلُّم العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية؛ إذ يُمكن تقسيم حركات إصلاح تعليم وتعلُّم العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية- في الدراسة الحالية- إلى سبع حركات إصلاح، بداءً بالبدايات، ثم العصر الذهبي، ثم حركة إصلاح مناهج العلوم في ضوء التداخل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، ثم المعايير الوطنية للتربية العلميَّة (NSES)، والتطورات اللاحقة لها، وصولًا إلى إطار تعليم العلوم والهندسة، وأخيرًا بمعايير العلوم للجيل الثاني NGSS.

- **إطار تعليم العلوم والهندسة:** أبرزت التطوُّرات المُتسارعة، والانتقادات التي وُجهت للعملية التعليمية، إضافةً إلى التوجهات الجديدة التي ظهرت في مجال التكنولوجيا والمهن والتقدُّم العلمي والتربوي، أنَّ هناك حاجة لإحداث تعديلات جوهرية في مجال تعليم العلوم، ونتيجة لذلك، شكلت مؤسسة كارنجي (مع جهات أخرى)، لجنة لدراسة أوضاع تعليم العلوم، وقد أوصت هذه اللجنة بتطوير مجموعة جديدة من معايير تعليم العلوم، عن طريق تنفيذ خطوتين أساسيتين (الوهر، 2020، ص 15)، وهما على النحو الآتي:

- تطوير إطار جديد لتعليم وتعلُّم العلوم بتمويل من المؤسسة.
- تطوير معايير الجيل الثاني لتعليم العلوم (NGSS)، بناءً على هذا الإطار.

وقد ضم الإطار الذي أنجزته اللجنة المُشكَلة لإعداده ثلاثة أجزاء ومجموعة من الملاحق، تناول الجزء الأول منها تعريفًا بالإطار، والافتراضات التي انطلق منها، في حين تناول الجزء الثاني الأبعاد الثلاثة للمعايير، وهي:

- البُعد الأول: الممارسات العلميَّة والهندسيَّة (Science and Engineering Practices).
- البُعد الثاني: الأفكار الرئيسة للفروع المعرفية (Disciplinary Core Ideas)، والمتضمنة في كل من التخصصات العلميَّة الأربعة، وهي: تخصص العلوم الفيزيائية، وتخصص العلوم البيولوجية، وتخصص علوم الأرض والفضاء، وتخصص علوم الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلم.
- البُعد الثالث: المفاهيم المشتركة (Crosscutting Concepts).

وتناول الجزء الثالث من الإطار متكاملة الأبعاد الثلاثة، وانعكاسات الإطار على المنهج والتدريس وتطوير المعلمين والتقويم، والمساواة والتنوُّع في تعليم العلوم والهندسة، وإرشادات لمطوري المعايير، والنظرة إلى المستقبل (NRC, 2012, p 7).

- معايير العلوم للجيل الثاني NGSS:

تنفيذًا لتوصيات إطار تعليم العلوم والهندسة للصفوف من الروضة حتى الصف الثاني عشر (K – 12)، الذي استند على نتائج تقارير كثيرة، شُكلت لجنة مُكوَّنة من 41 مؤلفًا لإعداد معايير العلوم للجيل الثاني (NGSS)، واشترك في إعدادها كل من: المجلس القومي للبحوث (NRC)، والجمعية الوطنية لمعلمي العلوم، والجمعية الأمريكية لتقدم العلوم، بدعمٍ من مؤسسة كارنجي في نيويورك، والأكاديمية الوطنية للعلوم (NAS) ، والأكاديمية الوطنية للهندسة (NAE)، وبعد أن خضعت هذه المعايير إلى مراجعات متعددة، نُشرت في عام 2013م، وتكوَّنت هذه المعايير من (217) معيارًا (NRC, 2012).

ويؤكد روبلن على أنَّ معايير العلوم للجيلِ الثاني (NGSS)، مَثّلت خطوة مُتقدمة لإعداد معايير تعليم علوم حديثة في أمريكا؛ إذ تُعدَّ معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، إحدى مشروعات إصلاح مناهج العلوم الحديثة، (Robelen, 2012)، ويتفق معه حيدر (2019، ص 87) في أنَّ معايير العلوم للجيلِ الثاني NGSS، تُعدُّ أحدث المعايير في مجال التربية العلميَّة وتدريس العلوم.

- بُنية معايير العلوم للجيل الثاني NGSS:

تتكوَّن وثيقة معايير NGSS، كما وردت في إطار تعليم العلوم والهندسة، (NRC, 2012, p 103-214) ، وإطار إدارة التعليم في نيوجرسي (NJSLS, 2020, p 9 – 147)، من مقدمة تعرض فكرة عامة عن معايير المرحلة التعليمية؛ ثم جدول تفصيلي يضم الصف الأول من الجدول الفكرة الرئيسة (المجال)، فيضم الصف الثاني من الجدول توقعات الأداء لهذه الفكرة؛ أما الصف الثالث من الجدول فيُقسم إلى ثلاثة أعمدة تضم الأبعاد الثلاثة للمعايير، (بُعد الممارسات العلميَّة والهندسيَّة، وبُعد الأفكار الرئيسة في التخصص، وبُعد المفاهيم المشتركة)، ويأتي تحت هذه الأبعاد المحاور التابعة لكل بُعد، ثم المحكات التابعة لكل محور، مع ملاحظة أنَّ كل محك من المحكات مرتبط بتوقع الأداء (المعيار) الخاص به ويعمل على تحقيقه، التي تُحقق جميعها (المعايير) الفكرة الرئيسة، ويضم الجزء الأسفل من الجدول صندوق الارتباط للأفكار، ويُوضح الجدول (1)، الهيكل العام للأداءات المتوقعة في معايير NGSS.

جدول (1): الهيكل العام للأداءات المتوقعة في معايير العلوم للجيل الثاني NGSS

الفكرة الرئيسة (المجال)		
الأداء المتوقع (المعيار)		
الممارسات العلميَّة والهندسيَّة Science and Engineering Practices	الأفكار الرئيسة في التخصص Disciplinary Core Ideas	المفاهيم المشتركة Crosscutting Concepts
دلالة اللون الأزرق: ممارسات في العلوم والهندسة جرى إعدادها لتشكل الأداء المتوقع	**دلالة اللون البرتقالي: عبارات منقولة من إطار تعليم العلوم والهندسة**	**دلالة اللون الأخضر: عبارات مشتقة من إطار تعليم العلوم التي تنطبق على الأداء المتوقع**
الارتباطات أو الصلات بـ: - فروع العلوم الأخرى التي تُدرس في الصف نفسه. - أفكار التخصص الرئيسة التي يدرسها الطلبة الأصغر سنًّا والطلبة الأكبر سنًّا. - الأفكار الرئيسة التي تُدرس في تخصصي الرياضيات واللغة الإنجليزية.		

المصدر: (حيدر، 2019، ص 91)، مع إضافات وتعديلات من قِبل الباحثان.

كما يُوضِّح المثال في الجدول (2)، هيكل الأداء المتوقع، **باللغة العربية**، لمعيار من معايير العلوم للجيل الثاني **للمرحلة الثانوية**، في **مجال المادة وتفاعلاتها:**

جدول (2): هيكل الأداءات المتوقعة لمعيار من معايير العلوم للجيل الثاني (NGSS)، للمرحلة الثانوية، باللغة العربية

مجال المادة وتفاعلاتها HS-PS1		
يستطيع الطلبة الذين يظهرون فهمًا وتمكنًا من:		
HS-PS1-2: بناء وتعديل التفسيرات العلميَّة لنتائج التفاعل الكيميائي البسيط بناءً على حالات الإلكترونات الخارجية للذرَّات، وفقًا لموقعها في الجدول الدوري، ومعرفة أنماط الخواص الكيميائية. [توضيح: يمكن أن تشمل أمثلة التفاعلات الكيميائية تفاعل الصوديوم والكلور، أو الكربون والأكسجين، أو الكربون والهيدروجين.] [حدود التقييم: يقتصر التقييم على التفاعلات الكيميائية التي تتضمن عناصر المجموعة الرئيسة وتفاعلات الاحتراق.]		
تم تطوير توقعات الأداء أعلاه باستخدام العناصر التالية من وثيقة المرشد لتطبيق معايير العلوم للجيل الثاني NGSS للصفوف K-12		
الممارسات العلمية والهندسية SEP	الأفكار الرئيسة DCI	المفاهيم المشتركة CCS
SEP2: بناء التفسيرات وتصميم الحلول بناء التفسيرات وتصميم الحلول في الصفوف 9-12 يبني على خبرات الصفوف K-8 ويتقدم للتفسيرات والتصاميم التي يدعمها	PS1.A تركيب وخصائص المادة: • يرتب الجدول الدوري العناصر أفقيًا بعدد البروتونات في نواة الذرة ويضع العناصر ذات الخصائص الكيميائية	الأنماط CCS1: • يمكن ملاحظة أنماط مختلفة في كل مقياس من المقاييس التي يجري فيها دراسة النظام، ويمكن أن تقدم أدلة على

