﴿ بسم الله الرحمن الرحيم ﴾

كلية التربية
المجلة التربوية
***

درجة تضمين مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)

إعداد
د/ ماجـد بن عــواد بن عيــد العـوفــي
معلم بإدارة تعليم المدينة المنورة
وزارة التعليم–المملكة العربية السعودية

DOI: 10.12816/EDUSOHAG. 2020.

المجلة التربوية ـ العدد السادس والسبعون ـ أغسطس ٢٠٢٠م
Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

المستخلص:

هدف هذا البحث إلى تعرف درجة تضمين مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS، ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام المنهج الوصفي؛ لتحليل محتوى مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية، بهدف تعرف درجة تضمين معايير العلوم للجيل القادم بها، وقد تم إعداد قائمة معايير العلوم للجيل القادم للكيمياء بالمرحلة الثانوية، وأداة تحليل محتوى مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية، في ضوء هذه القائمة، و تم تحليل المحتوى، وتوصل البحث إلى عدة نتائج، من أهمها: أن معايير العلوم للجيل القادم لم تتوفر بشكل عام في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية، وجاءت كالآتي:

– توافر معايير العلوم للجيل القادم جاء بنسب متفاوتة في كتاب كيمياء١ بالمرحلة الثانوية، فهنالك ثلاثة معايير جاءت بدرجة ضعيفة، وهي: المعيار الأول، والمعيار الثاني، والمعيار السابع، أما عن المعايير التي تم اعتبارها غير متوفرة في كتاب كيمياء١ بالمرحلة الثانوية، فهي: الثالث، والرابع، والخامس، والسادس، والثامن.

– توافر معايير العلوم للجيل القادم جاء بنسب متفاوتة في كتاب كيمياء ٢ بالمرحلة الثانوية، وكان مستوى توافر المعايير: الأول والثالث والسابع ضعيفاً، أما عن المعايير التي تم اعتبارها غير متوفرة في كتاب كيمياء٢ بالمرحلة الثانوية، فهي: الثاني، والرابع، والخامس، والسادس، والثامن.

– توافر معايير العلوم للجيل القادم جاء بنسب متفاوتة في كتاب كيمياء ٣ بالمرحلة الثانوية، كان مستوى توافر المعياران الخامس السادس ضعيفاً، أما عن المعايير التي تم اعتبارها غير متوفرة في كتاب كيمياء٣ بالمرحلة الثانوية، فهي: الأول، والثاني، والثالث، والرابع، والسابع، والثامن.

– توافر معايير العلوم للجيل القادم جاء بنسب متفاوتة في كتاب كيمياء ٤ بالمرحلة الثانوية، فهنالك معيار واحد من المعايير جاء بدرجة ضعيفة، وهو: المعيار الثاني، أما عن المعايير التي تم اعتبارها غير متوفرة في كتاب كيمياء٤ بالمرحلة الثانوية، فهي: الأول، الثالث، والرابع، والخامس، والسادس، والسابع، والثامن.، وفي ضوء هذه النتائج تم وضع العديد من التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: معايير العلوم للجيل القادم NGSS – مناهج الكيمياء.

the degree of inclusion the science criteria for the next generation (NGSS) in Saudi Chemistry curricula of secondary school.

Abstract

This study aimed to identify the degree of inclusion the science criteria for the next generation in Saudi Chemistry curricula of secondary school. To achieve that descriptive approach was used to analyze the content of Chemistry curricula of secondary school, The NGSS list was prepared, and content analysis tool for Chemistry curricula of secondary school was designed according to NGSS list, then the content was analyzed. The research result showed that the science criteria for the next generation were didn't included in Chemistry curricula of secondary school as following:

-NGSS availability were varied in Chemistry curriculum 1 of secondary school, so three standards were low, they were first, second and seventh standards, while third, fourth, fifth, sixth and eighth standards were not available in Chemistry curriculum 1.

- NGSS availability were varied in Chemistry curriculum 2 of secondary school, so three standards were low, they were first, third and seventh standards, while second, fourth, fifth, sixth and eighth standards were not available in Chemistry curriculum 2

-NGSS availability were varied in Chemistry curriculum 3 of secondary school, so two standards were low, they were fifth and sixth seventh standards, while first, second, third, fourth, seventh and eighth standards were not available in Chemistry curriculum 3

-NGSS availability were varied in Chemistry curriculum 4 of secondary school, so second standard was low, while first, third, fourth, fifth, sixth, seventh and eighth standards were not available in Chemistry curriculum 4. In the light of the findings some recommendations and suggestions were mentioned.

Key word: The Next Generation Science Standards (NGSS)- Chemistry curriculum.

مُقدِّمةُ البحث:

شَهدَ القرنُ الحالي تقدُّمًا علميًا هائلًا أثمر عن عددٍ كبيرٍ من الاختراعات والابتكارات التي غيَّرت من وجه العالم، جاءَ في إثرِها ثورةٌ هائلةٌ في مجال التقنية والاتصالات عظَّمت تلك الابتكارات، وأسهمت في نشر تطبيقاتها، وتطورها بشكل ساعد بقدرٍ كبيرٍ في تطور المجتمعات ورقيها، والمتمعِّنُ في تلك الثورةِ الصناعية والتقنية عند تحليلها يجدُها تتركَّز في التطبيقات العلمية المنبثقة من المفاهيم العلمية في العلوم الطبيعية (كيمياء، وفيزياء، وأحياء، وعلوم الأرض)؛ لذلك سعت الدولُ المتقدمة للسبق في هذا التغيير، وتهيئة المجتمع لفهمه والتعامل معه على وجهٍ يضمن الاستفادة الإيجابية القصوى من تلك التطبيقات، ولعلَّ أهمَّ مكانٍ يُعتدُّ به لتهيئة المجتمع هو المدرسة، ولضمان عموم الاستفادة فإن تعميم الخبرات على الطلبة كافةً، وخير وسيلة لذلك هي المناهج الدراسية؛ ولكون مناهج العلوم الطبيعية هي الفاعلة في هذا المجال لأنها تتحدث عن الإنسان، والكون، والتقنية، والبيئة ومكوناتها. وما يحدث فيها من تفاعل كل ذلك جعلَ تلك الدول تعيد النظر في طرق تعليمها وتعلمها.

وتُعَدُّ الولاياتُ المتحدة الأمريكية من أكثر الدول اهتمامًا بتعليم العلوم وتطويرها؛ حيث عمل المركزُ القومي للبحوثِ في الولايات المتحدة الأمريكية the National Research Council (NRC). وكذلك بعض الهيئات والمؤسسات المتخصصة في الولايات المتحدة الأمريكية مثل الأكاديمية الوطنية للهندسة the National Academy of Engineering (NAE)، ومنظمة أتشيف (Achieve)، والأكاديمية الوطنية للعلوم the National Academy of Sciences (NAS) ببناء معايير الجيل القادم لتعلم العلوم Next Generation Science Standards (NGSS)؛ وتم نشرها من خلال الأكاديمية القومية للصحافة the National Academies Press (NAP)، حيث تهتمُّ هذه المعايير بتعليم العلوم من مرحلة رياض الأطفال حتى المرحلة الثانوية؛ ليمتلك خريجو الثانوية المعرفةَ الكافيةَ في العلومِ والهندسة، والقدرة على المشاركة والمناقشة في القضايا المجتمعية ذات الصلة بحياتهم من وجهة نظر علمية، ومواجهة المشكلات العلمية والتقنية التي تعاصرهم، وإيجاد الحلول العلمية لها، واكتساب مهارات التعلم الذاتي المستمر، بالإضافة إلى اكتسابهم مهارات تؤهِّلهُم للدخول في سوق العمل (NGSS Lead States, 2013, p5).

وقد شهدَ تعليمُ العلومِ ومناهجه الدراسية في المملكة العربية السعودية اهتمامًا كبيرًا وعمليات إصلاحٍ وتطويرٍ متتابعة، ونظرًا لحرص المملكة العربية السعودية على تطوير مناهج العلوم تعاقدتْ وزارةُ التعليمِ مع إحدى الشركات الوطنية الممثِّلة للشريكِ الأجنبي الذي يملكُ السلسلة الأمريكية (McGraw – Hill)؛ حيثُ تمَّ ترجمة سلسلة العلوم والرياضيات، وتكييفها مع البيئة المحلية في المملكة العربية السعودية، وتم تطبيقها تدريجيًا في مراحلِ التعليم العام من العام الدراسي ١٤٢٩/١٤٣٠هـ (الأحمدي، ٢٠١٨، ص٤٨٢).

وعهدتْ وزارةُ التعليمِ بالمملكة العربية السعودية إلى شركة العبيكان للبحث والتطوير بتعريب سلسلة مايجروهل الأمريكية (McGraw – Hill) في مجال العلوم والرياضيات لجميع مراحل التعليم العام، بحيثُ تناسبُ التعليمَ في المملكة العربية السعودية وتحقق أهدافه (الرويس، العمراني، السلولي، الشايع، ٢٠١٦، ص٢٢٤).

ولذلك تقوم هيئة تطوير التعليم والتدريب بالمملكة العربية السعودية على وضع برنامج المعايير الوطنية لمناهج التعليم العام؛ ليعد إطاراً مرجعياً للبرامج والمشاريع المستقبلة لتطوير التعليم، وتصف هذه المعايير ما يجب أن يتعلمه الطالب بعد الدراسة، ويستطيع تطبيقه في مواقف الحياة، ومن أهدافها تحديد المواصفات العامة لخريجي التعليم العام بما يتناسب مع احتياجات الفرد والمجتمع وواقع الحياة (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠٢٠، ص١).

كما أكَّدَتْ عديدٌ من الدراسات في مجال تعلم العلوم وتعليمها وَفْقَ معايير العلوم للجيل القادم، إلى أهمية توجيه الدراسات المستقبلية للبحث والتقصي، إلى كيفية تطويرِ مناهجِ العلوم في ضوء معاييرِ الجيلِ القادمِ لتعليمها، ومنها دراسة كل من أبي حاصل والأسمري (٢٠١٨) التي هدفت إلى تحليل محتوى منهج الأحياء للصف الأول والثاني الثانوي بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير الجيل القادم في العلوم، وتعرف مستوى تمثيل معايير الجيل القادم في مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية؛ ودراسة عسيري (٢٠١٨) التي هدفت إلى وضع تصورٍ مقترح لمحتوى مناهج العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، وتعرُّف أثره في الاستيعاب المفهومي، وفهم طبيعة العلم لدى طالبات الصف الأول المتوسط، ودراسة كل من البقمي والأحمد (٢٠١٧) التي هدفت لتحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم؛ ودراسة كل من الربيعان وآل حمامه (٢٠١٧)

التي هدفت إلى معرفة مدى تضمين معايير (NGSS) في كتب العلوم للصف الأول المتوسط في المملكة العربية السعودية.

والمتابعُ للدراسات في هذا المجال يجد ندرةً في الأبحاث التي تناولت معايير العلوم للجيل القادم في مناهج الكيمياء بالمملكة العربية السعودية؛ حيث بالرجوع إلى فهارس البحوث في جامعة الملك خالد بأبها، والجامعة الإسلامية بالمدينة المنورة، وجامعة طيبة بالمدينة المنورة، والمكتبة الرقمية السعودية، ولم يجد أي دراسةٍ –في حدود علم الباحث –تناولت مناهجَ الكيمياءِ في ضوء معايير العلوم للجيل القادم في المملكة العربية السعودية.

إن تنظيمَ محتوى مناهج الكيمياء وفق معايير العلوم للجيل القادم، قَدْ يجعلُ تعليمَ الكيمياءِ أكثر تشويقًا، ويكسب الطلاب دافعيةً لتعلم الكيمياء، وهذا ما يسعى إليه البحث الحالي.

مشكلةُ البحث:

تطورت مناهجُ العلومِ في المملكةِ العربية السعودية بشكلٍ كبير، ومع ذلك لا تزال وزارةُ التعليم بالمملكة العربية السعودية تسعى لتطوير العلوم بوصفها جذراً أساسيًا للتنمية وإنتاج المعرفة وإدارتها؛ حيثُ تمَّ إجراء تعديلات عليها لمراتٍ عديدة من أجل مواكبة التطورات العلمية والتقنية العالمية وفق معايير عالمية، كان أبرزُها ترجمة إحدى السلاسل العالمية في مجال العلوم، وهي سلسلة مايجروهيل الأمريكية، من أجل إعداد أجيالٍ تواكب تطلعات الحاضر والمستقبل (الرويس وآخرون، ٢٠١٦، ص٢٢٤).

