

غالب بن عبدالله العتيبي وجبر بن محمد الجبر: مدى تضمين معايير (NGSS) في وحدة الطاقة بكتب العلوم

مدى تضمين معايير (NGSS) في وحدة الطاقة بكتب العلوم بالمملكة العربية السعودية

غالب بن عبدالله العتيبي

تعليم عفيف

جبر بن محمد الجبر

كلية التربية، جامعة الملك سعود

قدم للنشر 1438/6/1 هـ - وقبل 1438/8/11 هـ

المستخلص: هدفت الدراسة إلى معرفة مدى توافر معايير العلوم للجيل القادم (Next Generation Science Standards, NGSS) في كتب العلوم للمراحل: السادس الابتدائي، والأول والثاني المتوسط بوحدة الطاقة في المملكة العربية السعودية، واستخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي من خلال تحليل كتب العلوم للمراحل: السادس الابتدائي، والأول والثاني المتوسط؛ وذلك لمعرفة مدى تضمينها لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS). وتكونت عينة الدراسة من وحدات الطاقة في تلك الكتب المطبقة خلال العام الدراسي الحالي 1438/1437 هـ طبعة 2017/2016 م، وتمثلت أداة الدراسة في بطاقة تحليل محتوى تم تصميمها في ضوء معايير (NGSS)، احتوت على أربعة معايير رئيسية تفرع منها خمسة مؤشرات، بالإضافة إلى مقياس من ثلاثة مستويات هي: متوفر بدرجة عالية، متوفر بدرجة متوسطة، وغير متوفر. وأظهرت نتائج الدراسة، أن مدى تضمين جميع مؤشرات معايير الممارسات العلمية والهندسية في وحدات الطاقة بجميع المراحل (الس السادس الابتدائي، والأول المتوسط، والثاني المتوسط) كانت منخفضة أو غير متوفرة، ما عدا معيار "التخطيط والاستقصاء" بكتاب الصف السادس الابتدائي جاء بنسبة متوسطة بلغت (52.17%)، وانخفضت نسبة هذا المعيار في كتاب الصف الثاني المتوسط لتبلغ (33.3%)، وبنفس النسبة جاء معيار "التخطيط واستخدام النماذج"، وأظهرت النتائج أن أقل المعايير تضميناً بالكتب المستهدفة هو معيار "إنشاء الإيضاحات وتصميم الحلول" بنسبة بلغت (4.34%) بكتاب الصف السادس، و(7.41%) بكتاب الصف الثاني المتوسط، في حين لم يضمن أي من هذه المعايير بكتاب الصف الأول المتوسط، كما أظهرت النتائج وجود قصور في مصفوفة المدى والتتابع لمعايير (NGSS) في محتوى وحدة الطاقة إذ لم تُضمن هذه المعايير في كتاب العلوم للصف الأول المتوسط.

الكلمات المفتاحية: معايير (NGSS)، وحدة الطاقة، كتب العلوم، الممارسات العلمية والهندسية.

مقدمة:

(NAS) والجمعية القومية لمعلمي العلوم (National Science Teachers Association NSTA) ومنظمة (ACHIEVE) ببناء معايير العلوم للجيل القادم (Next Generation Science Standards NGSS)، والتي تم اعتمادها عام (2013). ويشير سعيد (2011) إلى أن المعايير تقدم محكات منضبطة ودقيقة وعالمية للحكم على التقدم نحو رؤية علمية عالمية لتدريس العلوم وتعلمه. وتهدف معايير (NGSS) إلى إحداث ثورة في طرق تعليم العلوم، إذ تؤكد على: أهمية أربع ركائز: الاتصال والتعاون والإبداع والتفكير الناقد؛ والتكامل التام للثورة الرقمية مع العملية التعليمية؛ ودمج الهندسة في تعليم العلوم (قسوم، 2013). وترتكز معايير (NGSS) على ثلاثة مرتكزات أساسية هي: الممارسات العلمية والهندسية (Science and Engineering Practices)، والمفاهيم الشاملة (Crosscutting Concepts)، والأفكار الرئيسية (Disciplinary Core Ideas). وتستند هذه المعايير على إطار مفاهيمي عام للمعايير العلمية لتعليم العلوم من مرحلة رياض الأطفال إلى الصف الثالث الثانوي، والذي تم إعداده من المركز القومي للبحوث (NRC) (2011، NGSS).

مشكلة الدراسة:

أجرت وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية -من خلال مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية- تغييرات جذرية في مقررات العلوم والرياضيات، إذ اعتمدت سلسلة مقررات العلوم الجديدة والمترجمة عن شركة ماجروهيل (McGraw-Hill) (الشريف، 1431هـ).

