جامعة الشرقية
A' SHARQIYAH UNIVERSITY

تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر بسلطنة عُمان في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS

إيمان بنت ناصر بن محمد الحجرية

رسالة مقدمة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة
الماجستير في التربية
تخصص: مناهج وطرق تدريس العلوم

قسم التربية
كلية الآداب والعلوم الإنسانية
جامعة الشرقية
سلطنة عُمان

٢٠٢١م/١٤٤٣هـ

©

تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر بسلطنة عمان في ضوء معايير العلوم للجيل القادم **NGSS**

رسالة مقدمة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في التربية

تخصص: مناهج وطرق تدريس العلوم

إعداد:

إيمان بنت ناصر بن محمد الحجرية

إشراف:

١. د. عبدالله بن سيف التوبي

د. محمد بن خليفة السناني

٢٠٢١م/ ١٤٤٣هـ

تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر بسلطنة عمان
في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS

أعدتها الطالبة

إيمان بنت ناصر بن محمد بن سعيد الحجرية

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ 02 / 11/ 2021م

المشرف الرئيس	المشرف المساعد
أ.د. عبد الله بن سيف التوبي	د. محمد بن خليفة السناني

أعضاء لجنة المناقشة

م	صفته في اللجنة	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	الكلية/ المؤسسة	التوقيع
1	رئيس اللجنة	د. علي بن حمد الفارسي	أستاذ مساعد	لغة عربية	كلية الآداب والعلوم الإنسانية- جامعة الشرقية	
2	المناقش الخارجي	أ.د. عبدالله خميس أمبوسعيدي	أستاذ	مناهج وطرق تدريس العلوم	وزارة التربية والتعليم	
3	المناقش الداخلي	د. محمد بن خلفان الصقري	أستاذ مساعد	مناهج وطرق تدريس اللغة العربية	كلية الآداب والعلوم الإنسانية- جامعة الشرقية	
4	المشرف الرئيسي	أ.د. عبدالله بن سيف التوبي	أستاذ	مناهج وطرق تدريس العلوم	كلية الآداب والعلوم الإنسانية- جامعة الشرقية	

إقرار الباحث

أقر بأن المادة العلمية الواردة في هذه الرسالة قد تم تحديد مصدرها العلمي وأن محتوى الرسالة غير مقدم للحصول على أي درجة علمية أخرى، وأن مضمون هذه الرسالة يعكس آراء الباحث الخاصة وهى ليست بالضرورة الآراء التي تتبناها الجهة المانحة.

الباحثة:

الاسم: إيمان بنت ناصر بن محمد الحجرية

توقيع الطالبة:

إهــداء

إلى أبي العطوف.... قدوتي، ومثلي الأعلى في الحياة؛ فهو من علَّمني كيف أعيش بكرامة وشموخ.

إلى أمي الحنونة..... لا أجد كلمات يمكن أن تمنحها حقها، فهي ملحمة الحب وفرحة العمر، ومثال التفاني والعطاء.

إلى أختي وإخوتي.... سندي وعضدي ومشاطري أفراحي وأحزاني.

إلى زوجي.... أسمى رموز الإخلاص والوفاء ورفيق الدرب.

إلى أولادي..... فلذة كبدي.

إلى المعلمين والباحثين التربويين.

أهدي لهم جميعًا هذا العمل العلمي المتواضع

راجية من الله سبحانه وتعالى النفع والفائدة.

الباحثة

شكر وتقدير

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، وبالعمل بطاعته تطيب الحياة وتتنزل البركات، اللهم علمنا ما ينفعنا وأنفعنا بما علمتنا وزدنا علما، والصلاة والسلام على سيد المرسلين وأفضل خلق الله أجمعين محمد صلوات ربي وسلامه عليه وعلى آله وصحبه ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين، وبعد:

فإنني أحمد الله على أن منّ عليّ ووفقني لإتمام هذا العمل المتواضع، فما كان من خير ومنفعةٍ فمن الله وحده، وما كان من تقصير فمن نفسي والشيطان، كما أحمد الله تعالى بأن سخر لي أساتذة أجلاء بذلوا الجهد وذللوا الصعاب، ولم يبخلوا عليّ بنصحهم وتوجيههم، وأمدوني بكل معرفة ومهارة من أجل إنجاز هذا العمل، ومن باب الاعتراف بالفضل لأصحاب الفضل، أتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان إلى الأستاذ الدكتور/ عبدالله بن سيف التوبي والدكتور/ محمد بن خليفة السناني اللذين غمراني بعلمهما ورحابة صدرهما، فجزاهما الله عني خير الجزاء في الدنيا والآخرة، كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى الدكتورة/ فاطمة بنت حمدان الحجرية على ما قدمته لي من معلومات وتوجيهات، فكانت نعم المحللة.

كما أتقدم بخالص الشكر إلى الأساتذة الأفاضل بقسم التربية في جامعة الشرقية، وإلى جميع الأساتذة المحكمين؛ لما أسدوه من ملاحظات مفيدة أثرت الدراسة، والشكر موصول -أيضًا- إلى المعلمين والمشرفين الذين كانوا في عينة الدراسة الاستطلاعية على تعاونهم.

وفي الختام لا أدعي أنني وفيت البحث حقه، ولكن حسبي أني بذلت فيه جهدا خالصًا لوجهه الكريم، داعية الله عز وجلّ في عُلاه أن يحقق لهذا العمل النفع والفائدة.

الباحثة

ملخص الدراسة

تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر بسلطنة عمان في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS

الباحثة: إيمان بنت ناصر بن محمد الحجرية

لجنة الإشراف: ١- أ. د. عبدالله بن سيف التوبي ٢- د. محمد بن خليفة السناني

هدفت الدراسة إلى تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر بسلطنة عمان في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS، تمثلت عينة الدراسة في كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر طبعة ٢٠١٥م، استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي من خلال بطاقة تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر في ضوء قائمة معايير العلوم للجيل القادم NGSS.

وأظهرت النتائج في أنه تم تضمين جميع الأبعاد الرئيسة لمعايير NGSS بتكرار (٦٧٤) مرة؛ حيث توزعت على بعد الممارسات العلمية والهندسية بتكرار (٣٠٦) مرة وبنسبة (٤٥.٤%)، وبعد المفاهيم الشاملة بتكرار (٢١٩) مرة وبنسبة (٣٢.٥%)، وبعد الأفكار الرئيسة بتكرار(١٤٩) مرة وبنسبة (٢٢.١%). كما أظهرت النتائج وجود دلالة إحصائية لبعد الأفكار التخصصية عند مستوى دلالة إحصائية (α = ٠.٠٠٥)، مما يشير إلى أن الأفكار التخصصية في كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر تختلف باختلاف الفصل الدراسي (الأول، الثاني)، أما بقية أبعاد NGSS (الممارسات العلمية، المفاهيم الشاملة) فلا يوجد اختلاف فيها يعزى إلى الفصل الدراسي.

وقد خرجت الدراسة ببعض التوصيات؛ منها: العمل على إثراء كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر بمعايير NGSS، والعمل على تعزيز مواطن القوة وإعادة النظر في مواطن الضعف في كتاب الفيزياء، وتوجيه المختصين المناهج بوزارة التربية والتعليم إلى أهمية مراعاة معايير NGSS عند تصميم مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية.

Abstract

Analyzing the Content of the Physics Textbook for the Twelfth Grade in the Sultanate of Oman in Light of the Science Standards for the Next Generation NGSS

The researcher: Iman Nasser Al-Hajri

Supervision committee: 1- Prof. Abdullah Al -Tobi 2- Dr. Mohammed Al-Sinani

The study aimed to analyze the content of the physics textbook for the twelfth grade in the Sultanate of Oman in the light of the science standards for the next generation NGSS. The sample of the study was the physics book for grade 12, 2015 edition. The researcher used the analytical descriptive method through a card analysis by analyzing the content of the physics book for grade 12 considering the list of the science standards for the next generation of NGSS.

The results showed that all the main dimensions of NGSS standards were included with a frequency of (674) times, distributed on the dimension of scientific and engineering direction with a frequency of (306) times, and at a rate of (45.4%), and the comprehensive concepts with a frequency of (219) times and at a rate of (32.5) %), and the main ideas by repeating (149) times and at a rate of (22.1%).The results showed that there was a statistical significance with a level of statistical significance (α= 0.05), which indicates that the specialized ideas in the physics book for grade 12 differ according to the semester. As for the rest of the NGSS dimensions (scientific practices, comprehensive concepts), there was no difference due to the semester.

The study concluded with some recommendations, including working to enrich the physics textbook for grade 12 with NGSS standards, and working to build up the strengths and considering the weaknesses within the physics textbook. In addition to guide the curriculum developers in the Ministry of Education of the importance of utilizing the NGSS standards when designing the physics curricula at the level.

قائمــة المحتويــات

الموضوع	الصفحة
لجنة مناقشة الرسالة	ج
الإقرار	د
الإهداء	هـ
الشكر والتقدير	و
ملخص الدراسة باللغة العربية	ز
ملخص الدراسة باللغة الانجليزية	ح
قائمة المحتويات	ط
قائمة الجداول	م
قائمة الملاحق	ن
الفصل الأول: مشكلة الدراسة	
المقدمة	2
مشكلة الدراسة وأسئلتها	6
أهداف الدراسة	8
أهمية الدراسة	8
حدود الدراسة	9
مصطلحات الدراسة	9
الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة	
المحور الأول: المنهج ومكوناته	12
عناصر المنهج	13
أولا: الأهداف التربوية	13
ثانيا: المحتوى الدراسي	14
ثالثا: طرق التدريس	15
رابعا: التقويم	16
أسس بناء المنهج	18

الموضوع	الصفحة
تحليل المناهج	19
تطوير المناهج	21
مناهج الفيزياء	23
التعقيب على المحور الأول	24
المحور الثاني: معايير العلوم للجيل القادم((NGSS	25
أولا: حركة التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع	26
ثانيا: مشروع(٢٠٦١)، العلم لكل الأمريكيين	27
ثالثًا: مشروع المعايير القومية للتربية العلمية	28
رابعًا: الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم	29
خامساً: مدخل العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات	30
معايير العلوم للجيل القادم((NGSS	31
أبعاد تعلم العلوم	33
أولا: الممارسات العلمية والهندسية	33
ثانيا: المفاهيم الشاملة	35
ثالثا: الأفكار التخصصية	37
المبادئ الأساسية لمعايير العلوم للجيل القادم	39
الأدوار المطلوبة لتحقيق المعايير	41
المحور الثالث: الدراسات السابقة التي تناولت تحليل المنهج في ضوء معايير العلوم للجيل القادم((NGSS	44
تعقيب عام على الدراسات السابقة	49
أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسات السابقة	51
الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات	
منهج الدراسة	**53**
مجتمع الدراسة وعينتها	53
أداة الدراسة	56
إعداد دليل تحليل المحتوى	58

الموضوع	الصفحة
وصف أداة تحليل المحتوى	58
صدق أداة الدراسة	60
تدريب المحللين وحساب ثبات عملية التحليل	61
إجراءات الدراسة	63
المعالجات الإحصائية	64
الفصل الرابع: نتائج الدراسة ومناقشتها	
النتائج المتعلقة بالسؤال الأول	68
النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني	85
توصيات ومقترحات الدراسة	87
مراجع الدراسة	
أولاً: المراجع العربية	89
ثانيًا: المراجع الأجنبية	96
ملاحق الدراسة	

قائمــة الجداول

م	عنوان الجدول	الصفحة
1	مواصفات كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر	54
2	أبعاد ومعايير ومؤشرات NGSS	57
3	حساب الثبات عبر الأفراد	62
4	حساب الثبات عبر الزمن	63
5	نسب وتكرارات أبعاد NGSS في كتاب الفيزياء	68
6	نسب وتكرارات بعد الممارسات العلمية والهندسية	70
7	نسب وتكرارات بعد المفاهيم الشاملة	76
8	نسب وتكرارات بعد الأفكار التخصصية	81
9	نسب وتكرارات أبعاد NGSS بين جزئي كتاب الفيزياء	85

قائمــة الملاحق

م	عنوان الملحق	الصفحة
1	ملحق رقم (١): دليل بطاقة تحليل المحتوى	100
2	ملحق رقم (٢): قائمة بأسماء المحكمين لبطاقة تحليل المحتوى	102
3	ملحق رقم (٣): بطاقة تعريف بالمحللة الثانية التي شاركت في حساب ثبات عملية التحليل	103
4	ملحق (٤): بطاقة تحليل المحتوى	104
5	ملحق(٥): نتائج تحليل بعد الممارسات العلمية والهندسية	112
6	ملحق(٦): نتائج تحليل بعد المفاهيم الشاملة	117
7	ملحق(٧): نتائج تحليل بعد الأفكار التخصصية	120
8	ملحق (٨): قائمة الاختصارات الأجنبية	122

الفصل الأول

مشكلة الدراسة

- المقدمة
- مشكلة الدراسة وأسئلتها
- أهداف الدراسة
- أهمية الدراسة
- حدود الدراسة
- مصطلحات الدراسة

المقدمة:

يشهد عصرنا الحالي نموًّا معرفيًّا تقنيًّا متسارعًا، والذي أثر في حياة جميع أفراد المجتمع، ومن ثم فرض –هذا العصـــر– على صـــانعي القرارات التربوية في مختلف دول العالم مســـؤولية مواكبة التطورات والتغيرات بـإيجـابيـة، وإعـداد أفراد قـادرين على التكيف والتعـامـل مع التغيرات العلميـة والتكنولوجية وطرق توظيفها في حياتهم. هذا بالطبع لن يأتي إلا من خلال النظر في المناهج الدراسـية والبرامج التعليمية في كافة مراحل التعليم، وإعدادها وتطويرها في ضـــوء معايير واضـــحة تبين كيفية الاستفادة من التقدم العلمي والتكنولوجي في حياة الفرد والمجتمع، وتعد مناهج العلوم من ضمن المناهج الدراسية التي تحظى بأهمية خاصة؛ إذ يقع عليها العبء الأكبر في تحقيق الأهداف التربوية، من بينها إكسـاب المتعلم الثقافة العلمية، وربطه بالعالم الذي يعيشـه بواقع بيئته وحياته اليومية؛ ليشـعر بقيمة ما يتعلمه (طلبة، ٢٠١٩).

ولتقليل الفجوة بين التقدم العلمي والتكنولوجي وبين تعليم العلوم، شـهدت السـنوات الماضـية اهتمامًا ملحوظًا في تطوير مناهج العلوم على المســـتوى الدولي والمحلي، وفي مقدمتها الفيزياء؛ حيث إن الأبحاث والدراســـات العلمية تقدم كل ما هو جديد مما يحتم على الأنظمة التعليمية اســـتيعابها والاستفادة منها (لقمان وأونيا، ٢٠٢٠).

ومن أجل تطوير مناهج العلوم، فقد نفذت العديد من المشـــروعات العالمية؛ منها على ســـبيل المثال: حركـة إصـــلاح منـاهج العلوم في ضـــوء التفـاعـل بين العلم والتقنيـة والمجتمع Science Technology and Society (STS)، ومشـــروع (٢٠٦١) للجمعية الأمريكية لتقدم العلوم American Association for the Advancement of Science (AAAS)، ومشـــروع المعـايير القوميـة للتربيـة

العلميـة(National Science Education Standards (NSES، وأخيرًا قـام المركز القومي للبحوث في الولايات المتحدة National Research Council (NRC) مع عدد من الهيئات والمؤســـســـات مثل: الأكـاديميـة الوطنيـة للعلوم(National Academy of Science (NAS والجمعيـة القوميـة لمعلمي العلوم(National Science Teachers Association (NSTA ومنظمـة Achieve ببنـاء معـايير العلوم للجيل القادم(Next Generation science Standards (NGSS ، التي اعتمدت في عام ٢٠١٣ (العتيبي والجبر، ٢٠١٧، ص.٢).

وتعاونت (٢٦) ولاية أمريكية لإعداد معايير علوم الجيل القادم NGSS، وقد تم نشرها وإتاحتها للجميع عام ٢٠١٣، حيث توجه معايير علوم الجيل القادم NGSS المعلمين في تغيير طريقة تدريس العلوم من مرحلة رياض الأطفال حتى نهاية التعليم الثانوي بشكل كبير، وتهدف إلى جعل تعليم العلوم أكثر شبهًا بالطريقة التي يعمل بها العلماء ويفكرون بها؛ حيث ترتكز على ثلاثة أبعاد، هي: الممارسات العلمية والهندســـية التي يقوم من خلالها العلماء والمهندســـون بعملهم؛ مثل: بناء النماذج والأنظمة، والمفاهيم الرئيسـية الشـاملة التي تتقاطع مع التخصـصـات، وتكون بمثابة وسـيلة لربط الفروع المختلفة للعلوم، والأفكار التخصـصـية التي تركز على مناهج العلوم من مرحلة رياض الاطفال وحتى الصـف الثاني عشـــر، وتكون من أربعة مجالات، هي: علوم الأرض والفلك، وعلوم الحياة، وعلوم الفيزياء، والتكنولوجيا والهندسة وتطبيقات العلم (National Research Council [NRC], 2014 ؛ Bybee,2013).

ويعد منهج العلوم ذو أهمية بالغة، ويؤدي دورًا رئيسًا في تقدم المجتمعات، فمن خلاله يتم تعليم العلوم بهدف إيجاد مواطن مثقف وعلى درجة عالية من الكفاءة والأداء؛ ويتم ذلك عن طريق تعليم

العلوم المتمركز على ما يفعله المتعلم بنفسه تحت إشراف وتوجيه المعلم؛ حيث ينظر لتعليم العلوم بأنها عملية تجعل الاستقصاء العلمي محور العملية التعليمية (الربيعان وآل حمامة، ٢٠١٧).

كما يعد منهج الفيزياء من المواد التي يدرسها الطلبة في الصف الثاني عشر؛ وذلك لأنه يسهم في تفسير الكثير من الظواهر الطبيعية وظهور التطبيقات التكنولوجية التي ساهمت في تطور بنية العلوم الطبيعية، وأصبح واضحًا بأنه لا بد أن يكون المتعلم مستوعبًا لعلوم الفيزياء، وذلك ليفهم الفروع الأخرى من العلوم، ويعد الصف الثاني عشر من الصفوف التي لها أهمية خاصة في حياة الطلاب؛ إذ يتم إعدادهم لمواجهة الحياة بما فيها الحياة الجامعية بوصفها أهم مراحل الحياة (الأحمد والبقمي، ٢٠١٧).

كذلك يمثل الصف الثاني عشر مرحلة الإعداد للتعليم الجامعي، ومن ثم يعد منهج الفيزياء مفيداً لمن يخطط لإتمام الدراسة الجامعية في أحد التخصصات العلمية، وبخاصة المرتبطة بالهندسة، ويشجع المجلس الوطني للبحوث الطلبة بأن يكون لديهم المعرفة الكافية في العلوم والهندسة، وذلك للمشاركة في القضايا العلمية؛ ذلك أن العلوم والهندسة تتخلل كل جانب من جوانب الحياة المعاصرة، ومع ذلك نلاحظ الكثير من الطلبة يتجنبون تعلم الفيزياء لاعتقادهم بصعوبة تعلمها، والبعض الآخر ليس لديه الفهم الوظيفي للمفاهيم الفيزيائية التي درسوها (أبو عاذره، ٢٠١٩).

واهتمت وزارة التربية والتعليم في سلطنة عمان بمناهج العلوم، وفي مقدمتها منهج الفيزياء وطورتها لتواكب التقدم الحادث في الأنظمة التعليمية، فأفردت مديرية خاصة أطلق عليها مسمى المديرية العامة لتطوير المناهج التي بدورها تهتم بتأليف الكتب المدرسية وتقويمها وتطويرها، ولقد تم أيضًا تنفيذ مشروع تطوير محتوى المناهج الدراسية للصفين ١١ و ١٢عام ٢٠٠٧م، وقد ترتب على

هذه التطورات حدوث تغيير جذري في محتوى الكتب الدراسية بحيث تواكب حركات التطور الحادثة في مناهج الدول الأخرى (العبدلية، ٢٠١٦).

ونشهد حاليًا نقلة نوعية جديدة في المناهج العمانية، تتمثل في مشروع تطوير المناهج العمانية القائم على اعتماد المعايير كأساس لبناء المناهج، وهو جزء من منظومة وطنية شاملة لاستخدام المعايير كأساس لتطوير التعليم في السلطنة؛ حيث تشمل منظومة المعايير الوطنية للتعليم كل من المناهج والتقويم وطرق التدريس وإعداد المعلم (البوسعيدي،٢٠١٤).

وتماشيًا مع فلسفة وزارة التربية والتعليم الداعية إلى ضرورة مواكبة العملية التربوية للتكنولوجيا الحديثة وفي جميع المجالات، عملت المديرية العامة للمناهج ضمن خطة التطوير التربوي على تطوير وتحديث مواصفات وتصاميم المختبرات المدرسية بما يتلاءم مع مناهج الفيزياء للمرحلة ما بعد الأساسي للصفين الحادي عشر والثاني عشر، ومن أهداف المشروع : النهوض بالعمل المخبري إلى المستوى المطلوب خدمة للعملية التربوية، يتماشى مع توجه مناهج العلوم والحاسوب حول تنفيذ التجارب والأنشطة العلمية باستخدام المجسات الإلكترونية وربطها بالحاسب الآلي ، لتحسين عمليتي التعلم والتعليم وتنمية مهارات التعلم الذاتي لدى الطلبة، وتنمية كفاءة المعلم باستخدام المصادر التعليمية بكفاءة وفاعلية من خلال إنشاء القاعات المتخصصة وتأثيثها وتجهيزها بالتجهيزات اللازمة (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٢).

وقامت وزارة التربية والتعليم في سلطنة عمان بتطبيق كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر؛ ليكون مكملا لسلسلة العلوم التي درسها في مرحلة التعليم الأساسي والفيزياء للصف الحادي عشر، وذلك عن

طريق ربطها بالمفاهيم الفيزيائية في تسلسل واضح، ومن ثم ربط الموضوعات بالتطبيقات العلمية في حياة الطلبة اليومية (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٥).

مشكلة الدراسة:

ثمَّت هنالك دعوة عربية ومحلية بضرورة مراجعة محتوى المناهج الدراسية بما فيها مناهج العلوم في السلطنة لتتناسب مع مستجدات القرن الواحد والعشرين، ونداء لهذه الدعوة قامت الباحثة بمراجعة مجموعة من الدراسات التي تناولت تحليل محتوى مناهج العلوم في ضوء معايير علوم الجيل القادم NGSS منها: (الأحمد والبقمي،٢٠١٧؛ أهل، ٢٠١٩؛ الربيعان وآل حمامة،٢٠١٧؛ العبدلية، ٢٠١٦؛ العتيبي والجبر، ٢٠١٧؛ لقمان وأونيا، ٢٠٢٠)، وقد أكدت جميعها على أهمية تضمين كتب العلوم لمعايير علوم الجيل القادم NGSS في المناهج الدراسية، ومن الدراسات التي أجريت في سلطنة عمان دراسة العبدلية (٢٠١٦)، التي أوصت بضرورة تحليل مناهج العلوم في مراحل دراسية مختلفة في ضوء معاير NGSS.

ولاستقصاء مدى تضمن معايير NGSS في مناهج الفيزياء للصف الثاني عشر في سلطنة عمان، قامت الباحثة بدراسة استطلاعية من خلال توزيع استبانات على عينة شملت على عشرة من مشرفي ومشرفات الفيزياء و سبعة من معلمي ومعلمات الفيزياء للصف الثاني عشر من مختلف مديريات العامة للتربية والتعليم بسلطنة عمان، وقد أظهرت نتائج الدراسة الاستطلاعية أن نسبة تضمين محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر في سلطنة عمان لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS من وجهة نظر عينة الدراسة الاستطلاعية كانت ضعيفة حيث بلغت النسبة ٣١٪؛ حيث بلغ بعد الممارسات الهندسية ١٧.٦٪ بمؤشر ضعيف، وتمثل في تجارب الكهرباء وتوصيلاتها، وفي تجربة

طومسون وتجربة التأثير الكهروضوئي، وبلغ بعد المفاهيم الشاملة ٤٢.٢٪ بمؤشر ضعيف، وتمثل في مفهوم الكهرباء و الموجات والصـــوت، والثبات والتغير ونماذج التطور الذري، بينما بلغ بعد الأفكار التخصـصـــية نسـبة ٣٥.٣ % بمؤشـر ضـعيف، وظهر في مجال العلوم الفيزيائية؛ حيث تمثل في الموجات الكهرومغناطيسية والصوت والضوء والوصلات الكهربائية، ولم تظهر بقية المجالات كعلوم الحياة وعلوم الأرض والفضاء والهندسة والتكنولوجيا حيث وضعت المؤشرات ضعيف ومتوسط استناداً إلى دراستي العتيبي والجبر (٢٠١٧) و البقمي والجبر (٢٠١٩).

وفي ضـوء ما سـبق، ولقلة الدراسـات العربية بشـكل عام والعمانية بشـكل خاص في تحليل محتوى مناهج العلوم والفيزياء بشـــكل خاص وفقًا لمعايير علوم الجيل القادم NGSS. من هنا دعت الحاجة إلى إجراء دراســـة تتناول تحليل محتوى كتاب الفيزياء وفقًا لمعايير علوم الجيل القادم NGSS، التي سـنتعرف من خلالها على مدى تضـمين محتوى كتاب الفيزياء للاتجاهات العالمية المعاصـرة في تصـــميم مناهج الفيزياء، وذلك من خلال تضـــمنها لهذه المعايير؛ **لهذا تحددت مشـكلة الدراســة في السؤالين الآتيين:**

١. ما مدى تضـــمين محتوى كتاب الفيزياء للصـــف الثاني عشـــر في ســـلطنة عمان على الأبعاد الثلاثة لمعايير علوم الجيل القادم: الأفكار التخصـــصـــية، والممارســـات العلمية، والمفاهيم الشاملة؟

٢. هل توجد فروق ذات دلالة إحصـائية عند مسـتوى الدلالة (α= 0.05) لمدى تضـمين محتوى كتاب الفيزياء للصـف الثاني عشـر في سـلطنة عمان لمعايير علوم الجيل القادم تعزى لمتغير الفصل الدراسي؟

أهداف الدراسة:

سعت هذه الدراسة إلى تحقيق الهدفين الآتيين:

١. الكشف على مدى تضمين محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر في سلطنة عمان لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS.

٢. الكشف عن مدى وجود فروق في تضمين محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر في سلطنة عمان لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS تعزى لمتغير الفصل الدراسي.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في النقاط الرئيسة الآتية:

١. تسلط الدراسة الضوء على مدى تضمين محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS في سلطنة عمان، والوقوف على توافقها مع الاتجاهات العالمية المعاصرة في تصميم المناهج.

٢. تأتي هذه الدراسة استجابة للاتجاهات العالمية، والتوصيات التي دعت إلى التحليل المستمر للمناهج العمانية بهدف التعرف على جودتها.

٣. قد تفيد الباحثين والمهتمين في مجال تحليل مناهج الفيزياء في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS.

٤. قد تزود المشرفين التربويين والقائمين على تخطيط وتطوير المناهج بقائمة المعايير العلوم للجيل القادم NGSS التي يمكن مراعاتها عند بناء المناهج وتطويرها.

حدود الدراسة:

اقتصرت حدود الدراسة على الجوانب الآتية:

الحدود الموضــوعية: اقتصــرت الحدود الموضــوعية للدراســة على تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر طبعة ٢٠١٥م بسلطنة عمان في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS.

الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة خلال الفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٠ – ٢٠٢١ م.