وبالرغم من ذلك لا يزالُ هنالك قصور في تطويرِ مناهج العلوم بشكلٍ عام، بما يلائم العالم المعاصر ومستلزماته، وهذا ما أكَّدته نتائجُ عديدٍ من الدراسات منها: دراسة كل من أبي حاصل والأسمري (٢٠١٨) التي أوصت بإعادة النظر في مناهج الأحياء في المرحلة الثانوية، وتطويرها لمواكبة التطورات العالمية وفق ما يناسبها مع معايير العلوم للجيل القادم وفق نظام التعليم السعودي؛ وأشارت دراسة الفيفي (٢٠١٢) إلى وجودِ قصورٍ في محتوى مناهج العلوم المطوَّرة بالمرحلة المتوسطة، وعدم مواءمتها لحاجات الطالب والمجتمع، كما أوصتْ دراسةُ عبد الكريم (٢٠١٧) بتطوير جميع مناهج العلوم في التعليم العام في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، وكذلك دراسةُ عسيري (٢٠١٨) التي أوصت بإجراء مراجعة لمحتوى مناهج العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، وتضمينها ما تم اكتشافه حديثًا في مجال العلوم والتقنية.

كما لم تتم – في حدود علم الباحث– أي دراسة اهتمت بوضع تصورٍ لمناهج الكيمياء في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم.

مَّما سبقَ يمكنُ تحديد مشكلة البحث الحالي في درجة توافر معايير العلوم للجيل القادم في محتوى مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

وللتغلب على هذه المشكلة يسعى البحثُ الحالي إلى التعرف على درجة تضمين مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS.

أسئلةُ البحث:

سعى البحثُ للإجابةِ عن الأسئلة الآتية:

١- ما معايير العلوم للجيل القادم التي ينبغي تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية؟

٢- ما درجة تضمين معايير العلوم للجيل القادم في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية؟

أهدافُ البحث:

هدف البحثُ الحالي إلى:

١- تحديدِ معايير العلوم للجيل القادم التي ينبغي تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

٢- الكشفِ عن درجة تضمين معايير العلوم للجيل القادم في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

أهميَّةُ البحث:

قد يفيدُ البحثُ الحالي فيما يأتي:

١- تحديد معايير العلوم للجيل القادم التي ينبغي تضمينها بمناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

٢- تحديد درجة تضمين مناهج الكيمياء بالمملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم.

حدود البحث:

تم تنفيذ البحث الحالي في ضوء الحدود الآتية:

١- معايير الكيمياء المتضمَّنة في High School Physical Sciences من معايير العلوم للجيل القادم بأبعادها الثلاثة وهي: الأفكار الأساسية، والمفاهيم الشاملة، والممارسات العلمية والهندسية.

٢- محتوى كتب مناهج الكيمياء في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية.

٣- تطبيق البحث في العام الدراسي (١٤٤٠/١٤٤١هـ).

مصطلحات البحث:

معايير الجيل القادم:

عرَّفها روبلن أنها: "جهود قامت بها عدة ولايات أمريكية بهدف ابتكار ضوابط جديدة غنية بالمحتوى والتطبيق، ومنظَّمة بأسلوب متناسب مع كل تخصص ومرحلة دراسية من أجل تزويد الطلاب بتعلم عالمي للعلوم" (ERIK, 2012, p50).

معايير العلوم للجيل القادم**(NGSS)** :

هي معايير حديثة مشتقة من الإطار العام لتعليم العلوم من الروضة إلى الصف الثاني عشر (K-12) الصادر عن المجلس الوطني للبحوث (NRC)، تمَّ تطويرها لتضع توقعًا لما يجب أن يعرفه الطلاب ويكونوا قادرين على القيام به، كما توفِّر هذه المعايير للمعلمين المرونة في تعليم الطلاب، وتحفيز اهتماماتهم في العلوم، وإعدادهم لإكمال دراستهم الجامعية، وإعدادهم لسوق العمل، وكذلك تنمية المواطنة لديهم (NGSS, 2019, p1).

ويعرِّفُها الباحثُ إجرائيًا بأنَّها: أسس وقواعد تعليمية حديثة لتعليم العلوم، تشير إلى تكامل ثلاثة أبعاد هي: الأفكار الرئيسة، والمفاهيم الشاملة، والممارسات العلمية والهندسية، تمكِّنُ الطالبَ من الدراسةِ بشكلٍ فعال في الممارسات العلمية والهندسية، وتطبيق المفاهيم الشاملة للتعمق في فهم الأفكار الرئيسية.

أدبيات البحث

معايير العلوم للجيل القادم:

تُعدُّ معاييرُ العلوم للجيلِ القادم أحدث المعايير في مجال التربية العلمية وتدريس العلوم، وقام بهذا المشروع اتحاد من (٢٦) ولايةً من الولايات المتحدة الأمريكية؛ حيث استمرَّ العمل على إنجازها قرابة ثلاث سنوات، واشترك في إعدادها كلٌ من: المجلس القومي للبحوث (NRC)، والجمعية الوطنية لمعلمي العلوم، والجمعية الأمريكية لتقدم العلوم بدعمٍ من مؤسسة كارنيجي في نيويوك، والأكاديمية الوطنية للعلوم (NAS)، والأكاديمية الوطنية للهندسة (NAE)، وبدأ بوضع معايير لتدريس العلوم من مرحلة الروضة حتى الصف الثاني عشر (NGSS Lead States, 2013, p5).

وأشارت دراسة الداود إلى أنَّ هذه المعايير تم تطبيقها على (٣٠) ولاية من الولايات المتحدة الأمريكية، وتكونت هذه المعايير من (٣٧٢) معيارًا (الداود،٢٠١٧، ص٤١).

مفهوم معايير العلوم للجيل القادم The Next Generation Science Standards (NGSS):

معايير العلوم للجيل القادم NGSS كما عرَّفها كل من عيسى وراغب (٢٠١٧) أنَّها: "المعايير التي انطلقت من مجلس البحث الوطني NRC لتقديم رؤيةٍ جديدة للتربية العلمية، تكونت من تكامل الأبعاد الثلاث وهي: (الممارسات العلمية والهندسية، والأفكار المحورية، والمفاهيم الشاملة) في مجال علوم الأرض والفضاء" (ص.١٥١).

وعرَّفها كل من العتيبي والجبر (٢٠١٧) أنَّها: "المعايير التي قام ببنائها المركز القومي للبحوث في الولايات المتحدة الأمريكية NRC انطلاقًا من الإطار المفهومي العام للمعايير العلمية من مرحلة رياض الأطفال إلى الصف الثالث الثانوي التي تم اعتمادها في عام (٢٠١٣م) وسميت بمعايير العلوم للجيل القادم" (ص.٤).

الأهداف الرئيسة لإعداد معايير العلوم للجيل القادم:

تهدف معايير العلوم للجيل القادم على تمكين الطالب من القدرة على تفسير الظواهر، وعدم الاكتفاء بمعرفة الحقائق فقط؛ وذلك من خلال التركيز على الأفكار الرئيسة وشرح الظواهر بشكل عام، أي أن معايير العلوم للجيل القادم تعمل على تمكن الطالب من ربط الأجزاء لمعرفة الكل، كما تهدف معايير العلوم للجيل القادم من خلال الممارسات العلمية

والهندسية إلى تطوير أفكار الطلاب من خلال تحقيق وتطبيق النماذج لفهم الظواهر، ومن خلال المفاهيم الشاملة يتم تحقيق بناء الأفكار التفسيرية التي تتنمى لدى الطلاب عبر الزمن، وبين التخصصات العلمية عبر المراحل الدراسية (Brian, 2013, p3).

وأضافت دراسة الداود الأهداف الرئيسة لمعايير العلوم للجيل القادم من صفوف الروضة إلى الصف الثاني عشر، وهي أن يكون الطالب المتخرج من المرحلة الثانوية قادراً على (الداود،٢٠١٧، ص٣٤):

- **تقديم العلم والشغف به.**
- **امتلاك معارف كافية في العلوم والهندسة تمكن الطالب من الاشتراك في المناقشات العامة المرتبطة بالعلوم والهندسة.**
- **الاستمرار في تعلم العلوم خارج المدرسة.**
- **اكتساب مهارات تمكنه من الالتحاق بوظيفة يختارها بنفسه.**
- **التوظيف الفعال للمعلومات العلمية والتقنية المرتبطة بحياته اليومية.**

الأبعاد الأساسية لمعايير العلوم للجيل القادم:

تتكون أبعاد معايير العلوم للجيل القادم تكونت من ثلاثة أبعاد هي: (الأفكار الرئيسة، والممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة) تعمل هذه الأبعاد معًا في كل معيار من معايير العلوم للجيل القادم، من مرحلة رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر، بشكل مترابط، وهذا ما يميزها عن المعايير الأخرى

.(James W, Mark R, Judith A, & Alexandra S, 2014, p44)

وتفصيل هذه الأبعاد كما يلي:

الأفكار الرئيسة Disciplinary Core Ideas (٤٤ فكرة متخصِّصة):

وهو بعد لضبط الأفكار الرئيسة وليس لتعليم الطلاب جميع الحقائق، ولكن لإعدادهم بالمعرفة الأساسية الكافية التي تمكنهم من الحصول على معلومات إضافية من خلال تعلمهم الفردي من تلقاء أنفسهم، ومن خلال هذا البعد فإنه يركِّز على إعطاء الطلاب أفكار وممارسات محدَّدة في مجال العلوم والهندسة والتعليم، تساعدهم على التنبؤ بالظواهر التي تواجههم في حياتهم اليومية، والاختيار الصحيح لمصادر المعلومة، واستمرار تعلمهم الذاتي مدى الحياة، وتتميز الأفكار الرئيسة كونها محورية للفروع العلمية، تساعد الفرد على

توضيح الظواهر، ويستطيع الربط بين المفاهيم والمبادئ؛ بحيث يمكنهم تطبيقها في المواقف المستقبلية التي تواجههم، وتكون لديهم ما يعرف بالفهم المتكامل (البقمي، الأحمد، ٢٠١٧، ص٣١١).

أشارت دراسة كل من الربيعان وآل حمامة أن هذا البعدَ يشملُ الأفكار التخصصية الرئيسة الآتية (الربيعان وآل حمامة، ٢٠١٧، ص٩٩):

- **العلوم الفيزيائية.**
- **علم الأحياء.**
- **علم الأرض والفضاء.**
- **مجال الهندسة والتقنية وتطبيقات العلوم.**

الممارسات العلمية والهندسية (Science and Engineering Practices) (٨ممارسات):

يُستخدَم مصطلح الممارسات بدلًا من مصطلح مهارات؛ لأن المهارة هي الكفاءة والجودة في الأداء، في حين أن الممارسة تربط بين المعرفة والمهارة والعادة؛ فالممارسة تتطلب المعرفة العلمية، وتنفيذ الأنشطة بكفاءة وجودة عالية بحيث تصبح عادةً عند الطالب وكجزء من شخصيته (الداود، ٢٠١٧، ص٣٦).

تم تحديد الممارسات العلمية والهندسية في ثمان ممارسات (Bybee, 2013, P9) وهي كما يلي:

- **طرح الأسئلة (للعلم)تحديد المشكلات (للهندسة).**
- **تطوير النماذج واستخدامها.**
- **تخطيط التحقيقات وتنفيذها.**
- **تحليل البيانات وتفسيرها.**
- **استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي.**
- **بناء تفسيرات (للعلم)، وتصميم الحلول (للهندسة).**
- **الانهماك في صياغة الحجج والأدلة.**
- **الحصول على المعلومات وتبادلها وتقييمها.**

المفاهيم الشاملة (Crosscutting Concepts) (٧ مفاهيم شاملة):

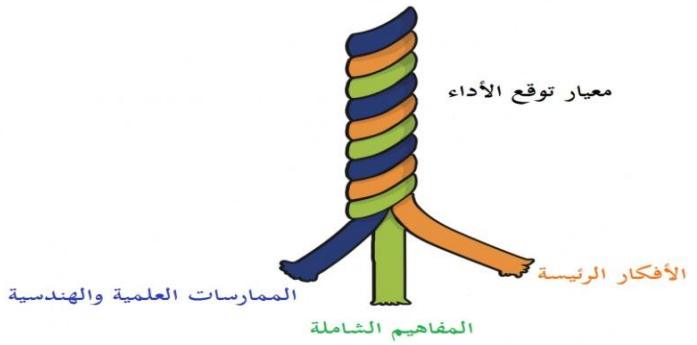
أشارت الداود إلى أن المفاهيم الشاملة هي: أدوات وارتباطات فكرية، تظهر في المحتوى العلمي، وتثري الممارسات العلمية والهندسية للطالب، وتساعده على تعميق الأفكار الرئيسية لمعايير العلوم للجيل القادم، وهذه المفاهيم شاملة وتوحِّد الأفكار الأساسية في جميع مجالات العلوم والهندسة، والهدف منها تعميق الأفكار الأساسية لدى الطالب، وتطوير نظرةٍ للعالم مبنيةً على أسسٍ علمية مترابطة (الداود، ٢٠١٧، ص٣٩).