وتشير الدراسات إلى ضعف مستوى طلاب المملكة في اختبارات الاتجاهات الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS، فقد أشار الشمراي (1430هـ) إلى تدني مستوى الطلاب في هذه الاختبارات لعام (2007)، كما يؤكد قسوم (2013) هذا الضعف فيها لعامي (2007م) و (2011م)، وهو ما أكده الشمراي، علوان؛ والشمراي، سعيد؛ والبرصان؛

أولت حكومة المملكة العربية السعودية اهتماماً كبيراً بقضايا التربية والتعليم، وعملت على رفع مستوى برامج التربية والتعليم، حيث كان من بين الجوانب التي حظيت باهتمام وزارة التعليم تطوير مقررات العلوم في مراحل التعليم العام، وذلك بتبني سلسلة مقررات تعليمية عالمية، من خلال مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية، والذي يُعد من أحدث مشروعات التربية والتعليم في المملكة، إذ تضمن ترجمة ومواءمة سلسلة كتب العلوم والرياضيات الصادرة عن شركة ماجروهيل (McGraw-Hill) (وزارة التربية والتعليم، 2008).

ويشكل الكتاب الحد الأدنى من المواد المرجعية التي يجب أن يرجع إليها المعلم، فهو يقدم له عدة تسهيلات، مثل: تحديد الأهداف للوحدة الدراسية، وإبراز المفاهيم الأساسية، واقتراح الأنشطة والتدريبات، وتقديم الحد الأدنى من المحتوى المعرفي والمهاري (العليمات والسولمين، 2010). وكتب العلوم بصفة خاصة تعد وسيلة مهمة من وسائل التعلم، إذ تقدم أشكالاً من المعرفة العلمية المختلفة وتحدد المهارات العلمية والاتجاهات والميول العلمية التي يؤمل من الطالب اكتسابها (Deng, 2007).

ومن أجل تطوير مناهج العلوم تم تنفيذ الكثير من المشروعات العالمية، منها على سبيل المثال: حركة إصلاح مناهج العلوم في ضوء التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع (Science Technology and Society STS) ومشروع (2061) للجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (American Association for the Advancement of science AAAS) ومشروع المعايير القومية للتربية العلمية (National Science Education Standards NSES) (الشايح والعقيل، 2006). وأخيراً قام المركز القومي للبحوث في الولايات المتحدة (National Research Council, NRC) مع عدد من الهيئات والمؤسسات مثل: الأكاديمية الوطنية للعلوم (National Academy of Science,)

غالب بن عبدالله العتيبي وجرير بن محمد الجبر: مدى تضمين معايير (NGSS) في وحدة الطاقة بكتب العلوم

3. ما مدى تضمين معايير وحدة الطاقة في محتوى كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية؟

هدف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى معرفة مدى توافر معايير (NGSS) في كتب العلوم للصفوف السادس الابتدائي، والأول والثاني المتوسط بوحدة الطاقة في المملكة العربية السعودية.

أهمية الدراسة:

1. تعد هذه الدراسة، استجابة لحركة إصلاح مناهج العلوم من منظور معايير (NGSS) بما يحقق الرؤية الوطنية للمملكة (2030).

2. قد تلقي هذه الدراسة الضوء على مدى توافر معايير (NGSS) في مناهج العلوم بالمملكة العربية السعودية.

3. قد تساعد مخططي ومصممي المناهج على تقويم كتب العلوم وتطويرها بما يتفق مع معايير (NGSS)، والوقوف على مدى قرب المناهج الحالية أو بعدها عن التوجهات الحديثة في بناء مناهج العلوم الطبيعية وتصميمها.

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على تحليل كتب العلوم للصف السادس الابتدائي، والأول والثاني المتوسط متمثلة (بكتاب الطالب، وكتاب النشاط، ودليل التجارب العلمية) بجزأيهما الأول والثاني والمطبقة خلال العام الدراسي الحالي 1438/1437هـ، في ضوء معايير (NGSS) للصفوف السادس الابتدائي، والأول والثاني المتوسط لوحدة الطاقة. الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 1438/1437هـ.

والدرواني (2016) من انخفاض مستوى الطلاب فيها عام (2015م) عما كان عليه في عام (2011م). ونظراً لأن الأخذ بالمعايير التربوية يساعد على تحسين التحصيل الدراسي للمتعلمين كما يشير حيدر (2004)، وبناءً على ما أكدته عدد من الدراسات من الحاجة إلى تطبيق معايير تعليم العلوم في تطوير مقررات العلوم، كدراسة الزويد (2009)، وسعيد (2011)، نور (2013).

ونظراً لاستحداث معايير حديثة في تعليم العلوم وهي معايير العلوم للجيل القادم (Next Generation Science Standards, NGSS) كما أشار موقع المعايير (NGSS, 2014)، ولعدم وجود دراسات عربية ومحلية تناولت مدى تضمين هذه المعايير في كتب العلوم بالمملكة العربية السعودية، جاءت هذه الدراسة للتحقق من مدى تضمين هذه المعايير - خاصة معايير الطاقة بجزء الممارسات العلمية والهندسية - في كتب العلوم بالمملكة العربية السعودية؛ وذلك نظراً لأهمية وحدة الطاقة، وتمشياً مع برنامج التحول الوطني 2020، والرؤية 2030، اللذين ركزا على الاهتمام بجوانب الطاقة وكيفية الاستفادة منها، والمحافظة عليها وتنويع مصادرها. وتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي: ما مدى تضمين معايير NGSS لوحدة الطاقة في محتوى كتب العلوم بالمملكة العربية السعودية؟

أسئلة الدراسة:

تمثلت أسئلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي: ما مدى تضمين معايير NGSS لوحدة الطاقة في محتوى كتب العلوم بالمملكة العربية السعودية؟ وينبثق من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

1. ما مدى تضمين معايير وحدة الطاقة في محتوى كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية؟
2. ما مدى تضمين معايير وحدة الطاقة في محتوى كتاب العلوم للصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية؟

مصطلحات الدراسة:

3. كتب العلوم: هي الكتب التي انبثقت عن مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية بالمملكة العربية السعودية لجميع مراحل التعليم العام والتي يتم تدريسها للطلاب والطالبات بمدارس التعليم العام للعام الدراسي 1438/1437هـ.