مصطلحات الدراسة:

قامت الباحثة بتحديد مصطلحات الدراسة كما يلي:

تحليل المحتوى:

يعرّف المنيزل والعتوم (٢٠١٠) تحليل المحتوى بأنه " أسلوب بحثي يستهدف وصف المحتوى الظاهري للمادة التعليمية وصفًا موضوعيًّا منظمًّا وفق معايير محددة مسبقًا"(ص. ٢٩٣).

ويعرّف إجرائيًّا في هذه الدراســة بأنه أســلوب من أســاليب البحث العلمي يهدف إلى جمع البيانات والمعلومات بصـورة منظمة حول محتوى كتاب الفيزياء للصـف الثاني عشـر؛ وذلك لمعرفة تضمنها لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS.

معايير العلوم للجيل القادم NGSS:

يعرّفها لقمان وأونيا (٢٠٢٠) بأنها " معايير جديدة لتعليم العلوم، وضـــعت بحيث تكون غنية في المحتوى والممارسة، ورتبت بطريقة متماسكة في مختلف التخصصات والدرجات لتوفير تعليم العلوم لجميع الطلاب وتحقيق رؤية للتعليم في مجال العلوم والهندسة" (ص. ١١٩).

وتعرّف إجرائيًّا بأنها مجموعة من المحكات والأسـس الحديثة لتعلم وتعليم العلوم. وفي هذه الدراسـة ركزت على ثلاثة أبعاد، وهي الأفكار الرئيسـة وبعد الممارسـات العلمية والهندسـية وبعد المفاهيم الشاملة وتم تحليل منهج الفيزياء للصف الثاني عشر في ضوء هذه المعايير.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

- **المحور الأول: المنهج ومكوناته**
- **المحور الثاني: معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)**
- **المحور الثالث: الدراسات السابقة التي تناولت تحليل المنهج في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS).**

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

يتناول هذا الفصل الإطار النظري للدراسة؛ حيث تناول محاور رئيسة في هذا الفصل، وهي المحور الأول الذي يتناول المنهج ومكوناته، والمحور الثاني الذي يتناول معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، والمحور الثالث الذي يتحدث عن الدراسات السابقة التي تناولت تحليل المنهج في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

المحور الأول: المنهج ومكوناته

يعتبر المنهج من المصطلحات التربوية المهمة؛ حيث إنه يتعلق بالعملية التعليمية تخطيطًا وتنفيذًا وتقويمًا، كما أنه من المصطلحات التي تتعلق بها رؤى وخطط متعددة. وقد عرّف المنهج في اللغة بأنه: الطريق الواضح، وقد جاء في القرآن الكريم قوله تعالى: " لكل منكم جعلنا شرعة ومنهاجا" (المائدة:٤٨)، قال الإمام الشوكِاني: المنهاج الطريقة الواضحة البينة، وقال أبو العباس المبرد: المنهاج الطريق المستمر(الحاوري وقاسم، ٢٠١٦، ص. ١٢)، كما يعرّف المنهج بمفهومه الحديث بأنه "مجموع الخبرات المربية التي تهيئها المدرسة للطلاب داخلها أو خارجها بقصد مساعدتهم على النمو الشامل؛ أي النمو في جميع الجوانب (العقلية، الثقافية، الدينية، الاجتماعية، الجسمية، النفسية، الفنية) نموًّا يؤدي إلى تعديل سلوكياتهم، ويعمل على تحقيق الأهداف التربوية المنشودة" (الوكيل والمفتي، ٢٠١٧، ص. ٢٥).

ويعرّف علي(٢٠١٧) المنهج بأنه "منظومة فرعية من منظومة التعليم تتضمن مجموعة عناصر مرتبطة تبادليًّا ومتكاملة وظيفيًّا، وتسير وفق خطة شاملة يتم عن طريقها تزويد الطلاب

بمجموعة من الفرص التعليمية التي من شـأنها تحقيق النمو الشـام المتكامل للمتعلم، الذي هو الهدف الأسمى والغاية الأعم للمنظومة التعليمية" (ص. ٢٠).

وتعرّف الباحثة المنهج الحديث بأنه مجموع الخبرات التي يكتسـبها الطالب داخل وخارج المدرسة، التي يمكن أن تساعده في حل مشكلاته اليومية.

عناصر المنهج:

يتكون المنهج من أربعة عناصر رئيسة ترتبط ببعضها ارتباطًا عضويًّا متداخلا ومتفاعلا، فعادة ما يتكون من أهداف عامة وخاصـة، ويتكون -أيضًـا- من المحتوى الذي يتم تنظيمه بطريقة معينه تساعد على تحقيق الأهداف الموضوعة، والوسائل والأنشطة التعليمية التي تسهل تحقيق الأهداف، وعنصـر التقويم الذي يسـاعد على التأكد من مدى تحقق الأهداف الموضـوعة، ومعرفة مسـتوى أداء التلاميذ، واستخدام نتائج التقويم في عمليات التغذية الراجعة لتحسين المنهج وتطويره (الوكيل والمفتي، ٢٠١٧).

١. الأهداف التربوية:

يجمع المربون على أن أي عمل جاد يبدأ بتحديد الأهداف بوضـوح. وفي مجال عمل التربية تمثل الأهداف أهم عناصـر المنهج المدرسـي أو مكوناته؛ حيث إن العناصـر الأخرى تعتمد عليه أو ترتبط به ارتباطًا وثيقًا؛ لذا، فإن اختيار تلك الأهداف أو تطويرها أو صياغتها تمثل العملية الاساسية الأولى لمخططي المناهج أو تصـميها. فالأهداف التربوية هي المرشد الحقيقي والعملي لكل العاملين في حقل المناهج المدرسية (الجاسر، ٢٠١٠).

يعرّف أبو شـــقير والمقيد (٢٠١٧) الأهداف التربوية بأنها "النتاجات التعليمية المتوقع حدوثها لدى المتعلم في ضـــوء إحداث تغيرات مرغوبة في ســـلوك المتعلم بحيث يمكن ملاحظته وقياســـه، كما أن الأهداف تعمل على تحديد اتجاه العملية التربوية، وتعد معيارًا لتحديد المحتوى وطريقة التدريس بوصفها أداة التقويم التي تلائم العملية التعليمية" (ص.١٦).

الأهداف التربوية بمستوياتها المختلفة يمكن استنباطها من المتعلم من حيث نموه واهتماماته وحاجاته، ومن المجتمع من حيث طبيعته وأنظمته ومشـــكلاته، ومن المادة الدراســـية من حيث مجالاتها وأسسها ومكوناتها (سعادة،٢٠٠١).

وتبرز أهمية الأهداف التربوية في أنها تســـاعد على تحديد أســـاليب التدريس والأنشـــطة التربوية الملائمة، وتساعد أيضا على اختيار الخبرات التربوية للمنهج، كما أنها تسهل عملية التعلم؛ ذلك أن الطلاب يعرفون ما يتوقع منهم، بالإضافة إلى أنها تساعد المعلمين والمختصين في التربية على تقويم العمليـة التعليميـة، وتعـد الأهـداف التربويـة دليلا للمعلم في تخطيطـه للـدرس (أهل، ٢٠١٦).

٢. المحتوى الدراسي:

الخطوة المنطقية بعد تحديد أهداف المنهج هي تحديد ما الذي ينبغي أن نقدمه للتلميذ ليتعلمه من معلومات وحقائق وأنشطة ومواقف ليعرفها ويمارسها، ومن ثم تتحقق لديه الأهداف التي رسمناها (الجاسر،٢٠١٠).

يعرّف الحاوري وقاســم (٢٠١٦) المحتوى بأنه: "مجموعة الحقائق والمعايير والقيم الثابتة، والمعارف والمهارات وخبرات الإنســانية المتغيرة بتغير الزمان والمكان، وحاجات الناس التي يحتك بها المتعلم، ويتفاعل معها من أجل تحقيق الأهداف التربوية المنشودة فيها" (ص.٦٦).

إن عملية اختيار المحتوى لها معايير خاصــة يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار، ومن هذه المعايير أن يكون المحتوى مرتبطًا بالأهداف، ويكون صــادقًا وله دلالته، أن يرتبط بالواقع الثقافي الذي يعيش فيه التلميذ، وأن توازن بين الشمول وعمق المحتوى، وأن يراعي ميول وحاجات التلاميذ (الوكيل والمفتي، ٢٠١٧).

٣. طرق التدريس:

طريقة التدريس هي أول خطوة يوضــع فيها المنهج المدرســي موضــع التنفيذ؛ إذ يتم من خلالها اتصال التلميذ بمادة هذا المنهج بعد أن تختار وتنظم طبقًا لفلسفة معينة، وبناء على قواعد ومعايير معينة، وتحقيقًا لأهداف متوخاة في هذا التلميذ، كما أنه أول اختيار عملي كذلك لمدى مناســبة المنهج من حيث أهدافه ومحتواه لطالب الذي وضــع من أجله؛ فطرق التدريس تختلف باختلاف النظريات الفلسفية والنفسية والتربوية التي تقوم عليها، وتختلف أيضًــا باختلاف مواقف التعلم وتنوعها، بحيث أصبح لكل موقف طريقة تناسبه، ولكل طريقة موقف تعلم يناسبها ولا يناسبه غيرها (الجاسر، ٢٠١٠).

يعرّف النجدي وآخرون (١٩٩٩) طرق التدريس على أنها " فئة من الإجراءات والأفعال المنظمة يقوم بها المعلم داخل الغرفة الصفية، وتهدف تلك الإجراءات إلى تعليم التلاميذ موضوعًا

دراســـيًّا معينًا أو جزءًا من موضـــوع دراســـي أو معلومة معينة، وقد يهتم المعلم من خلال ذلك بمحاولة تحقيق بعض الأهداف التربوية" (ص. ٢٢٢).

ولكي يقوم المعلم بتطبيق درس معين، فلابدَّ من أن يخضـــع طريقة التدريس إلى مجموعة من المعايير حددها أمبوسعيدي والبلوشي (٢٠١٥) كما يلي:

١. **فلسـفة المعلم للعملية التعليمية:** يقصـد بها نظرة المعلم التي يسـتخدمها في التدريس وشـعوره نحو عمليتي التعليم والتعلم، ومدى انتمائه وحماسه لمهنة التعليم.

٢. **الهدف المنشـــود من التدريس:** يقصـــد به الهدف الذي يســـعى المعلم إلى تحقيقه، وهو: هل إكساب الطلبة معرفة علمية أم تنمية التفكير العلمي أم تنمية مهارة؟

٣. **المرحلة الدراســـية:** أي المرحلة التي يدرســـها المعلم (ابتدائية، إعدادية، ثانوية)؛ فبعض طرق التدريس تلائم مرحلة تعليمية معينة، وقد لا تلائم مرحلة أخرى.

٤. **مســـتوى الطلاب ونوعهم:** ويقصـــد به هل الطلاب يوصـــفون بأنهم أذكياء أم بطيئو التعلم أم يحتاجون إلى عناية؟ هل هم من الذكور أم من الإناث؟

٥. **طبيعة المادة الدراسية:** ويقصد بها نوع المعرفة العلمية في المادة الدراسية، وهل توصف بأنها صعبة أم سهلة؟

٤. التقويم:

التقويم عنصـر من عناصـر المنهج الدراسـي يؤثر فيها تأثيرا كبيرا ويتأثر بها ، وذلك لأنه جزء أساسي فى العملية التربوية، فالتقويم يتأثر بالأهداف ويؤثر فيها ، لأنه يؤدى إلى تغيير أو تعديل بعض

الأهداف عندما يثبت عدم جدواها او عدم مناســـبتها للمتعلمين .وهو يتأثر بالمحتوى، لأن المحتوى إذا كان يهتم بالمعلومات فإن التقويم ينصـــب على قياس فهم واســـتيعاب وتحصـــيل المتعلمين لهذه المعلومات، أما إذا كان المحتوى يهتم بالتلميذ فإن التقويم فى هذه الحالة ينصـــب على معرفة الخبرات التي يمر ها التلاميذ، ومعرفة النتائج التي أدت إليها ، وقد تؤدى عملية التقويم إلى تعديل المحتوى أو حذف بعض أجزائه أو إضافة أجزاء أخرى. والتقويم أثر واضح في أنشطة التعليم والتعلم، فإذا ثبت أنها لا تساعد على تحقيق الأهداف المنشودة فإنها تعدل بالشكل الذى يحقق هذه الأهداف(أبولبن،٢٠١١).

لقد انصـــب التقويم في الماضـــي على جانب واحد وهو مدى اســـتيعاب التلاميذ للمعلومات ، مستعينا فيذلك على مجوعة من الاختبارات المتنوعة التي تقيس تحصيل التلاميذ في هذه المعلومات ، فالتقويم في الماضـي لم تكن تتوفر فيه صـفة الشـمول، بل كان يهتم بتحديد قدرة التلميذ على استيعاب المواد الدراســـية المختلفة، أما التقويم بمفهومه الحديث فقد اهتم بجميع جوانب النمو لدى المتعلم وهى الجوانب العقلية والثقافية والجســـمية والدينية والاجتماعية والانفعالية والفنية، وهذا ما تبنته ونادت به التربية الحديثة التي اشـــتق منها مفهومه الحديث الذى فيه دور المدرســـة في تهيئة الخبرات المربية للتلاميذ وذلك لمساعدتهم على النمو نموا شاملا، وتعديل سلوكهم (أبولبن،٢٠١١).

ترجع أهميــة التقويم كمــا يحــددهــا العبــدالله (٢٠١٦) فــي تحقيقــه مــا يلــى:

١. تشــخيص العقبات والمشــكلات وفق الوســائل ثم تقديم الحلول المناســبة وأوجه العلاج المتعددة.
٢. الربط بين المجــال النظري والمجــال العملي التطبيقي للعمليــة التعليميــة.
٣. معرفــة مــدى تحقيق الخطــة التعليميــة للأهــداف الخــاصـــــة بهــا في كــل مرحلــة.

٤. تحســـين المنهج المدرســـي حيث إنه يحاول الوقوف على مدى فهم التلاميذ لما تلقوه من حقائق ومعلومات ومدى قدراتهم على تطبيق ما تعلموه في حياتهم.

٥. وضـــع الأســـاس الســـليم لتنظيم مجموعات التلاميذ ومعرفة مدى التقارب والتباعد بين مســـتوياتهم واستعداداتهم في جميع النواحي مما يسهل التعامل معهم تربوياً.

٦. يكشف المدرس (المعلم) الاتجاه الذي يسير فيه التلاميذ في ناحية من النواحي.

٧. يكشف للمعلم قيمة ما يستعمله من طرق التدريس والكتب والأدوات ومعاملة التلاميذ.

٨. يكشف للمعلم عن الصعوبات التلاميذ فيساعدهم على تذليلها ومعالجتها

٩. مساعدة الآباء في التعرف على مدى نمو أبنائهم والوقوف على نقاط الضعف وحلها ومعالجتها.

أسس بناء المناهج:

تمثل أسـس المنهج المرتكزات التي يسـتند إليها مخططو المناهج في عملية بناء المنهج؛ حيث إن أهم المرتكزات هذه هي الفلســـفة التربوية، والمتعلم، والمعرفة، والمجتمع. ومن المعلوم أن المناهج المدرسية في أي مجتمع سواء أكان متقدمًا أم ناميًّا، يمثل تصور المربين في هذا المجتمع، وهي تختلف باختلاف المجتمع الذي توجد فيها. وهذا الاختلاف راجع إلى الاختلافات في التراث الاجتماعي والنظام السياسي والاقتصادي، التي تمارس تأثيرها على الفكر التربوي السائد في كل مجتمع.

وبناءً على ما تقدم، فإن هذه الأســس غير منفصــلة، بل إنها متكاملة ومتداخلة ومتفاعلة مع بعضـــها، وكذلك فهي ليســـت ثابتة، بل متغيرة في ضـــوء قدراته وإمكانات الفرد والمجتمع والبيئة والمعلومات، وإن هذه الأســس في بناء المنهج واحدة تختلف من مجتمع لآخر، وذلك حســب الفلســفة وحاجات المتعلم وحاجات لمجتمع (السر، ٢٠١٨).

يعرّف علي (٢٠١٧) أســـس بناء المنهج بأنها" الأطر والمبادئ والقواعد التي ينبغي مراعاتها عند بناء المناهج الدراسية، وهي–أيضًـا– المعايير التي يتم في ضـوئها تقويم تلك المناهج" (ص.٢١)، ويصنفها إلى:

١. **الأسس الفلسفية:** وتتمثل في تراث وعقيدة وحقوق وواجبات أفراد المجتمع.
٢. **الأســـس الاجتماعية:** وهي التي تتعلق بحاجات المجتمع وأفراده، وكذلك ثقافة المجتمع الدينية والاخلاقية والوطنية.
٣. **الأسس النفسية:** وهي التي تتعلق بطبيعة المعلم وخصائصه النفسية والاجتماعية، والعوامل المؤثرة في نموه.
٤. **الأسس المعرفية:** وهي التي تتعلق بالمادة الدراسية من حيث طبيعتها، ومصادرها، ومستجداتها، وتطبيقاتها.

تحليل المناهج:

ارتبطت نشأة تحليل محتوى المناهج بالدراسات الإعلامية، وبرزت أهميته قبل وفي أثناء الحرب العالمية الثانية؛ حيث استخدم على نطاق واسع في تحليل المواد الصحفية المنشورة بالجرائد والمجلات والمواد الإذاعية والتلفزيونية ، فضلا عن تحليل الخطب والرسائل والمحادثات والصور للوصول إلى المعرفة الكامنة وراء هذا الإنتاج الإعلامي، وكشف الأساليب الدعائية، واكتشاف الميول والاتجاهات السياسية والعدائية من خلال التعبيرات المكتوبة (ضمرة، ٢٠٠٩).

وعرف طعيمة (٢٠٠٤) عملية تحليل المناهج بأنه "أسلوب علمي إحصائي يهدف إلى تحويل المواد المكتوبة إلى بيانات كمية عددية تقبل القياس؛ حيث يقوم الباحث باستقصاء المعلومات ويحللها، ومن ثم يصدر حكمًا علميًّا عليها" (ص. ٧٢).

وتعرف الباحثة عملية تحليل المناهج بأنها أسلوب من أساليب البحث العلمي، يهدف إلى جمع البيانات والمعلومات بصورة منظمة بهدف إصدار حكم عليها.

وبين التربويون أن تحليل المنهج يهدف إلى تحقيق جملة من الأهداف؛ أهمها (المطلق، ٢٠١٩):

١. الكشف عن مواقف القوة والضعف في الكتاب المدرسي.
٢. إعداد الخطط التعليمية الفصلية واليومية.
٣. اشتقاق الأهداف التعليمية التعلمية.
٤. اختيار الوسائل التعليمية والتقنيات المناسبة.
٥. اختيار الاستراتيجيات التعليمية التعلمية المناسبة.
٦. بناء الاختبارات التحصيلية وفق الخطوات العلمية.
٧. تبويب أو تصنيف عناصر المحتوى لتسهيل تنفيذ الخطة.

كما أن تحليل المناهج يشمل عدداً من العناصر حسب حاجة الباحث لها، ومن أبرزها (أهل، ٢٠١٩، ص.٢٢):

١. **المفاهيم والمصطلحات:** المفهوم عبارة عن صورة ذهنية تشير إلى مجموعة من العناصر المتقاربة، ويعبر عنه بكلمة أو أكثر، أما المصطلح فهو ما تم الاتفاق على إطلاقه على شيء معين.

٢. **المفردات:** هي العناوين الرئيسة والفرعية الواردة في الدرس أو الوحدة الدراسية.

٣. **التعميمات:** وهو عبارة عن توضيح العلاقة بين مفهومين أو أكثر.

٤. **الحقائق والأفكار:** تعرف الحقيقة بأنها حدث أو ظاهرة ثبتت صـــحتها، والأفكار هي مجموعة حقائق عامة تفسر الظواهر أو العلاقات.

٥. **القيم والاتجاهات:** الاتجاه عبارة عن مفهوم فردي شخصـي يحدد ميول الإنسـان نحو الأشـياء أو الأشخاص أو المواقف؛ فيؤثر في سلوكه نحوها ويعمل على توجيه هذا السلوك في المواقف المختلفة، أما القيم فهي المعايير التي يتم في ضـــوئها الحكم على المواقف أو الســـلوك أو الأحداث.

٦. **المهارات:** وهي الممارسات العقلية والعلمية التي يقوم بها التلاميذ بهدف اكتساب خبرات تربوية مقصودة ومخطط لها.

٧. **الأنشطة والتدريبات والأسئلة.**

٨. **الرسومات والصور والأشكال التوضيحية.**

تطوير المناهج:

ندرك أهمية السعي الدائم لمواكبة التغيير والتطور الحاصل في العالم من حولنا وانعكاسه على العملية التعليمية، فالتطوير في المناهج بمفهومها الشـــامل يتطلب إعادة النظر في الطرق والأســـاليب والأنشطة والكتب المدرسية والكم والنوع بالمعرفة المقدمة للطالب، والتركيز على الركيزة الأساسية، وهي الطالب الذي نريد تخريجه للمجتمع وسوق العمل (شباطات،٢٠١٢).

يعرّف حمدان (٢٠٠٠) تطوير المناهج بأنه هو "عملية ترجمة المواصـفات التربوية والنفسـية والفنية والمادية المقترحة إلى وثيقة تربوية قابلة للتداول مدرسيًّا من المعلمين والمتعلمين اسمها المنهج– الكتاب المدرسـي، وذلك من خلال مراعاة تطويرية محددة، واسـتعمال نماذج وإجراءات تطوير مناسـبة" (ص. ١٦٢).

ويلخص علي (٢٠١٧) الأسباب التي تدعو إلى تطوير المناهج كما يذكرها في النقاط الآتية:

١. عدم مواكبة المناهج الحالية التطورات المعاصرة.
٢. عجز المناهج الحالية في تحقيق ما تنشده من أهداف.
٣. قصور المناهج الحالية في إكساب الطلاب الثقافة العلمية.
٤. هبوط مستويات أداء الخريجين الجامعات في المجتمع.
٥. توجيه التعليم بعامة والمناهج الدراسـية بخاصـة من قبل السـلطة، وتقليص دور القائمين بتنفيذ المنهج.
٦. تغيير المفاهيم والقيم والاتجاهات والميول والاهتمامات عند أفراد المجتمع
٧. التأثيرات التي أحدثتها العولمة في المجتمعات التي تفرض على المؤسـسـات التعليمية القيام بتغييرات في الممارسات التعليمية.

وتتمركز أسـس تطوير المنهج في عدة نقاط مشـتركة مثل الطالب والبيئة والمجتمع والثقافة، ومن أهم الأسس التي ينبني عليها تطوير المنهج (شباطات، ٢٠١٢):

١. العمل الجمعي التعاوني.
٢. العملية والمرونة.

٣. وضوح الأهداف والاتجاهات الجديدة للمناهج.

٤. مسايرة تطوير المنهج للأسلوب العلمي.

٥. الشمول والنظرة الموحدة للمنهج.

٦. مسايرة التطوير للاتجاهات التربوية المعاصرة التي تتضمن الثورة العلمية والتكنولوجية، وسرعة التطور الكمي والكيفي وتعقيده للمعرفة الإنسانية.

مناهج الفيزياء :

يحظى علم الفيزياء باهتمام كبير في معظم دول العالم، وبخاصة أن معظم الاختراعات الإلكترونية والحواسيب تعتمد على هذا العلم؛ ونظرًا لأن معظم الدول تسعى إلى إنتاج التكنولوجيا بدلاً من استيرادها، اتجهت الأنظار نحو علم الفيزياء بوصفه من أهم العلوم التي تشكل عصب التكنولوجيا الحديثة، وعليه تطورت النظرة إلى هذا العلم من كونه مجرد فرع من فروع العلوم الطبيعية إلى أنه أصل الفروع الأخرى، ويمكن تعريفه على أنه علم دراسة الجسيمات والموجات ودراسة مظاهر الطبيعة وتحليل ظواهرها وتفسيرها، وفى ضوء ذلك تم إعادة دراسة هذا العلم في ضوء التركيب المجهري للمادة، وأمكن فهم كثير من الظواهر الفيزيائية. وهذه النظرة تركز الأضواء على دور الرياضيات في فهم البنية الفيزيائية للمادة واستيعابها؛ إذ إنه لفهم طبيعة الجسيمات والموجات فلابد من فهم ميكانيكية وديناميكية كل منهما، كما أن هذه النظرة ترفض الفلسفة التقليدية لهذا العلم التي قسمت الفيزياء إلى حرارة وصوت وضوء ومغناطيسية وخواص مادة؛ إذ يعاب على هذا التقسيم أنه يجعل عملية الربط والتكامل بين المفاهيم الفيزيائية صعبة ، كما ترفض النظرة الحديثة لعلم الفيزياء

فلسفة التكامل بين الفيزياء والكيمياء؛ لأن ذلك يكون على حساب التكامل بين الرياضيات والفيزياء (الزعانين و شبات،٢٠٠٢، ص ص. ٤٠-٤١).

تهدف مادة الفيزياء إلى مساعدة الطلاب على فهم الظواهر الفيزيائية وتفسيرها، وكذلك تهدف إلى تنمية قدرة الطلاب على حل مشكلاتهم، وتهدف كذلك إلى تنمية بعض المهارات اليدوية والأكاديمية مثل الدقة والتحقق التجريبي من صحة القوانين والتروي في إصدار الأحكام، وعلى الرغم من أهمية مادة الفيزياء في الحياة اليومية، إلا أنه لوحظ عزوف الطلاب عن دراسة مادة الفيزياء وعدم قدرتهم على التفكير ولا على التصرف في المواقف الحياتية بسبب الفهم غير الصحيح لمادة الفيزياء، ومن أجل تحقيق تدريس فعال لمادة الفيزياء ذو نفع للفرد والمجتمع والبيئة، يجب أن يكون تحت معايير وطنية توضح كيفية توظيف الفيزياء في البيئة والمجتمع؛ حيث ظهر في أواخر السبعينات من القرن الماضي، ومع الاهتمام بالنظرية المعرفية ومجتمع المعرفة، جاءت ثقافة المعايير للسعي نحو الجودة؛ حيث ظهر اتجاه للحكم على المخرجات التعليمية من خلال المعايير التي بدورها تقدم محكات للتربية العلمية بوصفها تمد التلاميذ بفرص لكي يتعلموا العلم، وكذلك الحكم على نوعية طرق التدريس الفيزياء، ونوعية النظام الذي يدعم معلمي الفيزياء وأساليب التقويم (محمد، ٢٠١٢).

التعقيب على المحور الأول:

يرتكز المنهج على مجموعة من الأسس، ويتكون من أربعة عناصر رئيسة ترتبط ببعضها ارتباطًا عضويًّا متداخلا ومتفاعلا؛ فهو يتكون من أهداف عامة وخاصة، ويتكون -أيضًّا- من المحتوى الذي يتم تنظيمه بطريقة تساعد على تحقيق الأهداف الموضوعة، والوسائل والأنشطة التعليمية التي تسهل تحقيق الأهداف، وعنصر التقويم الذي يساعد على التأكد من مدى تحقق الأهداف الموضوعة،

ومعرفة مستوى أداء التلاميذ، واستخدام نتائج التقويم في عمليات التغذية الراجعة لتحسين المنهج وتطويره.

إن أكثر الصناعات تعقيدًا هي صناعة جيل مستقبلي قادر على مواكبة التقدم العلمي والتقني ومجاراة التغيرات المعاصرة. من هنا دعت الحاجة إلى إعادة النظر في المناهج الدراسية وتطويرها وفق فلسفة وزارة التربية والتعليم، وبالأخص مناهج الفيزياء؛ ذلك أنها لا تعتمد على استرجاع المعلومات وحفظها، إنما تعتمد على الاستقصاء والاستكشاف العلمي، واستخدام التكنولوجيا والتقنيات الحديثة للحصول على المعلومات في ظل تزايد المعرفة العلمية يومًا بعد يوم.