وهذه المفاهيم الشاملة هي (NGSS Lead States, 2013, p3):

- **الأنماط.**
- **السبب والتأثير.**
- **المقياس، والنسبة، والكمية.**
- **الأنظمة ونماذج النظام.**
- **الطاقة والمواد.**
- **الهيكلة والوظيفة.**
- **الثبات والتغيير.**

ترابط أبعاد معايير العلوم للجيل القادم:

يتكون كل معيار من معايير العلوم للجيل القادم من ترابط الأبعاد الثلاثة (الأفكار الرئيسة، والممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة)، وهذا ما يميز معايير العلوم للجيل القادم عن سابقاتها من المعايير؛ ولذلك فإن يمكن للمناهج المبنية على ترابط الإبعاد تحقيق الأهداف المبنية لتحسين تعلم الطلاب للعلوم بشكل منظم ومترابط من رياض الأطفال حتى الانتهاء من المرحلة الثانوية (Debarger, et al., 2017, p80)، والشكل التالي يوضح ترابط الأبعاد:



شكل (١): ترابط الأبعاد الثلاثة لتكوين المعيار (SSEC, 2020, p1).

مميزات معايير العلوم للجيل القادم:

إن أهم ما يميز معايير العلوم للجيل القادم تركيزها على الإنجاز في ختام العملية التعليمية، وتعطي المعلمين ومطوري المناهج والمسؤولين عن التعليم مرونةً أكبر، لتحديد أفضل الطرق وفق الاحتياجات المحلية لمساعدة طلابهم للتعلم، وما يميز معايير الجيل القادم أنَّها تحث المعلمين على جودة المنتجات التعليمية، واختيار أفضل طريقة لتنفيذ NGSS، وتركِّز على الجانب العملي في تدريس العلوم، وتجعل العلوم أكثر صلة بحياة الطالب؛ مما يزيد من ثقة المواطنين بتعليم العلوم في المدارس، وأن تعليم العلوم سيؤثر على حياة الطلاب ومجتمعاتهم (NGSS Lead States, 2013m p7).

وأنَّ من أهم ما يميز معايير العلوم للجيل القادم أنها تجعل الطلاب يشاركون خلال عملية التعلم بثلاثة أبعاد مترابطة: الأفكار الرئيسة، والممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة (البقمي، ٢٠١٦، ص٢٩).

كما تتميز معايير الجيل القادم بأنها ذات كفاءة عالية للتعلم داخل المدرسة، أو خارج المدرسة من خلال البرامج المعدة في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، لكون معايير العلوم للجيل القادم تركز على الأداء المرغوب من الطالب أثناء دراسته وحتى بعد تخرجه من المرحلة الثانوية (Schlobohm, 2016, p11).

إجراءاتُ البحث

منهج البحث:

تم استخدام المنهج الوصفي لتحليل محتوى مناهج الكيمياء في المرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم؛ لتعرُّف درجة تضمين معايير العلوم للجيل القادم في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية، ثم وضع تصورٍ مقترح لمناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، وفي إعداد الوحدة التدريسية أدوات البحث.

متغيرات البحث:

١- المتغير المستقل:

معايير العلوم للجيل القادم NGSS.

٢- المتغيرات التابعة:

مناهج الكيمياء في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية.

مجتمع البحث:

يتكون مجتمع البحث من جميع كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية (نظام المقررات) بالمملكة العربية السعودية، والبالغ عددها (٤) كتب وهي: (كيمياء١، وكيمياء٢، وكيمياء٣، وكيمياء٤)

عينة البحث:

مجتمع البحث هو عينة البحث بالنسبة لجميع كتب الكيمياء (نظام المقررات) في المرحلة الثانوية، وهي (كيمياء١، وكيمياء٢، وكيمياء٣، وكيمياء٤).

أدوات البحث:

تكونت أدوات البحث على قائمة تحليل محتوى كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم

مواد البحث:

تضمن البحث الحالي المواد على قائمة معايير الكيمياء بالمرحلة الثانوي في ضوء معايير العلوم للجيل القادم

إعداد أدوات ومواد البحث:

أولاً: إعداد قائمة معايير الكيمياء التي يجب تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم:

تم إعداد قائمة المعايير التي يجب تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم من خلال الاطلاع على الإطار النظري للبحث والدراسات السابقة وترجمة ومراجعة معايير العلوم للجيل القادم التي أعدتها بعض الهيئات والمراكز العلمية في الولايات المتحدة الامريكية، تم استخلاص المعايير التي يجب تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية وهي:

١- استخدم الجدول الدوري كنموذج للتنبؤ بالخصائص النسبية للعناصر استناداً إلى أنماط الإلكترونات في مستويات الطاقة الخارجية للذرات.

٢- بناء تفسيرات علمية لتوضيح العلاقة بين حالات الالكترونات الخارجية للذرات، ونتائج التفاعل الكيميائي وفقاً لموقعها في الجدول الدوري، ومعرفه أنماط الخواص الكيميائية.

٣- تخطيط وإجراء التحقيقات لجمع الأدلة لمقارنه العلاقة بين الكهروسالبية والقطبية، وتأثير قطبية الجزيئات على الشكل الهندسي والعكس.

٤- تطوير نموذج لتفسير طبيعة طيف لانبعاث، وطيف الامتصاص في نظام التفاعل الكيميائي يعتمد على التغيرات في إجمالي طاقة الروابط.

٥- تطبيق المبادئ والأدلة العلمية لتفسير تأثير تغيرات درجة الحرارة، أو تركيز جزيئات المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل الكيميائي.

٦- تحسين تصميم نظام كيميائي عن طريق تحديد المتغيرات التي تسبب التحولات في اتزان النظم الكيميائية.

٧- استخدم التمثيل الرياضي لدعم الادعاء بأن الذرات، يتم حفظها أثناء التفاعل الكيميائي وبالتالي يتم حفظ الكتلة.

٨- تطوير نماذج لتوضيح التغييرات في تكوين نواة الذرة والطاقة المنبعثة خلال عمليات الانشطار والاندماج، والتحلل الإشعاعي.

بعد إعداد قائمة بالمعايير تم إعداد المحكات والمؤشرات المتضمنة في كل معيار من خلال دراسة معايير العلوم للجيل القادم وفق الإجراءات الآتية:

أ- الصورة الأولية لقائمة المعايير التي يجب تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم:

تم إعداد قائمة بمعايير الكيمياء للجيل القادم في صورتها الأولية وتضم مجال المادة وتفاعلاتها، ويندرج تحت هذا المجال (٨) معايير لتوضح الأداء المطلوب من الطلاب، و(٢٤) بعداً، و(٢٦) محكاً، و(٣٣٧) مؤشراً تم توزيعها على الأفكار الرئيسة والممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة.

ب- صدق قائمة المعايير التي يجب تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم:

تم عرض القائمة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، ومجموعة من المتخصصين في مجال الكيمياء، بالإضافة إلى مشرفي ومعلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية. وتم التعديل على بعض المؤشرات بالحذف والإضافة والتعديل، وأما المجال والمعايير والمحكات فلم يتم أي تعديل عليها كونها معايير عالمية وثابتة، والجدول التالي يوضح بعض تعديلات المحكمين التي تمت على المؤشرات:

جدول (١)

بعض تعديلات المحكمين على لقائمة المعايير التي يجب تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم

المؤشر قبل التعديل	المؤشر بعد التعديل
ملاحظة أشكال الهندسية للمركبات	ملاحظة نماذج الأشكال الهندسية للمركبات
استخدم نموذج مندليف لترتيب العناصر	استخدام النموذج الحديث للجدول الدوري لترتيب العناصر
تركيب الذرة	التركيب والبناء الذري
المسرعات	المحفزات
تحقيق قانون حفظ الكتلة في المعادلة الكيميائية	وزن المعادلات الكيميائية
تقنية النانو	تم حذف هذا المؤشر
العناصر المجهولة	العناصر التي لم يتم اكتشافها في الجدول الدوري

ت- الصورة النهائية لقائمة المعايير التي يجب تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم:

تضمنت الصورة النهائية لقائمة المعايير التي يجب تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم في مجال المادة وتفاعلاتها إلى (٨) معايير، و(٢٤) بعداً، و(٢٦) محكاً، و(٣٢١) مؤشراً.

ثانياً: إعداد أداة تحليل المحتوى في ضوء معايير الكيمياء التي يجب تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم:

بعد إعداد قائمة معايير الكيمياء التي يجب تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم في صورتها النهائية، تم تحويلها لأداة تحليل محتوى كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم وفق الإجراءات الآتية:

أ- تحديد الهدف من التحليل:

هدف التحليل إلى تعرف درجة تضمين محتوى مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم.

ب- تحديد فئات التحليل:

تمثلت فئات التحليل في المعايير، والأبعاد، والمحكات والمؤشرات التي يجب تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية بصفوفها الثلاثة في ضوء معايير العلوم للجيل القادم.

ت- تحديد وحدة التحليل:

وحدة التحليل المستخدمة في البحث هي: وحدة الفقرة، في كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية بما تتضمنه من محتوى، وأنشطة، ورسوم علمية، ومعادلات كيميائية، وأسئلة.

ث- طريقة التحليل:

تم استخدام استمارة تحليل مبدئية تسجل فيها التكرارات لفئات التحليل، واستخدم الباحث مقياس التدرج الخماسي لتحديد درجة التحقق من عدم التحقق، للحكم على توفر المؤشرات في الأفكار والموضوعات في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية، وللحكم على متوسط درجة التوفر وفقاً للمقياس الخماسي، وتم تفسير النتائج بالاعتماد على قيمة المتوسط الحسابي؛ حيث تم تحديد معياراً للحكم عند مناقشة نتائج الجداول وتفسيرها وذلك على النحو التالي:

- **المدى= (أكبر قيمة لفئات الإجابة- أقل قيمة لفئات الإجابة) = ٥-١= ٤**
- **عدد الفئات = ٥**
- **طول الفئة= المدى÷ عدد الفئات= ٤÷٥= ٠.٨٠**

- **وعلى ذلك تم استخدام المعيار (٠.٨٠) عند مناقشة نتائج الجداول وتفسيرها.**

وتم استخدام المعيار التالي:

- **إذا كان المتوسط (صفر- ٠.٨٠) تكون بدرجة غير متوفرة.**
- **إذا كان المتوسط (أكبر من ٠.٨٠- ١.٦٠) تكون بدرجة توفر ضعيفة.**
- **إذا كان المتوسط (أكبر من ١.٦٠- ٢.٤٠) تكون بدرجة توفر متوسطة.**
- **إذا كان المتوسط (أكبر من ٢.٤٠- ٣.٢٠) تكون بدرجة توفر مرتفعة.**
- **إذا كان المتوسط (أكبر من ٣.٢٠- ٤.٠٠) تكون بدرجة توفر مرتفعة جدًا.**

ج- تم إعداد أداة التحليل في صورتها الأولية:

تم إعداد أداة التحليل في صورتها الأولية بحيث شملت مجال المادة وتفاعلاتها (٨) معايير، و(٢٤) بعداً، و(٢٦) محكاً، و (٢٣٢) مؤشراً.

ح- صدق أداة تحليل المحتوى في ضوء معايير الكيمياء التي يجب تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم:

تم التأكد من صدق أداة التحليل من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم والمتخصصين في الكيمياء، وذلك لإبداء آرائهم وملاحظاتهم، وملاءمتها، وانتمائها للمجال ولمعايير أداء الطلاب والأبعاد والمحكات والمؤشرات، وتم تعديل الأداة في ضوء آراء المحكمين وملاحظاتها، بتصميم أداة التحليل في هيئة جدول يضم مجال المادة وتفاعلاتها وما يتبع هذا المجال من المعايير العلوم للجيل القادم وأبعاد ومحكات، والتعديل بالحذف والإضافة والتعديل للمؤشرات التابعة لكل محك.