الإطار النظري:

تعد حركة المعايير من أبرز التوجهات الحديثة والمستجدات التربوية في مجال التقييم. فقد انتشرت مؤخراً كثقافة وفلسفة انتشاراً واسعاً، وحظيت بقبول وتفاعل من قبل المختصين في مجال التربية والتعليم على مستوى العالم حتى أصبحت سمة العصر (زيتون، 2004). وتشير الدراسات إلى الأهمية الكبيرة التي تضطلع بها المعايير في مجال تعليم العلوم، فقد أكد حيدر (2004) أن الأخذ بالمعايير التربوية يمكن أن يساعد على تحسين التحصيل الدراسي للمتعلمين، ويبرر ذلك بأن المعايير التربوية تحدد ما يجب تدريسه تحديداً واضحاً، وتحدد ما يجب على المتعلمين أدائه، وتحقق مفهوم المساءلة لدى القائمين على العمليات التعليمية التعليمية، وتوحد نواتج التعلم، وهذا الدور الذي تؤديه المعايير من تحديد جوانب العملية التعليمية، هو ما أكدته خطافية (2005) بأن المعايير تصف المحتوى المهم في العلوم الذي يجب تعلمه والأساليب التدريسية وحاجات التطور المهنية للمعلمين وتقنيات التعليم التي يجب استخدامها لإبراز التقدم.

وفي هذا الاتجاه يشير زيتون (2010) وطالب (2009) والطنائوي (2005) ومحمود (2005) إلى أن المعايير تهتم بتلبية حاجات الطلبة من معرفة وممارسة ومهارة؛ لكي يكونوا مثقفين علمياً في مراحل التعليم المختلفة، كما توفر محركات للحكم على جودة ونوعية البرامج التي تزود الطلبة بفرص تعلم العلوم، وجودة تدريس العلوم وما يستطيعون فعله،

1. **المعايير:** تعرفها سعيد (2011) بأنها "محكات أو ضوابط أو أسس أو مقاييس للحكم على الكيفية أو النوعية أو الجودة للمنهاج أو ناتج التعلم"، كما يعرفها اللقاني والجمل (2003، ص 279) بأنها: "آراء محصلة لكثير من الأبعاد السيكولوجية والاجتماعية والعلمية والتربوية ويمكن من خلال تطبيقها تعرف الصورة الحقيقية للموضوع المراد تقويمه، أو الوصول إلى أحكام على الشيء الذي نقوّمه".

2. **معايير العلوم للجيل القادم (NGSS):** يعرفها الباحثان إجرائياً بأنها المعايير التي قام ببنائها المركز القومي للبحوث في الولايات المتحدة الأمريكية (National Research Council, NRC) انطلاقاً من الإطار المفاهيمي العام للمعايير العلمية من مرحلة رياض الأطفال إلى الصف الثالث الثانوي، والتي تم اعتمادها في عام (2013م)، وسميت بمعايير العلوم للجيل القادم، إذ سيتم استخدام المعايير الخاصة بالممارسات العلمية والهندسية في وحدة الطاقة، وهي:

- تطوير واستخدام النماذج: أي تطوير واستخدام نماذج توضح أن الطاقة في المجال الميكروسكوبي يمكن حسابها كمزيج من الطاقة المقترنة مع حركة الجسيمات، والطاقة المقترنة مع الموقع النسبي للجسيمات.
- التخطيط والاستقصاء: يعني التخطيط وإجراء استقصاء لتقديم دليل، يستخدم كأساس للإثبات والتصميم.
- استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي: أي إنشاء نموذج حسابي، أو نموذج محاكاة لظاهرة يوضح معنى التعبيرات الرياضية المستخدمة لحساب التغير في طاقة أحد المركبات في النظام.
- إنشاء الإيضاحات وتصميم الحلول: يعني تصميم وبناء وتحسين جهاز متوافق مع الأفكار والمبادئ والنظريات العلمية، يعمل وفق قيود معينة لتحويل أحد أشكال الطاقة إلى شكل آخر.