المحور الثاني: معايير العلوم للجيل القادم(NGSS)

انتشرت حركة المعايير انتشارًا واسعًا واصبحت كثقافة، كما أنها تعد من التوجهات الحديثة والمستجدات التربوية، وأصبحت سمة العصر. وتشير الدراسات إلى الأهمية الكبيرة التي تتميز بها المعايير في مجال تعليم العلوم، فقد أكد خطابيه (٢٠٠٥) بأن المعايير تصف المحتوى المهم في العلوم الذي يجب تعلمه، والأساليب التدريسية وحاجات التطور المهنية للمعلمين وتقنيات التعليم التي يجب استخدامها لإبراز التقدم، وأكد أيضًا حيدر (٢٠٠٤) بأن المعايير التربوية تحدد جوانب العملية التعليمية، وتحدد ما يجب تدريسه تحديدًا واضحًا، كما أنها تحدد ما يجب على المتعلمين أداؤه، وتساعد على تحسين التحصيل الدراسي للمتعلمين، كما أنها تساعد على تحقق مفهوم المساءلة لدى القائمين على العمليات التعليمية التعلمية، وتوحد نواتج التعلم، كما أن المعايير توفر محكات للحكم على جودة الممارسات التدريسية والتقويمية لتعلم وتعليم العلوم، وتوفر أيضًا محكات للحكم على جودة ونوعية

البرامج التي تزود الطلاب بفرص تعلم العلوم، وعلى جودة تدريس العلوم وما يستطيعون فعله (لقمان وأونيا، ٢٠٢٠).

تعددت وتنوعت حركات الإصلاح والتطوير بشكل متتابع كما ذكرها الأسطل (٢٠١٩) في دراسته خلال عدة عقود، والتي هدفت إلى إعادة صياغة مناهج العلوم وإصلاحها بما يتماشى مع التطور العلمي والتكنولوجي من أجل تحقيق الثقافة العلمية كهدف رئيس للتربية العلمية، وقد ظهرت العديد من الحركات المعاصرة لإصلاح التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها، ومن أبرز هذه الحركات:

أولا: حركة التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع Science, Technology, Society (STS)

يعرَفها Joseph (2012) بأنها "الطريقة التي تركز على تعلم العلم من خلال العالم الحقيقي عن طريق استخدام قضايا تثير اهتمام المتعلمين، كما تركز على العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع"(p.11).

ومن أهداف حركة التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع STS المفاهيم (concept)، والعمليات (Process)، والتطبيقات (Applications)، والابتكار (Creativity)، والاتجاهات (Attitudes) (النعيمية، ٢٠١٦).

يذكر (الخالدي، ٢٠٠٠) عقبات تطبيق مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في المدارس ومنها اعتماد بعض المعلمين على الطرائق التقليدية، ضعف الإمكانات المادية، عدم تأهيل المعلمين على

تطبيق مدخل STS، عدد المتعلمين الكبير داخل الصـف، يحتاج إلى وقت طويل في عملية التحضـير وجهد في عملية التطوير.

ثانيًا: مشروع (٢٠٦١)، العلم لكل الأمريكيين Science For All Americans

قدمت الرابطة الامريكية للتقدم العلمي (AAAS) مبادرة لتحســين تعلم العلوم، وقد تمثلت في مشروع (٢٠٦١)، وهو مشروع يقدم رؤية بعيدة المدى للإصـلاح التربوي في العلوم؛ حيث تمثل الثقافة العلمية الأسـاس في إعادة بناء مقاصـد التربية العلمية من رياض الأطفال حتى نهاية المرحلة الثانوية، يقدم مشروع الرابطة الأمريكية للتقدم العلمي رؤية بعيدة المدى للإصلاح التربوي في العلوم، ويتكون من ثلاث مراحل (الحبردي، ٢٠١٩):

المرحلة الأولى: حددت فيها المهارات والاتجاهات العلمية والمعرفة التي ينبغي لكل الطلاب اكتســابها من خلال التربية المدرسية، وفي هذه المرحلة يتم التأكيد على تشجيع مهارات التفكير العليا، تقديم العلم كمؤثر ومتأثر بالمجتمع، الترابط بين العلوم والرياضــيات والتكنولوجيا، اختزال كم المحتوى في مقررات العلوم، إزالة الحواجز الفاصلة بين المجالات المعرفية المختلفة.

وقد انتهت هذه المرحلة عام ١٩٨٩م بنشر تقرير (العلم لكل الأمريكيين)، وحدد فيه صـفات الشـخص المثقف علميًا.

المرحلة الثانية: تم ترجمة توصــيات المرحلة الأولى إلى خطط عمل، ووضــع نماذج عديدة للمنهج، ونفذت هذه المناهج في بعض مدارس الولايات المتحدة الأمريكية في محاولة إصــلاح مناهج العلوم والرياضيات، وانتهت هذه المرحلة عام ١٩٩٢ بنشر تقرير (النوعية للثقافة العلمية).

المرحلة الثالثة: وتستمر هذه المرحلة إلى القرن الحادي والعشرين، وفيها يتم تنفيذ مخرجات المرحلتين الأولى والثانية على نطاق واسع.

ثالثًا: مشروع المعايير القومية للتربية العلمية National Science Education Standards (NSES)

يعد مشروع المعايير القومية للتربية العلمية (NSES) أحد أهم المشروعات التي تمت خلال فترة التسعينات، وكان لها صدى واسع في أوساط المختصين بالتربية العلمية؛ حيث إن هذه المعايير تكسب الطلبة من رياض الأطفال وحتى الثاني عشر القدرة على تطوير القدرات الضرورية لعمل الاستقصاء من خلال إدراكهم للمفاهيم الأساسية في مجالات العلوم الطبيعية وعلم الحياة وعلوم الأرض والفضاء، كما تسهم في إكساب الطالب القدرة على إدراك المنظور الاجتماعي في العلوم والخصائص والتغيرات الحادثة في المجتمع الإنساني، وعلاقة العلم بالتقانة وبالمجتمع ، وتساعد أيضا في تحديد الروابط بين المفاهيم والعمليات الخاصة بالعلم والتوحيد فيما بينها (الشعيلي والمحروقية، ٢٠١٢).

تضمن مشروع المعايير القومية للتربية العلمية ستة محاور رئيسة؛ منها (الزبيدي، ٢٠١٣):

١. المفاهيم والعمليات الموحدة.
٢. العلم كطريقة استقصاء.
٣. العلم والتكنولوجيا.
٤. العلوم الفيزيائية.
٥. العلم من منظور شخصي واجتماعي.
٦. تاريخ وطبيعة العلم.

رابعاً: الدراســـــة الدوليـة للريـاضـــيـات والعلوم Trends in International Mathematics and Science Study(TIMSS)

الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم هي أداء اختبارات عالمية لتقييم التوجهات في مدى تحصيل الطلبة في الرياضيات والعلوم، ويتم تقييم تحصيل الطلبة في الصفوف الرابع والثامن الأســاســيين، إلى جانب جمع خلفية واســعة حول توفر موارد المدرســة وجودة مناهج التعليم والتدريس، كما تزود دراسته التوجهات للرياضيات والعلوم (TIMSS) الدول المشاركة بفرص غير مســـبوقة لقياس التقدم في التحصـــيل التعليمي في الرياضـــيات والعلوم مع معلومات تجريبية حول سـياقات التدريس، كما أنها دراســة عالمية تركز على السـياسـات التعليمية ونظمها، ودراسة فعالية المناهج المطبقة وطرق تدريسها، والتطبيق العملي لها، وتقييم التحصيل وتوفير المعلومات لتحسين تعليم وتعلم الرياضيات والعلوم. وتتم هذه الدراسة تحت إشراف الهيئة الدولية لتقييم التحصيل التربوي(IEA) كل أربع سنوات ومقرها أمتسردام. في كل اختبار يتم تحديث الأطر النظرية له مقارنة مع كل اختبار سابق ودراسة سابقة؛ حيث يمنح هذا التحديث الدول المشــاركة فرصـــة أكبر للمراجعة وتوفير المعلومات، وتطوير الأطر النظرية والأدوات والإجراءات تدريجيًا مع مرور السنوات، وبحسب رد فعل الدول المشاركة تتم الإضـــافة أو الحذف من المحتوى أو المجالات وتغير نســـبها، وتقوم فلســـفة الاختبار الدولي (TIMSS) على بناء أســـئلة يتم من خلالها مقارنة التحصـــيل في مادتي الرياضيات والعلوم في الدول المشاركة (الخديري،٢٠٢٠، ص ص.١٤٠-١٤١).

خامســـاً: مدخل العلوم، التكنولوجيا، الهندســـة، الرياضـــيات Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)

تعرف الشحيمية (٢٠١٥) مدخل ستيم (STEM) على أنه "نهج للتعلم متعدد التخصصات ، تقترن فيه المفاهيم العلمية بالظواهر الطبيعية، ويتمكن الطلبة من تطبيق العلوم و التكنولوجيا، والهندسة و الرياضيات في السياقات التي تجعل الاتصال بين المدرسة والمجتمع والعمل والمؤسسات العالمية اتصـــالا فعالا، مما يتيح اكتســاب الثقافة العلمية والقدرة على التنافس في الاقتصـــاد العالمي" (ص.١٠).

وتتعدد مجالات مدخل ستيم (National Governors Association, 2009) إلى:

- **العلوم:**

وهي المعرفة العلمية، والقدرة على استخدامها في فهم العالم الطبيعي (الفيزياء و الكيمياء و الأحياء وعلوم الأرض و الفضاء)، و المشاركة في القرارات التي تؤثر على مجالات رئيسة؛ مثل الحياة و الصحة وعلوم الأرض والبيئة والعلوم التكنولوجية.

- **التكنولوجيا:**

وهي القدرة على استخدام وإدارة وفهم وتقييم التكنولوجيا؛ حيث يجب أن يعرف الطلبة كيفية استخدام التكنولوجيا الجديدة، وفهم تطورها، وتكوين مهارات لازمة لتحليل تأثيرها علينا وعلى العالم، والتكنولوجيا هي الابتكار، ويمكن من خلالها تحســـين البيئة بما يتلاءم مع الاحتياجات البشـــرية المطلوبة.

- **الهندسة:**

فهم عملية التصميم الهندسي وأهميته في تكوين خلق التكنولوجيا. ويجب أن تكون الدروس قائمة على المشاريع ودمج المواضيع المتعددة بحيث ترتبط المفاهيم بحياة الطلبة.

- **الرياضيات:**

قدرة الطلبة على تحليل وإدراك الأفكار بشـــكل فعال، كما أنها تشـــكل صـــياغة وحل المشكلات الرياضية.

ســـتقوم الباحثة بعرض حركة حديثة في تعليم العلوم، قد حظيت باهتمام كبير من قبل المختصين، وهي معايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

معايير العلوم للجيل القادم (NGSS):

هي معايير جديدة لتعليم العلوم بفاعلية من رياض الأطفال، وحتى الصف الثاني عشر في ظل مهارات القرن الحادي والعشـــرين التي بدورها تحســـن من تعليم العلوم لكل الطلبة وإعدادهم للالتحاق بالكليات والمهن والمواطنة؛ حيث إنها تركز على الهندســـة والتكنولوجيا، ويعرفها حســـانين (٢٠١٦) بأنها "مجموعة من توقعات الأداء التي تصف ما ينبغي أن يعرفه الطلاب ويكونوا قادرين على القيام به في مجالات العلوم الفيزيائية وعلوم الفضـــاء والأرض وعلوم الحياة والهندســـة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم، وذلك في كل صف دراسي بدءا من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر" (ص. ٤٠٠).

وتقوم فلسفة معايير العلوم للجيل القادم كما يذكرها حسانين (ص ص. ٤٠١-٤٠٠):

- **الأداء:** وثيقة المعايير، ويجب أن تتضـــمن توقعات الأداء التي يجب أن يكون فيها الطلبة قادرين على القيام بها حتى يمكن تحقيق تلك المعايير.

- **الدمج:** إن توقعات الأداء يجب أن تدمج بين الأبعاد الثلاثة لتعلم العلوم.
- **التماسك:** إن كل مجموعة من الأداءات المتوقعة في محتوى العلوم والهندسة يجب أن تكون مترابطة ومتصلة مع الأفكار الأخرى المتضمنة في معايير العلوم السابقة ومعايير الثقافة العلمية والمعايير العامة للدولة التي تشمل مهارات اللغة والرياضيات.

وضع المجلس القومي للأبحاث في الولايات المتحدة الأمريكية إطارًا مفاهيميًّا للمعايير العالمية من مرحلة رياض الأطفال إلى الصف الثاني عشر K_12، وقد بني هذا الإطار على أساس من الدراسات السابقة والأبحاث التي تصف الأفكار التخصصية لتعليم العلوم. وكان الهدف الأسمى لإطار تعليم العلوم والهندسة هو أن يكون جميع الطلبة في نهاية المرحلة الثانوية يملكون المعرفة الكافية في العلوم والهندسة؛ وذلك لكي يكونوا قادرين على مواجهة المشكلات العلمية والتكنولوجية التي تواجه حياتهم اليومية، ويصبح لديهم القدرة على الاستمرار في التعلم وطلب العلم خارج المدرسة، بالإضافة إلى امتلاكهم مهارات لدخول المهن التي يختارونها.

ومن خصائص إطار K_12 كما حددتها البقمي (٢٠١٧):

- يولد للأطفال فطرة للاكتشاف.
- الفهم يبنى على مر الزمن.
- العلوم والهندسة التي تتطلب كلا من المعرفة والممارسة.
- ربط مصالح الطالب والخبرات أمر ضروري.
- تعزيز المساواة.

تمت برمجة إطار تعليم العلوم والهندسة K_12 الذي نشر قائمة معايير متسقة عبر التخصصات والصفوف الدراسية في عام ٢٠١١م، وقد سميت بمعايير العلوم للجيل القادم NGSS للمراحل التعليمية بدءًا من رياض الأطفال وحتى نهاية المرحلة الثانوية؛ إذ يعد هذا الإطار الأساس الذي بنيت عليه المعايير الحديثة، وتكون فريق عمل NGSS من ٤١ عضوًا من ذوي الاختصاص في التدريس من جميع المراحل الدراسية، وكذلك ذوي الاختصاص في العمل مع الطالب ذوي الإعاقة، بالإضافة إلى اكتسابهم مهارات في اللغة الإنجليزية، وإلمامهم بالمعايير على مستوى الدولة، وخبرتهم في تطوير وتقييم القوى العاملة، والهندسة، والتقنية، والحياة والأرض والعلوم الفيزيائية (NGSS, 2013).

قدم المركز القومي للأبحاث (NRC) خطة تفصيلية للتعليم عنوانها "معايير العلوم للجيل القادم" (NGSS)، وهي ترمي إلى إحداث ثورة في طرق تعليم العلوم في الولايات المتحدة للقرن الحادي والعشرين، وأكدت على ما يلي (قسوم، ٢٠١٣):

- أهمية أربع ركائز: الاتصال، والتعاون، والإبداع، والتفكير الناقد.
- الثورة الرقمية مع العملية التعليمية.
- دمج الهندسة في تعليم العلوم، بصفته عنصرًا محوريًّا في تعليم العلوم: تصميم التجارب، تصميم النماذج، تصميم البرامج الحاسوبية.

أبعاد تعلم العلوم:

أولا: الممارسات العلمية والهندسية (science and Engineering Practices)

عرّف حسانين (٢٠١٦) الممارسات العلمية بأنها "تلك الممارسات التي يستخدمها العلماء في بناء النماذج والنظريات حول العالم الطبيعي"، وعرّفت الممارسات الهندسية بأنها " تلك الممارسات التي يستخدمها المهندسون في تصميم وبناء الأنشطة"(ص. ٤٠٤).

وقد استخدم المجلس القومي للبحوث مصطلح الممارسات بدلا من مصطلح المهارات، وذلك للتأكيد على الانخراط في البحث العلمي، وهذا بدوره لا يتطلب فقط المهارات، بل يتعداه إلى المعلومات التي تتعلق بتلك الممارسات؛ حيث إن الهدف من الممارسات ليس فقط معرفة المحتوى العلمي، إنما فهم الأساليب التي يستخدمها العلماء والمهندسون في البحث (الأسطل، ٢٠١٩).

يذكر bybee (2011) أن الممارسات العلمية والهندسية هي وسيلة لإشغال الطلبة بالعلم؛ حيث إنه يعلم الطلبة كيفية إجراء التجارب، وجمع البيانات والأدلة، وتنمية مهارات التواصل والاتصال واستخدام الرياضيات، وتطوير النماذج والأدوات، والتخطيط وإجراء الاستقصاءات، والقدرة على التفسير؛ لذا فإن الممارسات العلمية والهندسية تسعى إلى تحقيق أكثر من غاية مثل: إنشاء جيل مثقف علميا يملك مهارات القرن الواحد والعشرين (حل المشكلات، والتفكير الناقد، ومعارات التعاون والاتصال)، تطوير قدرات الطلبة المعرفية والعملية (Osbrone, 2014).

وتتشابه الممارسات العلمية والهندسية في أن كلا منهما منهجًا تكامليًا، وتتضمن العمليات الإبداعية، وتستخدم أكثر من طريقة للبحث، ويعزى الاختلاف بينهما إلى اختلاف هدف كل منهما. فالهدف من الهندسة هو الوصول لحل لمشكلة ما، ويكون ذلك من خلال البحث والعمل الجماعي لطرح أكثر من حل للمشكلة، من ثم التطبيق ببناء نموذج واختباره وجمع المعلومات لإيجاد أفضل الحلول، بينما الممارسات العلمية لا تحتاج للتطبيق وبناء النماذج فقط؛ إذ إنها تحاول الإجابة عن الأسئلة وتفسير الظواهر الطبيعية من خلال النظريات العلمية (رواشدة، ٢٠١٨).

ولقد حددت وثيقة معايير للجيل القادم ثمان ممارســات علمية وهندســية، وهي ضــرورية عند إجراء البحث العلمي، وقد تمثلت في (NGSS, 2013):

- طرح الأسئلة للعلوم وتحديد المشكلة للهندسة.
- تطوير واستخدام النماذج.
- تحليل وتفسير البيانات.
- استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي.
- بناء تفسيرات للعلم وتصميم الحلول للهندسة.
- الانخراط في حجة من الأدلة.
- الحصول على تقييم وتبادل المعلومات.

ثانيًا: المفاهيم الشاملة Crosscutting Concepts (CCS)

يعرّف الجبر والعتيبي(٢٠١٧) المفاهيم الشـاملة بأنها "طريقة واحدة لربط الأفكار التخصـصـية وانضباطها وتفسير الموضوعات العلمية التي تظهر في جميع التخصصات العلمية، مما يمكن المتعلم من تطوير فهم تراكمي ومتماسـك يمكن اسـتخدامه في العلوم والهندسـة" (ص. ٧). وتنقسـم المفاهيم الشاملة إلى سبعة مفاهيم، كما يلي (راغب وعيسى،٢٠١٧):

مفهوم المقياس، والنسبة، والكمية:

هي عملية إدراك العلاقات والتناسـب بين الظواهر العلمية. فالقياس يشـمل النظم والمعرفة العلمية، بالإضـافة إلى اسـتخدام أدوات ومقاييس مختلفة، وكذلك النسـبة والتناسـب في العلوم والرياضـيات، وإعطاء الوزن النسبي لبعض العمليات الرياضية التي تستخدم في مجال العلوم والهندسة.

مفهوم الطاقة والمادة:

يعد مفهوم الطاقة والمادة من المفاهيم الأساسية لجميع تخصصات العلوم والهندسة، وهي تتعلق بمواضيع عدة؛ منها كيفية الحفاظ على الطاقة، وعمليات النقل، وتتبع المادة داخل الأنظمة وخارجها.

مفهوم السبب والنتيجة:

تعد الخطوة الثانية بعد معرفة وملاحظة الأشكال؛ حيث يقوم المتعلم بتفسير الأحداث من خلال الاستقصاء العلمي؛ ذلك أن هذه المرحلة تتطلب من المتعلم وضع فروض والتنبؤ للوصول إلى تفسير علمي صحيح.

مفهوم النظم ونماذج النظم:

هنالك بعض الأفكار في العلوم والهندسة التي يتم فهمها بمعزل عن التطبيق في النظام، الذي يعد أداء لتطبيق الأفكار العلمية والهندسة، واختيار هذه الفكرة من خلال عمل نموذج يوضح تلك الأفكار.

مفهوم التركيب والوظيفة:

معرفة كيف تتشكل الأشكال، ومما تتركب، يجعلنا نحدد خصائص المادة وآلية عمل بعض المواد. فالشكل والتركيب يعدان من الأمور الثابتة لبعض الأشياء الموجودة في الطبيعة.

مفهوم الأنماط/ النماذج:

توجد الأنماط في كل مكان، فهي تمثل ملاحظة الأشـــكال والظواهر والأحداث التي تجعل المتعلم يطرح عدة أسئلة حول أسئلة الشكل؛ ليصـل إلى تفسيرات لهذه الأنماط من حيث التشـابه والتنوع والاختلاف بين الأشكال المتعددة.

مفهوم الثبات والتغير:

التعرف على ظروف ثبات الأنظمة الطبيعية والهندسـة والعناصـر، التي قد تتحكم في تغير أو تطور هذه الأنشطة.

ثالثًا: الأفكار التخصصية (Disciplinary Core Ideas (DCI

تأتي الأفكار التخصـصـية لتزويد الطلبة بالمعرفة الأسـاسـية الكافية في مجالي العلوم والهندسـة، وتتسـم بكونها محورية، وتتضـمن إيضـاحات للظواهر المختلفة، بحيث يمكن للطلبة الحصـــول على معلومات إضـــافية في وقت لاحق من تلقاء أنفســـهم، ويمكن للفكرة أن تكون رئيسة إذا حققت معيارين على الأقل من المعايير الآتية (العجمي، ٢٠١٩):

١. أن توفر أداة أساسية للفهم الأكثر تعقيدًا واستكشافها وحل المشكلات.

٢. أن تكون قابلة للتدريس والتعلم عبر عدة صفوف دراسية مع زيادة العمق والتطور تدريجيًّا.

٣. أن تكون ذات أهمية واسعة لمختلف تخصصات العلوم والهندسة.

٤. أن تتعلق باهتمامات الطلبة ومشكلاتهم، والقضايا الاجتماعية التي تتطلب المعرفة العلمية.

وتم تجميع ٤٤ فكرة أساسية وتقسيمها على أربعة مجالات رئيسة كما يلي (Bybee, 2011):

العلوم الفيزيائية:

تتضــمن إحدى عشــر فكرة أســاســية، وهي العمليات النووية، التفاعلات الكيميائية، التركيب وخواص المادة، مفاهيم الطاقة، الاســـتقرار وعدم الاســـتقرار، أنواع التفاعلات، الطاقة في العمليات الكيميائية في الحياة، الطاقة والقوة، الاحتفاظ والتحول، الإشعاعات الكهرومغناطيسية، خواص الموجات، والتكنولوجيا.

علوم الحياة:

تتضمن أربعة عشر فكرة أساسية، وهي التركيب والوظيفية، النمو والتطور، التنوع البيلوجي في البشـــر العلاقات في الأنظمة البيئية، الدورات في الأنظمة البيئية، ديناميات النظم البيئية، السلوك والتفاعلات الاجتماعية، الانتخاب الطبيعي، الصفات الوراثية، الاختلاف في الصفات، دليل على النسب المشتركة، التكيف.

الأرض وعلوم الفضاء:

تتضمن اثني عشر فكرة رئيسة، وهي الكون والكواكب، تاريخ كوكب الأرض، والنظام الشمسي، مواد وأنظمة الأرض، الصــفائح التكتونية، دورة المياه في الطبيعة، الطقس والمناخ، الجيولوجيا الحيوية، المخاطر الطبيعية، الموارد الطبيعية، التغيرات المناخية العالمية، التأثيرات البشـــرية على نظم الأرض.

الهندسة والتكنولوجيا:

تتضـمن سـتة أفكار رئيسـة، وهي العلاقات المتبادلة بين العلوم والهندسـة والتكنولوجيا، وتأثير العلوم والهندســـة والتكنولوجيا على المجتمع والعالم الطبيعي، وتعريف المشـــكلة الهندســـية وتحديدها، وضع الحلول الممكنة.

تعتمد معايير أداء الطالب في إطار معايير العلوم للأجيال القادمة على عدة عمليات منها إجراء التقصي والتحقق، الفهم العميق المدعم بالسبب والنتيجة، بناء التفسيرات، تطبيق المفاهيم العلمية، فهم الطالب للمفاهيم البيولوجية، والتعبير عنها من خلال القراءة الناقدة، تكوين النماذج المفاهيمية، اســـتخدام النماذج الإحصـــائية، إجراء المقارنات الرياضـــية. تحليل البيانات، تطبيق المنطق العلمي، تطبيق المفاهيم الرياضـــية لتطوير الأدلة لدعم التفســـيرات، فهم العوامل المســـببة للنتائج، تطبيق فهم طبيعة العلم على تغيير التفسيرات في ضوء الأدلة (غانم،٢٠١٦).

المبادئ الأساسية لمعايير العلوم للجيل القادم:

وضـــعت معايير العلوم للجيل القادم لطلبة اليوم، وللقوى العاملة في الغد، بحيث تتميز بكونها غنية في المحتوى والممارسة وطريقتها المتماسكة في مختلف التخصصات والدرجات لتوفر تعليم العلوم لجميع الطلبة، كما تبنى هذه المعايير على مبادئ ثابتة ترتبط بأبعادها، وتتضـمن هذه المبادئ الآتي (العبدلية، ٢٠١٦، ص. ٣٥):

١. يجب أن يعكس تعليم العلوم الترابط بين أبعاد المعايير الثلاثة:

تعد من أهم معطيات المعايير؛ حيث يشارك الطلبة في عملية تعلم العلوم بثلاثة أبعاد مترابطة: الأفكار التخصصية، الممارسات العلمية، والمفاهيم الشاملة.

٢. **تمثل معايير العلوم للجيل القادم توقعات أداء الطالب، وليس المنهج:**

معايير العلوم للجيل القادم لا تفرض تدريس منهج معين، ولا تدافع عن استخدام مواد تدريسية محددة، بل تسعى إلى خلق التكامل بين أبعادها الثلاثة بالمناهج التي تدرس للطلبة.

٣. **المبادئ الأساسية لمفاهيم العلوم في معايير العلوم للجيل القادم، مبنية بشكل مترابط من مرحلة رياض الأطفال وحتى نهاية المرحلة الثانوية:**

حيث يتم تقسيم معايير المحتوى لمعايير العلوم للجيل القادم لأربع مراحل دراسية على النحو الآتي:

- من رياض الأطفال إلى الصف الثاني.
- من الصف الثالث إلى الصف الخامس.
- مرحلة الصفوف المتوسطة (من الصف السادس إلى الصف الثامن).
- مرحلة الصفوف العليا (من الصف التاسع إلى الصف الثاني عشر).

٤. **تركز معايير علوم الجيل القادم على فهم أعمق للمحتوى:**

حيث يتم تطبيق المحتوى من خلال التركيز على عدد أقل من الأفكار الأساسية القابلة للتعلم، التي يفترض أن يتعلمها الطلبة مع الوقت حتى تخرجهم من المرحلة الثانوية بدلا من عدد لا يحصى من الحقائق.

٥. **تتكامل العلوم والهندسة والتقنية في معايير علوم الجيل القادم من مرحلة رياض الأطفال وحتى المرحلة الثانوية:**

من خلال توفير الفرص للطلبة، وذلك لتعميق فهمهم للعلوم عن طريق تطبيق معارفهم في حل المشكلات العلمية.