خ- ثبات أداة التحليل:

تم التأكد من ثبات التحليل من خلال حساب معامل الاتفاق بين تحليل الباحث لمحتوى وحدة الاتزان الكيميائي من مقرر الكيمياء ٣ للصف الثالث الثانوي، وتحليل متخصص آخر في المناهج وطرق التدريس*، كما قام الباحث بإعادة عملية التحليل لمحتوى الوحدة بعد مرور أسبوعين، ثم حُسب معامل الثبات بين التحليل الأول والثاني، ولحساب معامل الاتفاق تم استخدام معادلة هولستي وفق المعادلة التالية (طعيمة، ٢٠٠٤):

$$C.R = 2M / (N1 + N2)$$

حيث:

C.R =معامل الثبات (نسبة الاتفاق) بين التحليلين الأول والثاني للباحث، أو بين الباحث والمحلل الآخر.

M = عدد المؤشرات التي اتفق عليها الباحث خلال مرتي التحليل، أو التي اتفق عليها الباحث مع المحلل الآخر.

N1 = عدد المؤشرات التي حللها الباحث.

N2 = عدد المؤشرات التي حللها الباحث في التحليل الثاني، أو التي حللها المحلل الثاني.

ثبات التحليل عبر الزمن

تم تحليل محتوى الاتزان الكيميائي من مادة الكيمياء المقررة على طلاب الصف الثالث الثانوي، ثم تمت إعادة عملية التحليل لمحتوى الوحدة بعد مرور أسبوعين من عملية التحليل الأولى، وتم حساب نسبة الاتفاق بين التحليل الأول والثاني باستخدام معادلة هولستي (Holsti)، وجاءت النتائج كما يعرض الجدول الآتي:

جدول (٢)
نتائج معامل ثبات التحليل عبر الزمن لمحتوى وحدة الاتزان الكيميائي في المرحلة الثانوية وفقاً لمعايير العلوم للجيل القادم

المجال	الأبعاد	عدد المؤشرات في تحليل الباحث	عدد المؤشرات في تحليل الزميل	عدد مؤشرات الاتفاق بين التحليلين	عدد مؤشرات الاختلاف بين التحليلين	معامل الثبات
المادة وتفاعلاتها	الأفكار الرئيسة	٨٧	٩٠	٨٧	٣	٩٨.٣
	الممارسة العلمية والهندسية	٤٧	٤٩	٤٧	٢	٩٧.٩
	المفاهيم الشاملة	١٥	١٦	١٥	١	٩٦.٧
معامل الثبات الكلى		١٤٩	١٥٥	١٤٩	٦	٩٨.٠

يظهر من الجدول (٢) أن معامل الثبات الكلى لتحليل محتوى وحدة الاتزان الكيميائي عبر الزمن بلغ (٩٨.٠%)؛ وهي نسبة عالية تشير إلى ثبات عملية التحليل عبر الزمن.

د-الصورة النهائية لأداة تحليل المحتوى في ضوء معايير الكيمياء التي يجب تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم:

تضمنت الصورة النهائية لأداة تحليل المحتوى في ضوء معايير الكيمياء التي يجب تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم حيث شملت مجال المادة وتفاعلاتها (٨) معايير، و(٢٤) بعداً، و(٢٦) محكاً، و (٢٢٦) مؤشراً.

ثالثاً: إجراءات تحليل المحتوى في ضوء معايير الكيمياء التي يجب تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم:

لتحليل محتوى مناهج الكيمياء وتعرف درجة تضمين مناهج الكيمياء للمعايير التي تم تحديدها في ضوء معايير العلوم للجيل القادم. تم تحليل مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية باستخدام أداة تحليل المحتوى التي تم إعدادها. وتم تحليل محتوى مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية وفقاً للإجراءات التالية:

أ- تحليل المحتوى:

تم تحليل كتب الكيمياء (كيمياء١، كيمياء٢، كيمياء٣، كيمياء٤) باستخدام أداة التحليل، والحكم على درجة توفر مؤشرات استمارة التحليل بوضع عدد التكرارات تحت العمود الخاص بـ(التكرارات)، إذا لم يكن المؤشر متوفراً يوضع في العامود الخاص بـ(التكرارات) الرقم (٠)، ومن خلال أداة تحليل المحتوى تم تحديد ما يلي:

- **التكرارات والنسب المئوية لكل مؤشر.**
- **المتوسطات لكل محك في ضوء المؤشرات الخاصة به.**
- **المتوسطات لكل بعد في ضوء المحكات الخاصة به.**
- **متوسط توافر كل معيار في ضوء الأبعاد الخاصة به.**

ب- الأساليب الإحصائية المستخدمة لمعالجة نتائج التحليل:

للحكم على متوسط درجة التوفر وفقاً للمقياس الخماسي، تم استخدام المعيار التالي:

- **إذا كان المتوسط (صفر- ٠.٨٠) تكون بدرجة غير متوفرة.**
- **إذا كان المتوسط (أكبر من ٠.٨٠- ١.٦٠) تكون بدرجة توفر ضعيفة.**
- **إذا كان المتوسط (أكبر من ١.٦٠- ٢.٤٠) تكون بدرجة توفر متوسطة.**
- **إذا كان المتوسط (أكبر من ٢.٤٠- ٣.٢٠) تكون بدرجة توفر مرتفعة.**
- **إذا كان المتوسط (أكبر من ٣.٢٠- ٤.٠٠) تكون بدرجة توفر مرتفعة جدًا.**

أساليب البحث الإحصائية:

بعد استكمال جميع البيانات، وللإجابة عن أسئلة البحث، واختبار صحة فرضي البحث، تم تحليل النتائج ومعالجتها بالاستعانة ببرنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSSv25). وذلك باستخدام الأساليب الإحصائية التالية:

- **النسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية.**
- **معادلة هولستي لحساب ثبات تحليل المحتوى.**

وذلك تمهيداً للحصول على نتائج البحث وتفسيرها، وتقديم التوصيات المقترحات الخاصة بها.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

أولاً: نتائج البحث

الإجابة عن السؤال الأول:

نص السؤال الأول من أسئلة البحث على "ما معايير العلوم للجيل القادم التي ينبغي تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية؟"، وللإجابة عن هذا السؤال تم تصنيف معايير العلوم للجيل القادم التي ينبغي تضمينها في محتوى مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية، وفق مجال المادة وتفاعلاتها، والذي ضم كلاً من المعايير التالية:

١- استخدم الجدول الدوري كنموذج للتنبؤ بالخصائص النسبية للعناصر استنادا على أنماط الإلكترونات في مستويات الطاقة الخارجية للذرات.

٢- بناء تفسيرات علمية لتوضيح العلاقة بين حالات الالكترونات الخارجية للذرات ونتائج التفاعل الكيميائي وفقاً لموقعها في الجدول الدوري، ومعرفه أنماط الخواص الكيميائية.

٣- تخطيط واجراء التحقيقات لجمع الأدلة لمقارنه العلاقة بين الكهروسالبية والقطبية، وتأثير قطبية الجزيئات على الشكل الهندسي والعكس.

٤- تطوير نموذج لتفسير طبيعة طيف لانبعاث وطيف الامتصاص في نظام التفاعل الكيميائي يعتمد على التغيرات في إجمالي طاقة الروابط.

٥- تطبيق المبادئ والأدلة العلمية لتفسير تأثير تغيرات درجة الحرارة أو تركيز جزيئات المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل الكيميائي.

٦- تحسين تصميم نظام كيميائي عن طريق تحديد المتغيرات التي تسبب التحولات في اتزان النظم الكيميائية.

٧- استخدم التمثيل الرياضي لدعم الادعاء بأن الذرات، يتم حفظها أثناء التفاعل الكيميائي وبالتالي يتم حفظ الكتلة.

٨- تطوير نماذج لتوضيح التغييرات في تكوين نواة الذرة والطاقة المنبعثة خلال عمليات الانشطار والإندماج والتحلل الإشعاعي.

الإجابة عن السؤال الثاني:

نص السؤال الثاني من أسئلة البحث على "ما درجة تضمين معايير العلوم للجيل القادم في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية"

للإجابة عن هذا السؤال تم تحليل كتب مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية وعددها (٤) كتب وهي: (كيمياء١، كيمياء٢، كيمياء٣، كيمياء٤) باستخدام أداة التحليل المعدة لذلك، وقد تم التوصل إلى النتائج التالية:

النتائج الإجمالية لتحليل محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء معايير مجال المادة وتفاعلاتها:

جدول (٣)

النتائج الإجمالية لتحليل محتوى مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية وفقًا لمعايير العلوم للجيل القادم التي تندرج تحت مجال المادة وتفاعلاتها

المجال: المادة وتفاعلاتها																	
عدد المعايير: ٨																	
الأبعاد	عدد المحكات	عدد المؤشرات	كتاب كيمياء ١			كتاب كيمياء ٢			كتاب كيمياء ٣			كتاب كيمياء ٤			المجموع الكلى للكتب		
			المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب
الأفكار الرئيسة	١٠	١٠٥	٠.٤٧	غير متوفرة	١	٠.٦٩	غير متوفرة	١	٠.٥٤	غير متوفرة	٢	٠.٢٢	غير متوفرة	٢	٠.٤٨	غير متوفرة	٢
الممارسات العلمية والهندسية	٨	٧٢	٠.٣٤	غير متوفرة	٣	٠.٦١	غير متوفرة	٢	٠.٦٦	غير متوفرة	١	٠.٤٠	غير متوفرة	١	٠.٥٠	غير متوفرة	١
المفاهيم الشاملة	٨	٤٩	٠.٣٧	غير متوفرة	٢	٠.٥٦	غير متوفرة	٣	٠.٤١	غير متوفرة	٣	٠.٢٠	غير متوفرة	٣	٠.٣٩	غير متوفرة	٣
المجموع	٢٦	٢٢٦	٠.٣٩	غير متوفرة		٠.٦٢	غير متوفرة		٠.٥٤	غير متوفرة		٠.٢٧	غير متوفرة		٠.٤٦	غير متوفرة	

يتضح من الجدول (٣) أن متوسط درجة توافر معايير مجال المادة وتفاعلاتها من معايير العلوم للجيل القادم للمجموع الكلى للكتب بلغ (٠.٤٦)، وهي قيمة تؤكد على أن جميع معايير العلوم للجيل القادم والتي تندرج تحت مجال المادة وتفاعلاتها لم تتوفر بشكل كامل في كل كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية، وهذه المعايير هي: (معيار استخدم الجدول الدوري كنموذج للتنبؤ بالخصائص النسبية للعناصر استناداً إلى أنماط الإلكترونات في مستويات الطاقة الخارجية للذرات، ومعيار بناء تفسيرات علمية، لتوضيح العلاقة بين حالات الالكترونات الخارجية للذرات، ونتائج التفاعل الكيميائي وفقاً لموقعها في الجدول الدوري، ومعرفه أنماط الخواص الكيميائية، ومعيار تخطيط وإجراء التحقيقات لجمع الأدلة لمقارنه

العلاقة بين الكهروسالبية والقطبية، وتأثير قطبية الجزيئات على الشكل الهندسي والعكس، ومعيار تطوير نموذج لتفسير طبيعة طيف الانبعاث، وطيف الامتصاص في نظام التفاعل الكيميائي يعتمد على التغيرات في إجمالي طاقة الروابط، ومعيار تطبيق المبادئ والأدلة العلمية لتفسير تأثير تغيرات درجة الحرارة، أو تركيز جزيئات المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل الكيميائي، ومعيار تحسين تصميم نظام كيميائي عن طريق تحديد المتغيرات التي تسبب التحولات في اتزان النظم الكيميائية، ومعيار استخدم التمثيل الرياضي لدعم الادعاء بأن الذرات يتم حفظها أثناء التفاعل الكيميائي وبالتالي يتم حفظ الكتلة، ومعيار تطوير نماذج لتوضيح التغييرات في تكوين نواة الذرة والطاقة المنبعثة خلال عمليات الانشطار والاندماج والتحلل الإشعاعي).

وبشكل إجمالي جاءت الممارسات العلمية والهندسية في المرتبة الأولى بمتوسط (٠.٥٠) وبدرجة غير متوفرة؛ في حين جاءت الأفكار الرئيسية في المرتبة الثانية بمتوسط (٠.٤٨) وبدرجة غير متوفرة، وحصلت المفاهيم الشاملة على المرتبة الثالثة بمتوسط (٠.٣٩) وبدرجة غير متوفرة.