غالب بن عبدالله العتيبي وجر بن محمد الجبر: مدى تضمين معايير (NGSS) في وحدة الطاقة بكتب العلوم

ويذكر علي (2009م) بأن هذا المشروع يقدم رؤية بعيدة المدى للإصلاح التربوي في العلوم إذ تمثل الثقافة العلمية الأساس في إعادة بناء مقاصد التربية العلمية من رياض الأطفال حتى نهاية المرحلة الثانوية، ويؤكد محتوى التعليم في مشروع (2061) عدة مبادئ أهمها كما أشار فقيهي (2010) ما يأتي:

1. تشجيع التعلم التعاوني، وحب الاستطلاع، واستخدام التفكير الناقد.
2. الترابط والتواصل بين محتوى العلوم للمراحل الدراسية المختلفة.
3. اعتماد الاستقصاء العلمي كجزء من طبيعة العلم.
4. اكتساب المتعلم المعرفة والمهارات الضرورية للتعامل بفاعلية مع القضايا الاجتماعية.
5. الفهم من خلال استخدام منهجية البحث العلمي.
6. الاهتمام بخصائص المتعلم مع وضع محتوى يتناسب وهذه الخصائص.
7. النظرة التكاملية بين العلوم المختلفة.

وتكوّن المشروع من ثلاث مراحل، كما يشير كلٌّ من: زيتون (2010م) وعلي (2009م)، بأن المرحلة الأولى حددت فيها المعرفة والمهارات والاتجاهات العلمية التي ينبغي لكل الطلاب اكتسابها من خلال التربية المدرسية، في حين ركزت المرحلة الثانية على ترجمة توصيات المرحلة الأولى إلى خطط عمل، ووضع نماذج عديدة للمنهج، والمرحلة الثالثة وهي مرحلة التنفيذ، وفيها تنفذ مخرجات المرحلتين الأولى والثانية على نطاق واسع، بغية رفع مستوى ونوعية التعليم في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا كمحور أساسي للثقافة العلمية وأبعادها.

مشروع المجال والتتابع والتناسق (Scope, Sequence and Coordination, S&C):

يمثل هذا المشروع إعادة بناء منهج العلوم بالمرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية في أربعة مجالات رئيسة

وكذلك جودة الممارسات التدريسية والتقويمية والسياسات ذات العلاقة لتعلم وتعليم العلوم.

مشاريع تعليم العلوم:

تعددت وتنوعت حركات الإصلاح والتطوير بشكل متتابع خلال عدة عقود، إذ يشير زيتون (2004) إلى صدور أكثر من (300) تقرير منذ بداية عقد الثمانينات الميلادية هدفت إلى إعادة صياغة مناهج العلوم وإصلاحها بما يتماشى مع التطور العلمي والتكنولوجي من أجل تحقيق الثقافة العلمية كهدف رئيس للتربية العلمية. وقد حدد علي (2009) و زيتون (2010) عدة حركات معاصرة لإصلاح التربية العلمية ومناهج العلوم وتدرسيها. ومن أهم هذه الحركات: حركة العلم والتقنية والمجتمع (STS)، ومشروع العلم لكل الأمريكيين (AAAS 2061)، ومشروع المجال والتتابع والتناسق (SS&C)، والمعايير القومية للتربية العلمية (NSES). وفيما يأتي عرض لأهم هذه الحركات:

حركة العلم والتقنية والمجتمع (Science, Technology, and Society, STS):

تعد حركة التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع أكثر حركات إصلاح مناهج العلوم وتطوير محتواها سعياً لتحقيق الثقافة العلمية، وقد ظهرت هذه الحركة نتيجة الانتقادات التي وجهت إلى مناهج العلوم في الخمسينات والستينات الميلادية وهي: عدم تركيزها على العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا، وعدم إظهار الجانب الاجتماعي للعلم، وظهور قضايا ومشكلات ذات صبغة علمية وتكنولوجية اتخذت طابعاً محلياً وعالمياً، ووجود تعارض بين محتوى مناهج العلوم في المدارس و (90%) مما يحتاج إليه الطلاب (علي، 2009م).

مشروع (2061) العلم لكل الأمريكيين (Science for Americans):

قدمت الرابطة الأمريكية للتقدم العلمي (AAAS) مبادرة لتحسين تعلم العلوم تمثلت في مشروع (2061)،

(2010م) إلى أن هذه المعايير اشتقت من مشروع 2061، وأنها تركز على المبادئ والأسس الآتية:

العلم لجميع الطلاب، وتعليم العلوم عملية نشطة، وكذلك التقاليد الفكرية والثقافية التي تميز الممارسات المعاصرة للعلوم تعكسها العلوم الدراسية، وإصلاح التربية العلمية جزء من إصلاح النظام التربوي عمومًا.

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

وضع المركز القومي للبحوث (NRC) في الولايات المتحدة الأمريكية عام 2011م إطاراً مفاهيمياً عاماً للمعايير العلمية من مرحلة رياض الأطفال إلى الصف الثالث الثانوي (K-12)، وقد بُني هذا الإطار على أساس قوي من الدراسات السابقة والبحوث التي تحدد الأفكار الرئيسة لتعليم العلوم، ويعدُّ هذا الإطار الخطوة الأولى لظهور المعايير الجديدة عام 2013م (NGSS, 2013). وكان الهدف الأبرز لإطار العلوم والهندسة هو ضمان أن يكون جميع الطلاب في نهاية المرحلة الثانوية يملكون المعرفة الكافية في العلوم والهندسة، بالإضافة إلى امتلاكهم المهارات اللازمة لدخول المهن التي يختارونها، بما في ذلك وظائف في مجال العلوم والهندسة والتكنولوجيا (NGSS Lead States, 2013). وقد تمت ترجمة إطار العلوم والهندسة والذي نشر في (2011) إلى قائمة معايير متسقة عبر التخصصات والصفوف الدراسية متكاملة وغنية بالمحتوى والتطبيق سميت بمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، ويعد هذا الإطار الأساس الذي بنيت عليه المعايير المحدثة (NGSS, 2013).