الأدوار المطلوبة لتحقيق المعايير:

تتمركز معايير علوم الجيل القادم حول التكامل بين أبعادها الثلاثة؛ حيث يستطيع الطلبة التركيز على الأفكار ثم الربط بين المفاهيم والمبادئ، وبعد ذلك تطبيق ما فهموه في المواقف التي تصادفهم. وهذا ما يسمى بالفهم المتكامل، لكن هذا الفهم المتكامل يحتاج إلى دعم من جميع أفراد المصلحة من معلمي العلوم وأعضاء هيئة التدريس والإداريين وصانعي القرارات. وهذه الأدوار حددتها البقمي (٢٠١٧) في دراستها كما يلي:

معلمو العلوم:

مطلوب من المعلمين إظهار المقدرة على:

- التحلي بالمعرفة والوعي بالمفاهيم التي يثيرها الطلبة داخل الفصل من أجل البناء عليها أو تعديلها.
- التمكن من المحتوى العلمي والهندسي في الجيل القادم من معايير العلوم (NGSS) فيما يخص المستويات التي يدرسونها.
- تكامل الأبعاد الثلاثة من الممارسة العملية للهندسة والعلوم، الأفكار النظامية الجوهرية، والمفاهيم الموجودة في تدريس العلوم بشكل متصل، بدل من تدريسها منفصلة.
- المحافظة على المواد التدريسية في التجارب التي يقوم بها الطالب بطريقة آمنة وفعالة.
- توفير فرص للطلبة، وذلك للقيام بأنشطة وتجارب علمية وعملية متنوعة.

- المشـــاركة في اختيار وتصـــميم المواد التدريســـية بالتوافق مع الجيل القادم من معايير العلوم NGSS
- تعزيز وتوجيه الطالب نحو التفكير، واحترام التفكير المنطقي.

الإداريون:

المطلوب من الإداريين القيام بـ:

- تقديم التدريب والتطوير المهني والمواد التدريسية التي تكون متسقة مع الجيل القادم من معايير العلوم NGSS.
- تقديم الدعم العلاجي للطلبة المتخلفين عن مستوى التقدم المتوقع فيما يخص الإنجاز.
- مراقبة تقدم الطالب أثناء المستويات أو الدورات الدراسية من سنة إلى أخرى.
- التأكد من توفير نوعية التسهيلات والمنشآت والمعدات والتكنولوجيا المطلوبة لتنفيذ الجيل القادم من معايير العلوم NGSS.

أعضاء هيئة التدريس:

المطلوب من أعضاء هيئة التدريس:

- تصـــميم وتســـليم محتويات الدورات الدراســـية الخاصـــة بالعلوم، وذلك باســـتخدام طرق لنمذجة الاستخدامات الفاعلة للممارسات العملية في مجال العلوم والهندسة.
- الفهم الكامل للجيل القادم من معايير العلوم NGSS وآثاره على متطلبات المعاهد فيما يخص الدورات الدراسية والتخصصات والشهادات والتخرج.

- التنســـيق مع المدارس المحلية؛ وذلك لضـــمان أن يتصـــف معلمو العلوم بالقدرات والمهارات اللازمة لنجاحهم في المدارس.

مخططو المناهج:

المطلوب من مخططي المناهج القيام بـ:

- وضع السياسات والنظم التي تضمن نظامًا متماسكًا للمناهج والتقييم.
- تخصـيص الميزانيات اللازمة، بحيث يمكن تنفيذ برامج العلوم حسـب ما تم تصـميمها، وبحيث يمكن تنفيذها في إطار الفترة الزمنية المتفق عليها.
- منح المعلمين والإداريين الوقت الكافي لكي يشـاركوا بحرص وعزيمة، وعلى نحو مفيد في تنفيذ عملية تخطيط وتنفيذ الجيل القادم من معايير العلوم NGSS.

التعقيب على المحور الثاني:

إعداد جيل قادر على توظيف العلوم في حياته بعد انتهاء مرحلة الدراســة واســتشــعار الأهمية الحقيقية لمواد العلوم هي غاية مشـروع معايير العلوم للجيل القادم؛ حيث إن معايير العلوم للجيل القادم تحدد ما يجب على الطلبة القيام به في نهاية تعلمهم، ولا تعني حصـــر تدريس العلوم في مجموعة من الممارسات العلمية والأفكار التخصصية والمفاهيم الشاملة.

وترى الباحثة أن تجربة الولايات المتحدة الأمريكية بوضـــع معايير العلوم للجيل القادم تســـتدعي النظر في المناهج العمانية وتطويرها، وذلك لمواكبة التقدم العلمي والتكنولوجي المعاصر.

المحور الثالث: الدراســات الســابقة التي تناولت تحليل المنهج في ضــوء معايير العلوم للجيل القادم(NGSS)

يعرض هذا المحور من الدراســة الأبحاث والدراســات التي تمكنت الباحثة من الاطلاع عليها، التي لها علاقة بموضوع الدراسة الحالية بصورة مباشرة:

أجرى الواحد وسلمان (٢٠٢٠) دراسة هدفت إلى تحليل كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS في العراق، واعتمد الباحثان على الفكرة الصــريحة والضــمنية في التحليل؛ حيث أظهرت النتائج أن مستوى تضمين كتاب العلوم للصف السادس معايير العلوم للجيل القادم(NGSS) كان متوســطًا؛ حيث حققت (٥٩.٨٦٪)، وكان بعد الأفكار التخصــصــية أقل الأبعاد تضمنًا.

و قام لقمان وأنيا (٢٠٢٠) بالدراســة التي هدفت إلى تحليل محتوى كتاب الكيمياء للصــف الثاني الثانوي بالســودان في ضــوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS ، وقد تمثلت عينة الدراســة في كتاب الكيمياء للصـف الثاني الثانوي؛ حيث اسـتخدم الباحثان فيها المنهج الوصـفي التحليلي من خلال بطاقة تحليل محتوى كتاب الكيمياء للصــف الثاني الثانوي في ضــوء قائمة معايير العلوم للجيل القادم NGSS، وأظهرت نتائج الدراســة بأنه تم تضــمين الأبعاد الرئيســة لمعايير NGSS في محتوى كتاب الكيمياء بتكرار (٢٤١) مرة، توزعت على بعد الأفكار التخصـصـية بنسـبة (٤٢,٣٪)، وبعد الممارسـات العلمية والهندسـية بنسـبة (٣٦,٥٪)، وبعد المفاهيم الشـاملة بنسـبة (٢١,٢٪)، كما أوصـت الدراسـة في إعادة النظر في محتوى كتاب الكيمياء للصــف الثاني الثانوي، وذلك بتضــمين معايير NGSS فيه،

وتوجيه عناية المســـؤولين في وزارة التربية والتعليم إلى أهمية معايير NGSS وضـــرورة مراعاتها عند تصميم مناهج العلوم بالمرحلة الثانوية.

كما قامت الأسـطل (٢٠١٩) بدراسـة هدفت إلى تحليل كتاب العلوم الحياتية للصـف التاسـع الأساسي في الأردن في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي وطبقت أداة تحليل المحتوى، وأظهرت الدراسـة بأن الأبعاد التخصـصـية لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) تتباين في كتاب العلوم الحياتية للصـف التاسـع في الأردن، وأوصـت الباحثة بضـرورة إدراج وحدة التنوع الحيوي في الكتاب.

وسعت دراسة أهل (٢٠١٩) إلى التعرف على مدى تضمين محتوى كتب العلوم والحياة للمرحلة الأساسية في فلسطين لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)؛ حيث استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي وأداة بطاقة تحليل المحتوى، وتكونت عينة الدراسـة من كتب العلوم والحياة للمرحلة الأسـاسـية للصـف السـادس والسـابع والثامن الأسـاسـي، وأظهرت نتائج الدراسـة توافر معيار الممارسـات العلمية والهندسية في كتاب العلوم للصف السادس بنسبة ٦٨٪ ومعيار المفاهيم الشاملة بنسبة ٢٢٪ ومعيار الأفكار الرئيسـة بنسـبة ١٠٪، أما في كتاب العلوم للصـف السـابع فقد كان معيار الممارسـات العلمية والهندسية بنسبة ٦٢٪ ومعيار المفاهيم الشاملة بنسبة ٢٥٪، ومعيار الأفكار الرئيسة بنسبة ١٣٪، أما كتاب العلوم للصف الثامن، فقد كان معيار الممارسات العلمية والهندسية بنسبة ٦٠٪ ومعيار المفاهيم الشـاملة بنسـبة ٢٦٪، ومعيار الأفكار الرئيسـة بنسـبة ١٤٪، وكانت أبرز توصـيات الدراسـة هي العمل على إثراء منهج العلوم والحياة بمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) والعمل على تعزيز نقاط القوة وإعادة النظر في مواطن الضعف في كتب العلوم والحياة.

كما أجرى الأحمد والبقمي (٢٠١٧) دراسة هدفت إلى تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)؛ حيث استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي وأداة لتحليل منهج الفيزياء للصف الثاني الثانوي الفصل الأول في ضوء NGSS في بعد الطاقة التابع لمعايير العلوم الفيزيائية، وذلك في الأبعاد الثلاثة (الأفكار الرئيسة، الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم الشاملة– المتداخلة)؛ حيث توصلت الدراسة إلى تحقق المرتكزات الرئيسة في كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية، بنسبة تضمين منخفضة بلغت (٣٣.٣٣٪)، حيث يمثل بعد الأفكار الرئيسة الأكثر توافراً في المحتوى بنسبة تضمين متوسطة بلغت (٥١.٩٪)، وجاء بعد المفاهيم الشاملة ثانياً بنسبة تضمين منخفضة بلغت (٣١.١٪)، وجاء بعد الممارسات العلمية والهندسية ثالثاً بنسبة تضمين منخفضة جداً بلغت (١٦.٣٥٪).

وقام الربيعان وآل حمامة (٢٠١٧) بدراسة هدفت إلى التعرف على مدى تضمين معايير (NGSS) في كتب العلوم للصف الأول متوسط في المملكة العربية السعودية، وقد استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي، فكانت أداة الدراسة بطاقة تحليل المحتوى المبنية على قائمة معايير (NGSS)، فجاءت نتائج الدراسة تنص على ما يلي: توافر معايير (NGSS) جاء بصورة منخفضة في كتب علوم أول متوسط وبنسبة ٣٣.١٪، و توافر معيار الأفكار التخصصية الرئيسة بنسبة ٥٧٪ وبصورة متوسطة في كتب العلوم للصف الأول، أما معيار الممارسات العلمية والهندسية، فقد جاء في صورة منخفضة وبنسبة ٢٤.٣٪ ، يليها معيار المفاهيم الشاملة بنسبة ١٨٪، ولقد أوصت الدراسة بإعادة النظر في محتوى كتب العلوم للصف الأول متوسط، وذلك بتضمين معايير (NGSS) فيها، والتركيز أكثر على الممارسات العلمية والهندسية وللمفاهيم الشاملة والأفكار التخصصية الرئيسة لفروع العلوم.

وهدفت دراســـة العتيبي والجبر (٢٠١٧) إلى معرفة مدى توافر معايير (NGSS) في كتب العلوم للصـف السـادس، والصـفين الأول والثاني المتوسـط بوحدة الطاقة في الكتب السـابقة؛ حيث كان المنهج الوصفي التحليلي منهج الدراسة، وكانت بطاقة تحليل المحتوى أداة لها؛ حيث صممت في ضوء معايير (NGSS)، وأظهرت نتائج الدراسـة أن مدى تضـمين جميع مؤشـرات معايير الممارسـات العلمية والهندسـية في وحدة الطاقة بالكتب السـابقة منخفض جدا، ما عدا معيار التخطيط والاسـتقصـاء بكتاب الصـف السـادس جاء بنسـبة متوسـطة بلغت ٥٢.١٧٪، كما أظهرت نتائج الدراسـة وجود قصـور في مصفوفة المدى والتتابع لمعايير (NGSS) في محتوى وحدة الطاقة.

كما أجرى Nadelson and Smith (2017) دراســـة هدفت إلى الكشـــف عن مدى ممارســـة معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية لممارســـات معايير العلوم الجيل القادم في التدريس؛ حيث اســـتخدمت الدراسـة الاسـتبيان والملاحظة الصـفية والمقابلات على عينة من ثلاثة معلمين ممن يدرسون العلوم من الصـف الثالث إلى الخامس، وأظهرت النتائج بأن المدرسـين كانوا ينفذون جزئيًّا وبشـكل جوهري العديد من ممارسـات معايير NGSS في تعليمهم، وفي الوقت نفسـه لم يتمكنوا من تطبيق الممارسـات الثمانية جميعها، وكشـفت الدراســة أيضًّــا إلى إدراك المعلمون بأهمية التنمية المهنية ومصــادر التعلم والثقافة المدرسـية، وهي موارد ضـرورية لاعتماد ممارسـات معايير NGSS، وأوصـت الدراسـة بتنمية مهارات المعلمين في تطبيق المعايير.

وهدفت دراسة العبدلية (٢٠١٦) إلى معرفة مدى تضـمين محتوى كتب العلوم لمرحلة الصـفوف (٦-٨) في ســـلطنة عمان لمعايير المحتوى العلوم للجيل القادم (NGSS)، حيث اســـتخدمت الباحثة المنهج الوصـفي التحليلي وبطاقة تحليل محتوى كأداة للدراسـة، وأظهرت نتائج الدراسـة أن محتوى كتب العلوم لمرحلة الصـفوف (٦-٨) في سلطنة عمان يتضـمن معيار الممارسات العلمية والهندسية بنسبة

٥٦.٤٪ ومعيار المفاهيم الشاملة بنسبة ٦١.٩٪، ومعيار الأفكار الرئيسة بنسبة ٦٧.٣٪، وكانت أبرز توصيات الدراسة بالأخذ بمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) عند تطوير محتوى الكتب الدراسية.

قام (2015) .Lontok et al بدراسة استهدفت مراجعة مقرر علم الوراثة في ضوء قائمة معايير الجيل الجديد لعلم الوراثة المعتمدة من قبل سبعة خبراء من أعضاء الجمعية الأمريكية لعلم الوراثة، واحتوت القائمة على (٢٧) معيارًا طبقت على سبع مدارس ابتدائية، (١١) مدارس إعدادية،(١٠) مدارس ثانوية وأظهرت نتائجها عن شمولية مفاهيم المحتوى للمعايير المحددة من قبل الجمعية الأمريكية لعلم الوراثة واتفاقها مع معايير التربية العلمية للجيل الجديد حول مفاهيم علم الوراثة، وأنها تختلف عن المعايير السابقة في تركيزها على الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الشاملة والأفكار التخصصية، وأوصت بإضافة عدد من المفاهيم الأساسية الضرورية إلى المحتوى "الصفات الوراثية للعالم مندل" .

وقام (2015).Moore et al بدراسة هدفت إلى التعرف على مدى توافر معايير الجيل القادم، وبخاصة موضوعات الهندسة في تعليم العلوم في خمس ولايات أمريكية، وهي: (ديالوير– كنتاكي– ميرتالند – واشنطن– كنساس)، وأظهرت النتائج توافر (٦٪) من معايير الهندسة للجيل الجديد في ديالوير، و(٢٪) كنتاكي، و(٢٪) في ميرتالند، أما واشنطن و كنساس فقد اعتمدت على الهندسة في معاييرها بشكل غير صريح، وأوصت هذه الدراسة بضرورة دمج الهندسة في تدريس العلوم، وأنه يجب توافرها في معايير محتوى كل ولاية و في جميع المراحل التعليمية .

وركزت دراسة (2014) Bybee على معايير علوم الجيل التالي (NGSS) وآثارها على تطوير المعلمين لاسيما في المستوى الجامعي، وجددت التغيرات التعليمية اللازمة للمعلمين أثناء تطبيقهم

(NGSS)، والتي تتمثل في دمج الأبعاد الثلاثة في التعليم وتضمين التصميم الهندسي وتضمين طبيعة العلم.

كما هدفت دراسة Fick (2014) إلى الكشف عن قدرة طلبة المرحلة المتوسطة في أمريكا على تطبيق معايير (NGSS)، وتعلمهم طرق التكامل بين الأبعاد الثلاثة (الأفكار التخصصية، الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم الشاملة)؛ حيث تكونت العينة من (١٧) طالبًا وطالبة، واستخدمت الباحث بطاقة ملاحظة لمشاهدة أداء الطلبة، وأظهرت نتائج الدراسة بأن الطلبة يتفاوتون في قدرتهم على بناء نماذج لموضوعات العلوم وتطويرها، كما أظهرت قدرتهم في تطوير أنفسهم من خلال التكامل بين الأبعاد الثلاثة.

كما أجرى Rowland (2014) دراسة هدفت إلى التعرف على فعالية وحدة قائمة على معايير الجيل القادم في مقرر الأحياء لدى طالب المرحلة الثانوية الذي بلغ عددهم (٢٣) طالبًا وطالبة، في تنمية الفهم التصوري، والدافع الإنجازي من خلال اختبار معرفي يعتمد على الفهم لا الحفظ والاستظهار من قبل الطلبة، ومقياسًا للدافعية، وأظهرت نتائج الدراسة تحسن كبير جدًّا في فهم الطالب وحدة "البكتيريا" وزيادة دافعية الطلبة على إنجازها بسبب إثراء هذه الوحدة بمجموعة من الأشكال والصور الإضافية، وعمل محاكيات كمبيوترية، وتصميم نماذج هندسية ، ورصد البيانات في صورة أشكال بيانية .

تعقيب عام على الدراسات السابقة:

تناولت الدراسات السابقة المحلية، والعربية، والأجنبية موضوع معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، فبعض الدراسات استخدمت المنهج التجريبي مثل دراسة Rowland (2014)، التي هدفت إلى

التعرف على فعالية وحدة قائمة على معايير الجيل القادم في مقرر الأحياء لدى طالب المرحلة الثانوية، ودراسة Arnow (2015)، التي هدفت لمعرفة تأثير دمج معايير الممارسات العلمية على دافعية التلاميذ وفهم محتوى مقرر الأحياء للمرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية.

وبعض الدراسات استخدمت المنهج الوصفي؛ حيث قامت بتحليل وتقويم كتب العلوم المدرسية، أو استطلاع آراء المعلمين والمشرفين فيها، وفي مراحل تعليمية مختلفة، واستخدم فيها الباحثون أدوات تمثلت في الاستبانة أو أداة تحليل المحتوى. ومن الدراسات التي استخدمت الاستبانة دراسة (2017) Nadelson and Smith، التي هدفت إلى الكشف عن مدى ممارسة معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية لممارسات معايير العلوم الجيل القادم في التدريس؛ حيث استخدمت الدراسة الاستبيان والملاحظة الصفية والمقابلات على عينة من ثلاثة معلمين ممن يدرسون العلوم من الصف الثالث إلى الخامس، ودراسة Boesdorfer and Staude (2016) التي هدفت إلى التعرف على ممارسات معلمي الكيمياء في ولاية أيوا للمرحلة الثانوية قبل تطبيق معايير العلوم الجيل القادم؛ حيث تم توزيع استبيان إلكترونيا، ودراسة Kawasaki (2015)، التي هدفت إلى الكشف عن مدى قدرة معلمي العلوم في مدارس المرحلة المتوسطة في ولاية كاليفورنيا على ممارسة الممارسات العلمية والهندسية في تدريسهم.

ومن الدراسات التي استخدمت أداة تحليل المحتوى دراسة البقمي والأحمد (٢٠١٧)، التي اهتمت بتحليل محتوى مناهج الفيزياء في مجال الطاقة بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، ودراسة العبدلية (٢٠١٦)، التي اهتمت بتحليل محتوى كتب العلوم لمرحلة الصفوف (٦-٨) في سلطنة عمان، ودراسة أهل (٢٠١٩)، التي اهتمت بتحليل كتب العلوم والحياة للمرحلة الأساسية في فلسطين لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، ودراسة الأسطل (٢٠١٩)، التي اهتمت بتحليل كتب العلوم

والحياة للمرحلة الثانوية في فلســـطين لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، ودراســـة لقمان وأونيا (٢٠٢٠)، التي اهتمت بتحليل محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في السودان.

أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسات السابقة

مما سبق نلاحظ، أن الدراسة الحالية تتشابه مع بعض الدراسات السابقة في دراسة معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، ولكن تأخذ هذه الدراســة نوعًا من الخصــوصــية في عينتها المتمثلة في محتوى كتاب الفيزياء للصــف الثاني عشــر في ســلطنة عمان وتحليله في ضــوء أبعاد معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، كما أن بعض الدراســات الســابقة اختلفت مع الدراســة الحالية من حيث المنهج المتبع والمرحلة التعليمية؛ حيث اتبعت هذه الدراســة المنهج الوصــفي التحليلي، بينما بعض الدراســات اتبعت المنهج التجريبي، وأجريت هذه الدراســة على كتاب الفيزياء للصــف الثاني عشــر، بينما بعض الدراسات اختصت بمراحل دراسية أخرى.

اســتفادت الباحثة من الإطار النظري والدراســات الســابقة في فهم العلوم المعاصــرة ومشــاريع العلوم الإصــلاحية؛ حيث تكونت لدى الباحثة حصــيلة علمية حول معايير العلوم للجيل القادم، وكيفية بناء المناهج وفق هذه المعايير، كذلك اســتفادت الباحثة من الإطار النظري والأدب التربوي في إعداد أداة تحليل محتوى وتوظيفها في تحليل كتاب الفيزياء في ضوء معايير العلوم للجيل القادم.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

- منهج الدراسة.
- مجتمع الدراسة وعينتها.
- أداة الدراسة.
- إعداد دليل تحليل المحتوى.
- وصف أداة تحليل المحتوى.
- صدق أداة الدراسة.
- تدريب المحللين وحساب ثبات عملية التحليل.
- إجراءات الدراسة.
- المعالجات الإحصائية.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

هذا الفصل يتضمن منهج الدراسة، ومجتمعها وعينتها، وأدواتها من حيث بنائها وصدقها وثباتها وإجراءاتها التي تم من خلالها تطبيق هذه الدراسة، بالإضافة إلى الأساليب الإحصائية التي استخدامت لمعالجة البيانات في هذه الدراسة، وفي هذا الفصل سيتم تفصيل لما تم ذكره.

منهج الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وذلك لمناسبته لطبيعة الدراسة من خلال التعرف على مدى توافر أبعاد معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر في سلطنة عمان، وما يحتويه كل بعد من محاور فرعية ورصد تكراراتها، وكذلك للإجابة عن أسئلة الدراسة.

ويعرف المنهج الوصفي التحليلي بأنه" وصف دقيق ومنظم لظاهرة أو مشكلة يراد البحث فيها من خلال منهجية علمية للحصول على نتائج علمية تفسر الظاهرة بطريقة موضوعية لتحقيق أهداف وفرضيات البحث" (الجبوري، ٢٠١٢، ص. ١٧٩)؛ حيث استخدم أسلوب تحليل المحتوى؛ وهو عبارة عن " أسلوب بحثي يستهدف وصف المحتوى الظاهري للمادة التعليمية وصفًا موضوعيًّا منظمًّا وفق معايير محددة مسبقًا" (المنيزل والعتوم،٢٠١٠، ص.٢٩٣).

مجتمع الدراسة وعينتها:

عينة الدراسة هي نفسها مجتمع الدراسة، وهي تتمثل في محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر في سلطنة عمان للعام الدراسي٢٠٢٠-٢٠٢١ م طبعة ٢٠١٥م، وهي آخر طبعة أقرتها وزارة

التربية والتعليم.وفيما يلي موصـفات كتاب الفيزياء للصـف الثاني عشـر كما هو موضـح في الجدول الآتي:

جدول (١)

مواصفات كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر

الفصل	الوحدات وموضوعها	الفصل وموضوعه والدروس المتضمنة فيه	عدد الصفحات	الوزن النسبي(%)
الأول	**الوحدة الأولى:** الكهرباء والمغناطيس	**الفصل الأول: الكهرباء** (القوة الدافعية الكهربائية، المقاومة وقانون أوم، قوانين كيرتشوف، المكثفات، طرق توصيل المكثفات، الطاقة المختزنة في المكثف المشحون، أشباه الموصلات، أجهزة أشباه الموصلات)	36	31.3
		الفصل الثاني: الحث الكهرومغناطيسي (القوة الدافعة الكهربائية المحتثة، قانون لنز ، القوة الدافعة التأثيرية المتولدة في موصل متحرك)	28	24.3
	الوحدة الثانية: الموجات الميكانيكية والصوت	**الفصل الثالث: الموجات الميكانيكية** (حركة الموجات، أنواع الموجات الميكانيكية، خصائص الموجات الميكانيكية، الموجات الميكانيكية ونقل الطاقة، انعكاس الموجات، انكسار الموجات، التداخل، الموجات الموقوفة، الحيود)	26	22.6
		الفصل الرابع: الصوت (طبيعة الصوت، سرعة الصوت، درجة الصوت وشدته، الموجات الكروية والموجات المستوية، ظاهرة دوبلر ، الرنين	25	21.7

تابع جدول (١)

مواصفات كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر

الفصل		الفصل وموضوعه والدروس المتضمنة فيه	عدد الصفحات	الوزن النسبي(%)
		في الأعمدة الهوائية، تطبيقات على التقانات التي تستخدم مبادئ الصوت)		
		المجموع	**115**	**100**
الثاني	**الوحدة الثالثة:** الموجات الكهرومغناطيسية	**الفصل الخامس: الطبيعة الموجية للضوء** (كيف تتكون الموجات الكهرومغناطيسية؟، الضوء والطيف الكهرومغناطيسي، قياس سرعة الضوء، انعكاس الضوء وانكساره، العدسات والمرايا، تداخل وحيود الضوء)	47	37.3
		الفصل السادس: التأثير الكهروضوئي (تكميم الطاقة، نظرية الكم، التأثير الكهروضوئي، تطبيقات على التأثير الكهروضوئي، تأثير كومبتون).	25	19.8
	الوحدة الرابعة: الفيزياء الذرية	**الفصل السابع: تطور النموذج الذري** (اكتشاف الإلكترون وخصائصه، تجربة تومسون، النماذج الأولى للذرة، الأطياف الذرية والنموذج الذري الحديث، الطبيعة الموجية للمادة)	22	17.4
		الفصل الثامن: الطاقة النووية (النشاط الإشعاعي، طاقة الربط النووي، استقرار النواة وإشعاع جسيمات ألفا وبيتا، الانحلال الإشعاعي وعمر النصف، سلاسل الانحلال، الانشطار النووي، التفاعل المتسلسل، المفاعل النووي، الاندماج النووي)	32	25.4
		المجموع	**126**	**100**

وقد تم اختيار هذه العينة؛ لكون منهج الفيزياء من أهم المواد التي يدرسها الطلبة في الصف الثاني عشـــر؛ ذلك أنه يســـهم في تفســـير الكثير من الظواهر الطبيعية وظهور التطبيقات التكنولوجية التي ســـاهمت في تطور بنية العلوم الطبيعية، وأصـــبح واضـــحًا أنه لابد أن يكون المتعلم مســـتوعبًا لعلوم الفيزياء حتى يفهم الفروع الأخرى من العلوم، ويعد الصـــف الثاني عشـــر من الصـــفوف التي لها أهمية خاصة في حياة التلاميذ؛ إذ يتم إعدادهم لمواجهة الحياة بما فيها الحياة الجامعية بوصفها أهم مؤسسات الحياة، وكذلك تعد مرحلة الثاني عشـــر من المراحل التي تخدمها معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)؛ حيث تنقسم هذه المعايير على النحو الآتي

- من رياض الأطفال إلى الصف الخامس.
- من الصف الثالث إلى الصف الخامس.
- مرحلة الصفوف المتوسطة (من الصف السادس إلى الصف الثامن).
- مرحلة الصفوف العليا (من الصف التاسع إلى الصف الثاني عشر).