وقد لُوحظ أن أكبر متوسطات درجة التوفر كانت من نصيب كتاب (كيمياء ٢) والذي حصل على المرتبة الأولى بمتوسط (٠.٦٢) وبدرجة غير متوفرة، في حين حصل كتاب (كيمياء٣) على المرتبة الثانية بمتوسط (٠.٥٤) وبدرجة غير متوفرة، وجاء كتاب (كيمياء١) في المرتبة الثالثة بمتوسط (٠.٣٩) وبدرجة غير متوفرة، بينما جاء كتاب (كيمياء٤) في المرتبة الرابعة والأخيرة بمتوسط (٠.٢٧) وبدرجة غير متوفرة.

واتضح أيضًا من الجدول (٣) أن قيم متوسطات الأبعاد لكتاب (كيمياء١) جاءت على الترتيب: الأفكار الرئيسة (٠.٤٧)، المفاهيم الشاملة (٠.٣٧)، والممارسات العلمية والهندسية (٠.٣٤). ولكتاب (كيمياء٢) بلغت على الترتيب: الأفكار الرئيسة (٠.٦٩)، الممارسات العلمية والهندسية (٠.٦١)، والمفاهيم الشاملة (٠.٥٦). ولكتاب (كيمياء٣) جاءت على الترتيب: الممارسات العلمية والهندسية (٠.٦٦)، الأفكار الرئيسة (٠.٥٤)، والمفاهيم الشاملة (٠.٤١). ولكتاب (كيمياء٤) كانت على الترتيب: الممارسات العلمية والهندسية (٠.٤٠)، الأفكار الرئيسة (٠.٢٢)، والمفاهيم الشاملة (٠.٢٠).

ويعرض البحث النتائج التفصيلية الخاصة بتحليل محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء كل معيار على حده من معايير مجال المادة وتفاعلاتها على النحو الآتي:

١- نتائج تحليل محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء المعيار الأول من معايير مجال المادة وتفاعلاتها:

جدول (٤)

نتائج تحليل محتوى مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية وفقًا لمعايير العلوم للجيل القادم التي تندرج تحت المعيار الأول.

رمز المعيار	HS-PS1-1														
المعيار	استخدم الجدول الدوري كنموذج للتنبؤ بالخصائص النسبية للعناصر استناداً إلى أنماط الإلكترونات في مستويات الطاقة الخارجية للذرات														
الأبعاد	عدد المحكات	عدد المؤشرات	كتاب كيمياء ١			كتاب كيمياء ٢			كتاب كيمياء ٣			كتاب كيمياء ٤			المجموع الكلى للكتب		
			المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب
الأفكار الرئيسة	١	١٢	١.٠٨	ضعيفة	١	١.٣٣	ضعيفة	٢	٠.٠	غير متوفرة	-	٠.٠	غير متوفرة	-	٠.٠٦٠	غير متوفرة	٢
الممارسات العلمية والهندسية	١	١٣	٠.٦٩	غير متوفرة	٣	١.٠٨	ضعيفة	٣	٠.٠٨	غير متوفرة	١	٠.١٥	غير متوفرة	١	٠.٠٥٠	غير متوفرة	٣
المفاهيم الشاملة	١	٩	١.٠٠	ضعيفة	٢	١.٦٢	متوسطة	١	٠.٠	غير متوفرة	-	٠.٠	غير متوفرة	-	٠.٠٦٦	غير متوفرة	١
المجموع	٣	٣٤	٠.٩٢	بدرجة ضعيفة		١.٣٤	بدرجة ضعيفة		٠.٠٣	غير متوفرة		٠.٠٥	غير متوفرة		٠.٠٥٩	غير متوفرة	

يتبين من الجدول (٤) أن متوسط درجة توافر المعيار الأول من معايير مجال المادة وتفاعلاتها للمجموع الكلى للكتب بلغ (٠.٠٥٩)، وهي قيمة تؤكد على أن المعيار الأول: استخدم الجدول الدوري كنموذج للتنبؤ بالخصائص النسبية للعناصر استناداً إلى أنماط الإلكترونات في مستويات الطاقة الخارجية للذرات غير متوفر – بشكل عام- في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية. وقد توفر المعيار الأول في كتاب (كيمياء ٢) بدرجة ضعيفة وبمتوسط (١.٣٤)، كما توفر في كتاب (كيمياء١) بدرجة ضعيفة وبمتوسط (٠.٩٢) في حين لم يتوفر المعيار الأول في محتوى كتابي: (كيمياء٣، كيمياء ٤)؛ حيث إن متوسط التوفر لكتاب (كيمياء٣) بلغ (٠.٠٣)، ولكتاب (كيمياء٤) بلغ (٠.٠٥).

وبشكل إجمالي جاءت المفاهيم الشاملة في المرتبة الأولى بمتوسط (٠.٦٦) وبدرجة غير متوفرة؛ في حين جاءت الأفكار الرئيسية في المرتبة الثانية بمتوسط (٠.٦٠) وبدرجة غير متوفرة، وحصلت الممارسات العلمية والهندسية على المرتبة الثالثة بمتوسط (٠.٥٠) وبدرجة غير متوفرة.

وتبين أيضًا من الجدول (٤) أن قيم متوسطات الأبعاد لكتاب (كيمياء١) بلغت على الترتيب: الأفكار الرئيسة (١.٠٨) وبدرجة ضعيفة، المفاهيم الشاملة (١.٠٠) وبدرجة ضعيفة، والممارسات العلمية والهندسية (٠.٦٩) وبدرجة غير متوفرة. ولكتاب (كيمياء٢) جاءت على الترتيب: المفاهيم الشاملة (١.٦٢) وبدرجة توفر متوسطة، الأفكار الرئيسة (١.٣٣) وبدرجة ضعيفة، والممارسات العلمية والهندسية (١.٠٨) وبدرجة ضعيفة. ولكتاب (كيمياء٣) كانت الممارسات العلمية والهندسية (٠.٠٨) وبدرجة غير متوفرة، ولم تتوفر الأفكار الرئيسة، أو المفاهيم الكاملة تمامًا في محتوى الكتاب. ولكتاب (كيمياء٤) كانت الممارسات العلمية والهندسية بمتوسط (٠.٤٠) وبدرجة غير متوفرة، بينما لم يتضمن محتوى الكتاب أيًا من الأفكار الرئيسة أو المفاهيم الشاملة.

٢- نتائج تحليل محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء المعيار الثاني من معايير مجال المادة وتفاعلاتها:

جدول (٥)

نتائج تحليل محتوى مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية وفقًا لمعايير العلوم للجيل القادم التي تندرج تحت المعيار الثاني.

رمز المعيار	HS-PS1-2																
المعيار	بناء تفسيرات علمية لتوضيح العلاقة بين حالات الالكترونات الخارجية للذرات ونتائج التفاعل الكيميائي وفقاً لموقعها في الجدول الدوري، ومعرفه أنماط الخواص الكيميائية																
				كتاب كيمياء ١			كتاب كيمياء ٢			كتاب كيمياء ٣			كتاب كيمياء ٤			المجموع الكلى للكتب		
الأبعاد	عدد المكات	عدد المؤشرات	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب
الأفكـــار الرئيسة	٢	٢٨	١.٢١	ضعيفة	١	٠.٧٤	غير متوفرة	٢	٠.٦١	غير متوفرة	٣	١.٠١	ضعيفة	٢	٠.٨٩	ضعيفة	١
الممارسات العلمية والهندسية	١	١٤	٠.٥٧	غير متوفرة	٣	١.٠٠	ضعيفة	١	٠.٦٤	غير متوفرة	٢	١.٢٩	ضعيفة	١	٠.٨٧	ضعيفة	٢
المفـــاهيم الشاملة	١	٩	٠.٧٨	غير متوفرة	٢	٠.٥٦	غير متوفرة	٣	٠.٦٧	غير متوفرة	١	١.٠٠	ضعيفة	٣	٠.٧٥	غير متوفرة	٣
المجموع	٤	٥١	٠.٨٥	بدرجة ضعيفة		٠.٧٧	غير متوفرة		٠.٦٤	غير متوفرة		١.١٠	بدرجة ضعيفة		٠.٨٤	بدرجة ضعيفة	

يظهر من الجدول (٥) أن متوسط درجة توافر المعيار الثاني من معايير مجال المادة وتفاعلاتها للمجموع الكلى للكتب بلغ (٠.٨٤)، وهي قيمة تؤكد على أن المعيار الثاني: بناء تفسيرات علمية لتوضيح العلاقة بين حالات الالكترونات الخارجية للذرات، ونتائج التفاعل الكيميائي وفقاً لموقعها في الجدول الدوري، ومعرفه أنماط الخواص الكيميائية متوفر بدرجة ضعيفة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية. وقد توفر المعيار الثاني بدرجة ضعيفة في محتوى كتاب (كيمياء٤) وبمتوسط (١.١٠)، كما توفر بدرجة ضعيفة في محتوى كتاب (كيمياء١) وبمتوسط (٠.٨٥)، بينما لم يتوفر في محتوى كتابي (كيمياء٢، كيمياء٣)، حيث بلغ متوسط التوفر على الترتيب (٠.٧٧)، (٠.٦٤) لمحتوى الكتابين وبدرجة غير متوفرة.

وبشكل إجمالي حصلت الأفكار الرئيسة على المرتبة الأولى بمتوسط (٠.٨٩) وبدرجة توفر ضعيفة، في حين حصلت الممارسات العلمية والهندسية على المرتبة الثانية بمتوسط (٠.٨٧) وبدرجة توفر ضعيفة، وحصلت المفاهيم الشاملة على المرتبة الثالثة والأخيرة بمتوسط (٠.٧٥) وبدرجة غير متوفرة.

وظهر أيضًا من الجدول (٥) أن قيم متوسطات الأبعاد لكتاب (كيمياء١) بلغت على الترتيب: الأفكار الرئيسة (١.٢١) وبدرجة ضعيفة، المفاهيم الشاملة (٠.٧٨) وبدرجة غير متوفرة، والممارسات العلمية والهندسية (٠.٥٧) وبدرجة غير متوفرة. ولكتاب (كيمياء٢) كانت على الترتيب: الممارسات العلمية والهندسية (١.٠٠) وبدرجة ضعيفة، الأفكار الرئيسة (٠.٧٤) وبدرجة غير متوفرة، والمفاهيم الشاملة (٠.٥٦) وبدرجة غير متوفرة. ولكتاب (كيمياء٣) جاءت على الترتيب: المفاهيم الشاملة (٠.٦٧) وبدرجة غير متوفرة، الممارسات العلمية والهندسية (٠.٦٤) وبدرجة غير متوفرة، والأفكار الرئيسة (٠.٦١) وبدرجة غير متوفرة. ولكتاب (كيمياء٤) توافرت الممارسات العلمية والهندسية بدرجة ضعيفة وبمتوسط (١.٢٩)، والأفكار الرئيسة بدرجة ضعيفة وبمتوسط (١.٠١)، والمفاهيم الشاملة بدرجة ضعيفة وبمتوسط (١.٠٠).

٣- نتائج تحليل محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء المعيار الثالث من معايير مجال المادة وتفاعلاتها:

جدول (٦)

نتائج تحليل محتوى مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية وفقًا لمعايير العلوم للجيل القادم التي تندرج تحت المعيار الثالث.