وقد مر تطوير معايير العلوم للجيل القادم بعدة مراحل، وهي كما أشار لها موقع معايير العلوم للجيل القادم (NGSS, 2013)، تحديد الولايات المشاركة في تطبيق المعايير (26 ولاية) في صيف (2011)، ثم بعد ذلك تم إصدار المسودة الأولى في خريف (2011)، وتم مراجعتها من فريق الكتابة، ثم تقدمت ملاحظات على المسودة الأولى من فريق آخر، وفي

هي: الأحياء والكيمياء والفيزياء وعلوم الأرض بما يواكب الثقافة العلمية وإعداد الأفراد اللذين ينخرطون في أعمال علمية ترتبط بتلك المجالات، وقد صمم هذا المشروع لقصور برامج العلوم فيما يتعلق بمجالاتها وتتابعها وتناسقها.

وقد أعدت مواد المشروع انطلاقاً من المرتكزات المشار إليها عند زيتون (2010م) وطالب (2009م) وعلي (2009م) و (NSTA, 1995) وهي:

1. تعلم العلوم من خلال أربعة مجالات هي: الأحياء والكيمياء والفيزياء وعلوم الأرض.
2. وضع معرفة الطلاب القبليّة وخبراتهم السابقة في الحسبان.
3. تقديم تتابع المحتوى وتعلمه من الخبرات الحسية إلى التعبيرات الوصفية إلى الرموز المجردة، وأخيراً التعبيرات الكمية.
4. تقديم خبرة حسية للظاهرة العلمية قبل استخدام المصطلحات التي تشرح تلك الظاهرة.
5. تنقيح المفاهيم والمبادئ والنظريات عند أعلى مستويات التجريد.
6. التنسيق بين مجالات العلوم الأربعة، والتداخل بين المفاهيم والمبادئ ما أمكن.
7. ربط التعلم في المجالات الأربعة بمجالات أخرى مثل التاريخ والدين والفلسفة.
8. معالجة عدد قليل من المبادئ العلمية ذات الصلة بما سيدرسه الطالب بالجامعة مع التأكيد على الفهم العميق للعلوم.
9. اختزال بعض موضوعات محتوى العلوم، مع التركيز على عمق فهم الموضوعات الأساسية.

حركة المعايير القومية للتربية العلمية (National Science Education Standards, NESE):

تعد حركة المعايير القومية للتربية العلمية في الولايات المتحدة الأمريكية أقدم وأبرز مشروعات بناء المعايير التربوية على المستوى العالمي، ويشير كل من علي (2009م) و زيتون

غالب بن عبدالله العتيبي وحبر بن محمد الجبر: مدى تضمين معايير (NGSS) في وحدة الطاقة بكتب العلوم

2. **الأفكار الرئيسية:** تهدف إلى تزويد الطالب بالمعرفة الأساسية الكافية - وليس لتعليم كل الحقائق - بحيث يمكنهم الحصول على معلومات إضافية في وقت لاحق من تلقاء أنفسهم، وتركز على مجموعة محددة من الأفكار في مجال العلوم والهندسة. وتنقسم الأفكار الرئيسية إلى: علوم الحياة، والعلوم الفيزيائية، وعلوم الأرض والفضاء، والهندسة والتكنولوجيا.

3. **المفاهيم الشاملة:** وهي طريقة واحدة لربط الأفكار الرئيسية وانضباطها تفسر الموضوعات العلمية التي تظهر في جميع التخصصات العلمية؛ مما يمكن الطالب من تطوير فهم تراكمي ومتناسك يمكن استخدامه في العلوم والهندسة.

الدراسات السابقة:

إن المتتبع للدراسات والبحوث يلحظ ندرة في الدراسات العربية والمحلية التي تناولت معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) إذ لم يتح للباحثين الحصول على أية دراسة عربية أو محلية تناولت هذه المعايير، ويعزو الباحثان هذه الندرة لحداثة هذه المعايير. وقد أمكن الحصول على بعض الدراسات الأجنبية التي تناولت هذه المعايير، وقد تناول الباحثان الدراسات من خلال محورين رئيسيين هما:

دراسات تناولت معايير العلوم للجيل القادم (NGSS):

أولى هذه الدراسات دراسة (Lontok, Zhang, & Dougherty, 2015) التي هدفت إلى تقييم تغطية محتوى علم الوراثة في معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، بالإضافة إلى مقارنة هذه المعايير مع معايير الدولة. وكشفت الدراسة أنه لا يمكن تحديد المفاهيم الأساسية ضمن المعايير الجديدة، مما يوحي بأن نطاق المحتوى الذي تعالجه المعايير يمكن تفسيره بشكل غير متسق، وأن الكثير من المفاهيم الأساسية لمحو الأمية الوراثة غير موجودة في معايير (NGSS). كما أظهرت الدراسة أن معايير الدولة تختلف على نطاق واسع في تغطيتها