أداة الدراسة:

تمت عملية جمع بيانات الدراسة والإجابة عن أسئلتها من خلال الاستعانة بقائمة المعايير من موقع معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، التي أعدت من قبل المجلس القومي للبحث في الولايات المتحدة National Research Council (NRC) وتم تدشـينها عام ٢٠١٣م، وقامت الباحثة بتتبع المعايير الخاصـــة بالصـــف الثاني عشـــر وتحديد ما يتضـــمن منها بالدراســـة، كما أن الباحثة اطلعت مجموعة من الدراســـات الســـابقة في مجال معايير العلوم للجيل القادم مثل، دراســـة لقمان وأوانيا (٢٠٢٠)، ودراســـة أهل (٢٠١٩)، ودراســـة شـــومان (٢٠١٨)، ودراســـة العبدلية (٢٠١٦)،

وبناء عليها تم إعداد بطاقة تحليل المحتوى؛ حيث تم تناول مجال رئيســـي واحد من مجالات المحتوى وهو العلوم الفيزيائية (Physics Science) واستبعدت المجالات الأخرى؛ ذلك أنها لا تتعلق بمحتوى كتاب الفيزياء في ســلطنة عمان، ولأن الدراســة تركز على تحليل منهج الفيزياء للصــف الثاني عشــر، ويرمز لهذا المعيار بالأحرف الإنجليزية الأولى للكلمة المشــتقة منها، ولأنها تغطي صف من المرحلة الثانوية (High School) أضيف إليها مقطع (HS) لتصبح الرمز كالتالي: العلوم الفيزيائية (HS-PS). وتندرج أســفل مجال العلوم الفيزيائية أربعة أفكار رئيســة لصــفوف المرحلة الثانوية وتتمثل في: التركيب وخصائص المادة، والقوى والتفاعلات، والطاقة، الموجات والإشعاعات الكهرومغناطيســية، في كل فكرة رئيســية تم تناول توقعات الأداء وهو ما ينبغي أن يكون الطلبة قادرين على معرفته والقيام به نهاية المرحلة الثانوية، وأبعاد معايير علوم الجيل القادم، التي تتمثل في الأفكار التخصصية والممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الشاملة، ولقد أوضحتها الباحثة بالتفصــيل في الملحق (٤)؛ حيث تكونت من (٣) ثلاثة أبعاد، و(١٩) تســعة عشــر معيارًا، و(٨٩) تسعة وثمانون مؤشرًا، كما يوضحها الجدول (٢):

جدول (٢)

أبعاد ومعايير ومؤشرات العلوم للجيل القادم(**NGSS**)

الصف	البعد	المعايير	المؤشرات
الثاني عشر	**الممارسات العلمية والهندسية**	8	48
	المفاهيم الشاملة	7	30
	الأفكار التخصصية	4	11
المجموع	**3**	**19**	**89**

إعداد دليل تحليل المحتوى

تم إعداد دليل تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصـــف الثاني عشـــر وفقًا لمعايير العلوم للجيل القادم(NGSS)، وذلك للمساعدة في فهم عملية التحليل وتبسيطها وضمان وضوحها من قبل المحلل؛ حيث اشتمل الدليل على وحدات وفئات التحليل في هذه الدراسة، بالإضافة إلى أمثلة توضيحية لكيفية احتســاب الفقرات التي تتضــمن المعيار؛ حيث تم ذكر هذه الأمثلة في القوائم المعدة من قبل المجلس القومي للبحث في الولايات المتحدة(National Research Council (NRC، تم تتبع المعايير الخاصة بالصف الثاني عشر وتحديد ما يتعلق منها بالدراسة وترجمة المعايير من موقع معايير العلوم للجيل القادم ويوضح الملحق (١) الدليل لبطاقة تحليل المحتوى.

وصف أداة تحليل المحتوى:

صــممت قائمة معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على شكل أداة تصــلح لاســتخدامها في تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر، وذلك باتباع الخطوات الآتية:

١. هدف التحليل:

هدفت عملية التحليل إلى تحديد مدى تضمن كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر بسلطنة عمان لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) ورصد تكرارها، والنسب المئوية الممثلة لها.

٢. عينة التحليل:

تمثلت عينة التحليل بكتاب الفيزياء للصف الثاني عشر طبعة (٢٠١٥) في سلطنة عمان.

٣. فئات التحليل:

تمثلت فئات التحليل في مؤشـــرات أبعاد العلوم للجيل القادم (NGSS) والذي يبلغ عددها ٨٩ مؤشر.

٤. وحدة التحليل والتسجيل:

اعتمدت الفقرة كوحدة تحليل وتســـجيل يســـتند إليها في رصـــد فئات التحليل وذلك لملائمتها لموضـــوع الرســـالة، حيث قامت الباحثة بحصـــر عدد الفقرات المتضـــمنة في كتاب الفيزياء؛ وتقصـــد الباحثة بالفقرة تلك الجمل والأشـكال والصـور والجداول المرتبطة في المعنى، وتتناول فكرة واحدة قد تمتد إلى صفحة واحدة.

٥. ضوابط عملية التحليل:

حددت الباحثة عددًا من الضوابط، هي:

- عملية التحليل، وقد شملت جميع المواضيع الواردة في محتوى الفيزياء للصف الثاني عشر.
- عملية التحليل لم تشمل دليل المعلم وكتاب النشاط العملي أو أي نشرات ملحقة للكتب.
- خضـــعت جميع فقرات محتوى كتاب الفيزياء لعملية التحليل واســـتثنى منها: الفهرس، الغلاف، مقدمات الوحدات، والفصـول، والأهداف الواردة بداية كل وحدة واسـئلة نهاية الفصـل؛ حيث إن هذه الأسئلة وضعت لقياس مدى تحقق أهداف المحتوى، الذي يختلف عن هدف التحليل.
- اشـتمل التحليل على الأشـكال، والصـور، والجداول والتعليقات المتصـلة بها، كما اعتبرت كل من: الأنشـــطة، والاســـتكشـــافات العلمية، واختبر فهمك، وتطبيقات الحياتية على أنها فقرات كاملة، أما محطة المعلومات تهمك فقد تم التعامل معها كفقرة كاملة في حالة كونها تعرض

فكرة واحدة، أما في حالة وجود فقرات ذات فقرات مختلفة في معلومات تهمك الواحدة فيتم التعامل مع كل فقرة على حسب ما تتعرض له.

صدق أداة الدراسة:

صدق التحليل يعتمد على صدق أداة التحليل، ويقصد به " مدى تحقيق الأداة للغرض الذي أعدت من أجله، فتقيس ما وضعت لقياسه، ويعتمد مدى تمثيل بنود المقياس تمثيلا للمجال الذي يراد قياسه" (الأغا وعبد المنعم، ١٩٩٧م، ص. ٦٠).

عرضت أداة الدراسة على مجموعة من ذوي الاختصاص للتأكد من صدق ترجمة المعايير، ومن ثم عرضت على مجموعة من المحكمين، وهم بعض المختصين في مجال طرق وتدريس العلوم واللغة الإنجليزية من حملة شهادات الدكتوراه والماجستير من جامعة الشرقية وجامعة السلطان قابوس وجامعة نزوى، بالإضافة إلى متخصصين في مجال الفيزياء في الحقل التربوي من وزارة التربية والتعليم كما وضحهم ملحق (٢)؛ حيث قام المحكمون بمراجعة صدق الأداة لإجراء بعض التعديلات اللازمة حسب مقترحات المحكمين؛ حيث تمكنت الباحثة من الحكم على صدق الأداة والوصول إلى صورتها النهائية، ناهيك على أن هذه المعايير تتمتع بقدر كافٍ من الصدق لقبولها عالميًّا ومرورها بفترات طويلة من المراجعة والتطبيق والتطوير في أكثر من دولة أجنبية وعربية.

وبعد الاطلاع على مقترحات وتعديلات المحكمين في الترجمة، تم إعادة صياغة بعض العبارات حتى تكون مفهومة ويسهل عملية التحليل، ومن الملاحظات التي أبداها المحكمون على الترجمة: استبدال مصطلح المشاكل بالمشكلات، ومصطلح الكمبيوتر بالحاسوب ومصطلح المعيار بالمجال، واستبدال مصطلح الموضوع بالفكرة التخصصية.

ثبات عملية التحليل:

يقصــد بثبات التحليل " ثبات النتيجة في حال تكرار القياس إذا تم اســتخدام نفس الأداة تحت نفس الظروف" (طعيمه، ٢٠٠٤م، ص.٢٢٤).

تم استخدام أسلوبيين مختلفين لحساب الثبات، ثم التأكد من ثبات المحللين من خلال حساب نسبة الاتفاق بين التحليلين الأول والثاني للباحثة من خلال معادلة هولستي التي ذكرها طعيمه (٢٠٠٤م، ص. ٢٢٦) لقياس ثبات الأداة من خلال نوعين من الثبات؛ هما: الثبات عبر الأفراد والثبات عبر الزمن، وذلك بتطبيقها على عينة عشوائية من وحدات الكتاب. معادلة قياس ثبات الأداة وهي:

$$CR= 2M/(N1+N2)$$

CR: معامل الثبات.

2M: ضعف عدد الاتفاق التي تم فيها الاتفاق.

N1: عدد الفئات التي حللت في المرة الأولى.

N2: عدد الفئات التي حللت في المرة الثانية.

١. الثبات عبر الأفراد:

اســتعانت الباحثة بمحللة ثانية، وهي مشــرفة من ذوات الخبرة في المدارس الثانوية. ويوضح الملحق (٣)، التعريف بالمشرفة التي ساعدت في عملية التحليل؛ حيث شرحت الباحثة عملية التحليل للمشــرفة من خلال تزويدها بدليل التحليل وتحديد عينة التحليل وتوضــيح آلية التحليل وكيفية حصر الفقرات وتحليلها تبعا للمعايير المحددة في الدراسة، وبعدها القيام بعملية التحليل وإعادة تكرارها للتأكد من إلمام المشــرفة واســتيعابها لعملية التحليل وفق معايير هذه الدراســة، كما قامت الباحثة بالتحليل لنفس العينة؛ حيث تمثلت العينة في فصــل الصــوت من

الفصـــل الدراســـي الأول من كتاب الفيزياء للصـــف الثاني عشـــر، وبعد ذلك تم ترقيم وحدات التحليل التي اتفقت المحللتين عليهما بالرقم ١، بينما أعطيت الوحدات التي لم تتفق المحللتين عليهما ٢ ومن ثم احتســـاب نســـبة الاتفاق بين المحللتين باســـتخدام معادلة الاتفاق واســـتخراج معامل الثبات من خلال معادلة هوليستي كما في الجدول (٣):

جدول (٣)

حساب الثبات عبر الأفراد

المجال	تحليل المحلل الأول	تحليل المحلل الثاني	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات الاختلاف	معامل الثبات
والممارسات العلمية والهندسية	47	45	45	2	0.98
والمفاهيم الشاملة	21	22	21	1	0.98
الأفكار التخصصية	8	6	6	2	0.86
المجموع	**76**	**73**	**72**	**5**	**0.97**

كما هو واضـــح من الجدول (٣) أن قيم معاملات الثبات تراوحت بين (٠.٨٦- ٠.٩٨)، وأن معامل الثبات لجميع الأبعاد يســـاوي (٠.٩٧). وهذا يدل على أن أداة التحليل تتمتع بدرجة عالية من الثبات في عملية التحليل عبر الأفراد.

٢. الثبات عبر الزمن:

قامت الباحثة بحســـاب ثبات الأداة باختلاف عامل الزمن، بفترة ثلاثة أســـابيع بين التحليلين للباحثة، وللتأكد من تحقق هذا النوع من الثبات، اختارت الباحثة عينة عشـــوائية من الفصول الدراسية من كتاب الفيزياء، التي تمثلت في فصل الطاقة النووية من الفصل الثاني؛ حيث رصـدت عدد وحدات التحليل التي اتفق عليها التحليلين الأول والثاني من مجموع وحدات

التحليل كاملة، ومن ثم احتساب نسبة الاتفاق بين التحليلين باستخدام معادلة هوليستي كما في الجدول (٤):

جدول (٤)

حساب الثبات عبر الزمن

المجال	التحليل الأول	التحليل الثاني	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات الاختلاف	معامل الثبات
والممارسات العلمية والهندسية	32	34	32	2	0.97
والمفاهيم الشاملة	33	36	33	3	0.96
الأفكار التخصصية	38	40	38	2	0.97
المجموع	**103**	**110**	**103**	**6**	**0.97**

كما هو واضـــح من الجدول (٤) أن قيم معاملات الثبات تراوحت بين (٠.٩٦- ٠.٩٧)، وأن معامل الثبات لجميع الأبعاد يســـاوي (٠.٩٧). وهذا يدل على أن أداة التحليل تتمتع بدرجة عالية من الثبات في عملية التحليل عبر الزمن.

إجراءات الدراسة:

استهدفت الدراسة الحالية كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر؛ وذلك لتحديد مدى توافر معايير العلوم للجيل القادم NGSS فيه، ولتحقيق هدف الدراسة، اتبعت الباحثة الخطوات الآتية:

١. الحصول على أحدث طبعة من كتاب الفيزياء المقرر للصف الثاني عشر في سلطنة عمان.

٢. الاطلاع على مقرر الفيزياء، والبحث في الأدب التربوي والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة؛ لتكوين إطار نظري عن الموضوع من حيث الطبيعة والخصائص.

٣. إعداد قائمة بمعايير العلوم للجيل القادم NGSS لمقرر الفيزياء للصف الثاني عشر في صورتها الأولية، وعرضها على المحكمين للتأكد من صدقها.

٤. حساب ثبات أداة التحليل باستخدام معادلة هوليستي، وذلك باستخدام التحليل عبر الأفراد وعبر الزمن؛ وذلك للتأكد من ثبات التحليل.

٥. تطبيق أداة الدراسة في تحليل محتوى كتب العلوم للصف الثاني عشر بالجزئين الدراسيين الأول والثاني، وفقًا لمعايير المحتوى بمعايير العلوم للجيل القادم NGSS؛ حيث حددت الصفحات والمواضيع التي خضعت للتحليل، وبعد ذلك قسمت كل صفحة إلى عدد من الفقرات، وقد تم استخلاص الأفكار منها؛ حيث تم اعتماد الفقرة كوحدة تحليل.

٦. رصد النتائج ومعالجتها إحصائيا باستخدام التكرارات والنسب المئوية واختبار كاي تربيع (chi-square.

٧. عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها.

٨. صياغة التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج الدراسة.

المعالجات الإحصائية:

استخدمت الباحثة العديد من الأساليب الإحصائية في هذه الدراسة مثل التكرارات والنسب المئوية لتعرف على مدى توافر المؤشرات الفرعية لكل معيار رئيسي ومعرفة الترتيب للأبعاد الثلاثة لمعايير العلوم للجيل القادم: الأفكار التخصصية، والممارسات العلمية والمفاهيم الشاملة، وللتعرف على مدى تضمن كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر على معايير العلوم للجيل القادم بالفصلين الدراسيين

الأول والثاني للعام ٢٠٢٠/٢٠٢١م. ومن الدراسات التي استخدمت التكرارات والنسب المئوية دراسة الأسطل (٢٠١٩) ودراسة أهل (٢٠١٩) ودراسة شومان (٢٠١٨) ودراسة أبو عقل (٢٠١٧).

واستخدمت الباحثة اختبار مربع كاي (Chi-Square) للكشف عن مدى وجود فروق في تضمين محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر في سلطنة عمان لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS تعزى لمتغير الفصل الدراسي.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة ومناقشتها

- **النتائج المتعلقة بالسؤال الأول**
- **النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني**
- **توصيات الدراسة**
- **مقترحات الدراسة**

الفصل الرابع

نتائج الدراسة ومناقشتها

يتناول هذا الفصل عرضًا مفصلا للنتائج التي توصلت إليها الباحثة في الدراسة، التي تتمثل في الإجابة على أسئلة الدراسة من خلال استخلاص النتائج التي تم التوصل إليها بعد جمع البيانات وتحليلها إحصائيًّا؛ وذلك لتحقيق أهداف الدراسة المتمثلة في الكشف عن مدى تضمن كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر بسلطنة عمان على معايير العلوم للجيل القادم NGSS، وفيما يلي عرض تفصيلي للنتائج التي توصلت إليها الدراسة، ومناقشتها، والتوصيات والمقترحات التي توصلت إليها.

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

ينص السؤال الأول على " ما مدى تضمن محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر في سلطنة عمان على الأبعاد الثلاثة لمعايير علوم الجيل القادم NGSS: الأفكار التخصصية، الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم الشاملة؟"

وللإجابة عن السؤال السابق، قامت الباحثة بتطبيق أداة تحليل المحتوى التي تم إعدادها لهذا الهدف، وتحليل كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر طبعة ٢٠١٥ م، ومن ثم حساب التكرارات والنسب المئوية لكل مجال من المجالات في الكتاب. فكانت النتائج كما يوضحها الجدول (٥):

جدول (٥)

نسب وتكرارات أبعاد معايير العلوم للجيل القادم

أبعاد NGSS	التكرار	النسبة
الممارسات العلمية والهندسية	306	45.4
المفاهيم الشاملة	219	32.5
الأفكار التخصصية	149	22.1
المجموع	**674**	**100**

يتضـــح من الجدول (٥) أن كتاب الفيزياء للصـــف الثاني عشـــر قد احتوى على جميع أبعاد العلوم للجيل القادم NGSS، وقد حقق بعد الممارســات العلمية والهندســية أعلى نســبة وهي (٤٥.٤٪)، بينما جاء بعد المفاهيم الشـاملة في المرتبة الثانية بنسـبة (٣٢,٥٪)، وجاء بعد الأفكار التخصـصـية في المرتبة الثالثة بنسبة (٢٢.١٪) متمثلة في مجال علوم الفيزياء.

واتفقت هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة منها دراسة الأسطل (٢٠١٩)، التي أوضـحت تحقق معايير NGSS في كتب العلوم الحياتية للمرحلة الثانوية في فلسطين، وقد جاءت النتائج لتضمين بعد الممارســات العلمية والهندســية بنســبة (٢٠.٧٪)، وبعد المفاهيم الشــاملة بنســبة (١٦.٩٪)، بعد الأفكار التخصصية بنسبة (١١.٣٪).

كما اتفقت مع دراســة أهل (٢٠١٩)، التي هدفت إلى معرفة مدى تضــمن كتب العلوم الحياتية للمرحلة الثانوية لمعايير NGSS؛ حيث وضـــحت تحقق بعد الممارســـات العلمية والهندســـية بالمرتبة الأولى، ثم بعد المفاهيم الشــاملة، فيما جاء بالمرتبة الثالثة بعد الأفكار التخصــصــية، واتفقت دراســة البقمي (٢٠١٧) مع الدراسة الحالية، التي هدفت إلى معرفة مدى تضمن كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية لمعايير NGSS، ولكنها اختلفت معها في ترتيب أبعاد هذه المعايير؛ حيث وضـــحت تحقق بعد الأفكار

التخصصية بالمرتبة الأولى، ثم بعد المفاهيم الشاملة، فيما جاء بالمرتبة الثالثة بعد الممارسات العلمية والهندسية، كما اتفقت هذه الدراسة مع دراسة شومان (٢٠١٨)، التي هدفت إلى تطوير منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية في ضوء معايير علوم الجيل القادم NGSS، ولكنها اختلفت معها في ترتيب أبعاد هذه المعايير؛ حيث وضحت تحقق بعد الأفكار التخصصية بالمرتبة الأولى، ثم بعد الممارسات العلمية والهندسية، فيما جاء بالمرتبة الثالثة بعد المفاهيم الشاملة، كما اتفقت مع دراسة العبدلية (٢٠١٦)، التي بينت تحقق معايير NGSS في كتب العلوم لمرحلة (٦-٨) في سلطنة عمان، ولكنها اختلفت معها في ترتيب أبعاد هذه المعايير؛ حيث وضحت تحقق بعد الأفكار الرئيسة بالمرتبة الأولى، ثم بعد المفاهيم الشاملة، فيما جاء بالمرتبة الثالثة بعد الممارسات العلمية والهندسية.

كما تم احتساب نسبة كل بعد من الأبعاد الفرعية للمعايير الأساسية الثلاثة في محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر وهي كما يلي:

أولا: بعد الممارسات العلمية والهندسية:

اشتمل بعد الممارسات العلمية والهندسية على (٨) معايير كما يوضحها جدول (٦)، وخصص لكل معيار مجموعة من المؤشرات؛ حيث تم حساب التكرارات والنسب المئوية مع البعد لمعرفة مدى توافر بعد الممارسات العلمية والهندسية في محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر، وكذلك تم احتساب تكرارات ونسب مؤشرات كل معيار بالتفصيل في ملحق رقم (٥).

جدول (٦)

تكرارات ونسب بعد الممارسات العلمية والهندسية

م	المعايير	الفصل الدراسي الأول		الفصل الدراسي الثاني		المجموع	النسبة(%)
		التكرار	النسبة(%)	التكرار	النسبة(%)		
1	طرح الأسئلة وتحديد المشكلة	101	33.0	71	23.2	172	56.2
2	استخدام التفكير الرياضي والحاسوبي	20	6.5	23	7.5	43	14.1
3	تحليل البيانات وتفسيرها	12	3.9	16	5.2	28	9.2
4	تخطيط وتنفيذ الاستقصاء	23	7.5	26	8.5	49	16.0
5	تطوير واستخدام النماذج	2	0.7	3	1.0	5	1.6
6	المناقشة بالدليل	0	0	0	0	0	0
7	بناء التفسيرات وتصميم الحلول	0	0	0	0	0	0
8	جمع المعلومات وتقويمها والتواصل مع الآخرين	5	1.6	4	1.3	9	2.9
	المجموع	**163**	**53.3**	**143**	**46.7**	**306**	**100**

يبين جدول (٦) نتائج تحليل كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر أنه احتوى على بعد الممارسات العلمية والهندسية؛ حيث تضمن الفصل الدراسي الأول على نسبة (٥٣,٣٪) والفصل الدراسي الثاني على نسبة (٤٦,٧٪)، وتعزو الباحثة ذلك إلى أن كتاب الفيزياء قائم على الأنشطة والممارسات العلمية، والتي تجعل من الطالب محورًا للعملية التربوية، وتضمن بعد الممارسات العلمية والهندسية على ثمانية معايير وهي كالآتي:

المعيار الأول: طرح الأسئلة وتحديد المشكلة

جاء في الترتيب الأول من حيث توافره في الكتاب حيث حصل على نسبة (٥٦.٢٪)، توزعت على الفصل الأول بنسبة (٦,٥٪) والفصل الثاني بنسبة (٧,٥٪)، وتعزى هذه النسبة إلى أن موضوعات

كتاب الفيزياء قائمة على طرح الأسـئلة والأنشـطة المختلفة، التي من خلالها يبذل المتعلمون مجهوداً عقلياً وعملياً في حل المشكلات والإجابة عن الأسئلة العلمية، كما يشير خطابية (٢٠١٥) أن بعض المواضيع تجعل المتعلم يبذل جهدًا عقليًا لاكتشاف المعرفة بنفسه، ويسعى من خلالها تحقيق أغراض معينة تسـهم في حل مشـكلة يواجهها، أو يجيب عن أسـئلة تحيره، وتجعله مواصـلا بدافعية لتحقيق أهدافه.

كما توزعت نسبة معيار طرح الأسئلة وتحديد المشكلة (٥٦.٢٪)على ثمانية مؤشرات؛ حيث حصـل مؤشـر (طرح الأسـئلة حول المعرفة المراد تعلمها) على أعلى نسـبة، بينما لم يحصـل مؤشـر (مناقشة الاستنتاجات التي يتوصلون إليها من خلال النماذج أو الاستقصاءات العلمية) على أي نسبة.

المعيار الثاني: استخدام التفكير الرياضي والحاسوبي

جاء في الترتيب الثالث من حيث توافره في الكتاب، حيث حصل على نسبة (١٤.١٪)، توزعت على الفصـل الأول بنسـبة (٣٣,٠٪) والفصـل الثاني بنسـبة (٢٣.٢٪)، وتعزى هذه النسـبة إلى طبيعة موضـــوعات كتاب الفيزياء قائمة على التفكير الرياضـــي، الذي تمثل في التحليل والجبر والمعادلات الخطيـة وغير الخطيـة والرســـوم البيـانيـة، كمـا جـاءت النســـبـة موزعـة على أربعـة مؤشـــرات؛ حيث حصـل مؤشـر (اسـتخدام الرياضـيات لتمثيل الكميات المتغيرات المختلفة والعلاقة بينهما) على أعلى نسـبة، بينما لم يحصـل مؤشـر(اسـتخدام الكمبيوتر والأدوات الرقمية في تعزيز قوة الرياضـيات بإجراء عمليات حسابية) على أي نسبة ويعود السبب في ذلك إلى افتقار المحتوى للأنشطة التي ترتقي إلى تحقيق أعلى مستويات التفكير المتمثلة في توظيف العلوم والرياضـيات والهندسـة للخروج بمحاكاة حاسوبية تقنية في دراسـة الظواهر العلمية وتصـميم الحلول الهندسية، كما أشـارت الشـحيمية (٢٠١٥) أن اقتران المحتوى العلمية بالظواهر الطبيعية تمكن الطلبة من تطبيق العلوم و التكنولوجيا، والهندســة

والرياضـيات في السـياقات التي تجعل المتعلم يحقق اتصـالا فعالا بين المدرسـة والبيئة، كما يتيح له اكتساب الثقافة العلمية وتحقيق المستويات العليا من التفكير.

المعيار الثالث: تحليل البيانات وتفسيرها

جاء في الترتيب الرابع من حيث توافره في الكتاب حيث حصـل على نسـبة (٩.٢٪) توزعت على الفصـل الأول بنسـبة (٣,٩٪) والفصـل الثاني بنسـبة (٥,٢٪)، وتعزى هذه النسـبة إلى طبيعة موضـوعات كتاب الفيزياء تحتاج إلى تفسير وتحليل البيانات وتقديم الاستنتاجات وفهم عميق لها. كما جاءت النسـبة موزعة على خمسـة مؤشـرات حيث حصـل مؤشـر (تنظيم البيانات من خلال الجدولة أو الرسـوم البيانية) على أعلى نسـبة، بينما مؤشـر (تحديد الأداة المناسـبة لتحليل البيانات في ضـوء أنماط البيانات) لم يحصل على أي نسبة.

المعيار الرابع: تخطيط وتنفيذ الاستقصاء

جاء في الترتيب الثاني من حيث توافره في الكتاب، حيث حصـل على نسبة (١٦.٠٪) توزعت على الفصل الأول بنسبة (٧,٥٪) والفصل الثاني بنسبة (٨,٥٪)، وتعزى هذه النسبة إلى توافر الأنشطة القائمة على تجارب المخبرية والميدانية في الكتاب؛ حيث تدعم هذه الأنشطة عملية الاستقصاء والبحث والاستكشاف؛ كما جاءت النسبة موزعة على عشرة مؤشرات؛ حيث حصل مؤشر(إجراء الاستقصاءات العلمية لوصـف الظواهر العلمية أو اختيار صـحة نظرية علمية ما) و مؤشـر (تعرف الأدوات المناسـبة لتحليل بيانات الاسـتقصـاء العلمي)على أعلى نسـبة، ثم مؤشـر (اثارة قضـية أو طرح سؤال في ضـوء المشـاركة في الإسـتقصـاءات العلمية(الموجهة أو الحرة). وتعزو الباحثة ذلك إلى اعتماد الكتاب على أنشـطة التجارب المخبرية، بينما لم تحصـل بقية المؤشـرات على أي نسـبة، كما يشـير الأمبوسـعيدي

والبلوشي(٢٠١٥) إلى أن أنشطة الاستقصاء تساعد المتعلمين على استشعار أن التعلم هو صناعة المعنى، وليس مجرد حفظ المعلومات.