مجال المادة وتفاعلاتها HS-PS1		
طالب متعدد ومستقل – يجري تكوينه من الأدلة المتوافقة مع الأفكار والمبادئ والنظريات العلمية. • بناء ومراجعة تفسير يستند إلى أدلة صحيحة وموثوقة جرى الحصول عليها من مجموعة متنوعة من المصادر (بما في ذلك تحقيقات الطلبة الخاصة، والنماذج، والنظريات، والمحاكاة، ومراجعة الأقران) وافتراض أن النظريات والقوانين التي تصف العالم الطبيعي تعمل اليوم كما هي فعلته في الماضي وستواصل القيام بذلك في المستقبل. (HS-PS1-2)	المماثلة في الأعمدة. تعكس الأنماط المتكررة لهذا الجدول أنماط حالات الإلكترون الخارجية. (HS-PS1-2) PS1.B التفاعلات الكيميائية: • يمكن استخدام حقيقة حفظ الذرات، جنبًا إلى جنب مع معرفة الخصائص الكيميائية للعناصر المعنية، لوصف التفاعلات الكيميائية والتنبؤ بها. (HS-PS1-2)	السببية في تفسيرات الظواهر. (HS-PS1-2)
– الارتباطات بأفكار رئيسة تدرس في الصفوف 9-12: (HS-PS1-1) HS.LS1.C•، (HS-PS1-2)، (HSPS1-4)، (HS-PS1-7) (HS-PS1-2) HS.ESS2.C•، (HS-PS1-3)		
– الارتباطات بأفكار رئيسة تدرس في الصفوف السابقة (المرحلة الأساسية): (HS-PS1-1) MS.PS1.A، (HS-PS1-2) ، (HS-PS1-3) ، (HS-PS1-4) ، (HS-PS1- 5)، (HS-PS1-7)،(HS-PS1-8) (HS-PS1-1) MS.PS1.B، (HS-PS1-2)، (HS-PS1-4)		
– الارتباطات بأفكار رئيسة تدرس في تخصصي الرياضيات واللغة الإنجليزية: **ELA الثقافة العلمية (محو الأمية العلمية)/ RST.9-10.7-** RST.11-12 كتابة نصوص إعلامية / تفسيرية، بما في ذلك سرد الأحداث التاريخية، والإجراءات / التجارب العلمية، أو العمليات التقنية. (HS-PS1-2)، (HS-PS1-5) WHST.9-12.5 تطوير وتعزيز الكتابة بحسب الحاجة عن طريق التخطيط أو المراجعة أو التحرير أو إعادة الكتابة أو تجربة نهج جديد ، مع التركيز على معالجة ما هو الأكثر أهمية لغرض معين والجمهور. (HS-PS1-2) **– الرياضيات** HSN-Q.A.1 استخدام الوحدات طريقة لفهم المشكلات ولتوجيه حل المشكلات متعددة الخطوات؛ اختيار وتفسير الوحدات باستمرار في الصيغ، اختيار وتفسير المقياس والأصل في الرسوم البيانية وعروض البيانات. (HS-PS1-2)،(HS-PS1-3)، (HS-PS1-4) ، (HS-PS1-5) ، (HS-PS1-7) ، HSN-Q.A.2 (HS-PS1-8) HSN-Q.A.3 اختر مستوى الدقة المناسب للقيود المفروضة على القياس عند الإبلاغ عن الكميات. (HS-PS1-2)، (HS-PS1-3)، (HS-PS1-4) ، (HS-PS1-5) ، (HS-PS1-7)، (HS-PS1-8)		

المصدر: (NRC, 2012, p 147)، وترجمة وتصميم الباحثان.

يتضح من الجدول (2) أن بُنية معايير NGSS، تتضمن الآتي:

أولًا: الفكرة الرئيسة (المجال): هي عبارة عن فكرة علميَّة في أحد المجالات التي تقع ضمن أحد التخصصات العلميَّة الأربعة (العلوم الفيزيائية، أو علوم الحياة، أو علوم الأرض والفضاء، أو علوم الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقاتهما العلميَّة)، **في مثالنا السابق** الذي في الجدول (2) **أنَّ فكرة "مجال المادة وتفاعلاتها" تندرج ضمن تخصص العلوم الفيزيائية**، وهذه الفكرة هي التي تُستمد منها توقعات الأداء.

ثانيًا: الأداءات المتوقعة: على شكل عنوان أو عبارة تقريرية (معيار)، يُوضح ما يجب أن يفهمه الطلبة، ويستطيعون القيام به بعد استكمال دراستهم.

ثالثًا: الصندوق الأساسي: ويضم هذا الصندوق الأبعاد الثلاثة للمعايير:

1. الصندوق **الأزرق:** يُوضِّح بُعد الممارسات العلميَّة والهندسيَّة، والمحاور التابعة للبُعد، والمحكات التي تندرج تحت كل محور من المحاور.
2. الصندوق **البرتقالي:** يُوضِّح بُعد الأفكار الرئيسة التخصصية، والمحاور التابعة للبُعد، والمحكات التي تندرج تحت كل محور من المحاور.
3. الصندوق **الأخضر:** يُوضِّح بُعد المفاهيم المشتركة، والمحاور التابعة للبُعد، والمحكات التي تندرج تحت كل محور من المحاور.

رابعًا: صندوق الارتباط: هو يلي الصندوق الأساسي، وهو يُوضِّح ارتباط الأفكار الرئيسة في التخصص بتلك التي تُدرس في نفس الصف الدراسي، ويُوضِّح ارتباط الأفكار الرئيسة في التخصص بتلك التي تُدرس في الصفوف الدنيا والعليا، ويوضح الارتباط بالأفكار الرئيسة في الرياضيات واللغة الإنجليزية، التي تتوافق مع كل توقع من توقعات الأداء.

- ترميز توقعات الأداء في وثيقة معايير العلوم للجيل الثاني NGSS: جرى تسمية، أو ترميز، كل توقع أداء (معيار) برمز أبجدي رقمي محدد، وهذا الكود يُلخص المعلومات المهمة لكل معيار من معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، على النحو المُبَيّن في الجدول (3):

جدول (3): ترميز توقعات الأداء (المعايير) كما وردت في إطار تعليم العلوم والهندسة.

HS-PS1-2			
2	1	PS	HS
رقم المعيار	رقم المجال	رمز المجال	المرحلة الدراسية
المعيار الثاني	المجال الأول من العلوم الفيزيائية: مجال المادة وتفاعلاتها.	العلوم الفيزيائية	المدرسة الثانوية العليا

يتضح من الجدول (3)، أنَّ الحرفين الأولين من الكود يعكسان **المرحلة الدراسة**، فمثلًا: HS تعني **المدرسة الثانوية العليا** (High School)، بينما الحرفين التاليين هي اختصار **لمجال التخصص الرئيس**، أو اختصار لفكرة المُكوِّن التي تُستمد منها توقعات الأداء، فمثلًا: PS، هو اختصار لـ تخصص **العلوم الفيزيائية**

(Physical Science)، ويُشير الرقم الموجود بعد كل رمز إلى **رقم المجال**، فمثلًا: PS1، يُرمز للمجال الأول من العلوم الفيزيائية، الذي هو **مجال المادة وتفاعلاتها**، أخيرًا، يُشير الرقم الموجود في نهاية كل رمز، إلى الترتيب الذي يظهر به توقع الأداء في إطار تعليم العلوم والهندسة، (رقم المعيار)، فمثلًا: HS-PS1-2، يُرمز للمعيار الثاني من المجال الأول (مجال العلوم الفيزيائية) للمدرسة الثانوية العليا (NJSLS, 2020).

- **أبعاد إطار تعليم العلوم والهندسة:** كما ذُكِر سابقًا فقد حدد الإطار ثلاثة أبعاد لمناهج العلوم الطبيعية، هي: بُعد الممارسات العلميَّة والهندسيَّة، وبُعد الأفكار الرئيسة للمعارف، وبُعد المفاهيم المشتركة، وتعمل هذه الأبعاد معًا في كل معيار من معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، بشكل مُترابط، من مرحلة الروضة حتى الصف الثاني عشر، وقد جرى تناول الأبعاد الثلاثة للمعايير في هذه الدراسة بالتفصيل، على النحو الآتي:

البُعد الأول: الممارسات العلميَّة والهندسيَّة (SEP): يصف هذا البُعد الممارسات الرئيسة التي يقوم بها العلماء في استقصاءاتهم العلميَّة، وعند بناء النماذج والنظريات حول العالم المُحيط بهم، (حيدر، 2019، ص 83)، ويُستخدَم مصطلح الممارسات بدلًا عن مصطلح مهارات؛ لأن المهارة هي الكفاءة والجودة في الأداء، في حين أنَّ الممارسة تربط بين المعرفة والمهارة والعادة؛ فالممارسة تتطلب المعرفة العلميَّة، والمهارة في تنفيذ الأنشطة بكفاءة وجودة عالية، بحيث تصير عادة عند المتعلم وكجزء من شخصيته (حيدر، 2019، ص 83)، في(العوفي، 2020 ب، ص186).

أما الممارسات الهندسيَّة فهي التي يستخدمها المهندسون في بناء وتصميم الأنظمة، ويُساعد الانخراط في الممارسات العلميَّة الطلبة على فهم كيف تتطوَّر المعرفة العلميَّة، أما الانخراط في ممارسات الهندسة فيساعدهم على فهم عمل المهندسين وأساليبهم (حيدر، 2019، ص 83)، في(العوفي، 2020 ب، ص186).