شهر يونيو من عام (2012) تم إصدار المسودة العامة الأولى ونشرها على الإنترنت لاستقبال الملاحظات عليها، ومن ثم في شهر يناير من عام (2013) تم إصدار المسودة العامة الثانية وتم نشرها على الإنترنت لاستقبال الملاحظات، وبعد ذلك تم إصدار المسودة الأخيرة بعد مراجعتها، وفي أبريل من عام (2013) تم اعتماد هذه المعايير.

يشير المركز القومي للبحوث (NRC, 2012) إلى عددٍ من المبادئ التي تقوم عليها معايير (NGSS) وهي:

1. يجب أن يعكس إطار (K-12) من الروضة إلى الصف الثالث الثانوي في التربية العلمية طبيعة العلوم المترابطة كما تمارس في العالم الطبيعي.

2. تمثل المعايير توقعات أداء الطلاب وليس المنهج.

3. مفاهيم العلوم في NGSS بناء متماسك من التمهيدي حتى الصف الثالث الثانوي.

4. تركز المعايير على فهمٍ أعمق للمحتوى فضلاً عن تطبيق المحتوى.

5. التكامل بين العلوم والهندسة من المرحلة التمهيدي حتى الصف الثالث الثانوي.

6. يهدف تصميم المعايير لإعداد الطلاب للكليات، ولحياتهم المهنية، وإعدادهم كمواطنين.

7. العمل مع المعايير الأساسية المشتركة لتسهيل التعليم والتعلم المتكامل ودعم عملية تعلم الطالب.

وتتضمن معايير (NGSS) ثلاثة مركبات رئيسية هي كما أشار لها موقع معايير العلوم للجيل القادم (NGSS, 2013):

1. **الممارسات العلمية والهندسية:** فالممارسات العلمية هي تلك التي يستخدمها العلماء في بناء النماذج أو التحقق من النظريات عن العالم، وانخراط الطلاب في مثل هذه الممارسات يساعدهم على فهم تطور المعرفة العلمية. أما الممارسات الهندسية فهي التي يستخدمها المهندسون في بناء وتصميم الأنظمة، والانخراط في الممارسات الهندسية يساعد على فهم عمل المهندسين.

الأرض والفضاء في محتوى كتب العلوم، فركزت دراسة نور على الصف الخامس الأساسي في فلسطين، في حين تناولت دراسة سعيد الصفوف من الخامس إلى الثامن والتي أظهرت نتائجها أن نسبة توافر المعايير الرئيسة الخاصة بالمحتوى في مشروع (NSES) في مجالات العلوم الفيزيائية، وعلوم الحياة، وعلوم الأرض والفضاء، في محتوى كتب علوم المرحلة الأساسية العليا بفلسطين كانت متوسطة وأن هناك قصوراً في محتوى هذه الكتب. في حين أظهرت نتائج دراسة نور توفر نسبة (41.2%) من معايير المحتوى بدرجة كبيرة، وتوفر ما نسبته (29.4%) بدرجة متوسطة، ولم يتوفر منها ما نسبته (29.4%) في محتوى كتاب الصف الخامس الأساسي. وقد استفاد الباحثان من هاتين الدراستين طريقة بناء أداة الدراسة وذلك بتحويل معايير (NGSS) إلى بطاقة تحليل محتوى، كما استخدم الباحثان المنهج نفسه وهو المنهج الوصفي التحليلي. أما دراسة المخروقية (2009) والتي استخدمت المنهج نفسه (الوصفي التحليلي) فركزت على محتوى الفيزياء ومدى تضمينه بكتب العلوم للمرحلة من التاسع إلى الثاني عشر بسلطنة عمان، وأظهرت نتائج الدراسة تبايناً في نسب توافر المعايير الخاصة بمحتوى الفيزياء تراوحت بين (10.69%) لمعيار العلوم والتكنولوجيا كأقل نسبة، ونسبة (34.98%) لمعيار توحيد المفاهيم والعمليات كأعلى نسبة، فيما بلغت نسبة معيار العلوم كاستقصاء (12.39%) وهي نسبة متدنية.