المعيار الخامس: تطوير واستخدام النماذج

جاء في الترتيب السادس من حيث توافره في الكتاب؛ حيث حصل على نسبة (١,٦٪)، توزعت على الفصل الأول بنسبة (٠,٧٪) والفصل الثاني بنسبة (١,٠٪)، وتعزى هذه النسبة إلى أن موضوعات كتاب الفيزياء لا تعتمد كثيرًا على تطوير واستخدام النماذج لتمثيل وتحليل نظام معين، كما جاءت النسبة موزعة على خمسة مؤشرات؛ حيث حصل مؤشر (استخدام النماذج للتنبؤ بالعلاقات بين الأنظمة أو مكونات النظام الواحد) على أعلى نسبة، ثم مؤشر (تقديم تفسيرات للظواهر في ضوء النماذج المصممة)، بينما لم تحصل بقية المؤشرات على أي نسبة.

المعيار السادس: المناقشة بالدليل

جاء في الترتيب الأخير؛ حيث أنه لم يحصل على أي نسبة. وهذا يدل على أنه لم يتوافر في كتاب الفيزياء بجزئية الأول والثاني، ويعزى ذلك على قلة اعتماد كتاب الفيزياء على تقديم الأدلة العلمية ونقدها وتبريرها.

المعيار السابع: بناء التفسيرات وتصميم الحلول

جاء في الترتيب الأخير؛ حيث إنه لم يحصل على أي نسبة. وهذا يدل على أنه لم يتوافر في كتاب الفيزياء بجزئية الأول والثاني. ويعزى ذلك على قلة اعتماد كتاب الفيزياء على تطبيق الأفكار والمبادئ في حل المشكلات، وإلى أن معظم الأنشطة توجه المتعلم إلى تفسير الظاهرة المدروسة في ضوء البيانات التي يجمعها حولها، والتي تكون متفقة مع المبادئ والنظريات العلمية، وان هناك قصورًا كبيرًا في تنمية قدرة المتعلمين على تصميم حلول مبنية على المعرفة العلمية ومعايير التصميم لمشكلة

حقيقية، كما أشـــار Wheatley (1991) إلى أن مواجهة المتعلمين بمشـــكلات أو مهمات حقيقية تهيء أفضل الظروف للتعلم. فالمشكلة الحقيقية تسهم في بناء معنى لما يتعلمه المتعلم، وتنمي لديه الثقة في قدرته على حل المشـــكلات؛ فالمتعلمون يعتمدون على أنفســـهم في التوصـــل إلى حل المشـــكلات، ولا ينتظرون أحدًا لكي يخبرهم بحل المشكلة في صورة جاهزة؛ حيث يشعر المتعلمون أن التعلم هو صناعة المعنى، وليس مجرد حفظ المعلومات.

المعيار الثامن: جمع المعلومات وتقويمها والتواصل مع الآخرين

جاء في الترتيب الخامس من حيث توافره في الكتاب؛ حيث حصل على نسبة (٢,٩٪)، توزعت على الفصل الأول بنسبة (١,٦٪) والفصل الثاني بنسبة (١,٣٪)، وتعزى هذه النسبة إلى أن موضوعات كتاب الفيزياء تتضمن أنشطة قائمة على البحث، كما جاءت النسبة موزعة على أربعة مؤشرات؛ حيث حصل مؤشر (توظيف المصادر المتعددة للحصول على المعرفة العلمية) على أعلى نسبة، وتمثلت في مواقع الأنترنت العلمية، بينما لم تحصل بقية المؤشرات على أي نسبة، كما يلاحظ أن الشق الهندسي الخاص بهذا المعيار لم يتواجد في موضوعات الكتاب.

ووفقًا لما سبق، يمكن استخلاص الآتي:

- تضمن محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر على بعد الممارسات العلمية والهندسية، وقد حقق أعلى نســـبة وهي (٤٥.٤٪). واتفقت هذه النتيجة مع دراســـة العبدلية (٢٠١٦)؛ حيث حصـل بعد الممارسـات العلمية والهندسـية على نسـبة (٤٤٪) في محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية (٦-٨) في سلطنة عمان.
- معيار (طرح الأســئلة وتحديد المشــكلة) هو المعيار الأكثر تحققًا في كتاب الفيزياء للصــف الثاني عشــر حيث حصــل على نســبة (٥٦,٢٪)، واتفقت هذه النتيجة مع دراســة الأســطل

(٢٠١٩) ودراسة البقمي والجبر(٢٠١٩) ودراسة أهل (٢٠١٩)؛ حيث حصل هذا المعيار على أعلى نسبة.

- ضعف تناول الممارسات العلمية والهندسية في كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر لبعض المعايير العلمية والهندسية؛ مثل: (معيار المناقشة بالدليل) و(بناء التفسيرات وتصميم الحلول)، واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة الأحمد والبقمي (٢٠١٧) ودراسة البقمي والجبر (٢٠١٩)، التي أظهرت نتائجها أن معيار (بناء التفسيرات وتصميم الحلول) في محتوى كتب الفيزياء قد حقق نسبة منخفضة جدا.
- ضعف درجة تناول الممارسات المتعلقة بالشق الهندسي في كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر، واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة الأسطل (٢٠١٩) ودراسة البقمي والجبر (٢٠١٩)؛ حيث أظهرت كلتا الدراستين وجود ضعف في الممارسات المتعلقة بالشق الهندسي.

بعد المفاهيم الشاملة:

اشتمل بعد المفاهيم الشاملة على (٧) معايير كما يوضحها جدول (٧) ، وخصص لكل معيار مجموعة من المؤشرات؛ حيث تم حساب التكرارات والنسب المئوية لمعرفة مدى توافر بعد المفاهيم الشاملة في محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر، وكذلك تم احتساب تكرارات ونسب مؤشرات كل معيار بالتفصيل في ملحق رقم (٦).

جدول (٧)

نسب وتكرارات بعد المفاهيم الشاملة

م	المعايير	الفصل الدراسي الأول		الفصل الدراسي الثاني		المجموع	النسبة(%)
		التكرار	النسبة%	التكرار	النسبة%		
1	النماذج والأنماط	26	11.9	65	29.7	91	41.6
2	السبب والنتيجة	0	0	2	0.9	2	0.9
3	الحجم والنسبة والكمية	2	0.9	2	0.9	4	1.8
4	النظم ونماذج النظام	35	16.0	24	11.0	59	26.9
5	الطاقة والمادة	16	7.3	4	1.8	20	9.1
6	التركيب والوظيفة	24	11.0	18	8.2	42	19.2
7	الثبات والتغيير	0	0	1	0.5	1	0.5
	المجموع	**103**	**47.0**	**116**	**53.0**	**219**	**100**

يبين جدول(٧) نتائج تحليل كتاب الفيزياء للصـــف الثاني عشـــر أنه احتوى على بعد المفاهيم الشاملة؛ حيث تضمن الفصل الدراسي الأول على نسبة (٤٧.٠٪)، والفصل الدراسي الثاني على نسبة (٥٣.٠٪)، وتضمن بعد المفاهيم الشاملة على سبعة معايير وهي كالآتي:

المعيار الأول: النماذج والأنماط

جاء في الترتيب الأول من حيث توافره في الكتاب؛ حيث حصـل على نسـبة (٤١,٦٪) توزعت على الفصـــل الأول بنســـبة (١١,٩٪) والفصـــل الثاني بنســـبة (٢٩,٧٪) ، وتعزى هذه النســـبة إلى أن موضـــوعات كتاب الفيزياء قائمة الظواهر العلمية التي تحتاج إلى نماذج لتوضـــيحها، والتي تركزت في الفصـــل الثاني كنموذج الموجات الكهرومغناطيســـية ونموذج الفوتون، كما جاءت النســـبة موزعة على ثلاث مؤشرات؛ حيث حصـل مؤشـر (الاسـتعانة بالنماذج في دعم تفسـير الظواهر) على أعلى نسـبة ، بينما حصـل مؤشـر (طرح الأسـئلة العلمية في ضـوء ملاحظة الأنماط والاختلافات) أدنى نسـبة. ويعود

الســـبب في ذلك إلى أن موضـــوعات الكتاب لم تعتمد كثيرًا على ملاحظة الاختلافات بين النماذج والأنماط المختلفة. وترى الباحثة بأن هذا يحد من تنمية مهارة التحليل لدى الطالب، كما تشير الشحيمية (٢٠١٥) إلى أن تصـــميم النماذج والأنماط تنمي مهارات التفكير العليا عند الطلبة، وتثير دافعيتهم، وتعزز ثقتهم في المواد التي يدرسونها.

المعيار الثاني: السبب والنتيجة

جاء في الترتيب السادس من حيث توافره في الكتاب؛ حيث حصل على نسبة (٠,٩٪) تركزت في الفصل الثاني بنسبة (٠,٩٪)، ولم يرد هذا المعيار في الفصل الدراسي الأول، وتعزى هذه النسبة إلى أن موضـوعات كتاب الفيزياء لا تعتمد كثيرًا على الظواهر العلمية التي تحتاج إلى معرفة السـبب والنتيجة؛ كما جاءت النسبة موزعة على خمسة مؤشرات؛ حيث حصل مؤشر (إدراك أن التغيرات في الأنظمة لها أسباب مختلفة والتي قد لا يكون لها آثار متماثلة) ومؤشر (التنبؤ بأثر التغير في متغير ما على متغير آخر) على أعلى نسب، بينما لم تحصل بقية المؤشرات على أي نسبة. ويعود السبب في ذلك إلى أن موضـــوعات الكتاب تعتمد على المتغيرات، وتأثيرها على الأنظمة، وتأثيرها في بعضـــها البعض.

المعيار الثالث: الحجم والنسبة والكمية

جاء في الترتيب الخامس من حيث توافره في الكتاب؛ حيث حصل على نسبة (١,٨٪) توزعت على الفصل الأول والثاني بنسبة (٠,٩٪)، وتعزى هذه النسبة إلى أن موضوعات كتاب الفيزياء تعتمد على الظواهر العلمية التي تحتاج إلى معرفة الحجم والنسبة والكمية، والتي بدورها تنمي مهارات التفكير العليا من وجهة نظر الباحثة، كما جاءت النســبة موزعة على ثلاثة مؤشــرات؛ حيث حصــل مؤشــر (اسـتخدام أدوات ووحدات قياس مناسـبة للكمية؛ ذلك أن بعض الانماط والكميات لها مقاييس محددة.)

على أعلى نسبة. ويعود ذلك إلى أن موضوعات الكتاب مثل الفيض المغناطيسي والشدة الصوت وغيرها لها وحدات قياسية معينة، بينما لم يحصل مؤشر (إدراك أنه قد يكون هناك علاقة وارتباط بين مقاييس النماذج المختلفة)، ومؤشر (إدراك أن أهمية الظاهرة تتوقف على الحجم والنسبة والكمية التي تحدث فيها) على أي نسبة.

المعيار الرابع: النظم ونماذج النظام

جاء في الترتيب الثاني من حيث توافره في الكتاب؛ حيث حصل على نسبة (٢٦,٩٪) توزعت على الفصل الأول بنسبة (١٦.٠٪) والفصل الثاني بنسبة (١١.٠٪)، وتعزى هذه النسبة إلى أن موضوعات كتاب الفيزياء تعتمد على الظواهر العلمية التي تحتاج نماذج لتوضيحها؛ كما جاءت النسبة موزعة على ثلاثة مؤشرات؛ حيث حصل مؤشر (استخدام النماذج(المادية، الفيزيائية، الرياضية، الحاسوبية) لمحاكاة تدفق الطاقة والمادة والتفاعلات داخل وبين الأنظمة) على أعلى نسبة. ويعود ذلك إلى تضمن كتاب الفيزياء لموضوعات الطاقة والمادة التي يستخدم فيها النماذج الرياضية والفيزيائية لتوضيحها وليسهل على الطالب فهمها، بينما لم تحصل بقية المؤشرات على أي نسبة.

المعيار الخامس: الطاقة والمادة

جاء في الترتيب الرابع من حيث توافره في الكتاب؛ حيث حصل على نسبة (٩.١٪) توزعت على الفصل الأول بنسبة (٧.٣٪) والفصل الثاني بنسبة (١,٨٪)، وتعزى هذه النسبة إلى أن موضوعات كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر تركز على موضوع الطاقة وانتقالها وحفضها والتي تركزت أكثر في الفصل الدراسي الأول في وحدة الكهرباء والمغناطيس، كما جاءت النسبة موزعة على خمسة مؤشرات؛ حيث حصل مؤشر (تعرف مبدأ حفظ الطاقة والمادة في الأنظمة المغلقة) ومؤشر (وصف التغيرات في المادة والطاقة من حيث تدفقات الطاقة والمادة من وإلى داخل النظام) على

أعلى نسب، بينما لم يحصل مؤشر (ادراك إمكانية تحول المادة والطاقة من صورة إلى صورة أخرى) ومؤشر (في العمليات النووية، لا يتم حفظ الذرات، ولكن يتم الحفاظ على العدد الإجمالي للبروتونات بالإضافة إلى النيوترونات)، ويعود ذلك إلى كتاب الفيزياء للصف الحادي عشر تناول هذه المؤشرات وبتالي لم يتم تكرارها في الصف الثاني عشر وذلك حسب مصفوفة المدى والتتابع التي اتبعتها السلطنة حسب ما أكدته العبدلية (٢٠١٦) في دراستها.

المعيار السادس: التركيب والوظيفة

جاء في الترتيب الثالث من حيث توافره في الكتاب؛ حيث حصل على نسبة (١٩.٢٪) توزعت على الفصل الأول بنسبة (١١.٠٪) والفصل الثاني بنسبة (٨.٢٪)، وتعزى هذه النسبة إلى أن طبيعة موضوعات كتاب الفيزياء تركز على مفاهيم التركيب والوظيفة مثل تركيب المحرك الكهربائي والمولد الكهربائي والترانستور. كما جاءت النسبة موزعة على ثلاثة مؤشرات حيث حصل مؤشر (يستنتج وظائف وخصائص نظم طبيعية أو مصممة وطريقة تشكيل المكونات واستخدامها، والأساسيات الجزيئية المكونة للمواد المختلفة) على أعلى نسبة، بينما حصل مؤشر (يستدل على وظائف وخصائص الأجسام والنظم الطبيعية والمصممة من تركيبها العام) ومؤشر (يدرك أن البحث أو تصميم الأنظمة أو التراكيب الجديدة يتطلب فحصا مفصلا لخصائص المواد المختلفة للكشف عن وظيفتها أو حل المشكلة) على أقل النسب. وترى الباحثة أن انخفاض نسبة هذين المؤشرين يحد من تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطالب، كما أن مواجهة المتعلمين بمشكلات أو مهمات حقيقية تهيىء أفضل الظروف للتعلم، وتنمي لديه الثقة في قدرته على حل المشكلات. فالمتعلمون يعتمدون على أنفسهم في التوصل إلى حل المشكلات؛ حيث يشعر المتعلمون أن التعلم هو صناعة المعنى، وليس مجرد حفظ المعلومات(Wheatley,1991).

المعيار السابع: الثبات والتغير

جاء في الترتيب الأخير من حيث توافره في الكتاب؛ حيث حصل على نسبة (٠,٥٪) تركزت في الفصل الدراسي الثاني بنسبة (٠,٥٪) ولم يرد هذا المعيار في الفصل الدراسي الأول، وتعزى هذه النسبة إلى قلة تضمين موضوعات كتاب الفيزياء لمفاهيم التغير والثبات، كما جاءت النسبة موزعة على خمسة مؤشرات؛ حيث حصل مؤشر (تحديد التغير ومعدلات التغير ووضع نماذج لها على مدى فترات قصيرة جدا أو طويلة جدا من الزمن) على نسبة (٠,٥٪). ويعود ذلك إلى تضمن كتاب الفيزياء لموضوع عمر النصف والتحلل والانشطار في وحدة الفيزياء النووية، بينما لم تحصل بقية المؤشرات على أي نسبة، ويشير راغب وعيسى (٢٠١٧) أن التعرف على ظروف ثبات الأنظمة الطبيعية والهندسة والعناصر التي قد تتحكم في تغير أو تطور هذه الأنشطة.

ومما سبق يمكن استخلاص الآتي:

- تضمن محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر على بعد المفاهيم الشاملة، وقد حقق نسبة وهي (٣٢.٥٪)؛ حيث تقاربت هذه النسبة مع دراسة الأحمد و البقمي (٢٠١٧)؛ حيث أظهر بعد المفاهيم الشاملة على نسبة (٣٠.١٪) في محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية.
- معيار (النماذج والأنماط) هو المعيار الأكثر تحققًا في كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر؛ حيث حصل على نسبة (٤١,٦٪)، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة شومان(٢٠١٨)؛ حيث حصل هذا المعيار على نسبة مرتفعة.

- ضعف تناول بعد المفاهيم الشاملة في كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر لبعض المعايير مثل معيار الثبات والتغيير، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة شومان(٢٠١٨)؛ حيث حصل هذا المعيار على نسبة منخفضة جدًّا.

ثالثا: بعد الأفكار التخصصية

تمثلت الأفكار التخصصية في مجال علوم الفيزياء في أربعة معايير رئيسية كما يوضحها جدول (٨) وهي: المادة وتفاعلاتها، الحركة والاستقرار، الطاقة، الموجات وتطبيقاتها في تكنولوجيا نقل المعلومات، وخصص لكل معيار مجموعة من المؤشرات، حيث تم حساب التكرارات والنسب المئوية لمعرفة مدى توافر بعد الأفكار التخصصية في محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر، وكذلك تم احتساب تكرارات ونسب مؤشرات كل معيار بالتفصيل في ملحق رقم (٧).

جدول (٨)

نسب وتكرارات بعد الأفكار التخصصية

م	المعايير	الفصل الدراسي الأول		الفصل الدراسي الثاني		المجموع	النسبة(%)
		التكرار	النسبة%	التكرار	النسبة%		
1	المادة وتفاعلاتها	4	2.6	45	30.2	49	32.9
2	الحركة والاستقرار	16	10.7	8	5.4	24	16.1
3	الطاقة	3	2.0	14	9.4	17	11.4
4	الموجات وتطبيقاتها في تكنولوجيا نقل المعلومات	22	14.8	37	24.8	59	39.6
	المجموع	**45**	**30.2**	**104**	**69.8**	**149**	**100**

يبين جدول (٨) أن نتائج تحليل كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر أنه احتوى على بعد الأفكار التخصصية؛ حيث تضمن الفصل الدراسي الأول على نسبة (٣٠,٢٪) والفصل الدراسي الثاني على نسبة (٦٩,٨٪)، وتركز هذا البعد في مجال علوم الفيزياء وتضمن أربع معايير رئيسة وهي كالآتي:

المعيار الأول: المادة وتفاعلاتها

جاء في الترتيب الثاني من حيث توافره في الكتاب؛ حيث حصل على نسبة (٣٢,٩٪) توزعت على الفصل الأول بنسبة (٢,٦٪) والفصل الثاني بنسبة (٣٠,٢٪)، ويعزى هذا الاختلاف في النسبة بين الفصل الدراسي الأول والفصل الدراسي الثاني هو أن موضوعات كتاب الفيزياء الفصل الدراسي الثاني (وحدة الفيزياء النووية)، وقد تركز على خواص المادة وتفاعلاتها الكيمائية والنووية، كما جاءت النسبة موزعة على ثلاث مؤشرات؛ حيث حصل مؤشر (تطبيق المبادئ العلمية في مواضع التفاعلات الكيميائية (مستويات الطاقة في الذرة ،الروابط الكيميائية، التغيرات الكيميائية، التفاعلات النووية) على أعلى نسبة، وتركز في موضوعات الانشطار والاندماج و التفاعلات النووية ، بينما لم يحصل مؤشر(تطوير الحلول العلمية الممكنة لحل المشاكل العلمية) على أي نسبة. ويعود ذلك إلى أن منهج الفيزياء لا يهتم بشكل كبير على مهارات تصميم وتحسين الحلول الهندسية، وذلك على الرغم من أهميتها في تطوير وتوظيف الأفكار العلمية، وحل القضايا المجتمع ومشكلاته الحالية، وبناء جيل قادر على تلبية احتياجات القرن الواحد والعشرين. وهذا ما أكده أمبوسعيدي والبلوشي (٢٠١٧).

المعيار الثاني: الحركة والاستقرار

جاء في الترتيب الثالث من حيث توافره في الكتاب؛ حيث حصل على نسبة (١٦,١٪) توزعت على الفصل الأول بنسبة (١٠,٧٪) والفصل الثاني بنسبة (٥,٤٪)، كما جاءت النسبة موزعة على مؤشر (عرض أنواع التفاعلات (الشحنات الكهربائية، قانون كولوم، المجال الكهربائي، المجال

المغناطيسي ،الحث الكهرومغناطيسي)؛ حيث تركز في مواضيع وحدة الكهرباء والمغناطيس، بينما لم يحصل مؤشر (توضيح العلاقة بين القوة والحركة (قانون نيوتن الثاني، حفظ الزخم او حفظ كمية الحركة). ويعود ذلك إلى أن مواضيع قوانين نيوتن وكمية التحرك تم تناولها في الصف الحادي عشر بالتفصيل، ومن ثم لم يتم تكرارها في الصف الثاني عشر، وذلك وفقًا لمصفوفة المدى والتتابع التي تم بناء محتوى المناهج العلوم في سلطنة عمان تبعا لمعطياتها (العبدلية،٢٠١٦).

المعيار الثالث: الطاقة

جاء في الترتيب الرابع من حيث توافره في الكتاب؛ حيث حصل على نسبة (١١,٤٪) توزعت على الفصل الأول بنسبة (٢٠٠٪) والفصل الثاني بنسبة (٩,٤٪)، كما جاءت النسبة موزعة على ثلاث مؤشرات حيث حصل مؤشر (تعريف الطاقة (التمثيل الضوئي، الطاقة الكهرومغناطيسية، الطاقة الكيميائية) ومؤشر (تطبيق المبادئ العلمية حول الحفاظ على الطاقة ونقلها (حفظ وتحولات الطاقة، القانون الثاني للديناميكا الحراري) على أعلى نسبة، بينما حصل مؤشر (تمييز العلاقة بين الطاقة والقوة) على أدنى نسبة، ويعود ذلك إلى أن موضوعات الطاقة والقوة تم تناولها في الصف الحادي عشر بالتفصيل، ومن ثم لم يتم تكرارها في الصف الثاني عشر وفقًا لمصفوفة المدى والتتابع.

المعيار الرابع: الموجات وتطبيقاتها في تكنولوجيا نقل المعلومات

جاء في الترتيب الأول من حيث توافره في الكتاب؛ حيث حصل على نسبة (٣٩,٦٪) توزعت على الفصل الأول بنسبة (١٤,٨٪) والفصل الثاني بنسبة (٢٤,٨٪)، ويعزى هذا الاختلاف في النسبة بين الفصل الدراسي الأول والفصل الدراسي الثاني هو أن موضوعات كتاب الفيزياء الفصل الدراسي الثاني (وحدة الموجات الكهرومغناطيسية)، وقد تركز على خواص الموجات والإشعاع الكهرومغناطيسي، كما جاءت النسبة موزعة على ثلاث مؤشرات؛ حيث حصل مؤشر (توضيح

خصـائص الموجات) على أعلى نسـبة، بينما حصـل مؤشـر (يحدد تقنيات الأجهزة والمعلومات (تخزين البيانات، انتقال البيانات، البيانات الرقمية)) على أدنى نسبة.

ومما سبق يمكن استخلاص الآتي:

- تضـمن محتوى كتاب الفيزياء للصـف الثاني عشـر على بعد الأفكار التخصـصـية في مجال علوم الفيزياء، وقد حقق نسبة (٢٢.١٪).
- معيار (الموجات وتطبيقاتها في تكنولوجيا نقل المعلومات) هو المعيار الأكثر تحققًا في كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر؛ حيث حصل على نسبة (٣٩,٦٪)، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة العبدلية(٢٠١٦) حيث حصل هذا المعيار على أعلى نسبة في كتب العلوم للمرحلة الإعدادية، واختلفت هذه النتيجة مع دراسـة شـومان(٢٠١٨)؛ حيث حصـل هذا المعيار على نسـبة منخفضة في كتاب الفيزياء في المرحلة الثانوية.
- ضعف تناول بعد الأفكار التخصصية في كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر لبعض المؤشرات مثل مؤشـر (تطوير الحلول العلمية الممكنة لحل المشـاكل العلمية)، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة الأحمد والبقمي(٢٠١٧)، التي أظهرت نتائجها أن هذا المعيار حقق نسبة منخفضة جدًا في محتوى كتاب الفيزياء، كما تتفق مع دراسـة البقمي والجبر(٢٠١٩)، التي أظهرت نتائجها أن هذا المعيار حقق نسـبة منخفضـة جدًا في محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية، كما تتفق هذه النتيجة مع دراسة الباز(٢٠١٧)، التي أظهرت نتائجها أن هذا المعيار حقق نسبة ضعيفة جدًا في محتوى كتب الكيمياء.
-

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

ينص السؤال الثاني على " هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= 0.05) لمدى تضمن محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر في سلطنة عمان لمعايير علوم الجيل القادم تعزى لمتغير الفصل الدراسي؟"

وللإجابة عن السؤال السابق تم حساب التكرارات والنسب المئوية لكل مجال من المجالات من كتاب الفيزياء الفصل الدراسي الأول والفصل الدراسي الثاني، ثم تطبيق اختبار مربع كأي (Chi-square) للكشف عن مدى وجود فروق في تضمين محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر في سلطنة عمان لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS تعزى لمتغير الفصل الدراسي، فكانت النتائج كما يوضحها الجدول (٩):

جدول (٩)

*نتائج تحليل اختبارات كاي تربيع لأبعاد **NGSS** بين جزئي كتاب الفيزياء*

	أبعاد NGSS	التكرارات			قيمة اختبار كاي تربيع	مستوى الدلالة الإحصائية
		الفصل الدراسي الأول	الفصل الدراسي الثاني	المجموع		
كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر	الممارسات العلمية والهندسية	163	143	306	1.307	0.253
	المفاهيم الشاملة	103	116	219	0.772	0.380
	الأفكار التخصصية	45	104	149	23.362	0.000

يوضـــح الجدول (٩) قيمة كاي تربيع للأفكار التخصـــصـــية (٢٣,٣٦٢) وبدرجة حرية (١)، يتضح من النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لها عند مستوى دلالة إحصائية (α= 0.05) لصالح الفصـل الدراسـي الثاني. وهذا يعني أنه تم رفض فرضـية الدراسـة الصـفرية، والتي تنص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصـــائية عند مســتوى الدلالة (α= 0.05) لمدى تضـــمن محتوى كتاب الفيزياء للصـف الثاني عشـر في سلطنة عمان لمعايير علوم الجيل القادم تعزى لمتغير الفصـل الدراسـي" وقبول الفرضـية البديلة، مما يشـير إلى أن الأفكار التخصـصـية في كتاب الفيزياء للصـف١٢ تختلف باختلاف الفصل الدراسي (الأول، الثاني) أما بقية أبعاد NGSS (الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم الشاملة) فلا يوجد اختلاف فيها يعزى إلى الفصـل الدراسـي؛ حيث كانت قيم كاي تربيع لها (٠,٧٧٢، ١,٣٠٧) على التوالي، و بدرجات حرية (١) لكل منهما، وهي غير دالة إحصـــائيا عند مســتوى دلالة إحصـــائية (α= 0.05). وهذا يعني أنه تم قبول فرضـية الدراسـة الصـفرية، والتي تنص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= 0.05) لمدى تضمن محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشـر في سـلطنة عمان لمعايير علوم الجيل القادم تعزى لمتغير الفصـل الدراسـي" ورفض الفرضـية البديلة.