وقد تمَّ تحديد الممارسات العلميَّة والهندسيَّة في ثمان ممارسات، وهي على النحو الآتي (NRC, 2012, p 49):

1. طرح الأسئلة (بالنسبة للعلوم) وتعريف المشكلات (بالنسبة للهندسة).
2. تطوير واستخدام النماذج.
3. تخطيط التحريات وتنفيذها.
4. تحليل البيانات وتفسيرها.
5. استخدام مهارات التفكير الحاسوبي والرياضيات.
6. بناء تفسيرات (بالنسبة للعلوم) وتصميم حلول (بالنسبة للهندسة).
7. القدرة على الانخراط في المحاججة القائمة على الدليل.
8. جمع المعلومات، وتقويمها، ونقلها للآخرين.

البُعد الثاني: الأفكار الرئيسة للمعارف (DCI): تُعرف الأفكار التخصصية بالأفكار الرئيسة، أو الأساسية، في العلوم الطبيعية، التي لها أهمية واسعة ضمن تخصصات العلوم

والهندسة المتعددة، وتعتمد هذه الأفكار على بعضها البعض مع تقدُّم الطلبة في الصفوف، التي تسعى إلى تزويدهم بالمعارف الأساسية الكافية التي تُمكنهم من الحصول على معلومات إضافية في وقت لاحق (دويات، 2020، ص 24).

وتتسم هذه الأفكار بأنها أفكار محورية أو رئيسة في التخصصات العلميَّة الأربعة (العلوم الفيزيائية، وعلوم الحياة، وعلوم الأرض والفضاء، وعلوم الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقاتهما العلمية (NRC, 2012, p 103). وقد تضمنت وثيقة معايير NGSS، (13) فكرة رئيسة (مجالات) موزعة على أربعة علوم، أو تخصصات، كما يلي: (4) أفكار رئيسة ضمن تخصص العلوم الفيزيائية، و(4) أفكار رئيسة ضمن تخصص علوم الحياة، و(3) أفكار رئيسة ضمن تخصص علوم الأرض والفضاء، و(2) أفكار رئيسة ضمن تخصص علوم الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقاتهما العلميَّة، ويندرج تحت هذه الأفكار الرئيسة (المجالات) (44) فكرة فرعية (محاور)، منها (13) محورًا ضمن تخصص العلوم الفيزيائية، و(14) محورًا ضمن تخصص علوم الحياة، و(12) محورًا ضمن تخصص علوم الأرض والفضاء، و(5) محاور ضمن تخصص الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقاتهما العلميَّة.

البُعد الثالث: المفاهيم العلميَّة المشتركة (CCS): عندما فكر مصممو إطار تعليم العلوم والهندسة في وضع معايير قادرة على إحداث نقلة نوعية في تعليم وتعلُّم العلوم، جرى التفكير في صياغة محتوى قوي يتناول التخصصات العلميَّة المختلفة، وتم التفكير في الممارسات العلميَّة والهندسيَّة، كممارسات لتنفيذ المحتوى، فيمن ثَمَّ تحقيق رؤية المعايير، إلا أنَّ المصممين أدركوا أن اللوحة لم تكتمل بعد؛ مما دفعهم إلى التفكير في صياغة حلقة وصل تصل الأفكار الرئيسة في التخصصات العلميَّة، بالممارسات العلميَّة والهندسيَّة، وتمثلت هذه الحلقة باقتراح ما عُرِّف بالمفاهيم المشتركة، أو الموحدة، للفروع العلميَّة (بريك، 2021، ص 26).

ويُقصد بالمفاهيم المشتركة أو الموحدة، أنها المفاهيم المشتركة بين كل فروع العلم المختلفة، التي تربط مجالات العلوم الأساسية الأربعة ببعضها البع(NRC, 2013, p 83). **وقد حُدِدت المفاهيم المشتركة بـ(7) مفاهيم،** كما وردت في (NJSLS, 2020, p 7)، وهي على النحو الآتي:

1. الأنماط.
2. السبب والنتيجة: الآلية والتفسير.
3. المقادير، والتناسب، والكميات.
4. الأنظمة ونماذج الأنظمة.
5. المادة والطاقة: التدفق، والدورات، والحفظ (عدم الفناء).
6. التركيب والوظيفة.
7. الاستقرار والتغيُّر.

الدراسات السَّابقة

إنَّ المُتتبع للدراسات والبحوث السَّابقة يُلاحظ نُدّرة في الدراسات المحلية التي تناولت معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، ويعّزُو الباحث هذه النُدّرة لحداثة هذه المعايير، ونقدِّم

هنا عرضًا للدراسات والبحوث التي تمكن الباحثان من استطلاعها، ولعموم الاستفادة منها فقد صُنفت في محورين حسب مجال اهتمام الدراسة والهدف منها، كما رُتِبت الدراسات والبحوث السَّابقة، في كل محور تتابُعيًا وفقًا لعام إجرائها من الأقدم إلى الأحدث، ومن ثمَّ جرى مناقشتها والتعقيب العام عليها؛ لبيان أوجه الاتفاق والاختلاف مع الدراسة الحالية، ثمَّ استعرض الباحثان أوجه تميُّز الدراسة الحالية عن الدراسات والبحوث السَّابقة، على النحو الآتي:

المحور الأول: دراسات اهتمت بتحليل وتقويم مناهج العلوم، ومناهج الفيزياء والأحياء، فيفقًا لمعايير العلوم للجيل الثاني NGSS:

1. **دراسة الربيعان، وآل حمامة (2017):** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف إلى مدى تضمين معايير (NGSS)، في كتب العلوم للصف الأول متوسط في المملكة العربية السعودية، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثتان المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت أداة الدراسة ببطاقة تحليل المحتوى مبنية وفق قائمة معايير (NGSS) ، وكان من أبرز نتائج الدراسة ما يلي: توافر معايير (NGSS)، جاء بصورة مُنخفضة في كتب علوم أول مُتوسط، وبنسبة (33.1%)، وقد خرجت الدراسة بمجموعة من التوصيات، منها: إعادة النظر في محتوى كتب العلوم للصف الأول مُتوسط، وذلك بتضمين معايير (NGSS) فيها، وتضمين أكثر للمُمارسات العلميَّة والهندسيَّة وللمفاهيم العلميَّة المُشتركة.

2. **دراسة الأسطل (2019):** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف إلى مدى تضمين محتوى كتب العلوم الحياتية للمرحلة الثانوية في فلسطين لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS، ولتحقيق هدف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت أداة الدراسة من بطاقة تحليل المحتوى؛ إذ ترجمت الباحثة معايير العلوم للجيل القادم NGSS، وتحكيم ترجمتها، ووضعها في أداة تحليل؛ للتعرف إلى مدى توافر هذه المعايير في محتوى كتب العلوم الحياتية للمرحلة الثانوية في فلسطين، وكان من أبرز نتائج الدراسة: أن توافر معيار الأفكار الرئيسة، والمُمارسات العلميَّة والهندسيَّة، ومعيار المفاهيم العلميَّة المُشتركة، في كتاب العلوم الحياتية للصفوف العاشر والحادي عشر والثاني عشر كان متدنيًا جدًا، وقد أوصت الدراسة بالعمل على إثراء مناهج العلوم الحياتية بمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، والعمل على تعزيز نقاط القوة وإعادة النظر في مواطن الضعف.

3. **دراسة عبدالواحد، وسلمان (2020):** هدفت هذه الدراسة إلى تحليل محتوى كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي المقرر من وزارة التربية العراقية وفق معايير العلوم للجيل القادم الـNGSS، ولتحقيق هدف الدراسة استُخدِم المنهج الوصفي التحليلي، وأعد الباحثان قائمة بثلاثة أبعاد هي: المُمارسات العلميَّة والهندسيَّة، والمفاهيم العلميَّة المُشتركة،

والأفكار الأساسية في أربعة مجالات هي: علوم الحياة، وعلوم الفيزياء، وعلم الأرض، والفضاء، والهندسة والتكنولوجيا، وسبعة وعشرين معيارًا، ومُؤشرات للمعايير، بلغ عددها (154) مُؤشرًا، ثم حلل الباحثان محتوى كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي المقرر للعام الدراسي (2018م – 2019م) المتضمن أمثلة لمُؤشرات المعايير، واعتمد الباحثان الفكرة الصريحة والضمنية في التحليل. وقد توصل الباحثان إلى أنَّ كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي قد حقق نسبة مقدارها (59.86%)، وتُعد هذه النسبة مُتوسطة بالمقارنة بالنسب التي اعتمدها الباحثان؛ إذ حقق الكتاب (91) فقرة من أصل (152) فقرة، وقد أوصت الدراسة بالعمل على إثراء كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي بمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، والعمل على تعزيز نقاط القوة وإعادة النظر في مواطن الضعف في كتب العلوم للصف السادس الابتدائي في العراق.