أما دراسة (Michael, 2003) فقد استخدمت المنهج شبه التجريبي وهدفت إلى تقويم منهج الأحياء 101 في جامعة أوهايو، في ضوء المعايير القومية للتربية العلمية (NSES)، وأظهرت نتائج الدراسة تطوراً كبيراً على منهج الأحياء الذي يراعي المعايير القومية مقارنة بمنهج الأحياء القديم، في حين هدفت دراسة (Johnson, 2006) إلى التعرف على العوائق والصعوبات التي تمنع تطبيق معايير علم

لمفاهيم الوراثة عند مقارنتها مع معايير (NGSS). ومن الدراسات التي تناولت هذه المعايير، دراسة (Haag, McGowan, 2015) والتي بحثت في درجة دوافع المعلمين لتبني الممارسات العلمية والهندسية من معايير (NGSS)، ومدى استعدادهم لتنفيذ هذه الممارسات في صفوفهم. وكشفت الدراسة أن درجة الدافع لدى معلمي المرحلة الثانوية لاستخدام الممارسات العلمية والهندسية كانت أعلى منها لدى معلمي المرحلة المتوسطة، كما أن معلمي العلوم في المرحلة الثانوية أكثر استعداداً لتنفيذ هذه الممارسات من معلمي المرحلة المتوسطة. كما أظهرت الدراسة بعض العوائق التي تعيق تنفيذ معايير (NGSS) ومنها: نقص تدريب المعلمين وتطويرهم المهني، والوقت التعليمي المحدود، وعدم وجود الموارد.

وقد اتفقت هذه الدراسة مع دراسة (Haag, McGowan, 2015) في تناولها محور الممارسات العلمية والهندسية من معايير (NGSS) إلا أنها استخدمت المنهج الوصفي التحليلي في حين استخدمت دراسة (Haag, McGowan, 2015) المنهج شبه التجريبي لمعرفة درجة دوافع المعلمين لتبني هذه الممارسات واستعدادهم لتنفيذها.

أولاً: دراسات تناولت تحليل المحتوى في ضوء المعايير القومية للتربية العلمية:

ركز الباحثان في هذا المحور على الدراسات التي تناولت تحليل المحتوى وفق المعايير القومية للتربية العلمية (NSES)؛ لكون معايير (NGSS) امتداداً لمعايير (NSES)، ولأنه لم يظهر تعديل كبير على المعايير السابقة إلا في الجوانب التطبيقية وبرز الهندسة، ولكون معايير (NSES) من أحدث المعايير في تعليم العلوم، وقد تنوعت هذه الدراسات بين دراسات عربية وأخرى أجنبية، ومن هذه الدراسات دراسة نور (2013)، ودراسة سعيد (2011م) اللتان استقصتا مدى توافر معايير محتوى العلوم بمشروع المعايير القومية للتربية العلمية (NSES) مجالات العلوم الفيزيائية وعلوم الحياة وعلوم

غالب بن عبدالله العتيبي وجبر بن محمد الجبر: مدى تضمين معايير (NGSS) في وحدة الطاقة بكتب العلوم

تناولها لمجموعة من المراحل فقد تناولت دراسة المحروقية كتب العلوم من الصف التاسع إلى الثاني عشر، ودراسة سعيد (2011) التي تناولت المراحل من الخامس إلى الثامن، وتناولت الدراسة الحالية المراحل من السادس إلى الثاني المتوسط. في حين اختلفت مع دراسة نور التي ركزت على الصف الخامس الأساسي.

منهج الدراسة:

استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي وذلك لمناسبته لطبيعة الدراسة من خلال تحليل كتب العلوم للمراحل: السادس الابتدائي، والأول والثاني المتوسط؛ وذلك لمعرفة مدى تضمينها لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

مجتمع وعينة الدراسة:

تكوّن مجتمع الدراسة من كتب العلوم للصفوف السادس الابتدائي، والأول والثاني المتوسط بالملكة العربية السعودية للعام الدراسي الحالي 1437/1438هـ طبعة 2016/2017م والتي بلغت (12) كتاباً، في حين تكونت عينة الدراسة من وحدات الطاقة في تلك الكتب متمثلة بكتاب الطالب بجزأيه الأول والثاني، وكتاب النشاط بجزأيه للصف السادس الابتدائي، ودليل التجارب العلمية بجزأيه للصف الأول والثاني المتوسط، وكان عدد الدروس كما في الجدول الآتي:

جدول 1

عدد الدروس عينة الدراسة

| عدد الدروس | الصف |
|------------|------------------|
| 5 | السادس الابتدائي |
| 2 | الأول المتوسط |
| 9 | الثاني المتوسط |
| 16 | المجموع |

الاستقصاء بمشروع المعايير القومية للتربية العلمية (NSES)، وتم تطبيقها على مدرستين من المدارس المتوسطة في الولايات المتحدة الوسطى، وأظهرت نتائج الدراسة أن أبرز تلك العوائق تتمثل في الصعوبات الثقافية والتقنية.

التعليق على الدراسات:

من خلال مراجعة الأدبيات السابقة ومن خلال البحث في قواعد البيانات المختلفة لاحظ الباحثان ندرّة في الدراسات -وخاصةً العربية منها- التي تناولت معايير (NGSS) -كما ذكرنا سابقاً- ويعلل الباحثان ذلك بسبب حداثة هذه المعايير، ومع ذلك فقد تناول الباحثان دراستين أجنبيتين ظهر لهما إمكانية الاستفادة منهما في هذه الدراسة. فدراسة (Lontok, Zhang, & Dougherty, 2015) تناولت المحتوى كما في هذه الدراسة إلا أنها ركزت على محتوى الوراثة في معايير (NGSS) في حين تناولت هذه الدراسة محتوى الطاقة في الصفوف السادس الابتدائي والأول والثاني المتوسط. كما استفاد الباحثان من دراسة (Haag, McGowan, 2015) من خلال مجال الدراسة الذي تناولته وهو مجال الممارسات العلمية والهندسية من معايير (NGSS)، إذ تناولت هذه الدراسة المجال ذاته.