ويعود سبب عدم الاتساق في تضـمن الأفكار التخصـصـية بين جزئي كتاب الفيزياء في مجال العلوم الفيزيائية لاشـتمال محتوى الفصـل الدراسـي الثاني على أفكار جديدة ومواضـيع لأول مرة يتعرض لها الطالب وهي (الطبيعة الموجية للضـــوء، والتأثير الكهروضـــوئي، وتطور النموذج الذري، والطاقة النووية) مقارنة بالأفكار والمواضـــيع التي طرحت في الفصـــل الدراســـي الأول (الكهرباء، الحث الكهرومغناطيسي، الموجات الميكانيكية، الصوت) التي تم تناولها بالتفصيل في الصف الحادي عشر، وذلك وفقًا لمصـفوفة المدى والتتابع التي تم تصـميم محتوى مناهج العلوم بشـكل عام تبعًا لمعطياتها،

كما أشـارت دراسـة العبدلية (٢٠١٦) أن الأسـباب في اختلاف تضـمن محتوى كتاب العلوم لبعض الأفكار التخصصية يعود لمصفوفة المدى والتتابع التي تم بناء محتوى مناهج العلوم في سلطنة عمان تبعا لمعطياتها.

توصيات الدراسة:

في ضوء ما توصلت إليه الباحثة من نتائج فإن الباحثة توصي بالآتي:

١. التأكيد على القائمين على تطوير المناهج العمانية بالعمل على بناء وتطوير مناهج الفيزياء في ضوء المعايير العالمية كمعايير العلوم للجيل القادم NGSS.
٢. العمل على تعزيز نقاط القوة وإعادة النظر في مواطن الضـــعف في كتب الفيزياء، والاهتمام بالشق الهندسي بكثرة في الممارسات والأنشطة العلمية، وكذلك استخدام المعامل الافتراضية في تدريس الفيزياء بالصف الثاني عشر في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS.
٣. العمل على إثراء منهج الفيزياء بمعايير العلوم للجيل القادم NGSS، وتطوير دليل لمعلم الفيزياء بالمرحلة الثانوية لتدريس الفيزياء في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS.
٤. إعداد برامج لمعلمي العلوم وبالأخص الفيزياء في المدارس في جميع الصفوف الدراسية بداية من رياض الأطفال وحتى المرحلة الثانوية في ضوء التوجيهات الحديثة في تعليم العلوم.
٥. تصـميم محتوى أو وحدات دراسـية متخصـصـة في الفيزياء من منظور معايير العلوم القادم NGSS.
٦. تضمين الأفكار التخصصية والممارسات العلمية الهندسية والمفاهيم الشاملة غير المضمنة في محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر في سلطنة عمان مثل معيار مناقشة بالدليل ومعيار

بناء التفسـيرات وتصـميم الحلول ومعيار التغير والثبات ومعيار تطوير الحلول العلمية الممكنة لحل المشاكل العلمية.

مقترحات الدراسة:

في ضوء ما توصلت إليه الباحثة من نتائج فإن الباحثة تقترح الآتي:

١. إجراء أبحاث ودراســات مماثلة لهذه الدراســة حول مناهج العلوم العمانية على مراحل دراســية مختلفة في سلطنة عمان.

٢. إجراء دراســة حول فاعلية وحدة مقترحة في الفيزياء في ضــوء معايير العلوم القادم NGSSفي تنمية الاتجاه نحو الفيزياء لدى المتعلمين.

٣. إجراء دراسة مسحية للتعرف على تصورات معلمي العلوم عن معايير العلوم القادم NGSS.

المراجع

أولا: المراجع العربية

أبو شقير، محمد والمقيد، سامر (٢٠١٧). *تحليل المناهج الدراسية وتقويمها*. دار سمير منصور للنشر والتوزيع.

أبو عاذره، سناء (٢٠١٩، أبريل). واقع ممارسة معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية، *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، ١٠ (٢)، ١٣٤-١٠٠.

أبو لبدة، خطاب و عبابنة، عماد و حامد شرين (٢٠٠٧). *التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية بيزا لعام ٢٠٠٦* تم استرجاعه من http://www.nchrd.gov.jo/assets/PDF/PISA/PISA2006.pdf

ابولبن، وجيه.(٢٠١١، مايو ٣٠). المنهج والتقويم. استرجعت في نوفمبر ١٤، ٢٠٢١من https://kenanaonline.com/users/maiwagieh/posts/268993

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

الأسطل، أسماء عبد القادر (٢٠١٩). *تحليل كتاب العلوم الحياتية للصف التاسع الأساسي في الأردن في ضوء معايير العلوم للجيل القادم(NGSS)*[رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الاسلامية.

الأغا، احسان وعبدالمنعم، عبدالله (١٩٩٧). *التربية العملية وطرق التدريس*، ط٤. (د.ن).

أمبوسعيدي، عبدالله والبلوشي، سليمان (٢٠١٥). *طرائق تدريس العلوم مفاهيم وتطبيقات عملية*، ط٣. دار الميسرة للنشر والتوزيع.

أهل، عبير عامر (٢٠١٩)، *مدى تضمين محتوى كتب العلوم والحياة للمرحلة الأساسية في فلسطين لمعايير العلوم للجيل القادم*[رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الاسلامية.

البقمي، مها فرج (٢٠١٧، ٥). *نظرة على تعليم العلوم للجيل القادم NGSS*، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، المملكة العربية السعودية.

البوسعيدي، حمد (٢٠١٤، ١٠). *تطوير المناهج الدراسية عملية مستمرة*، ندوة التعليم في سلطنة عمان، سلطنة عمان.

الجاسر، مريم أحمد (٢٠١٠)، *عناصر المنهج الدراسي* [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الملك سعود.

الحاوري، محمد عبدالله و قاسم، محمد سرحان (٢٠١٦). *مقدمة في علم المناهج التربوية*. دار الكتب.

الحبردي، عبدالله محمد (٢٠١٩، يوليو ٢). *مشروع (٢٠٦١) العلم لكل الأمريكيين*، استرجعت في نوفمبر ٣، ٢٠٢٠ من https://shms.sa/authoring/121854

حسانين، بدرية محمد(٢٠١٦، أكتوبر). معايير العلوم للجيل القادم، *المجلة التربوية*،(٤٦)، ٤٣٩-٣٩٨.

حمدان، محمد زياد (٢٠٠٠). *أساسيات المنهج الدراسي: أنواع المنهج الدراسي، تخطيط وتطوير المنهج الدراسي، تطبيق وتقييم المنهج الدراسي*. دار التربية الحديثة.

الخالدي، موسى محمد (٢٠٠٠). توجه تعليم العلوم والتكنولوجيا والمجتمع كجزء من منهاج العلوم في فلسطين " أهداف ومبررات ". *المجلة العربية للعلوم*، ٢٢ (٢٥)، ٥٠- ٥٥.

الخديري، عبده سعيد (٢٠٢٠). مدى توافر معايير دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) في كتاب الرياضيات للصف الثامن من مرحلة التعليم الأساسي في الجمهورية اليمنية. *مجلة عدن للعلوم الإنسانية والاجتماعية*، ١ (٢)، ١٣٥-١٥٤.

راغب، رانيا وعيســى، هناء (٢٠١٧). رؤية مقترحة لتطوير التربية الجيولوجية عبر المراحل الدراســية المختلفة من منظور معايير العلوم للجيل القادم. *مجلة التربية العلمية*، ٢٠ (٨)، ١٩٦-١٤٣.

رواشدة، سميرة أحمد (٢٠١٨). *فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي العلوم مستند إلى معايير الجيل القادم (NGSS) في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لديهم في الأردن*[رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة العلوم الإسلامية العالمية.

الزبيدي، مهند عبدالحسن (٢٠١٣). مدى تحقق المعايير القومية للتربية العلمية الأمريكية (NSES) في محتوى كتب الفيزياء للمرحلة المتوســطة في العراق. *مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنســانية*، *٧* (١٣)، ٢٤٩-٢٦٧.

الزعانين، جمال عبدربه وشبات، محمد موسى (٢٠٠٢). تطوير مناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية في فلسطين للقرن الحادي والعشرين، *مجلة الجامعة الإسلامية*، ١٠ (١)، ٣٣ -٦٨.

زيتون، عايش(٢٠١٠). *الاتجاهات الدولية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها* . دار الشروع للنشر والتوزيع.

السر، خالد خميس(٢٠١٨). *أساسيات المناهج التعليمية*. (د.ن).

سعادة، جودت أحمد(٢٠٠١). *صياغة الأهداف التربوية والتعليمية في جميع المواد الدراسية*. دار الشروق لنشر والتوزيع.

الشافعي، ابراهيم محمد (١٩٩٦). *المنهج المدرسي من منظور جديد*. دار الثقافة للطباعة والنشر.

شــاكر، أســماء (٢٠٢٠، أغســطس٢٢). *أهداف تقويم المنهج المدرســي*، اســترجعت في نوفمبر ٢، ٢٠٢٠ من https://e3arabi.com

شباطات، ميساء عيسى (٢٠١٢). *تطوير المناهج وأثره على مخرجات التعليم في الوطن العربي*، استرجعت في نوفمبر ٢، ٢٠٢٠ من http://maysaaalshabatat.weebly.com .

الشحيمية،أحلام بنت عامر بن سلطان (٢٠١٥). *أثر استخدام مدخل العلم و التكنولوجيا و الهندسة والرياضيات (STEM) في تنمية التفكير الإبداعي و تحصيل العلوم لدى طلبة الصف الثالث الأساسي*[رسالة ماجستير غير منشورة].جامعة السلطان قابوس.

الشعيلي، علي و المحروقية، مريم (٢٠١٢). دراسة تحليلية لكتب الفيزياء في سلطنة عمان في ضوء المعايير القومية للتربية العلمية، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ١٣ (٣)، ١٣٣-٩٩.

ضمرة، عزمي أحمد (٢٠٠٩). تحليل المناهج وتقويمها. دار إثراء.

طعيمة، رشدي (٢٠٠٤).*تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية*. دار الفكر العربي.

طلبة، إيمان محمد (٢٠١٩). منهج مقترح في ضوء الجيل التالي لمعايير العلوم وفعاليتها في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة البحث العلمي في التربية*،١١ (٢٠)، ٩٣٧-٩٥١.

العبدلية، شيخة علي(٢٠١٦)، *مدى تضمين كتب العلوم لمرحلة (٦-٨) في سلطنة عمان لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS* [رسالة ماجستير غير منشورة] جامعة السلطان قابوس.

العتوم، عدنان والمنيزل، عبدالله(٢٠١٠). *مناهج البحث في العلوم التربوية والنفسية*. دار إثراء.

العتيبي، غالب و الجبر، حبر(٢٠١٧، ديسمبر). مدى تضمين معايير الجيل القادم (NGSS)في وحدة الطاقة بكتب العلوم بالمملكة العربية السعودية، *مجلة رسالة التربية وعلم النفس*، (٥٩)، ١-١٦.

العجمي، نمشـــة محمد(٢٠١٩). *مســـتوى معرفة وتنفيذ معلمات الكمياء بالمرحلة الثانوية للمارســـات العلمية والهندسية وفق معايير NGSS*[رسالة ماجستير غير منشورة] جامعة الملك سعود.

علي، محمد السيد (٢٠١٧). *اتجاهات وتطبيقات حديثة في المناهج وطرق التدريس*، ط٢. دار الميسرة.

الحـارثي، عـايض. (٢٠١٨، أبريـل ٢٩). المنهج، مفهومـه ومكونـاتـه وتنظيمـاتـه. اســـترجعـت في يونيو ٢٠٢١،٢٩من

/https://shms.sa

العـبـدالله، بـدريـة.(٢٠١٦). عنـاصـــــر المـنـهـج. اســـــترجـعـت فـي نـوفـمـبـر ١٤، ٢٠٢١ مـن http://drakhataiba.simplesite.com/432463580

غانم، تفيدة سـيد أحمد (٢٠١٦، ٧). *اتجاهات مستقبلية في تطوير مناهج العلوم البيولوجية في ضـوء الخبرة الأمريكية* ، مركز الشيخ صالح كامل جامعة الأزهر، مصر.

الفقيهي، يحيى علي(٢٠٠٩، مارس ٣١). *برامج ومشـــاريع إصـــلاح تعليم العلوم العالمية*، اســـترجعت في نـــــــــوفـــــــــمـــــــــبـــــــــر ٣،٢٠٢٠ مـــــــــن

http://www.almarefh.net/show_content_sub.php?CUV=356&SubModel=138&ID=285

قسـوم، نضـال(٢٠١٢، فبراير ٥). *تدريس العلوم في العالم العربي يحتاج إلى قفزة كبيرة ونوعية*، اسـترجعت في نوفمبر ٥،٢٠٢٠ من http://blog.icoproject.org/?p=576

اللقاني، أحمد والجمل، علي (٢٠٠٣). *معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس*، ط ٣. عالم الكتب.

لقمان، أبكر يعقوب وأونيا، سيف (٢٠٢٠، أبريل). تحليل محتوى كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي بالسودان في ضوء معايير العلوم للجيل القادمNGSS ، *مجلة جيل العلوم الإنسانية والإجتماعية*، (٦٣)، ١١٥-١٣٣.

محمد، نيفين جمال (٢٠١٢). برنامج مقترح في ضوء المعايير القومية لمادة الفيزياء وفعاليته في تنمية المفاهيم لطلاب المرحلة الثانوية، *مجلة البحث العلمي في التربية*، ١(١٣)، ٦٩-٥٥.

مرعي، توفيق والحيلة، محمد (٢٠٠٠). *المناهج التربوية الحديثة مفاهيمها وعناصرها واسسها وعملياتها*، ط٧. دار المسيرة للطباعة والنشر.

المطلق، عبدالله سعد (2019، ديسمبر ٣١). *تحليل المحتوى في المنهج المدرسي*، استرجعت في نوفمبر ٢،٢٠٢٠ من https://www.aalmutlaq.com

النجدي، أحمد وراشد، علي وعبد الهادي، منى(١٩٩٩). *المدخل في تدريس العلوم*. دار الفكر العربي.

النعيمي، ريم محمود(٢٠١٦). *فاعلية استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) في التحصيل الدراسي لدى تلامذة الصف الرابع الأساسي في مادة الدراسات الاجتماعية، واتجاهاتهم نحوه*[رسالة ماجستير غير منشورة] الجامعة دمشق.

الواحد، علاء أحمد وسلمان، علي فاضل (٢٠٢٠، يناير). تحليل محتوى كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي وفق معايير العلوم للجيل القادمNGSS ، *مجلة الفنون والآداب وعلوم الإنسانيات والاجتماع*، (٤٨)، ٢٤١٤-٣٣٨٣.

وزارة التربية والتعليم (٢٠١٥). *الفيزياء للصف الثاني عشر*، ط٥. وزارة التربية والتعليم.

وزارة التربية والتعليم (٢٠١٢، نوفمبر ١٧)، التربية والتعليم. تطوير مســـتمر يلبي احتياجات المجتمع، *جريدة الوطن*، https://www.mohamoon-om.com

الوكيل، حلمي أحمد والمفتي، محمد أمين (٢٠١٧). *أسس بناء المناهج وتنظيماتها*، ط١٠. دار الميسرة.

ثانيا: المراجع الأجنبية

Fick, S.(2014). *Middle school students' opportunities for integrating science standards focused curricular unit* [Unpublished dissertation] university of Michigan.

Akella,S.D.(2016). *The Impact of next generation science standards (NGSS)*

Anderson, Erma(1996). *Scope, sequence, and coordination in secondary school*. Retrieved on 4 November ,2020 from http://www.accessexcellence.org/LC/SER/page3.html.

Arnow, L. (2015). *Science curriculum development with next generation standards meeting the needs of in-service teachers* [Unpublished master thesis] California state University Monterey Bay.

Boesdorfer.S.D.& Staude.K.D.(2016). Teachers' Practices in High School Chemistry Just Prior to the Adoption of the Next Generation Science Standards. *Science Education*.*116*(8).442-458.

Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in k-12 classrooms: understanding a framework for k-12 science education . *Science and Children*, *49*(4), 10 - 15.

Bybee, R. W. (2013). The next generation science standards and the life sciences. *Science and Children*, *50*(6), 25 - 31.

Bybee, R. W. (2014). NGSS and the next generation of science teachers**.** *Journal of science teacher education, 25*(2), 211-221.

Hanuscin,D.L. & Zangori .L .(2016). Developing Practical Knowledge of the Next Generation Science Standards in Elementary Science Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*.*27*(8).799-818.

Joseph, Verona. (2012). *Authentic and relevant science education at train line school through the use of science technology and society (STS) education? Authentic and Relevant Science through STS*. Master of Education Department of Education, Faculty of Humanities and Education, St. Augustine Campus 807006044.

Kawasaki, J (2015*). Examining teachers' goals classroom instruction around the science and engineering practices in the next generation science standards* [Unpublished dissertation] university of California.

Lontok , k . Zang , H . , Dougherty , M. (2015) . Assessing the Genetics Content in the Next Generation Science Standards , Katherine S. Lontok , *PLOS* , Published: July 29, 2015 , http://dx.doi.org.

Moore, T ; Tank,K . ; Glancy,A. ; Kersten,J. (2015). NGSS and the Landscape of Engineering in K-12 State Science Standards, *Journal of Research in Science Teaching*. *52*(3). 296–318 .

National Governors Association (2009). *Building a Science, Technology Engineering, and Math Agenda USA* . Retrieved on 4 November ,2020 from http://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/0702INNOVATIONSTEM.PDF

National Research Council. (2014). *Developing assessments for the next generation science standards*. National Academies Press.

Osbrone, J. (2014). Teaching Scientific Practices: Meeting the challenge of change. *Journal of Science Teacher Education*, 25(2), 116- 125.

professional development on the self-efficacy of science teachers , a Dissertation

Rowland, R. (2014) . *Effect Of Incorporating Selected Next Generation Science Standards Practices ON Student Motivation and Understanding Of Biology Content* [Master Thesis] Montana State University .

Smith.J. & Nadelson.L.(2017) Finding Alignment: The Perceptions and Integration of the Next Generation Science Standards Practices by Elementary Teachers. *Science Education,117*(5).194-203.

Submitted to the School of Graduate Studies in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Education, Southern Connecticut State

The Next Generation Science Standards. (2013). *Development Overview.* Retrieved November 5, 2020, from https://www.nextgenscience.org/development-overview.

University, New Haven, Connecticut .

Willams,J.(2013).*Secondary school STEM education : What does look like ?* Paper presented at the International Conference on Transition Collaboration in STEAM Education , Sarawak, Malaysia

ملاحق الدراسة

- **ملحق رقم (١): دليل بطاقة تحليل المحتوى**
- **ملحق رقم (٢): قائمة بأسماء المحكمين لبطاقة تحليل المحتوى**
- **ملحق رقم (٣): بطاقة تعريف بالمحللة الثانية التي شاركت في حساب ثبات عملية التحليل**
- **ملحق (٤): بطاقة تحليل المحتوى**
- **ملحق (٥): نتائج تحليل بعد الممارسات العلمية والهندسية**
- **ملحق (٦): نتائج تحليل بعد المفاهيم الشاملة**
- **ملحق (٧): نتائج تحليل بعد الأفكار التخصصية غي مجال العلوم الفيزيائية**
- **ملحق (٨): قائمة الاختصارات الأجنبية**

ملحق رقم (١): دليل بطاقة تحليل المحتوى

تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وقد استخدم العديد من الباحثين هذا المنهج في تحليل محتوى المناهج وذلك لمناسبته لطبيعة الدراسة من خلال التعرف على مدى توافر أبعاد معايير العلوم للجيل القادم(NGSS) المؤمل تضمنها في محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر في سلطنة عمان وما يحتويه كل بعد من محاور فرعية ورصد تكراراتها، وكذلك للإجابة عن أسئلة الدراسة.

وصف أداة تحليل المحتوى:

صممت قائمة معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على شكل أداة تصلح لاستخدامها في تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر، وذلك باتباع الخطوات الآتية:

٦. هدف التحليل:

هدفت عملية التحليل إلى تحديد مدى تضمن كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر بسلطنة عمان لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) ورصد تكرارها، والنسب المئوية الممثلة لها.

٧. عينة التحليل:

تمثلت عينة التحليل بكتاب الفيزياء للصف الثاني عشر طبعة (٢٠١٥) في سلطنة عمان.

٨. فئات التحليل:

تمثلت فئات التحليل في مؤشرات أبعاد العلوم للجيل القادم (NGSS) والذي يبلغ عددها ٨٩ مؤشر.

وحدة التحليل والتسجيل:

اعتمدت الفقرة كوحدة تحليل وتسجيل يستند إليها في رصد فئات التحليل وذلك لملائمتها لموضوع الرسالة، حيث قامت الباحثة بحصر عدد الفقرات المتضمنة في كتاب الفيزياء؛ وتقصد الباحثة بالفقرة تلك الجمل والأشكال والصور والجداول المرتبطة في المعنى، وتتناول فكرة واحدة قد تمتد إلى صفحة واحدة.

٩. ضوابط عملية التحليل:

حددت الباحثة عددًا من الضوابط، هي:

- عملية التحليل، وقد شملت جميع المواضيع الواردة في محتوى الفيزياء للصف الثاني عشر.
- عملية التحليل لم تشمل دليل المعلم وكتاب النشاط العملي أو أي نشرات ملحقة للكتب.
- خضعت جميع فقرات محتوى كتاب الفيزياء لعملية التحليل واستثنى منها: الفهرس، الغلاف، مقدمات الوحدات، والفصول، والأهداف الواردة بداية كل وحدة واسئلة نهاية الفصل؛ حيث إن هذه الأسئلة وضعت لقياس مدى تحقق أهداف المحتوى، الذي يختلف عن هدف التحليل.
- اشتمل التحليل على الأشكال، والصور، والجداول والتعليقات المتصلة بها، كما اعتبرت كل من: الأنشطة، والاستكشافات العلمية، واختبر فهمك، وتطبيقات الحياتية على أنها فقرات كاملة، أما محطة المعلومات تهمك فقد تم التعامل معها كفقرة كاملة في حالة كونها تعرض فكرة واحدة، أما في حالة وجود فقرات ذات فقرات مختلفة في معلومات تهمك الواحدة فيتم التعامل مع كل فقرة على حسب ما تتعرض له.
-

ملحق رقم (٢): قائمة بأسماء المحكمين لبطاقة تحليل المحتوى

اسم المحكم	الدرجة العلمية	المسمى الوظيفي	جهة العمل
علي مهدي كاظم	دكتوراه	استاذ	جامعة السلطان قابوس
محمد علي شحات	دكتوراه	استاذ مساعد	جامعة السلطان قابوس
ناصر بن سليّم المزيدي	دكتوراه	استاذ مساعد	جامعة نزوى
فاطمة بنت ناصر المخينية	دكتوراه	استاذ مساعد	جامعة الشرقية
خالد بن سالم الجرداني	دكتوراه	مدير دائرة ضمان الجودة والاعتماد/ استاذ مساعد	جامعة الشرقية
فاطمة بنت محمد المقيمية	ماجستير مناهج وطرق تدريس العلوم (حاليا باحثة دكتوراه)	مشرفة أولى فيزياء	المديرية العامة للإشراف التربوي ديوان عام وزارة التربية والتعليم
حسن بن محمد الحجري	ماجستير مناهج وطرق تدريس العلوم	مدير مساعد بدائرة تنمية الموارد البشرية	دائرة تنمية الموارد البشرية
خالصة بنت حمد البحرية	ماجستير مناهج وطرق تدريس العلوم	عضو فني امتحانات وشؤون طلبة	دائرة التقويم– جنوب الباطنة
ميرفت بنت خميس البهلولية	ماجستير مناهج وطرق تدريس العلوم	مشرفة فيزياء	المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة شمال الشرقية
شمسة بنت سالم العامرية	ماجستير مناهج وطرق تدريس العلوم	معلمة أولى فيزياء(متقاعدة)	وزارة التربية والتعليم
عبدالله بن سعيد الحجري	بكالوريوس تربية	مشرف أول لغة عربية	دائرة تنمية الموارد البشرية
عبدالله بن سليمان الحجري	بكالوريوس آداب لغة عربية	مدقق لغوي أول	وزارة الأوقاف والشؤون الدينية

ملحق رقم (٣): بطاقة تعريف بالمحللة الثانية التي شاركت في حساب ثبات عملية التحليل

الاسم	الدرجة العلمية	المسمى الوظيفي	جهة العمل
فاطمة بنت حمدان الحجرية	دكتوراه في مناهج وطرق تدريس العلوم	مشرفة فيزياء	المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة شمال الشرقية

ملحق (٤): بطاقة تحليل المحتوى

كلية الآداب والعلوم الإنسانية

قسم التربية

برنامج ماجستير التربية

في مناهج وطرق التدريس

الأستاذ/ة الفاضل/ة:.....المحترم/ة

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،،،

الموضوع: تحكيم بطاقة تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر في سلطنة عمان وفقا لمعايير علوم الجيل القادم

تقوم الباحثة بدراسة تحليلية للحصول على درجة الماجستير في مناهج وطرق تدريس العلوم من جامعة الشرقية. بعنوان "تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر بسلطنة عمان في ضوء معايير العلوم للجيل القادم " **NGSS**.

وتتطلب الدراسة من الباحثة إعداد قائمة من المعايير بناء على معايير العلوم للجيل القادم NGSS للتعرف على مدى تضمنها في محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر في سلطنة عمان، ولقد صنفت NGSS، المعلومات والمفاهيم والممارسات العلمية التي يجب أن يحصل عليها الطلاب من الروضة إلى الصف الثاني عشر إلى ثلاث معايير وهي المفاهيم الشاملة والممارسات العلمية والأفكار الأساسية التخصصية، ولقد حصلت الباحثة على هذه المعايير من الموقع الرسمي المجلس الوطني للبحوث National Research Council (NRC) على الشبكة العنكبوتية، ومن ثم قامت بترجمتها وإعداد قائمة المعايير بالاستعانة برسائل وأبحاث الباحثين السابقين.