المحور الثاني: دراسات اهتمت بتحليل وتقويم مناهج الكيمياء، فيفقًا لمعايير العلوم للجيل الثاني NGSS:

1. **دراسة العوفي (2020 ب):** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف إلى مدى تضمين مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS، وتكونت عيّنة الدراسة من مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية (كيمياء 1، وكيمياء 2، وكيمياء 3، وكيمياء 4)، ولتحقيق هدف الدراسة استُخدِم المنهج الوصفي التحليلي؛ لتحليل محتوى مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية؛ بهدف التعرف إلى مدى تضمين معايير العلوم للجيل القادم فيها، وقد تم إعداد قائمة معايير العلوم للجيل القادم للكيمياء بالمرحلة الثانوية، وأداة تحليل محتوى مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية، في ضوء هذه القائمة، وجرى تحليل المحتوى، وتوصلت الدراسة إلى أن توافر معايير العلوم للجيل القادم NGSS، جاء بنسب متفاوتة في كتاب كيمياء 1 بالمرحلة الثانوية، فهنالك ثلاثة معايير جاءت بدرجة ضعيفة، وهي: المعيار الأول، والمعيار الثاني، والمعيار السابع، أما عن المعايير التي عُدَّت غير مُتوافرة في كتاب كيمياء1 بالمرحلة الثانوية، فهي المعيار: الثالث، والرابع، والخامس، والسادس، والثامن، وفي ضوء النتائج أوصت الدراسة بتضمين مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم.
2. **دراسة لقمان، وأونيا (2020):** هدفت هذه الدراسة إلى تحليل محتوى كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي في جمهورية السودان، في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS، وتمثلت عينة الدراسة في كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي طبعة 2017 – 2018م، واستخدم

الباحثان المنهج الوصفي التحليلي عن طريق بطاقة تحليل محتوى، في ضوء قائمة معايير العلوم للجيل القادم NGSS، وأظهرت النتائج أنه جرى إعداد قائمة بمعايير NGSS، التي ينبغي أن تتوافر في محتوى كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي، وأيضًا جرى تضمين جميع الأبعاد الرئيسة لمعايير NGSS، بتكرار بلغ (241) مرة، توزعت على بُعد الأفكار الرئيسة بتكرار بلغ (102) مرة وبنسبة (42.3%)، وبُعد المُمارسات العلميَّة بتكرار بلغ (88) مرة وبنسبة (36.5%)، وبُعد المفاهيم العلميَّة المُشتركة بتكرار بلغ (51) مرة بنسبة (21.2%)، وخرجت الدراسة بمجموعة من التوصيات، كان أهمها: إعادة النظر في محتوى كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي، وذلك بتضمين معايير NGSS، فيه، وتوجيه عناية المسؤولين في وزارة التربية والتعليم الثانوي في جمهورية السودان إلى أهمية معايير العلوم للجيل القادم NGSS، وضرورة مُراعاتها عند تصميم مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

3. **دراسة دويات (2020):** هدفت هذه الدراسة إلى تحليل محتوى كتب الكيمياء للصفوف العاشر والحادي عشر والثاني عشر العلمي في فلسطين، في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS، وذلك بغرض معرفة مستوى تضمين تلك الكتب لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS، وتكونت عيّنة الدراسة من مجتمعها المُتمثِّل في كتب الكيمياء للصفوف العاشر والحادي عشر والثاني عشر العلمي من المرحلة الثانوية بأجزائهما الأول والثاني – طبعة 2020 –2021م، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي؛ لتحليل محتوى كتب الكيمياء عينة الدارسة، وقامت الباحثة بتطوير قائمة بمعايير العلوم للجيل القادم بالرجوع إلى المصادر المُختلفة، واستخدمت هذه القائمة أداة لتحليل المحتوى بعد التأكد من صدقها وثباتها، وبعد إجراء التحليل واستخراج التكرارات والنِسب المئوية، أظهرت النتائج أن توافر معايير العلوم للجيل القادم NGSS، في محتوى كتب الكيمياء للصفوف العاشر والحادي عشر والثاني عشر العلمي جاء بنِسب مُتفاوتة ما بين الضعيفة والمتوسطة؛ إذ تكررت أبعاد معايير العلوم للجيل القادم في محتوى كتاب الكيمياء للصف العاشر العلمي بجزأيه الأول والثاني (1082) مرة، توزعت على بُعد المُمارسات العلميَّة والهندسيَّة بنسبة (56%)، وبُعد العلميَّة المُشتركة بنسبة (25%)، وبُعد الأفكار التخصصية بنسبة (19%)، وأوصت الدراسة عدة توصيات كان أهمها: الاهتمام بتطوير وإثراء مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، ومراعاة التوازن في توزيع معايير العلوم للجيل القادم في محتوى كتب الكيمياء من حيث بُعد المُمارسات العلميَّة والهندسيَّة،

وبُعد الأفكار التخصصية، وبُعد المفاهيم العلميَّة المُشتركة.

– **مُناقشة الدراسات والبحوث السَّابقة والتعقيب عليها:** عن طريق العرض السابق للدراسات والبحوث السَّابقة، يتضح أنها تنوَّعَت من حيث مجال اهتمامها، والهدف منها، وعن طريق عرض الدراسات والبحوث السَّابقة بما تضمنته من معلومات حول أهدافها ومناهجها ومُجتمعاتها وعيناتها وأدواتها، وأبرز نتائجها، وبعض توصياتها ومُقترحاتها، يتضح ما يأتي:

1. جرى استعراض (6) دراسات، منها (3) دراسات تناولت مناهج العلوم بشكل عام، ومنها مناهج الفيزياء والأحياء، تحليلًا وتقويمًا، في (3) دراسات تناولت مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية تحليلًا وتقويمًا.
2. استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السَّابقة في بناء قائمة المعايير، وفي بناء أداة التحليل، ومن ثَمَّ تُعدَّ الدراسة الحالية إضافة بسيطة مُتواضعة إلى مجال الدراسات والبحوث السَّابقة التي تناولت تحليل مناهج العلوم بشكل عام، ومناهج الكيمياء بشكل خاص، في ضوء معايير العلوم للجيل الثاني NGSS.
3. اتفقت الدراسات السَّابقة الواردة في المحور الثاني في اهتمامها بتحليل وتقويم مناهج الكيمياء بشكل خاص، في ضوء معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، كدراسة كل من: العوفي (2020 ب)، لقمان، وأونيا (2020)، ودراسة دويات (2020).
4. جميع الدراسات السَّابقة التي جرى عرضها استخدمت المنهج الوصفي التحليلي؛ إذ استخدمت أداة تحليل محتوى لمعرفة مدى تضمين معايير الجيل الثاني NGSS، في محتوى مناهج العلوم، وبعضها في محتوى منهج الكيمياء، وتتفق الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة.
5. تنوعت العينة وأساليب اختيارها في كل دراسة من الدراسات السَّابقة التي جرى عرضها ما بين كتب علوم بشكل عام، وكتب كيمياء بشكل خاص.
6. نُدْرة الدراسات والبحوث اليمنية –في حدود عِلم الباحثان– التي تناولت تحليل وتقويم مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، في ضوء معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، وهذا يدعم الدراسة الحالية.

– **أوجه تميُّز الدراسة الحالية عن الدراسات والبحوث السَّابقة:** عن طريق عرض الدراسات السَّابقة كلًا على حِدة، وبملاحظة العرض التحليلي للدراسات السَّابقة مُجتمعة، الذي جرى تحت عنوان: مُناقشة الدراسات والبحوث السَّابقة والتعقيب عليها، نجد أنّ **أهم ما يُميِّز الدراسة الحالية عن الدراسات والبحوث السَّابقة**، هو ما يأتي:

1. تختلف الدراسة الحالية عن الدراسات والبحوث السَّابقة التي تناولت تحليل وتقويم منهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية حول إعداد قائمة معايير الكيمياء ومُؤشراتها المُقترحة؛ إذ إنَّ أغلب الدراسات السابقة لم تتبنى المعايير

كما وردت في وثيقة معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، بل تعاملت مع أبعاد معايير NGSS، وكأنها معايير رئيسة، والمحاور الفرعية كأنها مُؤشرات والبعض أطلق عليها معايير فرعية، **وهذا يُخالف بُنية معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، تمامًا**؛ لأن الأبعاد الثلاثة للمعايير تعمل بشكل مُترابط مع كل معيار من معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، في حين أنَّ الدراسة الحالية، التزمت ببُنية معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، فيما يخص إعداد قائمة معايير الكيمياء ومُؤشراتها المُقترحة؛ بمنهجية علميَّة سليمة؛ إذ أخذت مجال المادة وتفاعلاتها (مجال الكيمياء)، وهذا المجال يتضمن ثمانية معايير، وكل معيار يتكوَّن من ثلاثة أبعاد وضمن كل بُعد يوجد عدد من المحاور، ويندرج تحت كل محور عدد من المحكات (معايير فرعية)، وتمَّ بناء مُؤشرات لكل محك **(من تطوير الباحثان)**، وهذا ما أغفلته أغلب الدراسات السَّابقة التي جرى عرضها.

2. إنَّ أهم ما يُميز الدراسة الحالية عن الدراسات والبحوث السَّابقة، هو استخدامها منهجين علميين مُترابطين، وهما: المنهج الأول هو **المنهج الوصفي البنائي**، لتحقيق **الهدف الأول** من الدراسة، فيالمنهج الثاني هو **المنهج الوصفي التحليلي**، لتحقيق **الهدف الثاني** من الدراسة، فيبمنهجية علميَّة مُترابطة ومُتكاملة في تحقيق أهدافها؛ **لذا تميزت الدراسة الحالية بظهورها بجميع أهدافها كوحدة موضوعية واحدة وبنسق واحد، فيذلك للاتساق والترابط والتكامل بين أهدافها، واعتماد تحقيق أهدافها على بعضها البعض**؛ إذْ جرى الانطلاق من ما جرى تحقيقه في الهدف الأول لتحقيق الهدف الثاني.