رمز المعيار	HS-PS1-3																	
المعيار	تخطيط وإجراء التحقيقات لجمع الأدلة لمقارنه العلاقة بين الكهروسالبية والقطبية، وتأثير قطبية الجزيئات على الشكل الهندسي والعكس																	
الأبعاد	المحكات عدد	المؤشرات عدد	كتاب كيمياء ١			كتاب كيمياء ٢			كتاب كيمياء ٣			كتاب كيمياء ٤			المجموع الكلى للكتب		
			متوسط المؤ	درجة التوافر	الترتيب	متوسط المؤ	درجة التوافر	الترتيب	متوسط المؤ	درجة التوافر	الترتيب	متوسط المؤ	درجة التوافر	الترتيب	متوسط المؤ	درجة التوافر	الترتيب
الأفكار الرئيسة	١	٦	٠.٠٠	غير متوفرة	–	١.٠٦٧	ضعيفة	١	٠.٠٦٧	غير متوفرة	١	٠.٠١٧	غير متوفرة	٣	٠.٠٦٣	غير متوفرة	١
الممارسات العلمية والهندسية	١	٨	٠.٠٠	غير متوفرة	–	١.٠١٣	ضعيفة	٢	٠.٠٦٣	غير متوفرة	٢	٠.٠٢٥	غير متوفرة	١	٠.٠٥٠	غير متوفرة	٢
المفاهيم الشاملة	١	٥	٠.٠٠	غير متوفرة	–	٠.٠٨٣	ضعيفة	٣	٠.٠٤٠	غير متوفرة	٣	٠.٠٢٠	غير متوفرة	٢	٠.٠٣٦	غير متوفرة	٣
المجموع	٣	١٩	٠.٠٠	غير متوفرة		١.٠٢١	بدرجة ضعيفة		٠.٠٥٧	غير متوفرة		٠.٠٢١	غير متوفرة		٠.٠٥٠	غير متوفرة	

يتضح من الجدول (٦) أن متوسط درجة توافر المعيار الثالث من معايير مجال المادة وتفاعلاتها للمجموع الكلى للكتب بلغ (٠.٥٠)، وهي قيمة تؤكد على أن المعيار الثالث: تخطيط وإجراء التحقيقات لجمع الأدلة لمقارنه العلاقة بين الكهروسالبية والقطبية، وتأثير قطبية الجزيئات على الشكل الهندسي والعكس غير متوفر – بشكل عام– في كتب الكيمياء

للمرحلة الثانوية. وقد توفر المعيار الثالث في كتاب (كيمياء ٢) بدرجة ضعيفة وبمتوسط (١.٢١)، في حين لم يتوفر في محتوى باقي كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية.

وبشكل إجمالي جاءت الأفكار الرئيسة في المرتبة الأولى بمتوسط (٠.٦٣) وبدرجة غير متوفرة، في حين جاءت الممارسات العلمية والهندسية في المرتبة الثانية بمتوسط (٠.٥٠) وبدرجة غير متوفرة، وحصلت المفاهيم الشاملة على المرتبة الثالثة بمتوسط (٠.٣٦) وبدرجة غير متوفرة.

واتضح أيضًا من الجدول (٦) أن محتوى كتاب (كيمياء١) لم يتضمن بشكل تام مؤشرات المعيار الثالث. وقد جاءت متوسطات الأبعاد لكتاب (كيمياء٢) على الترتيب: الأفكار الرئيسة (١.٦٧) وبدرجة توفر ضعيفة، الممارسات العلمية والهندسية (١.١٣) وبدرجة ضعيفة، والمفاهيم الشاملة (٠.٨٣) وبدرجة ضعيفة. ولكتاب (كيمياء٣) كانت على الترتيب: الأفكار الرئيسة بمتوسط (٠.٦٧)، الممارسات العلمية والهندسية بمتوسط (٠.٦٣)، والأفكار الرئيسة بمتوسط (٠.٤٠) وكانت جميعها بدرجة غير متوفرة. ولكتاب (كيمياء٤) جاءت على الترتيب: الممارسات العلمية والهندسية بمتوسط (٠.٢٥)، المفاهيم الشاملة بمتوسط (٠.٢٠)، والأفكار الرئيسة (٠.١٧) وكلها كانت بدرجة غير متوفرة.

٤- نتائج تحليل محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء المعيار الرابع من معايير مجال المادة وتفاعلاتها:

جدول (٧) نتائج تحليل محتوى مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية وفقًا لمعايير العلوم للجيل القادم التي تندرج تحت المعيار الرابع.

رمز المعيار	HS-PS1-4															
المعيار	تطوير نموذج لتفسير طبيعة طيف لانبعاث وطيف الامتصاص في نظام التفاعل الكيميائي يعتمد على التغيرات في إجمالي طاقة الروابط															
الأبعاد	عدد المحكات	عدد المؤشرات	كتاب كيمياء ١			كتاب كيمياء ٢			كتاب كيمياء ٣			كتاب كيمياء ٤			المجموع الكلى للكتب		
			المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب
الأفكـــار الرئيسة	٢	١٨	٠.٠٠	غير متوفرة	-	٠.٩٠	ضعيفة	٢	٠.٠٦	غير متوفرة	٢	٠.٠	غير متوفرة	-	٠.٢٤	غير متوفرة	٣
الممارسات العلميـــة والهندســـية	١	٥	٠.٠٠	غير متوفرة	-	٠.٢٠	غير متوفرة	٣	١.٠٠	ضعيفة	١	٠.٠	غير متوفرة	-	٠.٣٠	غير متوفرة	١
المفـــاهيم الشاملة	١	٦	٠.٠٠	غير متوفرة	-	١.٠٠	ضعيفة	١	٠.٠	غير متوفرة	-	٠.١٧	غير متوفرة	١	٠.٢٩	غير متوفرة	٢
المجموع	٤	٢٩	٠.٠٠	غير متوفرة	-	٠.٧٠	غير متوفرة		٠.٣٥	غير متوفرة		٠.٠٦	غير متوفرة		٠.٢٨	غير متوفرة	

يتبين من الجدول (٧) أن متوسط درجة توافر المعيار الرابع من معايير مجال المادة وتفاعلاتها للمجموع الكلى للكتب بلغ (٠.٢٨)، وهي قيمة تؤكد على أن المعيار الرابع: تطوير نموذج لتفسير طبيعة طيف الانبعاث، وطيف الامتصاص في نظام التفاعل الكيميائي يعتمد على التغيرات في إجمالي طاقة الروابط غير متوفر – بشكل عام- في جميع كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية. وقد توفر المعيار الرابع بشكل جزئي في محتوى كتابي (كيمياء٢، وكيمياء٣)، في حين لم يتوفر بشكل كامل في محتوى كتاب (كيمياء١)، ولم يتوفر أيضًا في محتوى كتاب (كيمياء٤)، وتبين أيضًا من الجدول (٧) أن قيم متوسطات الأبعاد لكتاب (كيمياء٢) بلغت على الترتيب: المفاهيم الشاملة (١.٠٠) وبدرجة ضعيفة، الأفكار الرئيسة (٠.٩٠) وبدرجة ضعيفة، والممارسات العلمية والهندسية (٠.٢٠) وبدرجة غير متوفرة. ولكتاب (كيمياء٣) جاءت على الترتيب: الممارسات العلمية والهندسية (١.٠٠) وبدرجة

ضعيفة، الأفكار الرئيسة (٠.٠٦) وبدرجة غير متوفرة، ولم تتوفر الممارسات العلمية والهندسية بشكل تام. ولكتاب (كيمياء٤) جاءت المفاهيم الشاملة بمتوسط (٠.١٧) وبدرجة غير متوفرة، ولم تتوفر الأفكار الرئيسة، أو الممارسات العلمية والهندسية تمامًا في محتوى الكتاب.

٥- نتائج تحليل محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء المعيار الخامس من معايير مجال المادة وتفاعلاتها:

جدول (٨)

نتائج تحليل محتوى مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية وفقًا لمعايير العلوم للجيل القادم التي تندرج تحت المعيار الخامس.

رمز المعيار	HS-PS1-5															
المعيار	تطبيق المبادئ والأدلة العلمية لتفسير تأثير تغيرات درجة الحرارة أو تركيز جزيئات المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل الكيميائي															
			كتاب كيمياء ١			كتاب كيمياء ٢			كتاب كيمياء ٣			كتاب كيمياء ٤			المجموع الكلى للكتب		
الأبعاد	عدد المحكات	عدد المؤشرات	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب
الأفكار الرئيسة	١	١١	٠.١٨	غير متوفرة	١	٠.٠٠	غير متوفرة	-	١.٣٦	ضعيفة	١	٠.٠٠	غير متوفرة	٣	٠.٣٩	غير متوفرة	٢
الممارسات العلمية والهندسية	١	١١	٠.٠٩	غير متوفرة	٢	٠.٠٩	غير متوفرة	١	١.٣٦	ضعيفة	١	٠.١٨	غير متوفرة	٢	٠.٤٣	غير متوفرة	١
المفاهيم الشاملة	١	٤	٠.٠٠	غير متوفرة	٣	٠.٠٠	غير متوفرة	-	١.٠٠	ضعيفة	٢	٠.٢٥	غير متوفرة	١	٠.٣١	غير متوفرة	٣
المجموع	٣	٢٦	٠.٠٩	غير متوفرة		٠.٠٣	غير متوفرة		١.٢٤	بدرجة ضعيفة		٠.١٤	غير متوفرة		٠.٣٨	غير متوفرة	

يظهر من الجدول (٨) أن متوسط درجة توافر المعيار الخامس من معايير مجال المادة وتفاعلاتها للمجموع الكلى للكتب بلغ (٠.٣٨)، وهي قيمة تؤكد على أن المعيار الخامس: تطبيق المبادئ والأدلة العلمية لتفسير تأثير تغيرات درجة الحرارة أو تركيز جزيئات المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل الكيميائي غير متوفر – بشكل عام– في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية. وقد توفر المعيار الخامس بدرجة ضعيفة في كتاب (كيمياء ٣) وبمتوسط (١.٣٤)، في حين لم يتوفر المعيار الخامس في محتوى باقي كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية.

وبشكل إجمالي جاءت الممارسات العلمية والهندسية في المرتبة الأولى بمتوسط (٠.٤٣) وبدرجة غير متوفرة، في حين جاءت الأفكار الرئيسة في المرتبة الثانية بمتوسط (٠.٣٩) وبدرجة غير متوفرة، وكانت المفاهيم الشاملة في المرتبة الأخيرة بمتوسط (٠.٣١) وبدرجة غير متوفرة. ويظهر أيضًا من الجدول (٨) أن متوسطات الأبعاد لكتاب (كيمياء٣): حصلت الأفكار الرئيسة والممارسات العلمية والهندسية على نفس قيمة المتوسط (١.٣٦). وبذلك تشاركت في المرتبة الأولى وبدرجة توفر ضعيفة، كما حصلت المفاهيم الشاملة على المرتبة الثانية بمتوسط (١.٠٠) وبدرجة توفر ضعيفة.

٦- نتائج تحليل محتوى مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء المعيار السادس من معايير مجال المادة وتفاعلاتها:

جدول (٩) نتائج تحليل محتوى مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية وفقًا لمعايير العلوم للجيل القادم التي تندرج تحت المعيار السادس.

رمز المعيار	HS-PS1-6																	
المعيار	تحسين تصميم نظام كيميائي عن طريق تحديد المتغيرات التي تسبب التحولات في اتزان النظم الكيميائية																	
	كتاب كيمياء ١			كتاب كيمياء ٢			كتاب كيمياء ٣			كتاب كيمياء ٤			المجموع الكلى للكتب				
الأبعاد	عدد المحكات	عدد المؤشرات	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب
الأفكار الرئيسة	١	٦	٠.٠٠	غير متوفرة	-	٠.٠٠	غير متوفرة	-	١.٥٠	ضعيفة	١	٠.٠٠	غير متوفرة	-	٠.٣٨	غير متوفرة	٢
الممارسات العلمية والهندسية	١	٥	٠.٠٠	غير متوفرة	-	٠.٠٠	غير متوفرة	-	١.٤٠	ضعيفة	٢	٠.٠٦	غير متوفرة	١	٠.٥٠	غير متوفرة	١
المفاهيم الشاملة	١	٥	٠.٠٠	غير متوفرة	-	٠.٠٠	غير متوفرة	-	٠.٨٠	غير متوفرة	٣	٠.٠٠	غير متوفرة	-	٠.٢٠	غير متوفرة	٣
المجموع	٣	١٦	٠.٠٠	غير متوفرة		٠.٠٠	غير متوفرة		١.٢٣	بدرجة ضعيفة		٠.٢٠	غير متوفرة		٠.٣٦	غير متوفرة	

يتضح من الجدول (٩) أن متوسط درجة توافر المعيار السادس من معايير مجال المادة وتفاعلاتها للمجموع الكلى للكتب بلغ (٠.٣٦)، وهي قيمة تؤكد على أن المعيار السادس: تحسين تصميم نظام كيميائي عن طريق تحديد المتغيرات التي تسبب التحولات في اتزان النظم الكيميائية غير متوفر – بشكل إجمالي– في محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية. وقد توفر المعيار السادس بدرجة ضعيفة في محتوى كتاب (كيمياء٣) وبمتوسط (١.٢٣)، في حين لم

يتوفر بشكل مطلق في محتوى كتابي (كيمياء١، وكيمياء٢)، كما أنه لم يتوفر في محتوى كتاب (كيمياء٤).واتضح أيضًا من الجدول (٩) أن أبعاد المعيار السادس لكتاب (كيمياء٣) بلغت على الترتيب: جاءت الأفكار الرئيسة في المرتبة الأولى بمتوسط (١.٥٠) وبدرجة ضعيفة، في حين حصلت الممارسات العلمية والهندسية على المرتبة الثانية بمتوسط (١.٤٠) وبدرجة ضعيفة، وكانت المفاهيم الشاملة في المرتبة الثالثة والأخيرة بمتوسط (٠.٨٠) وبدرجة غير متوفرة.