ونظرا لما تتمتعون به من خبرة وإطلاع في الميدان التربوي، وترشيحكم من قبل مشرفي الرسالة، فإن الباحثة ترجو مساهمتكم في مراجعة بطاقة تحليل المحتوى المرفقة للتأكد من صحة صياغتها اللغوية، ودقتها العلمية، ومناسبتها للصف الثاني عشر وإبداء أية ملاحظات ممكنة من أجل تحسين أداة الدراسة، شاكرين لكم جهودكم الطيبة مع جزيل الشكر،،،،

البيانات الشخصية للمحكم
اسم المحكم:
الدرجة العلمية:
المسمى الوظيفي:
جهة العمل:

الباحثة: إيمان بنت ناصر الحجري

الممارسات العلمية والهندسية		رأي المحكم ومقترحاته		
المعايير	المؤشرات	ملائم	غير ملائم	التعديل
طرح الأسئلة للعلوم وتحديد المشكلة للهندسة.	١. طرح الأسئلة حول المعرفة المراد تعلمها			
	٢. صياغة أسئلة تدور حول الظواهر العلمية التي يلاحظونها			
	٣. طرح أسئلة التي تؤدي إلى الاستمرار في ممارسات أخرى			
	٤. مناقشة الاستنتاجات التي يتوصلون إليها من خلال النماذج أو الاستقصاءات العلمية			
	٥. طرح الأسئلة العلمية بحيث تدعم اجاباتها بالأدلة التجريبية			
	٦. صياغة أسئلة يمكن الإجابة عليها في نطاق المعمل المدرسي أو الموارد المتاحة بالبيئة الخارجية			
	٧. التوصل إلى تفسيرات للظواهر العلمية الملاحظة			
	٨. طرح الأسئلة التي تحدد العلاقات الكمية بين المتغيرات التابعة والمستقلة			
استخدام التفكير الرياضي والحاسوبي	١. التنبؤ بسلوك النظم باستخدام الأساليب الرياضية والحاسوبية			
	٢. تطبيق النموذج الرياضي للنظريات العلمية			
	٣. استخدام الرياضيات لتمثيل الكميات المتغيرات المختلفة والعلاقة بينهما			
	٤. استخدام الكمبيوتر والأدوات الرقمية في تعزيز قوة الرياضيات بإجراء عمليات حسابية			
تحليل البيانات وتفسيرها	١. تنظيم البيانات من خلال الجدولة أو الرسوم البيانية			

	٢. تحديد خصائص النظام ومكوناته في ضوء نتائج التحليل			
	٣. استخدام الأدوات الرقمية والتكنولوجية والنماذج لتحليل البيانات وتفسيرها			
	٤. استخدام الرياضيات لتمثيل العلاقة بين المتغيرات والكميات المختلفة			
	٥. تحديد الأداة المناسبة لتحليل البيانات في ضوء أنماط البيانات			
تخطيط وتنفيذ الاستقصاء	١. تخير أحد الأساليب المتاحة لعرض النتائج(الجداول، الرسوم البيانية، المجسمات)			
	٢. اثارة قضية أو طرح سؤال في ضوء المشاركة في الاستقصاءات العلمية(الموجهة أو الحرة)			
	٣. صياغة فروض في ضوء ملاحظات أو معلومات أو بيانات تم جمعها			
	٤. إجراء الاستقصاءات العلمية لوصف الظواهر العلمية أو اختيار صحة نظرية علمية ما			
	٥. صياغة العديد من التساؤلات في ضوء الاستقصاء العلمي			
	٦. التخطيط لتنفيذ استقصاءات لتوليد بيانات تكون بمثابة أدلة تدعم التفسيرات والاستنتاجات حول الظواهر			
	٧. تحديد آلية تقييم نتائج تحليل بيانات الاستقصاء العلمي			
	٨. تحديد المتغيرات (المستقلة والتابعة) والمتغيرات الدخيلة والمتعلقة بالظاهرة			
	٩. تعرف الأدوات المناسبة لتحليل بيانات الاستقصاء العلمي			

	١٠.تحديد الأدوات المناسبة لتحليل بيانات الاستقصاء العلمي			
تطوير واستخدام النماذج	١. استخدام النماذج للتنبؤ بالعلاقات بين الأنظمة أو مكونات النظام الواحد			
	٢. بناء نماذج للأنظمة المختلفة في العالم الطبيعي			
	٣. تقديم تفسيرات للظواهر في ضوء النماذج المصممة			
	٤. استخدام الكمبيوتر لتصميم محاكاة للظواهر العلمية			
	٥. انشاء رسوم بيانية مفسرة للظواهر العلمية والأحداث المتكررة			
المناقشة بالدليل	١. تقييم حلول مشكلة ما في العالم الحقيقي على أساس الأفكار والمبادئ العلمية والأدلة التجريبية			
	٢. الوعي بالمناخ البحثي الذي يعمل خلاله العلماء			
	٣. تقديم النقد للأدلة والإدعاءات أو الأسباب الكامنة وراء التفسيرات			
	٤. تقديم النقد للأدلة العلمية على أسس الاستقصاء والمنطق			
	٥. إجراء حوار ومناقشات للتوصل إلى أفضل تفسير للظاهرة الطبيعية وأفضل حل للمشكلة			
	٦. تقييم التبريرات في ضوء الأدلة الجديدة			
بناء التفسيرات وتصميم الحلول	١. تقييم الحلول المصممة لمشكلة في العالم الطبيعي			
	٢. اظهار الفهم حول الآثار المترتبة على فكرة علمية من خلال إعادة تفسير للظواهر			

	٣. تصميم حل لمشكلة معقدة في العالم الحقيقي على أساس المعرفة العلمية			
	٤. تنفيذ اجراءات كمية أو نوعية فيما يتعلق بإيجاد العلاقة بين المتغيرات التابعة والمستقلة			
	٥. تطبيق الأفكار والمبادئ العلمية لتقديم تفسير للظواهر مع الأخذ بعين الاعتبار الأثار الغير متوقعة.			
	٦. إعادة النظر في التفسير القائم على أدلة صحيحة وموثوق بها والتي يتم الحصول عليها من مصادر متنوعة			
جمع المعلومات وتقويمها والتواصل مع الآخرين	١. القراءة الناقدة للمصادر العلمية للحصول على المعلومات والاستنتاجات العلمية			
	٢. توظيف المصادر المتعددة للحصول على المعرفة العلمية			
	٣. التواصل مع الأخرين لتوضيح الأفكار الإبداعية واقناعهم بها			
	٤. عرض الأدلة والأفكار بطرق متعددة كاستخدام الجداول والرسوم البيانية والمعادلات والنماذج			

المفاهيم الشاملة		رأي المحكم ومقترحاته		
المعايير	المؤشرات	ملائم	غير ملائم	التعديل
النماذج أو الأنماط	١. ملاحظة نماذج النظم المختلفة			
	٢. طرح الأسئلة العلمية في ضوء ملاحظة الأنماط والاختلافات			
	٣. الاستعانة بالنماذج في دعم تفسير الظواهر			
السبب والنتيجة	١. التعرف على العلاقات السببية في ضوء الاستقصاءات العلمية			
	٢. ادراك أن الدليل التجريبي مهم في التدليل على العلاقة السببية			
	٣. ادراك أن التغيرات في الأنظمة لها أسباب مختلفة والتي قد لا يكون لها آثار متماثلة.			
	٤. التنبؤ بأثر التغير في متغير ما على متغير آخر			
	٥. اكتشاف العلاقة السببية لشرح السلوكيات والتنبؤ بها في النظم الطبيعية والمصممة.			
الحجم والنسبة والكمية	١. استخدام أدوات ووحدات قياس مناسبة للكمية، لأن بعض الانماط والكميات لها مقاييس محددة.			
	٢. ادراك أنه قد يكون هناك علاقة وارتباط بين مقاييس النماذج المختلفة.			
	٣. لا يمكن دراسة بعض النظم إلا بشكل غير مباشر لأنها صغيرة جدا، أو كبيرة جدا، أو سريعة جدا، أو بطيئة جدا لملاحظتها مباشرة.			
	٤. إدراك أن أهمية الظاهرة تتوقف على الحجم والنسبة والكمية التي تحدث فيها.			
	٥. استخدام التفكير الجبري لدراسة البيانات العلمية والتنبؤ بأثر التغيير في متغير واحد على آخر.			
النظم ونماذج النظام	١. تحليل النظام وتعرف على حدوده وظروفه الأولية ومدخلاته ومخرجاته			
	٢. استخدام النماذج(المادية، الفيزيائية، الرياضية، الحاسوبية) لمحاكاة تدفق الطاقة والمادة والتفاعلات داخل وبين الأنظمة			

	٣. استخدام النماذج للتنبؤ بسلوك النظام.			
	٤. تصميم الأنظمة للقيام بمهام محددة.			
الطاقة والمادة	١. تعرف مبدأ حفظ الطاقة والمادة في الأنظمة المغلقة.			
	٢. وصف التغيرات في المادة والطاقة من حيث تدفقات الطاقة والمادة من وإلى داخل النظام.			
	٣. ادراك امكانية تحول المادة والطاقة من صورة إلى صورة أخرى، و المادة خزان هائل للطاقة.			
	٤. في العمليات النووية، لا يتم حفظ الذرات، ولكن يتم الحفاظ على العدد الإجمالي للبروتونات بالإضافة إلى النيوترونات.			
	٥. إدراك امكانية انتقال الطاقة بين الأشياء والأنظمة المختلفة، والطاقة لا يمكن إنشاؤها أو تدميرها.			
التركيب والوظيفة	١. يستدل على وظائف وخصائص الأجسام والنظم الطبيعية والمصممة من تركيبها العام			
	٢. يستنتج وظائف وخصائص نظم طبيعية أو مصممة وطريقة تشكيل المكونات واستخدامها، والأساسيات الجزيئية المكونة للمواد المختلفة ٣. يدرك أن البحث أو تصميم الأنظمة أو التراكيب الجديدة يتطلب فحصا مفصلا لخصائص المواد المختلفة للكشف عن وظيفتها أو حل المشكلة.			
الثبات والتغير	١. تحديد التغير ومعدلات التغير ووضع نماذج لها على مدى فترات قصيرة جدا أو طويلة جدا من الزمن			
	٢. بناء تفسيرات لكيفية احداث الاستقرار او التغير			
	٣. يدرك أن بعض تغيرات النظام لا رجعة فيها.			
	٤. يدرك أن بعض ردود الفعل (سلبية أو الإيجابية) يمكن أن تؤثر على استقرار أو زعزعة استقرار النظام.			
	٥. تصميم الأنظمة لتحقيق استقرار أكبر أو أقل.			

الأفكار التخصصية في مجال العلوم الفيزيائية		رأي المحكم ومقترحاته		
المعايير	المؤشرات	ملائم	غير ملائم	التعديل
المادة وتفاعلاتها	١. استخدام نموذج لوصف التركيب وتفسير خواص المادة (تركيب الذرة، الجدول الدوري)			
	٢. تطبيق المبادئ العلمية في مواضع التفاعلات الكيميائية (مستويات الطاقة في الذرة ،الروابط الكيميائية، التغيرات الكيميائية، التفاعلات النووية)			
	٣. تطوير الحلول العلمية الممكنة لحل المشاكل العلمية			
الحركة والاستقرار	١. توضيح العلاقة بين القوة والحركة (قانون نيوتن الثاني، حفظ الزخم او حفظ كمية الحركة)			
	٢. عرض أنواع التفاعلات (الشحنات الكهربائية، قانون كولوم، المجال الكهربائي، المجال المغناطيسي ،الحث الكهرومغناطيسي)			
الطاقة	١. تعريف الطاقة (التمثيل الضوئي، الطاقة الكهرومغناطيسية، الطاقة الكيميائية)			
	٢. تطبيق المبادئ العلمية حول الحفاظ على الطاقة ونقلها(حفظ وتحولات الطاقة، القانون الثاني للديناميكا الحراري)			
	٣. تمييز العلاقة بين الطاقة والقوة			
الموجات وتطبيقاتها في تكنولوجيا نقل المعلومات	١. توضيح خصائص الموجات			
	٢. عرض معلومات عن الإشعاع الكهرومغناطيسي(نموذج الموجات الكهرومغناطيسية، نموذج الفوتون، سمات الاشعاع الكهرومغناطيسي، وتطبيقات على الاشعاع الكهرومغناطيسي)			
	٣. يحدد تقنيات الأجهزة والمعلومات (تخزين البيانات، انتقال البيانات، البيانات الرقمية)			

ملحق (٥): نتائج تحليل بعد الممارسات العلمية والهندسية

م	المؤشرات	الفصل الدراسي الأول		الفصل الدراسي الثاني		المجموع	النسبة (%)
		التكرار	النسبة%	التكرار	النسبة%		
المعيار الأول: طرح الأسئلة وتحديد المشكلة							
1	طرح الأسئلة حول المعرفة المراد تعلمها	33	10.8	38	12.4	71	23.2
2	صياغة أسئلة تدور حول الظواهر العلمية التي يلاحظونها	26	8.5	10	3.3	36	11.8
3	طرح أسئلة التي تؤدي إلى الاستمرار في ممارسات أخرى	13	4.2	3	1.0	16	5.2
4	مناقشة الاستنتاجات التي يتوصلون إليها من خلال النماذج أو الاستقراءات العلمية	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5	طرح الأسئلة العلمية بحيث تدعم اجاباتها بالأدلة التجريبية	11	3.6	6	2.0	17	5.6
6	صياغة أسئلة يمكن الإجابة عليها في نطاق المعمل المدرسي أو الموارد المتاحة بالبيئة الخارجية	2	0.7	1	0.3	3	1.0
7	التوصل إلى تفسيرات للظواهر العلمية الملاحظة	11	3.6	9	2.9	20	6.5
8	طرح الأسئلة التي تحدد العلاقات الكمية بين المتغيرات التابعة والمستقلة	5	1.6	4	1.3	9	2.9
	المجموع	**101**	**33.0**	**71**	**23.2**	**172**	**56.2**
المعيار الثاني: استخدام التفكير الرياضي والحاسوبي							
1	التنبؤ بسلوك النظم باستخدام الأساليب الرياضية والحاسوبية	2	0.7	0	0.0	2	0.7
2	تطبيق النموذج الرياضي للنظريات العلمية	1	0.3	8	2.6	9	2.9

3	استخدام الرياضيات لتمثيل الكميات المتغيرات المختلفة والعلاقة بينهما	17	5.6	15	4.9	32	10.5
4	استخدام الكمبيوتر والأدوات الرقمية في تعزيز قوة الرياضيات بإجراء عمليات حسابية	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	المجموع	**20**	**6.5**	**23**	**7.5**	**43**	**14.1**
	المعيار الثالث: تحليل البيانات وتفسيرها						
1	تنظيم البيانات من خلال الجدولة أو الرسوم البيانية	6	2.0	13	4.2	19	6.2
2	تحديد خصائص النظام ومكوناته في ضوء نتائج التحليل	4	1.3	1	0.3	5	1.6
3	استخدام الأدوات الرقمية والتكنولوجية والنماذج لتحليل البيانات وتفسيرها	1	0.3	1	0.3	2	0.7
4	استخدام الرياضيات لتمثيل العلاقة بين المتغيرات والكميات المختلفة	1	0.3	1	0.3	2	0.7
5	تحديد الأداة المناسبة لتحليل البيانات في ضوء أنماط البيانات	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	المجموع	**12**	**3.9**	**16**	**5.2**	**28**	**9.2**
	المعيار الرابع: تخطيط وتنفيذ الاستقصاء						
1	تخير أحد الأساليب المتاحة لعرض النتائج(الجداول، الرسوم البيانية، المجسمات)	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2	اثارة قضية أو طرح سؤال في ضوء المشاركة في الاستقصاءات العلمية(الموجهة أو الحرة)	1	0.3	6	2.0	7	2.3
3	صياغة فروض في ضوء ملاحظات أو معلومات أو بيانات تم جمعها	0	0.0	0	0.0	0	0.0
4	إجراء الاستقصاءات العلمية لوصف الظواهر العلمية أو اختيار صحة نظرية علمية ما	11	3.6	10	3.3	21	6.9
5	صياغة العديد من التساؤلات في ضوء الاستقصاء العلمي	0	0.0	0	0.0	0	0.0

6	التخطيط لتنفيذ استقصاءات لتوليد بيانات تكون بمثابة أدلة تدعم التفسيرات والاستنتاجات حول الظواهر	0	0.0	0	0.0	0	0.0
7	تحديد آلية تقييم نتائج تحليل بيانات الاستقصاء العلمي	0	0.0	0	0.0	0	0.0
8	تحديد المتغيرات (المستقلة والتابعة) والمتغيرات الدخيلة والمتعلقة بالظاهرة	0	0.0	0	0.0	0	0.0
9	تعرف الأدوات المناسبة لتحليل بيانات الاستقصاء العلمي	11	3.6	10	3.3	21	6.9
10	تحديد الأدوات المناسبة لتحليل بيانات الاستقصاء العلمي	0		0		0	
	المجموع	**23**	**7.5**	**26**	**8.5**	**49**	**16.0**
المعيار الخامس: تطوير واستخدام النماذج							
1	استخدام النماذج للتنبؤ بالعلاقات بين الأنظمة أو مكونات النظام الواحد	1	0.3	2	0.7	3	1.0
2	بناء نماذج للأنظمة المختلفة في العالم الطبيعي	0	0.0	0	0.0	0	0.0
3	تقديم تفسيرات للظواهر في ضوء النماذج المصممة	1	0.3	1	0.3	2	0.7
4	استخدام الكمبيوتر لتصميم محاكاة للظواهر العلمية	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5	انشاء رسوم بيانية مفسرة للظواهر العلمية والأحداث المتكررة	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	المجموع	**2**	**0.7**	**3**	**1.0**	**5**	**1.6**
المعيار السادس: المناقشة بالدليل							
1	تقييم حلول مشكلة ما في العالم الحقيقي على أساس الأفكار والمبادئ العلمية والأدلة التجريبية	0	0.0	0	0.0	0	0.0

2	الوعي بالمناخ البحثي الذي يعمل خلاله العلماء	0	0.0	0	0.0	0	0.0
3	تقديم النقد للأدلة والادعاءات أو الأسباب الكامنة وراء التفسيرات	0	0.0	0	0.0	0	0.0
4	تقديم النقد للأدلة العلمية على أسس الاستقصاء والمنطق	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5	إجراء حوار ومناقشات للتوصل إلى أفضل تفسير للظاهرة الطبيعية وأفضل حل للمشكلة	0	0.0	0	0.0	0	0.0
6	تقييم التبريرات في ضوء الأدلة الجديدة	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	المجموع	**0**	**0.0**	**0**	**0.0**	**0**	**0.0**
المعيار السابع: بناء التفسيرات وتصميم الحلول							
1	تقييم الحلول المصممة لمشكلة في العالم الطبيعي	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2	اظهار الفهم حول الآثار المترتبة على فكرة علمية من خلال إعادة تفسير للظواهر	0	0.0	0	0.0	0	0.0
3	تصميم حل لمشكلة معقدة في العالم الحقيقي على أساس المعرفة العلمية	0	0.0	0	0.0	0	0.0
4	تنفيذ اجراءات كمية أو نوعية فيما يتعلق بإيجاد العلاقة بين المتغيرات التابعة والمستقلة	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5	تطبيق الأفكار والمبادئ العلمية لتقديم تفسير للظواهر مع الأخذ بعين الاعتبار الأثار الغير متوقعة.	0	0.0	0	0.0	0	0.0
6	إعادة النظر في التفسير القائم على أدلة صحيحة وموثوق بها والتي يتم الحصول عليها من مصادر متنوعة	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	المجموع	**0**	**0.0**	**0**	**0.0**	**0**	**0.0**
المعيار الثامن: جمع المعلومات وتقويمها والتواصل مع الآخرين							

1	القراءة الناقدة للمصادر العلمية للحصول على المعلومات والاستنتاجات العلمية	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2	توظيف المصادر المتعددة للحصول على المعرفة العلمية	5	1.6	4	1.3	9	2.9
3	التواصل مع الأخرين لتوضيح الأفكار الإبداعية واقناعهم بها	0	0.0	0	0.0	0	0.0
4	عرض الأدلة والأفكار بطرق متعددة كاستخدام الجداول والرسوم البيانية والمعادلات والنماذج	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	المجموع	**5**	**1.6**	**4**	**1.3**	**9**	**2.9**

ملحق (٦): نتائج تحليل بعد المفاهيم الشاملة

م	المؤشرات	الفصل الدراسي الأول		الفصل الدراسي الثاني		المجموع	النسبة (%)
		التكرار	%النسبة	التكرار	%النسبة		
المعيار الأول: النماذج والأنماط							
1	ملاحظة نماذج النظم المختلفة	5	2.3	29	13.2	34	15.5
2	طرح الأسئلة العلمية في ضوء ملاحظة الأنماط والاختلافات	9	4.1	9	4.1	18	8.2
3	الاستعانة بالنماذج في دعم تفسير الظواهر	12	5.5	27	12.3	39	17.8
	المجموع	**26**	**11.9**	**65**	**29.7**	**91**	**41.6**
المعيار الثاني: السبب والنتيجة							
1	التعرف على العلاقات السببية في ضوء الاستقصاءات العلمية	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2	ادراك أن الدليل التجريبي مهم في التدليل على العلاقة السببية	0	0.0	0	0.0	0	0.0
3	ادراك أن التغيرات في الأنظمة لها أسباب مختلفة والتي قد لا يكون لها آثار متماثلة.	0	0.0	1	0.5	1	0.5
4	التنبؤ بأثر التغير في متغير ما على متغير آخر	0	0.0	1	0.5	1	0.5
5	اكتشاف العلاقة السببية لشرح السلوكيات والتنبؤ بها في النظم الطبيعية والمصممة.	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	المجموع	**0**	**0.0**	**2**	**0.9**	**2**	**0.9**
المعيار الثالث: الحجم والنسبة والكمية							
1	استخدام أدوات ووحدات قياس مناسبة للكمية، لأن بعض الانماط والكميات لها مقاييس محددة.	1	0.5	1	0.5	2	0.9
2	ادراك أنه قد يكون هناك علاقة وارتباط بين مقاييس النماذج المختلفة.	0	0.0	0	0.0	0	0.0

3	لا يمكن دراسة بعض النظم إلا بشكل غير مباشر لأنها صغيرة جدا، أو كبيرة جدا، أو سريعة جدا، أو بطيئة جدا لملاحظتها مباشرة.	0	0.0	1	0.5	1	0.5
4	إدراك أن أهمية الظاهرة تتوقف على الحجم والنسبة والكمية التي تحدث فيها.	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5	استخدام التفكير الجبري لدراسة البيانات العلمية والتنبؤ بأثر التغيير في متغير واحد على آخر.	1	0.5	0	0.0	1	0.5
	المجموع	**2**	**0.9**	**2**	**0.9**	**4**	**1.8**
المعيار الرابع: النظم ونماذج النظام							
1	تحليل النظام وتعرف على حدوده وظروفه الأولية ومدخلاته ومخرجاته	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2	استخدام النماذج(المادية، الفيزيائية، الرياضية، الحاسوبية) لمحاكاة تدفق الطاقة والمادة والتفاعلات داخل وبين الأنظمة	34	15.5	24	11.0	58	26.5
3	استخدام النماذج للتنبؤ بسلوك النظام.	0	0.0	0	0.0	0	0.0
4	تصميم الأنظمة للقيام بمهام محددة.	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	المجموع	**34**	**15.5**	**24**	**11.0**	**58**	**26.5**
المعيار الخامس: الطاقة والمادة							
1	تعرف مبدأ حفظ الطاقة والمادة في الأنظمة المغلقة.	6	2.7	3	1.4	9	4.1
2	وصف التغيرات في المادة والطاقة من حيث تدفقات الطاقة والمادة من وإلى داخل النظام.	8	3.7	1	0.5	9	4.1
3	ادراك امكانية تحول المادة والطاقة من صورة إلى صورة أخرى، و المادة خزان هائل للطاقة.	0	0.0	0	0.0	0	0.0
4	في العمليات النووية، لا يتم حفظ الذرات، ولكن يتم الحفاظ على العدد الإجمالي للبروتونات بالإضافة إلى النيوترونات.	0	0.0	0	0.0	0	0.0

5	إدراك امكانية انتقال الطاقة بين الأشياء والأنظمة المختلفة، والطاقة لا يمكن إنشاؤها أو تدميرها.	2	0.9	0	0.0	2	0.9
	المجموع	**16**	**7.3**	**4**	**1.8**	**20**	**9.1**
	المعيار السادس: التركيب والوظيفة						
1	يستدل على وظائف وخصائص الأجسام والنظم الطبيعية والمصممة من تركيبها العام	1	0.5	0	0.0	1	0.5
2	يستنتج وظائف وخصائص نظم طبيعية أو مصممة وطريقة تشكيل المكونات واستخدامها، والأساسيات الجزيئية المكونة للمواد المختلفة	22	10.0	18	8.2	40	18.3
3	يدرك أن البحث أو تصميم الأنظمة أو التراكيب الجديدة يتطلب فحصا مفصلا لخصائص المواد المختلفة للكشف عن وظيفتها أو حل المشكلة.	1	0.5	0	0.0	1	0.5
	المجموع	**24**	**11.0**	**18**	**8.2**	**42**	**19.2**
	المعيار السابع: الثبات والتغيير						
1	تحديد التغير ومعدلات التغير ووضع نماذج لها على مدى فترات قصيرة جدا أو طويلة جدا من الزمن	0	0.0	1	0.5	1	0.5
2	بناء تفسيرات لكيفية احداث الاستقرار او التغير	0	0.0	0	0.0	0	0.0
3	يدرك أن بعض تغيرات النظام لا رجعة فيها.	0	0.0	0	0.0	0	0.0
4	يدرك أن بعض ردود الفعل (سلبية أو الإيجابية) يمكن أن تؤثر على استقرار أو زعزعة استقرار النظام.	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5	تصميم الأنظمة لتحقيق استقرار أكبر أو أقل.	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	المجموع	**0**	**0.0**	**1**	**0.5**	**1**	**0.5**

ملحق (٧): نتائج تحليل بعد الأفكار التخصصية في مجال العلوم الفيزيائية

م	المؤشرات	الفصل الدراسي الأول		الفصل الدراسي الثاني		المجموع	النسبة
		التكرار	%النسبة	التكرار	%النسبة		
المعيار الأول: المادة وتفاعلاتها							
1	استخدام نموذج لوصف التركيب وتفسير خواص (المادة (تركيب الذرة، الجدول الدوري	2	1.3	20	13.4	22	14.8
2	تطبيق المبادئ العلمية في مواضع التفاعلات الكيميائية (مستويات الطاقة في الذرة ،الروابط الكيميائية، التغيرات الكيميائية، التفاعلات (النووية	2	1.3	25	16.8	27	18.1
3	تطوير الحلول العلمية الممكنة لحل المشاكل العلمية	0		0		0	
	المجموع	**4**	**2.7**	**45**	**30.2**	**49**	**32.9**
المعيار الثاني: الحركة والاستقرار							
1	توضيح العلاقة بين القوة والحركة (قانون نيوتن (الثاني، حفظ الزخم او حفظ كمية الحركة	0		0		0	
2	عرض أنواع التفاعلات (الشحنات الكهربائية، قانون كولوم، المجال الكهربائي، المجال (المغناطيسي ،الحث الكهرومغناطيسي	16	10.7	8	5.4	24	16.1
	المجموع	**16**	**10.7**	**8**	**5.4**	**24**	**16.1**
المعيار الثالث: الطاقة							
1	تعريف الطاقة (التمثيل الضوئي، الطاقة (الكهرومغناطيسية، الطاقة الكيميائية	0	0.0	7	4.7	7	4.7
2	تطبيق المبادئ العلمية حول الحفاظ على الطاقة ونقلها(حفظ وتحولات الطاقة، القانون الثاني (للديناميكا الحراري	0	0.0	7	4.7	7	4.7

3	تمييز العلاقة بين الطاقة والقوة	3	2.0	0	0.0	3	2.0
	المجموع	**3**	**2.0**	**14**	**9.4**	**17**	**11.4**
	المعيار الرابع: الموجات وتطبيقاتها في تكنولوجيا نقل المعلومات						
1	توضيح خصائص الموجات	21	14.1	17	11.4	38	25.5
2	عرض معلومات عن الإشعاع الكهرومغناطيسي(نموذج الموجات الكهرومغناطيسية، نموذج الفوتون، سمات الاشعاع الكهرومغناطيسي، وتطبيقات على (الاشعاع الكهرومغناطيسي	0	0.0	19	12.8	19	12.8
3	يحدد تقنيات الأجهزة والمعلومات (تخزين (البيانات، انتقال البيانات، البيانات الرقمية)	1	0.7	1	0.7	2	1.3
	المجموع	**22**	**14.8**	**37**	**24.8**	**59**	**39.6**

ملحق (٨): قائمة الاختصارات الأجنبية

م	المصطلح باللغة العربية	اختصاره	المصطلح باللغة الإنجليزية
1	معايير علوم الجيل القادم	NGSS	Next Generation Science Standards
2	المجلس الوطني للبحوث	NRC	National Research Council
3	الجمعية الوطنية لمعلمي العلوم	NSTA	National Science Teachers Association
4	الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم	AAAS	American Association for The Advancement of Science
5	المعايير القومية للتربية العلمية	NSES	National Science Education Standards
6	المعايير التوعية للثقافة العلمية	BSL	Benchmarks for Science Literacy
7	حركة العلم والتكنولوجيا والمجتمع	STS	Society, Technology, Science Movement
8	مشروع المجال والتتابع وتنسيق المعايير الوطنية لتعليم محتوى العلوم	SS&C	Sequence, Scope and Coordination of National Science Education Content Standards
9	دراسة التوجيهات الدولية للرياضيات والعلوم	TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study