منهجية الدراسة و إجراءاتها

استعرضا الباحثان المنهج والمجتمع والعينة والإجراءات الخاصة بالدراسة، على النحو الآتي:

- **منهج الدراسة:** بعد إعداد قائمة معايير منهج الكيمياء ومُؤشراتها المُقترحة، **اِتبعَّت** الدراسة الحالية **المنهج الوصفي التحليلي** مُتمثِّلًا بأسلوب تحليل المحتوى؛ لأنه المنهج الذي يتناسب مع طبيعة الدراسة، فيذلك لتحليل محتوى كتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية؛ للتعرف إلى مدى تضمينه لمعايير العلوم للجيل الثاني NGSS.
- **مُجتمع الدراسة:** تمثل مُجتمع الدراسة بكتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية للصف العاشر من المرحلة الثانوية بالجمهورية اليمنية – طبعة عام 2022م.
- **عينة الدراسة: شملت عيّنة الدراسة الخاصة بمرحلة التحليل** نسبة (100 %) من مُجتمع الدراسة والمُتمثل بكتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية للصف العاشر.
- **إجراءات الدراسة: جرى تنفيذ الدراسة على مرحلتين كالآتي:**

1. **المرحلة الأولى:** إجراءات إعداد قائمة معايير الكيمياء ومُؤشراتها المُقترحة.
2. **المرحلة الثانية:** إجراءات تحليل المحتوى (إعداد أداة تحليل المحتوى، وتطبيقها).

وفيما يلي وصف تفصيلي للخطوات التي جرت بها المرحلتان:

المرحلة الأولى: إجراءات إعداد قائمة معايير الكيمياء ومُؤشراتها المُقترحة: لبناء قائمة معايير الكيمياء ومُؤشراتها المُقترحة، قام الباحثان باتباع الخطوات الآتية:

أ. الاطلاع على التجارب العالمية والدراسات السابقة العربية والأجنبية، التي اهتمت بتحليل وتقويم وتطوير مناهج الكيمياء، مع الإبقاء على الأصالة والهوية الوطنية.

ب. الاطلاع على وثيقة معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، كما وردت في إطار تعليم العلوم والهندسة من الموقع الرسمي لمعايير العلوم للجيل الثاني NGSS، ثم ترجمة معايير **مجال المادة وتفاعلاتها** من معايير العلوم للجيل الثاني NGSS؛ إذ ترجمها الباحثان إلى اللغة العربية، ثم عُرِضت على مُترجِم مُتخصص لمراجعة ترجمتها إلى اللغة العربية، ثم إعادة الترجمة إلى اللغة الإنجليزية من قِبل مُتخصص آخر في الترجمة، ثم المُطابقة بين النسخة الأصل والنسخة المترجمة إلى اللغة الإنجليزية؛ للتأكد من مُلاءمة الترجمة.

ج. صمم الباحثان قائمة معايير باللغة العربية شبيهة بالقائمة الإنجليزية كما وردت في وثيقة معايير العلوم للجيل الثاني NGSS.

د. بالاستفادة من الخطوات السابقة، طوَّر الباحثان مُؤشرات أداء لكل محك من المحكات التابعة للمحاور، التي تندرج تحت كل بُعد من الأبعاد الثلاثة، المُكوِّنة لكل معيار من المعايير الثمانية لمجال المادة وتفاعلاتها.

ه. استفاد الباحثان من الخطوات السابقة، بترميز مُؤشرات الأداء المُقترحة التابعة لكل محك من المحكات المُكوِّنة لكل محور من المحاور، التي تندرج تحت كل بُعد من الأبعاد الثلاثة، المُكوِّنة لكل معيار من المعايير الثمانية، على النحو المُبَيّن في الجدول (4).

جدول (4): ترميز توقعات الأداء والمُؤشرات المُقترحة في قائمة المعايير، في ضوء معايير العلوم للجيل الثاني NGSS

HS-PS1-2-B-1-3						
3	1	B	2	1	PS	HS
رقم المؤشر	رقم المحك	رمز المحور	رقم المعيار	رقم المجال	رمز المجال	المرحلة الدراسية
المؤشر الثالث	المحك الأول	المحور B	المعيار الثاني	المجال الأول من العلوم الفيزيائية: مجال المادة وتفاعلاتها.	العلوم الفيزيائية	المدرسة الثانوية العليا

و. **إعداد الصورة الأولية لقائمة المعايير ومُؤشراتها المُقترحة**، في ضوء معايير العلوم للجيل الثاني NGSS: وقد تضمنت الصورة الأولية لقائمة المعايير ومُؤشراتها المُقترحة، على (8) معايير، و(24) بُعدًا، و(29) محورًا، و(32) محكًا، و(413) مؤشرًا.

ز. **التحقُّق من صدق قائمة المعايير ومُؤشراتها المُقترحة:** للتحقق من **صدق المحتوى بنوعيه (الظاهري والمنطقي)**، لقائمة المعايير ومُؤشراتها المُقترحة، فقد جرى عرضها على مجموعة من الخبراء والمُحكِّمين؛ بهدف التأكد من ملائمة مُؤشرات القائمة، وارتباطها بمعايير مجال المادة وتفاعلاتها، وما يتبع كل معيار من أبعاد ومحاور ومحكات، أما **صدق البناء** لقائمة المعايير ومُؤشراتها المُقترحة، فقد تحقَّق عن طريق اشتقاقها من وثيقة معايير العلوم للجيل الثاني NGSS الأمريكية، كما وردت في النسخة الأصل لوثيقة المعايير باللغة الإنجليزية.

ح. **إخراج الصورة النهائية لقائمة المعايير ومُؤشراتها المُقترحة:** بعد الأخذ بآراء المُحكمين جرى إخراج قائمة المعايير ومُؤشراتها المُقترحة في صورتها النهائية.

وبإعداد قائمة المعايير ومُؤشراتها المُقترحة، فقد جرى تحقيق الهدف الأول من أهداف الدراسة الحالية.

المرحلة الثانية: إجراءات تحليل المحتوى (إعداد أداة تحليل المحتوى، وتطبيقها):

– **إعداد أداة تحليل المحتوى، في ضوء قائمة المعايير:** بعد إعداد قائمة معايير الكيمياء ومُؤشراتها المُقترحة، في صورتها النهائية، جرى تحويلها إلى أداة تحليل؛ للتعرف إلى مدى تضمين معايير NGSS، في محتوى كتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، وفقًا للإجراءات الآتية:

أ. اطلاع ومراجعة الأدبيات العلميَّة المُتخصصة المُتعلقة بأسلوب تحليل المحتوى وخصائصه وأسسه ومعاييره وخطواته.

ب. اطلاع ومراجعة ما توافر من دراسات وأبحاث سابقة عربية وأجنبية تناولت موضوع تحليل محتوى مناهج العلوم عامةً، ومناهج الكيمياء خاصةً، في ضوء معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، ومراجعة ما اعتمدت عليه تلك الدراسات في بناء قوائم واستمارات تحليل محتوى المناهج الدراسية.

ج. **تحديد مجموعة التحليل:** شملت مجموعة التحليل على كتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية.

د. **إعداد أداة التحليل، بإتباع خطوات إعداد أداة تحليل المحتوى الآتية:**

i. تحديد الهدف من التحليل.

ii. تحديد عيِّنة التحليل.

iii. تطوير نظام التصنيف (تحديد فئات التحليل).

iv. تعريف فئات التحليل.

v. تحديد وحدة التحليل: كون الدراسة الحالية تسعى إلى التعرف إلى مدى تضمين معايير NGSS في كتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، فيقد تمَّ تحديد فئات التحليل بالمعايير بأبعادها الرئيسة، وهذه الأبعاد تعمل معًا في كل معيار من معايير NGSS، بشكل مُترابط، لتحقيقه، **لذا ارتأى الباحثان، أن تتعدد وحدات التحليل في هذه الدراسة؛ إذ جرى اختيار وحدة تحليل مناسبة لكل بُعد بحسب طبيعته**، ثَمَّ حُددت وحدات التحليل كما يأتي:

- حُدِدت **وحدة التحليل لبُعد الأفكار الرئيسة للمعارف**، بوحدة الفكرة ذات المعنى أو الموضوع.
- حُددت **وحدة التحليل لبُعد المُمارسات العلميَّة والهندسية**، بوحدة الفقرة أو النشاط.
- تمَّ تحديد **وحدة التحليل لبُعد المفاهيم العلميَّة المُشتركة**، بوحدة الجملة.

vi. **تحديد قواعد الترميز (ضوابط عملية التحليل):** تبنت الدراسة الحالية قواعد الترميز منعًا للِّبَس، وللمساعدة على تحديد فئات التحليل بدقة، وتصنيف وحدات التحليل تحت الفئة المُناسبة لها.

ه. إخراج أداة التحليل في صورتها الأولية.

و. التأكد من صدق أداة التحليل: جرى التحقُّق من صدق المحتوى بنوعيه (الظاهري والمنطقي)، لأداة التحليل عن طريق التحديد الدقيق والتعريف الإجرائي لفئات التحليل، وكذلك ثبات نظام الترميز، ثم عُرضت أداة التحليل على مجموعة مُحكِّمين؛ لإبداء آرائهم ومُقترحاتهم حول الأداة، أما صدق البناء لأداة التحليل فقد تحقق عن طريق اشتقاق استمارات أداة التحليل من قائمة المعايير، التي جرى إعدادها في المرحلة الأولى من الدراسة الحالية، والمبنية وفق معايير NGSS.