٧- نتائج تحليل محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء المعيار السابع من معايير مجال المادة وتفاعلاتها:

جدول (١٠)

نتائج تحليل محتوى مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية وفقًا لمعايير العلوم للجيل القادم التي تندرج تحت المعيار السابع.

رمز المعيار	HS-PS1-7															
المعيار	استخدم التمثيل الرياضي لدعم الادعاء بأن الذرات، يتم حفظها أثناء التفاعل الكيميائي وبالتالي يتم حفظ الكتلة.															
				كتاب كيمياء ١			كتاب كيمياء ٢			كتاب كيمياء ٣			كتاب كيمياء ٤			المجموع الكلى للكتب		
الأبعاد	عدد المكات	عدد المؤشرات	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب
الأفكار الرئيسة	١	١١	٠.٨٢	ضعيفة	٢	٠.٩١	ضعيفة	٢	٠.٠٩	غير متوفرة	٣	٠.٥٥	غير متوفرة	٢	٠.٥٩	غير متوفرة	٢
الممارسات العلمية والهندسية	١	١٠	١.٠٠	ضعيفة	١	١.٤٠	ضعيفة	١	٠.٢٠	غير متوفرة	٢	٠.٧٠	غير متوفرة	١	٠.٨٣	ضعيفة	١
المفاهيم الشاملة	١	٧	٠.٧١	غير متوفرة	٣	٠.٤٣	غير متوفرة	٣	٠.٤٣	غير متوفرة	١	٠.٠٠	غير متوفرة	-	٠.٣٩	غير متوفرة	٣
المجموع	٣	٢٨	٠.٨٤	بدرجة ضعيفة		٠.٩١	بدرجة ضعيفة		٠.٢٤	غير متوفرة		٠.٤٢	غير متوفرة		٠.٦٠	غير متوفرة	

يتبين من الجدول (١٠) أن متوسط درجة توافر المعيار السابع من معايير مجال المادة وتفاعلاتها للمجموع الكلى للكتب بلغ (٠.٦٠)، وهي قيمة تؤكد على أن المعيار السابع: استخدم التمثيل الرياضي لدعم الادعاء بأن الذرات، يتم حفظها أثناء التفاعل الكيميائي وبالتالي يتم حفظ الكتلة غير متوفر – بشكل عام– في محتوى في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية. وقد توفر المعيار السابع بشكل جزئي في محتوى كتاب (كيمياء١) بمتوسط (٠.٨٤)

وبدرجة ضعيفة، كما توفر بشكل جزئي في محتوى كتاب (كيمياء٢) وبمتوسط (٠.٩١) وبدرجة ضعيفة، في حين لم يتوفر المعيار السابع في محتوى كتابي (كيمياء٣، كيمياء٤)، حيث بلغ متوسط التوفر على الترتيب: (٠.٢٤)، (٠.٤٢) لمحتوى الكتابين وبدرجة غير متوفرة. وبشكل إجمالي حصلت الممارسات العلمية والهندسية على المرتبة الأولى بين أبعاد المعيار السابع بمتوسط (٠.٨٣) وبدرجة توفر ضعيفة، في حين حصلت الأفكار الرئيسة على المرتبة الثانية بمتوسط (٠.٥٩) وبدرجة غير متوفرة، وجاءت المفاهيم الشاملة في المرتبة الثالثة والأخيرة بمتوسط (٠.٣٩) وبدرجة غير متوفرة. وتبين أيضًا من الجدول (١٠) أن قيم متوسطات الأبعاد لكتاب (كيمياء١) بلغت على الترتيب: الممارسات العلمية والهندسية كانت في المرتبة الأولى بمتوسط (١.٠٠) وبدرجة ضعيفة، وجاءت الأفكار الرئيسة في المرتبة الثانية بمتوسط (٠.٨٢) وبدرجة ضعيفة، وحصلت المفاهيم الشاملة على المرتبة الأخيرة بمتوسط (٠.٧١) وبدرجة غير متوفرة. وبالنسبة لكتاب (كيمياء٢) كانت كما يلي: جاءت الممارسات العلمية والهندسية في المرتبة الأولى بمتوسط (١.٤٠) وبدرجة ضعيفة، وكانت الأفكار الرئيسة في المرتبة الثانية بمتوسط (٠.٩١) وبدرجة ضعيفة، وحصلت المفاهيم الشاملة على المرتبة الأخيرة بمتوسط (٠.٤٣) وبدرجة غير متوفرة.

٨- نتائج تحليل محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء المعيار الثامن من معايير مجال المادة وتفاعلاتها:

جدول (١١)

نتائج تحليل محتوى مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية وفقًا لمعايير العلوم للجيل القادم التي تندرج تحت المعيار الثامن.

رمز المعيار	HS-PS1-8													
المعيار	تطوير نماذج لتوضيح التغييرات في تكوين نواة الذرة والطاقة المنبعثة خلال عمليات الانشطار والاندماج والتحلل الإشعاعي													
الأبعاد	عدد المحكات	عدد المؤشرات	كتاب كيمياء ١			كتاب كيمياء ٢			كتاب كيمياء ٣			كتاب كيمياء ٤			المجموع الكلى للكتب		
			المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب	المتوسط	درجة التوافر	الترتيب
الأفكار الرئيسة	١	١٣	٠.٤٦	غير متوفرة	٢	٠.٠٠	غير متوفرة	–	٠.٠٠	غير متوفرة	–	٠.٠٠	غير متوفرة	–	٠.١٢	غير متوفرة	٢
الممارسات العلمية والهندسية	١	٦	٠.٣٣	غير متوفرة	٣	٠.٠٠	غير متوفرة	–	٠.٠٠	غير متوفرة	–	٠.٠٠	غير متوفرة	–	٠.٠٨	غير متوفرة	٣
المفاهيم الشاملة	١	٤	٠.٥٠	غير متوفرة	١	٠.٠٠	غير متوفرة	–	٠.٠٠	غير متوفرة	–	٠.٠٠	غير متوفرة	–	٠.١٣	غير متوفرة	١
المجموع	٣	٢٣	٠.٤٣	غير متوفرة		٠.٠٠	غير متوفرة		٠.٠٠	غير متوفرة		٠.٠٠	غير متوفرة		٠.١١	غير متوفرة	

يظهر من الجدول (١١) أن متوسط درجة توافر المعيار الثامن من معايير مجال المادة وتفاعلاتها للمجموع الكلى للكتب بلغ (٠.١١)، وهي قيمة تؤكد على أن المعيار الثامن: تطوير نماذج لتوضيح التغييرات في تكوين نواة الذرة والطاقة المنبعثة خلال عمليات الانشطار والاندماج والتحلل الإشعاعي غير متوفر – بشكل عام– في جميع كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية. ولم يتوافر المعيار الثامن في محتوى كتاب (كيمياء١)، كما أنه لم يتوافر تمامًا في محتوى باقي كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية. وظهر أيضًا من الجدول (١١) أن قيم متوسطات أبعاد المعيار الثامن لكتاب (كيمياء١) جاءت كما يلي: حصلت المفاهيم الشاملة على المرتبة الأولى بمتوسط (٠.٥٠) وبدرجة غير متوفرة، في حين جاءت الأفكار الرئيسة في المرتبة

الثانية بمتوسط (٠.٤٦) وبدرجة غير متوفرة، وكانت الممارسات العلمية والهندسية في المرتبة الأخيرة بمتوسط (٠.٣٣) وبدرجة غير متوفرة.

تبين من خلال تحليل محتوى مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية أن أقل المعايير تضميناً في مناهج الكيمياء هو المعيار الثامن وهو: تطوير نماذج لتوضيح التغييرات في تكوين نواة الذرة والطاقة المنبعثة خلال عمليات الانشطار الاندماج والتحلل الإشعاعي. ولمعالجة هذا القصور تم تطوير وحدة (تركيب الذرة) في ضوء معايير العلوم للجيل القادم إلى وحدة جديدة باسم (التفاعلات النووية)، من كتاب كيمياء ١ للصف الأول الثانوي.

ثانياً: مناقشة النتائج وتفسيرها:

أشارت نتائج البحث إلى أن معظم معايير العلوم للجيل القادم لم تتوفر في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية، حيث تبين أن:

- **المعيار الأول: استخدم الجدول الدوري كنموذج للتنبؤ بالخصائص النسبية للعناصر استناداً إلى أنماط الإلكترونات في مستويات الطاقة الخارجية للذرات، متوفر بدرجة ضعيفة في كتاب كيمياء١، وكتاب كيمياء٢، بينما لم يتوفر في كتاب الكيمياء٣، وكتاب كيمياء٤.**
- **المعيار الثاني: بناء تفسيرات علمية لتوضيح العلاقة بين حالات الالكترونات الخارجية للذرات ونتائج التفاعل الكيميائي وفقاً لموقعها في الجدول الدوري، ومعرفه أنماط الخواص الكيميائية، متوفر بدرجة ضعيفة في كتاب كيمياء١، وكتاب كيمياء٤، بينما لم يتوفر في بكتاب الكيمياء٢، وكتاب كيمياء٣.**
- **المعيار الثالث: تخطيط وإجراء التحقيقات لجمع الأدلة لمقارنه العلاقة بين الكهروسالبية والقطبية، وتأثير قطبية الجزيئات على الشكل الهندسي والعكس، متوفر بدرجة ضعيفة في كتاب كيمياء٢، بينما لم يتوفر في كتاب الكيمياء١، وكتاب الكيمياء٣، وكتاب كيمياء٤.**
- **المعيار الرابع: تطوير نموذج لتفسير طبيعة طيف الانبعاث، وطيف الامتصاص في نظام التفاعل الكيميائي يعتمد على التغيرات في إجمالي طاقة الروابط، لم يتوفر في جميع كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية (كيمياء١، كيمياء٢، وكيمياء٣، وكيمياء٤).**

- **المعيار الخامس: تطبيق المبادئ والأدلة العلمية لتفسير تأثير تغيرات درجة الحرارة، أو تركيز جزيئات المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل الكيميائي، توفر بدرجة ضعيفة في كتاب كيمياء٣، ولم يتوفر في كتب (كيمياء١، وكيمياء٢، وكيمياء٤).**
- **المعيار السادس: تحسين تصميم نظام كيميائي عن طريق تحديد المتغيرات التي تسبب التحولات في اتزان النظم الكيميائية، توفر بدرجة ضعيفة في كتاب كيمياء٣، ولم يتوفر في كتب (كيمياء١، وكيمياء٢، وكيمياء٤).**
- **المعيار السابع: استخدم التمثيل الرياضي لدعم الادعاء بأن الذرات، يتم حفظها أثناء التفاعل الكيميائي وبالتالي يتم حفظ الكتلة، متوفر بدرجة ضعيفة في كتاب كيمياء١، وكتاب كيمياء٢، بينما لم يتوفر في كتاب الكيمياء٣، وكتاب كيمياء٤.**
- **المعيار الثامن: تطوير نماذج لتوضيح التغييرات في تكوين نواة الذرة والطاقة المنبعثة خلال عمليات الانشطار والاندماج والتحلل الإشعاعي، لم يتوفر في جميع كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية (كيمياء١، وكيمياء٢، وكيمياء٣، وكيمياء٤).**

وعلى الرغم من أن هذا البحث يعد الأول في مجال تحليل محتوى مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، إلا أن الأبحاث والدراسات السابقة التي تناولت تحليل محتوى مناهج العلوم بالمملكة العربية السعودية مثل دراسة ندى عسيري (٢٠١٨) والتي اهتمت بتحليل محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، ودراسة أسماء عسيري (٢٠١٨) التي اهتمت بتحليل محتوى مناهج العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، ودراسة كل من الربيعان وآل حمامه (٢٠١٧) والتي اهتمت بتحليل محتوى مناهج العلوم بالصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، ودراسة كل من العتيبي والجبر (٢٠١٧) والتي اهتمت بتحليل محتوى مناهج العلوم في مجال الطاقة للصف السادس الابتدائي والصف الأول والثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، ودراسة كل من البقمي والأحمد (٢٠١٦) التي اهتمت بتحليل مناهج الفيزياء في مجال الطاقة بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، تبين ضعف توافر معايير العلوم للجيل القادم للمراحل الدراسية المختلفة، بما يشير إلى اتفاق النتائج التي توصل إليها الباحث في هذه الدراسة مع نتائج أبحاث الدراسات

السابقة. وقد تعزى هذه النتيجة إلى أن مناهج العلوم بالتعليم العام بالمملكة العربية السعودية تم إعدادها من قبل شركة مايجروهيل لم يتم إعدادها في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، وهذا ما دفع هيئة تقويم التعليم والتدريب من إعداد معايير لمناهج العلوم تقوم على مجموعة من معايير العلوم في بعض الدول الأجنبية، ومنها معايير العلوم للجيل القادم.