ز. بناءً على آراء المُحكّمين ومُقترحاتهم أُجريت التعديلات المُقترحة؛ التي أجمع عليها معظم المُحكّمين، وبهذا جرى التأكد من صدق أداة التحليل.

ح. التأكد من ثبات أداة التحليل: للتحقُّق من ثبات أداة التحليل، حُسِب نوعان من الثبات، وهما: – **الثبات الداخلي** Intra-Coder Reliability، **(الثبات عبر الزمن):** حُسِب هذا النوع من الثبات عن طريق قيام الباحثان بتحليل عينةً استطلاعية من مجموعة التحليل، (تمَّ اختيارها بالسحب العشوائي من وحدات كتاب كيمياء الصف العاشر)، وهي الوحدة الخامسة وكانت الوحدة بعنوان: **عناصر المجموعة الرئيسة الأولى**، ثم إعادة تحليلها من قِبل الباحثان بعد مدة زمنية تتجاوز أربعة أسابيع (شهر) من التحليل الأول، ثم حُسِبت معامل الاتفاق بين مرتي التحليل باستخدام معادلة هولستي (Holsti)، وقد كانت نتائج معامل ثبات التحليل عبر الزمن

لتحليل محتوى وحدة عناصر المجموعة الرئيسة الأولى، مُرتفعة، وتُشير إلى ثبات عملية التحليل عبر الزمن؛ إذ بلغ معامل الثبات الكلي عبر الزمن (97.70 %)، فيهي نِسبة مُرتفعة تُشير إلى أنَّ لأداة التحليل ثباتًا يُطمئن، ويُؤكد صلاحية أداة التحليل للاستخدام.

- **الثبات الخارجي** Outer-Rater Reliability **(الثبات بين المُحلِلين):** كما استُخدِم الثبات بين المُحلِلين؛ إذ حلّلَ العينة الاستطلاعية اثنان من المُحلِلين (الباحثين)، ثم تمَّ حساب معامل الاتفاق بين المُحلِلين باستخدام معادلة هولستي (Holsti)، وقد كانت نتائج معامل الثبات الخارجي أو ثبات التحليل بين المُحلِلَيْن لتحليل وحدة عناصر المجموعة الرئيسة الأولى مُرتفعة وتُشير إلى ثبات عملية التحليل عبر المُحلِلَيْن؛ إذ بلغ معامل الثبات الكلي بين المُحلِلين، (96.90 %)، فيهي أيضًا نِسبة مُرتفعة تُشير إلى أنَّ لأداة التحليل ثباتًا يُطمئن، ويُؤكد صلاحية أداة التحليل للاستخدام.

ط. إخراج أداة التحليل في صورتها النهائية: بعد أنَّ جرى التأكد من الخصائص السيكومترية لأداة التحليل، أُخرِجَت في صورتها النهائية، وصارت جاهزة للاستخدام والتطبيق.

ي. إخراج استمارات أداة التحليل: جرى تحويل قائمة المعايير إلى أداة تحليل محتوى في صورة استمارات تحليل.

- **تطبيق أداة تحليل المحتوى:** استُخْدِمَت أداة التحليل المُعدّة في هذه الدراسة، في صورة استمارات تحليل مبدئية تُسجل فيها التكرارات لفئات التحليل، وفيما يلي وصفًا تفصيليًا للخطوات التي تَمّت بها عملية تحليل عينة التحليل:

أ. تضمن التحليل (مجموعة التحليل) عدد (1) كتاب كيمياء، و(1) كتيب أنشطة وتجارب مُختبرية لمادة الكيمياء للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، والمُقرر على الطلبة في العام الدراسي (2022م)، طبعة 2022م.

ب. الاطلاع على محتوى كتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية للصف العاشر بصورة مُتأنية ومُتعمقة وبتأمل جميع الموضوعات والأنشطة المُختبرية الواردة فيه؛ إذ تضمن الكتاب (8) وحدات دراسية، بينما تضمن كتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية للصف **العاشر** (27) نشاط مُختبري.

ج. استُخدِمت استمارة تحليل مبدئية، تُسجل فيها التكرارات لوحدات وفئات التحليل، بوضع عدد التكرارات لكل مُؤشر تحت العمود الخاص بالتكرارات، وإذا لم يكن المُؤشر مُتضمنًا يُوضع (0).

د. تفريغ نتائج التحليل: جرى تفريغ نتائج تحليل المحتوى تفريغًا كميًا، بجمع تكرارات كل مُؤشر من المُؤشرات التي تندرج تحت كل معيار من المعايير الثمانية.

ه. حساب التكرارات، والنِسب المئوية، والمُتوسطات: بعد تفريغ نتائج تحليل المحتوى تفريغًا، تمَّ حساب التكرارات،

والنِسب المئوية للمُؤشرات، وحساب المُتوسطات للمحكات، والمحاور، والأبعاد، والمعايير؛ لأن المُتوسطات أكثر دقة وحساسية من الناحية الإحصائية مُقارنةً بالنِسب المئوية؛ إذ تمَّ حساب ما يأتي:

– التكرارات والنِسب المئوية لكل مُؤشر؛ إذ حُسِبت النِسبة المئوية لكل مُؤشر عن طريق تطبيق المعادلة الآتية:

النِسب المئوية = [تكرارات المُؤشر \ مجموع تكرارات جميع مُؤشرات المحك] x 100.

– المُتوسطات لكل معيار في ضوء الأبعاد الخاصة به، عن طريق تطبيق المعادلتين الآتيتين:

[مجموع مُتوسطات الأبعاد التابعة للمعيار \ عدد أبعاد المعيار (3)].

و. الحكم على مدى تضمين معايير العلوم للجيل الثاني NGSS: جرى الحكم على مدى تضمين معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، لمجال المادة وتفاعلاتها، في محتوى كتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، عن طريق حساب قِيم المُتوسطات الحسابية لكل معيار في ضوء الأبعاد الخاصة به، فياستخدم الباحثان مقياس التدرُّج الخماسي لتحديد مدى تضمين المعيار في المحتوى، وللحكم على متوسط مدى التضمين وفقًا للمقياس الخماسي، جرى تفسير النتائج بالاعتماد على قيمة المُتوسط الحسابي؛ إذ جرى تحديد معيارًا للحكم عند مناقشة نتائج الجداول وتفسيرها، باستخدام المعادلة الإحصائية التي استخدمتها عدد من الدراسات السابقة، مثل، دراسة العوفي (2020 ب)، فيذلك على النحو الآتي:

- المدى = (أكبر قيمة لفئات التضمين – أقل قيمة لفئات التضمين) **5 – 1 = 4**
- عدد الفئات = 5
- طول الفئة = المدى ÷ عدد الفئات = 4 ÷ 5 = 0.80

وعلى ذلك استُخدِم المعيار (0.80) طولًا للفئة، ويُعدُّ حدًّا أعلى للفئة الأولى، عند مناقشة نتائج الجداول وتفسيرها، على النحو المُبَيّن في الجدول (5):

جدول (5): معيار الحكم على مدى تضمين معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، لمجال المادة وتفاعلاتها، في محتوى كتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية للصف العاشر من المرحلة الثانوية بالجمهورية اليمنية.

م	المتوسط الحسابي للمعيار		درجة تضمين المعيار
	من	إلى	
1	**0.00**	**0.80**	منخفضة جدًا
2	**0.81**	**1.60**	منخفضة
3	**1.61**	**2.40**	متوسطة
4	**2.41**	**3.20**	مرتفعة
5	**3.21**	**4.00**	مرتفعة جدًا

ز. عرض النتائج وتفسيرها.

وبإعداد أداة التحليل، وتطبيقها؛ للتعرف إلى مدى تضمين معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، في محتوى كتاب الكيمياء، وكتيب

الأنشطة والتجارب المُختبرية للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، فقد جرى تحقيق الهدف الثاني من أهداف الدراسة الحالية.

– **الأساليب والمُعالجات الإحصائية المُستخدمة في الدراسة:** بعد استكمال جميع البيانات، وللإجابة عن أسئلة الدراسة؛ جرى تحليل النتائج ومُعالجتها بالاستعانة ببرنامج أكسل (Excel)، وذلك باستخدام عدد من الأساليب الإحصائية، وهذه الأساليب الإحصائية هي ما يأتي:

1. معادلة هولستي (Holsti) لحساب ثبات أداة التحليل باستخدام برنامج أكسل (Excel).
2. التكرارات والنِسب المئوية والمُتوسطات لحساب مدى تضمين المُؤشرات والمعايير.

عرض نتائج الدراسة ومُناقشتها

أولًا: عرض النتائج المُتعلقة بالسؤال الأول للدراسة، ومُناقشتها: للإجابة عن السؤال الأول للدراسة الذي نصه: **ما معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، التي ينبغي في ضوئها تحليل كتاب الكيمياء للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية؟**

للإجابة عن هذا السؤال جرى اطلاع ومُراجعة معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، **لمجال المادة وتفاعلاتها**، ثم ترجمها الباحثان إلى اللغة العربية، ثم عُرِضت على مُترجِم مُتخصص لمراجعة ترجمتها إلى اللغة العربية، ثم إعادة الترجمة إلى اللغة الإنجليزية من قِبل مُتخصص آخر في الترجمة، ثم المُطابقة بين النسخة الأصل والنسخة المُترجمة إلى اللغة الإنجليزية؛ للتأكد من مُلاءمة الترجمة، وعن طريق ذلك جرى استخلاص المعايير، وبعد الاطلاع على مُلاحظات المُحكّمين جرى إخراج الصورة النهائية لقائمة معايير الكيمياء ومُؤشراتها المُقترحة؛ إذ تضمنت الصورة النهائية لقائمة المعايير ومُؤشراتها المُقترحة، لمجال المادة وتفاعلاتها، على ما يأتي:

- **مجالات رئيسة:** تضمنت القائمة مجال واحد، وهو **مجال المادة وتفاعلاتها (مجال الكيمياء)**، مع مراعاة ارتباطاته مع مجال الطاقة.
- **معايير رئيسة لمجال المادة وتفاعلاتها (مجال الكيمياء):** تكونت القائمة من ثمانية (8) معايير رئيسة تابعة لمجال المادة وتفاعلاتها، وهي كما يأتي:

يستطيع الطلبة، في صفوف المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية بعد انتهائهم من دراسة مناهج الكيمياء، أن يظهروا فهمًا وتمكنًا من:

1. استخدام الجدول الدوري كنموذج للتنبؤ بالخصائص النسبية للعناصر استنادًا إلى أنماط الإلكترونات في مُستويات الطاقة الخارجية للذرَّات.
2. بناء وتعديل التفسيرات العلميَّة لنتائج التفاعل الكيميائي البسيط؛ بناءً على حالات الإلكترونات الخارجية للذرَّات، وفقًا لموقعها في الجدول الدوري، ومعرفة أنماط الخواص الكيميائية.
3. تخطيط وإجراء التحريات لجمع الأدلة العلميَّة لمُقارنة البُنية الداخلية للمواد على المقياس الكتلي لاستنتاج شدة القوى الكهربائية بين الجسيمات.

4. تطوير نموذج لتفسير أنَّ إطلاق أو امتصاص الطاقة من نظام التفاعل الكيميائي يعتمد على التغيرات الإجمالية في طاقة الروابط.
5. تطبيق المبادئ والأدلة العلميَّة لتفسير تأثير تغيرات درجة الحرارة، أو تركيز جزيئات المواد المُتفاعلة على سرعة التفاعل الكيميائي.
6. تحسين أو تنقيح تصميم النظام الكيميائي في حالة الاتزان عن طريق التغيير في الظروف التي من شأنها أن تُؤدي إلى إنتاج أو تكوين كميات كبيرة من النواتج عند الاتزان.
7. استخدام التمثيل الرياضي لدعم الادعاء بأن الذرَّات تُحفَظ أثناء التفاعل الكيميائي، ومن ثَمَّ تُحفظ الكتلة.
8. تطوير نماذج لتوضيح التغيُّرات في تكوين نواة الذرَّة والطاقة المُنبعثة خلال عمليات الانشطار والاندماج، والتحلُّل الإشعاعي.

- **أبعاد المعايير:** يتكوَّن كل معيار من معايير NGSS، من ثلاثة (3) أبعاد تعمل معًا بشكل مُترابط لتحقيقه؛ لذلك بلغ مجموع الأبعاد التابعة للمعايير الثمانية في القائمة (24) بُعدًا.
- **محاور الأبعاد:** بلغ مجموع المحاور التابعة للأبعاد (29) محورًا.
- **محكات المحاور (المعايير الفرعية للمحاور):** بلغ مجموع المحكات أو المعايير الفرعية للمحاور (32) محكًا أو معيار فرعي، وقد استخلص الباحثان وطورا بعضًا من هذه المحكات، وبعضها كانت كما وردت في وثيقة معايير NGSS.
- **مُؤشرات المعايير الفرعية:** بلغ مجموع المُؤشرات (409) مُؤشرًا، وهذه المُؤشرات هي التي قام الباحثان بإعدادها واستخلاصها وترجمتها وتطويرها.

ثانيًا: عرض النتائج المُتعلقة بالسؤال الثاني للدراسة، ومُناقشتها: للإجابة عن السؤال الثاني للدراسة الذي نصه: **ما مدى تضمين قائمة معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، ومُؤشراتها المُقترحة في محتوى كتاب الكيمياء للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية؟**

اسِتخُدِّمت أداة التحليل المُعَدة في هذه الدراسة لتحليل محتوى كتاب الكيمياء للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية؛ بهدف التعرف إلى مدى تضمين معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، لمجال المادة وتفاعلاتها، فيه، ومن ثم حُسِبت التكرارات والنِسب المئوية؛ لتضمين كل مُؤشر من المُؤشرات المُقترحة للمعايير، وعن طريق تكرارات المُؤشرات تمَّ حساب المُتوسطات لكل محك في ضوء المُؤشرات المُقترحة الخاصة به، وحُسِبت المُتوسطات لكل محور في ضوء المحكات الخاصة به، ثم حُسِبت المُتوسطات لكل بُعد في ضوء المحاور الخاصة به، وأخيرًا حُسِبت المُتوسطات لكل معيار في ضوء الأبعاد الخاصة به، وعن طريق قِيم المُتوسطات الحسابية لكل معيار جرى الحكم على مدى

تضمين معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، لمجال المادة وتفاعلاتها، في محتوى كتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، وقد توصلت الدراسة إلى أنَّ المعايير المُتضَمَّنة في محتوى كتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية للصف العاشر هي المعيار: **الأول، والثاني، والثالث، والسابع**، فقط، أما المعايير التي تمَّ اعتبارها غير مُتضَمَّنة فهي المعيار: **الرابع، والخامس، والسادس، والثامن**. وفيما يلي عرض النتائج الإجمالية للتحليل، على النحو المُبيّن في الجدول (6):

جدول (6): النتائج الإجمالية لتحليل محتوى كتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية؛ للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، في ضوء معايير العلوم للجيل الثاني NGSS

المجال	المادة وتفاعلاتها					
عدد المعايير	8 معايير					
الأبعاد	عدد المحاور	عدد المحكات	عدد المؤشرات	المتوسط	درجة التضمين	الترتيب
الأفكار الرئيسة للمعارف DCI	12	15	183	0.60	منخفضة جدًا	3
الممارسات العلميَّة والهندسيَّة SEP	8	8	125	1.0	منخفضة	1
المفاهيم العلميَّة المشتركة CCS	9	9	101	0.90	منخفضة	2
المجموع	**29**	**32**	**409**	**0.83**	منخفضة	**1**

يتبيَّن من الجدول (6) أنَّ إجمالي مُتوسط مدى تضمين معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، لمجال المادة وتفاعلاتها، في محتوى كتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية؛ للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، بلغ **(0.83)**، وبدرجة تضمين **مُنخفضة**، وهي قيمة تُؤكد على أنَّ جميع معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، التي تندرج تحت مجال المادة وتفاعلاتها لم تتضمن بشكل كامل في محتوى كتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية؛ للصف العاشر، وبشكل تفصيلي جاء بُعد المُمارسات العلميَّة والهندسيَّة في المرتبة الأولى بمتوسط (1.0)، وبدرجة تضمين مُنخفضة، في حين جاء بُعد المفاهيم العلميَّة المُشتركة في المرتبة الثانية بمتوسط (0.90)، وبدرجة تضمين مُنخفضة، فيحصل بُعد الأفكار الرئيسة على المرتبة الثالثة بمتوسط (0.60)، وبدرجة تضمين مُنخفضة جدًا. وتُعزى النتيجة الإجمالية إلى أنَّ محتوى كتاب الكيمياء، وكتيب الأنشطة والتجارب المُختبرية؛ للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية يتضمن أربعة معايير فقط، من أصل ثمانية معايير من

معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، لمجال المادة وتفاعلاتها.

وعلى الرغم من أنَّ هذه الدراسة تُعَدُّ الأولى في مجال تحليل محتوى كتاب الكيمياء للصف العاشر من المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، فإنَّ نتائج هذه الدراسة تتفق مع نتائج دراسة العوفي (2020 ب)، التي أوضحت أنَّ مُتوسط مدى توافر معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، لمجال المادة وتفاعلاتها في كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية بلغ (0.39)، وبدرجة تضمين مُنخفضة جدًا، وهي قيمة تُؤكد على أنَّ جميع معايير العلوم للجيل الثاني التي تندرج تحت مجال المادة وتفاعلاتها لم تتوفر بشكل كامل في كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية، على الرغم من اختلاف محتوى كتابي الكيمياء للصف الأول الثانوي في اليمن والمملكة العربية السعودية، كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة بريك (2021)، التي أوضحت أنَّ درجة توافر الأبعاد الرئيسة لمعايير العلوم للجيل الثاني NGSS، في كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي في فلسطين كانت مُنخفضة، على الرغم من اختلاف محتوى كتابي الكيمياء للصف الأول الثانوي في اليمن وفلسطين، واختلاف طريقة تناول المعايير بين دراسة بريك (2021)، والدراسة الحالية.