خاتمة البحث

أولاً: ملخص النتائج:

توصل البحث الحالي إلى عدة نتائج، من أهمها:

١- إعداد قائمة معايير لمناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم.

٢- معظم معايير العلوم للجيل القادم التي يجب تضمينها في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية لم تتوفر في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية، وجاءت النتائج كالتالي:

- **توافر معايير العلوم للجيل القادم جاء بنسب متفاوتة في كتاب كيمياء١ بالمرحلة الثانوية، فهنالك ثلاثة معايير جاءت بدرجة ضعيفة، وهي: المعيار الأول، والمعيار الثاني، والمعيار السابع، أما عن المعايير التي تم اعتبارها غير متوفرة في كتاب كيمياء١ بالمرحلة الثانوية، فهي: الثالث، والرابع، والخامس، والسادس، والثامن.**
- **توافر معايير العلوم للجيل القادم جاء بنسب متفاوتة في كتاب كيمياء ٢ بالمرحلة الثانوية، وكان مستوى توافر المعايير: الأول والثالث والسابع ضعيفاً، أما عن المعايير التي تم اعتبارها غير متوفرة في كتاب كيمياء٢ بالمرحلة الثانوية، فهي: الثاني، والرابع، والخامس، والسادس، والثامن.**
- **توافر معايير العلوم للجيل القادم جاء بنسب متفاوتة في كتاب كيمياء ٣ بالمرحلة الثانوية، كان مستوى توافر المعياران الخامس السادس ضعيفاً، أما عن المعايير التي تم اعتبارها غير متوفرة في كتاب كيمياء٣ بالمرحلة الثانوية، فهي: الأول، والثاني، والثالث، والرابع، والسابع، والثامن.**
- **توافر معايير العلوم للجيل القادم جاء بنسب متفاوتة في كتاب كيمياء ٤ بالمرحلة الثانوية، فهنالك معيار واحد من المعايير جاء بدرجة ضعيفة، وهو: المعيار الثاني، أما عن**

المعايير التي تم اعتبارها غير متوفرة في كتاب كيمياء٤ بالمرحلة الثانوية، فهي: الأول، الثالث، والرابع، والخامس، والسادس، والسابع، والثامن.

- توافر جميع معايير العلوم للجيل القادم في كتب كيمياء بالمرحلة الثانوية (كيماء١، كيمياء٢، كيمياء٣، كيمياء٤) على درجة تحقق مقدارها (٠.٤٦)، وجاءت حسب مجموع قيم المتوسطات الأبعاد كالآتي:

- **الممارسات العلمية والهندسية في المرتبة الأولى بمتوسط (٠.٥٠) وبدرجة غير متوفرة.**
- **الأفكار الرئيسية في المرتبة الثانية بمتوسط (٠.٤٨) وبدرجة غير متوفرة.**
- **المفاهيم الشاملة في المرتبة الثالثة بمتوسط (٠.٣٩) وبدرجة غير متوفرة.**

- لُوحظ أن أكبر متوسطات لدرجة التوافر كانت من نصيب كتاب (كيمياء ٢)، والذي حصل على المرتبة الأولى بمتوسط (٠.٦٢) وبدرجة غير متوفرة، في حين حصل كتاب (كيمياء٣) على المرتبة الثانية بمتوسط (٠.٥٤) وبدرجة غير متوفرة، وجاء كتاب (كيمياء١) في المرتبة الثالثة بمتوسط (٠.٣٩) وبدرجة غير متوفرة، بينما جاء كتاب (كيمياء٤) في المرتبة الرابعة والأخيرة بمتوسط (٠.٢٧) وبدرجة غير متوفرة.

ثانياً: توصيات البحث:

في ضوء ما تم في هذا البحث من إجراءات وما انتهى إليه من نتائج يوصي الباحث بما يلي:

١- نتيجةً لضعف توافر معايير العلوم للجيل القادم في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية، فانه يوصى بتضمين مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية لمعايير العلوم للجيل القادم.

٢- نظراً لتوفر معايير عالمية متعددة في تدريس العلوم وكذلك التقويم والتطوير المستمر لهذه المعايير، يوصى بتقييم وتطوير المعايير التي يجب تضمينها في مناهج الكيمياء بشكل مستمر في ضوء معايير العلوم لبعض الدول المتقدمة مثل بريطانيا، وماليزيا، وسنغافورة، بالإضافة إلى معايير العلوم للجيل القادم.

٣- نتيجة لترابط أبعاد المعيار الواحد من معايير العلوم للجيل القادم، يوصى بتدريب المعلمين على برامج تدريس تحقق الربط بين الأفكار الرئيسة، والممارسات العلمية، والمفاهيم الشاملة بما يساعد في تحقيق أهداف معايير العلوم للجيل القادم.

٤- تناسب معايير العلوم للجيل القادم بيئات الطلاب المختلفة، لذلك يوصى بتطوير مناهج الكيمياء في ضوء معايير العلوم للجيل القادم بما يتناسب مع بيئة الطلاب ومتطلبات العصر، وتوظيف التقنية الحديثة المناسبة.

ثالثاً: مقترحات البحث:

يقترح الباحث في ضوء ما توصل إليه من نتائج ما يلي:

- **إعداد وحدات مطورة من مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، وتعرف أثرها على تحقيق بعض أهداف تدريس الكيمياء مثل: الاستيعاب المفهومي- التفكير التحليلي- التفكير التأملي- التفكير المنظومي.**
- **إعداد تصور مقترح لمناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم.**
- **استخدام المعامل الافتراضية في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم وأثرها على تحقيق بعض أهداف تدريس الكيمياء.**

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

أبو حاصل، بدرية محمد؛ الأسمري، سهام عبد الرحمن. (٢٠١٨). تقويم محتوى منهج الأحياء بالمرحلةالثانوية في ضوء معايير الجيل القادم في العلوم بالمملكة العربية السعودية. **مجلة جامعة بيشة للعلوم الإنسانية والتربوية–السعودية**، (١) ١٦٣–٢٠٨.

الأحمدي، علي حسين (٢٠١٨). تصور مقترح لمتطلبات تطور مناهج العلوم الطبيعية للمرحلة الثانوية في ضوء الأهداف الاستراتيجية لرؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ من وجهة نظر المتخصصين في تعليم العلوم. **مجلة العلوم التربوية– السعودية**، ٣٠(٣)، ٤٧٩–٥٠٨.

البقمي، مها فراج (٢٠١٦). نظرة على معايير تعليم العلوم للجيل القادم (NGSS). **حلقة نقاش برعاية مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات**، (١٠٣)، بتاريخ ١٤٣٧/٥/٦هـ، كلية التربية، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

البقمي، مها فراج؛ الأحمد، نضال (٢٠١٧). تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS. **المجلة الاردنية في العلوم التربوية– الاردن**، ١٣(٣)، ٣٠٩–٣٢٦.

الداود، حصة محمد .(٢٠١٧). برنامج تدريسي مقترح قائم على مدخل STEM في التعليم في مقرر العلوم وفاعليته في تنمية عادات العقل ومهارات اتخاذ القرار لدى طالبات الصف الثالث المتوسط. **رسالة دكتوراة غير منشورة**، كلية التربية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، المملكة العربية السعودية.

الربيعان،وفاء محمد؛ آل حمامة، عبير سالم (٢٠١٧). تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الأول متوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير NGSS. **المجلة التربوية الدولية المتخصصة– الاردن**، ٦(١١)، ٩٥–١٠٨.

الرويس، عبد العزيز محمد؛ العمراني، هيا محمد؛ السلولي؛ مسفر سعود؛ الشايع، فهد سليمان (٢٠١٦). اتساقات المواصفات التربوية والفنية لكتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة ونظيرتها في سلسلة ماجروهل. **مجلة العلوم التربوية–السعودية**، ٢٨(٢)، ٢٢٣–٢٤٣.

طعيمة، رشدي أحمد (٢٠٠٤). **تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية(مفهومه– أسسه– استخداماته)**. القاهرة: دار الفكر العربي.

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

العتيبي، غالب عبد الله؛ الجبر، جبر محمد .(٢٠١٧). مدى تضمين معايير (NGSS) في وحدة الطاقة بكتب العلوم بالمملكة العربية. **مجلة رسالة التربية وعلم النفس– السعودية**، (٥٩)، ١-١٦.

عسيري، أسماء عبد الرحمن. (٢٠١٨). تصور مقترح لمناهج العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم وأثرة على الاستيعاب المفاهيمي وفهم طبيعة العلم لدى طالبات الصف الأول المتوسط. **رسالة دكتوراة غير منشورة**، كلية التربية، جامعة الملك خالد، المملكة العربية السعودية.

عسيري، ندى عبد الله. (٢٠١٨). تصور مقترح لمناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء معايير الجيل القادم وأثره على الفهم العميق وتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي. **رسالة دكتوراة غير منشورة**، كلية التربية، جامعة الملك خالد، المملكة العربية السعودية.

عيسى،هناء عبد العزيز؛ راغب، رانيا عادل (٢٠١٧). رؤية مقترحة لتطوير التربية الجبولوجية عبر المراحل الدراسية المختلفة من منظور معايير الجيل القادم NGSS. **المجلة المصرية للتربية العلمية– مصر**، ٢٠(٨)، ١٤٣-١٩٦.

الفيفي، نجاح سليمان. (٢٠١٢). مدى توفر الثقافة العلمية بالمملكة العربية السعودية في كتاب العلوم المطور للصف الثالث الثانوي. **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

هيئة تقويم التعليم والتدريب (٢٠٢٠). **برنامج المعايير الوطنية لمناهج التعليم العام. المملكة العربية السعودية**، تم الاسترجاع بتاريخ ١٥/٠١/٢٠٢٠م من https://www.eec.gov.sa

ثانياً: المراجع الأجنبية

Brian J, R. (2013). What Professional Development Strategies Are Needed for Successful Implementation of the Next Generation Science Standards?. **Science Assessment**, Retrieved from academia: http://www.academia.edu/download/32873552/reiser_ETS_compressed.pdf

Bybee, Rodger W. (2013). The Next Generation Science Standards and the Life Sciences. **Science and Children**, 50(6). 7-14.

Debarger, A. H., Penuel, W. R., Moorthy, S., Beauvineau, Y., Kennedy, C. A., &Boscardin, C. K. (2017). Investigating Purposeful Science

Curriculum Adaptation as a Strategy to Improve Teaching and Learning. **Science Education**, 101(1), 66-98.

ERIK W. ROBELEN. (2012). Who Is Writing the 'Next Generation' Science Standards?. **Education Week**, Retrieved from http://blogs.edweek.org/edweek/curriculum/2012/

James W, P., Mark R, W., Judith A, K., & Alexandra S, B. (2014). Developing Assessments for the Next Generation Science Standards. **The National Academies Press**, Available at: https://pdfs.semanticscholar.org/e99f/b34928c46cb21dcac913bac7bda169539200.pdf

NGSS Lead States. (2013). Next Generation Science Standards. Retrieved from **The National Academies Press**: https://www.nap.edu/catalog/18290/next-generation-science-standards-for-states-by-states

NGSS. (2019). Developing the Standards. Retrieved from **Next Generation Science Standards**: https://www.nextgenscience.org/developing-standards/developing-standards

Schlobohm, T. L. (2016). Creating a Learning Continuum: A Critical Look at the Intersection of Prior Knowledge, Outdoor Education, and Next Generation Science Standards Disciplinary Core Ideas and Practices. **Master of Science in Teaching (M.S.T.) in General Science**. University of Portland State, Portland.

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