توصيات الدراسة: في ضوء حدود مُشكلة الدراسة الحالية وأسئلتها وأهميتها ونتائجها، يُمكن التوصية بما يلي:

1. توجيه عناية المسؤولين بوزارة التربية والتعليم في الجمهورية اليمنية إلى أهمية معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، وضرورة مراعاتها عند تطوير مناهج العلوم بالمرحلة الأساسية، ومناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية؛ إذ يُنصح بالاطلاع على تجارب الدول التي سبقتنا، وبالذات التجربة الأمريكية؛ لأنها لخصت تجارب 25 سنة من العمل مع المعايير التربوية.
2. تضمين مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية لجميع أبعاد معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، لمجال المادة وتفاعلاتها، ومُؤشراتها المُقترحة، بالقدر الكافي بشكل متوازن، مع زيادة الاهتمام ببُعدي المُمارسات العلميَّة والهندسيَّة والمفاهيم المُشتركة؛ لما لهما من دور في تحقيق تعلُّم ذي معنى وأكثر فاعلية.
3. أهمية إضافة محتوى في كتاب الكيمياء للصف العاشر من المرحلة الثانوية بالجمهورية اليمنية، يتعلق بموضوعات علميَّة، مثل: الروابط الكيميائية.
4. نشر ثقافة معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، لتبصير المُعلمين والطلبة والمُجتمع بأهميتها، وإقامة برامج تدريبية وورش عمل لمُعلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية؛ لتعريفهم

وتدريبهم على معايير العلوم للجيل الثاني (NGSS).

مُقترحات الدراسة: في ضوء أهداف الدراسة الحالية وحدودها ونتائجها؛ يُمكن اقتراح إجراء عدد من البحوث والدراسات؛ استكمالًا لجوانب الدراسة الحالية، كالآتي:

1. دراسة تقويمية للتعرف إلى مدى تضمين معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، لمجال القوى التفاعلات، ومجال الطاقة، ومجال الموجات وتطبيقاتها، في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية.
2. دراسة تقويمية للتعرف إلى مدى تضمين معايير العلوم للجيل الثاني NGSS، التي تندرج ضمن تخصص علوم الحياة، في محتوى مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية.

قائمة المراجع العربية

[1] القرآن الكريم.

[2] الأحمد، نضال، فيالبقمي، مها. (2017). تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS. المجلة الأردنية في العلوم التربوية. المجلد (13)، (العدد 3 – 2017م)، ص: 309 – 326.

[3] الأسطل، أسماء عبدالقادر أحمد. (2019). تحليل محتوى كتب العلوم الحياتية للمرحلة الثانوية في ضوء معايير تعلم العلوم للجيل القادم (NGSS). رسالة ماجستير غير منشورة – الجامعة الإسلامية بغزة – فلسطين.

[4] أبو زيد، أمة الكريم طه، والحمادي، عبد الله عثمان. (2017). تاريخ العِلم وفلسفته. ط1. اليمن – صنعاء: مركز التربية للطباعة والنشر.

[5] بريك، دنيا يحيى لطفي. (2021). تحليل محتوى كتب الكيمياء للصفين العاشر والحادي عشر في فلسطين في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية – فلسطين.

[6] تراوبردج، ليزلي، ورودجر بايبي، وجانيت باول، LesileW. .Janet Carlson Powel, .Trowbridge, Rodger W. Bybee (2004). تدريس العلوم في المدارس الثانوية: استراتيجية تطوير الثقافة العلمية. (ترجمة محمد جمال الدين عبد الحميد، عبد المنعم أحمد حسن، نادر السنهوري، وحسن تيراب). الإمارات العربية المتحدة – العين: دار الكتاب الجامعي.

[7] جوناثان، أوسبورن، فيجوستين، ديلون. (2008). التربية العلمية في أوروبا: رؤية ناقدة. ترجمة: محمد بن عبد الله الزغيبي، وأسماء بنت سالم المحروقي، تقرير صادر عن مؤسسة نفيلد البريطانية يمثل وقائع حلقتي نقاش عن حال التربية العلمية في أوروبا. مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود.

[8] حيدر، عبد اللطيف حسين. (2019). تصميم المنهج المدرسي وفق أنموذج المعايير التربوية. ط1. اليمن – صنعاء: مركز التربية للطباعة والنشر والتوزيع.

[9] حيدر، عبد اللطيف حسين. (2020). الإبستمولوجيا وبيداجوجيا التمكين. طبعة تجريبية، اليمن – صنعاء: دار الكتب.

[10] دويات، حنين صلاح إبراهيم. (2020). معايير العلوم للجيل القادم NGSS المتضمنة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في فلسطين. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم التربوية / عمادة الدراسات العليا / جامعة القدس.

[11] الربيعان، وفاء بنت محمد، فيآل حمامة، عبير بنت سالم. (2017). تحليل محتوى كتب العلوم للصف الأول متوسط في المملكة العربية

السعودية في ضوء معايير NGSS . المجلة الدولية التربوية المتخصصة. المجلد 6، (العدد 11)، ص: 94 – 108.

[12]الزويد، أحمد حسن علي. (2006). دراسة تحليلية مقارنة لمحتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية بين المملكة العربية السعودية والجمهورية اليمنية في ضوء محتوى منهج الكيمياء بولاية كاليفورنيا. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية – جامعة عدن: الجمهورية اليمنية.

[13] الشبيبي، مريم أحمد علي. (2006). تطوير منهج الكيمياء في المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية في ضوء التطبيقات الحياتية لعلم الكيمياء. أطروحة دكتوراه غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس – كلية التربية – جامعة عين شمس: مصر.

[14]شاهين، عبد الحميد حسن عبد الحميد. (2010). تطوير المنهج. مصر – دمنهور: (بدون. مكان نشر).

[15]طعيمة، رشدي أحمد. (2004). تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية) مفهومه– أسسه– استخداماته. القاهرة: دار الفكر العربي.

[16]العوفي، ماجد بن عواد بن عيد. (2020 ب). مدى تضمين مناهج الكيمياء بالمملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS. المجلة العربية للنشر العلمي. (العدد الثامن عشر– 2 نيسان، 2020م)، ص: 180 – 209. ISSN: 2663–5798

[17]عبد الواحد، علاء أحمد، وسلمان، على فاضل. (2020). تحليل محتوى كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي وفق معايير العلوم للجيل القادمNGSS. مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع – كلية التربية للعلوم التربوية – جامعة الإمارات. المجلد 1، (العدد 48– لسنة 2020م)، ص: 303 – 320. DOI: 10.33193/JALHSS.48.19

[18]اللقاني، أحمد، فيالجمل، علي. (2003). معجم المصطلحات التربوي المعرفية في المناهج وطرق التدريس. ط3، مصر – القاهرة: دار عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.

[19]لقمان، أبكر يعقوب آدم، فيأونيا، سيف الدين إدريس. (2020). تحليل محتوى كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي بالسودان في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS. مجلة جيل العلوم الإنسانية والاجتماعية. العام السابع، (العدد 63 – 2020م)، ص: 115 – 133. ISSN: 2311–5181

[20]المخلافي، سهام سيف علي غالب. (2008). تقويم مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية في ضوء المعايير العالمية لتعليم الكيمياء، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة تعز – اليمن.

[21]المصباحي، عبدربه محمد عبد الله. (2006). مدى وطبيعة تضمين محتوى منهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية لمفاهيم وقضايا منحى العلم والتقنية والمجتمع. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية – جامعة صنعاء.

[22]المعمري، سليمان عبده أحمد سعيد. (2007). تقويم منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية في ضوء مدخل التكامل بين العلم والتقنية والمجتمع، أطروحة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

[23]مجلس النواب، (1992)، القانون العام للتربية والتعليم في الجمهورية اليمنية، (صنعاء، 1992م)، ص ص: 63 – 90.

[24]النجدي، أحمد، فيعبد الهادي، سعودي، فيراشد، علي. (2005). اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية. ط1. مصر – القاهرة: دار الفكر العربي للنشر والتوزيع.

[25]الوادعي، عبد الملك محمد. (2001). نحو تطوير التعليم الأساسي والثانوي في اليمن والوطن العربي لمواجهة تحديات القرن الواحد والعشرين: نحو تطوير وتحسين المناهج بما يواكب القرن الواحد والعشرين. الندوة التربوية المرافقة لدورة اتحاد المعملين العرب المنعقدة في صنعاء، 17–23 يوليو، 1997. إصدار: النقابة العامة للمهن التعليمية والتربوية صنعاء – الجمهورية اليمنية يوليو 2001م.

[26]الوهر، محمود طاهر. (2020). توجهات جديدة في تدريس العلوم الممارسات العلمية والهندسية. ط1، الأردن: (بدون دار نشر).

[27]وزارة التربية والتعليم. (2022). كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي. اليمن – صنعاء: وزارة التربية والتعليم.

[28]وزارة التربية والتعليم. (2022). كتيب الأنشطة والتجارب المختبرية في الكيمياء للصف الأول الثانوي. اليمن – صنعاء: وزارة التربية والتعليم.

قائمة المراجع الأجنبية

[1] Blank, L, Snir,A, Lundsgaard,M. (2015). Fifth Grade Students Use Computer Programming to Create Models that Help them Understand Patterns in Earth and Sky, Science and Children, January, pp 30-35.

[2] National Research Council (NRC). (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. DC: The National Academies Press. http://nap.edu/13165.

[3] New Jersey Department of Education (NJSLS). (2020). New Jersey Student Learning Standards Science Kindergarten through Grade 12 Trenton, NJ: New Jersey Department of Education.

[4] Robelen, E. (2012). Who Is Writing the Next Generation Science Standards? Retrieved from: http://blogs.edweek.org/edweek/curriculum/2022/.

[5] Von Glasersfeld, E. (2001, b). Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning; Falmer Press: London.