وفيما يتعلق بالدراسات التي تناولت معايير (NSES) فقد تناول الباحثان مجموعة من هذه الدراسات، وقد استفاد منها الباحثان استفادةً كبيرةً خاصةً فيما يتعلق ببناء الأداة وتصميمها، إذ تم تحويل المعايير إلى بطاقة تحليل محتوى، بالإضافة إلى استخدام المنهج نفسه الذي استخدم في دراسة كلٍ من نور (2013) وسعيد (2011) والمحروقية (2009) وهو المنهج الوصفي التحليلي. إلا أن هذه الدراسة تناولت معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) خلافاً للدراسات السابقة التي تناولت المعايير القومية للتربية العلمية (NSES). واتفقت الدراسة الحالية مع دراسة المحروقية (2009) في

أداة الدراسة:

هي وحدة (المادة والطاقة) من كتاب الصف الثاني المتوسط، ووحدتا (القوى والطاقة، والأنظمة البيئية ومواردها) من كتاب الصف السادس الابتدائي، ومن ثم حساب معامل الاتفاق بين تحليل الباحثين وتحليل المعلم باستخدام معادلة هولستي، إذ بلغ معامل الاتفاق بين المحللين (88%)، وتدل هذه النسبة على ثبات عملية التحليل، ويعد هذا المعامل مقبولاً في الدراسات لإجراء عملية التحليل.

المعالجات الإحصائية:

1. التكرارات والنسب المئوية.
2. معادلة هولستي لحساب ثبات التحليل.

إجراءات التحليل:

1. استخدم الباحثان معايير (NGSS) الخاصة بوحدة الطاقة للصفوف السادس الابتدائي والأول والثاني المتوسط كقوائم للتحليل.
2. اعتمد الباحثان الموضوع (الدرس) كوحدة تحليل يستند إليها في رصد فئات التحليل.
3. قراءة كتب العلوم لمراحل السادس والابتدائي والأول والثاني المتوسط قراءة متأنية.
4. تحليل محتوى كتب العلوم عينة الدراسة في ضوء معايير التحليل السابقة باستخدام أسلوب تحليل المحتوى، بعد التأكد من ثبات التحليل.
5. استخلاص النتائج وتفسيرها ومناقشتها.

نتائج الدراسة: مناقشتها وتفسيرها:

إجابة السؤال الأول:

للإجابة عن هذا السؤال والذي نص على: ما مدى تضمين معيار الطاقة في محتوى كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية؟ قام الباحثان بحساب التكرارات والنسبة المئوية لكل معيار من معايير الممارسات

تمثلت أداة الدراسة في بطاقة تحليل محتوى تم تصميمها في ضوء معايير (NGSS)، احتوت على أربعة معايير رئيسية تفرع منها خمسة مؤشرات، بالإضافة إلى مقياس من ثلاثة مستويات هي: متوفر بدرجة عالية، متوفر بدرجة متوسطة، وغير متوفر. وقد حددت الأدبيات والدراسات التربوية كدراسة الزهراني (2010) معيار التحليل على النحو الآتي:

1. متوفر بدرجة كبيرة من (75%) إلى (100%).

2. متوفر بدرجة متوسطة من (50%) إلى أقل من (75%).
3. متوفر بدرجة منخفضة من (25%) إلى أقل من (50%).

وقد تبني الباحثان معيار التحليل كما ورد في دراسة الزهراني السابقة، كما احتوت الأداة على صندوق المشاهدات لتسجيل العبارات الدالة على وجود المؤشر.

صدق الأداة:

تم ترجمة معايير (NGSS) الخاصة بوحدة الطاقة جزء (الممارسات العلمية والهندسية) للمراحل: السادس الابتدائي، والأول والثاني المتوسط، ومن ثم عرضها على متخصصين في اللغة الإنجليزية (مترجم، ومعلمي لغة إنجليزية)، والتربية العلمية (سنة محكمين) لمراجعة الترجمة وتعديل الأخطاء المفاهيمية واللغوية المتعلقة بالترجمة، إذ تم تصويب ملاحظات المحكمين على بطاقة التحليل.

ثبات الأداة:

قام الباحثان بحساب ثبات الأداة بطريقة الثبات عبر الأفراد، فقد استعاننا بمعلم آخر -أحد معلمي العلوم- من ذوي الخبرة للقيام بعملية التحليل مرة أخرى بالطريقة نفسها التي قام بها الباحثان، وذلك بتحليل ثلاث وحدات دراسية

غالب بن عبدالله العتيبي وجبر بن محمد الجبر: مدى تضمين معايير (NGSS) في وحدة الطاقة بكتب العلوم

العلمية والهندسية الخاصة بمحتوى وحدة الطاقة بالصف السادس الابتدائي وجاءت النتائج على النحو الموضح في الجدول رقم (2).

جدول 2

التكرارات والنسبة المئوية لمعايير الممارسات العلمية والهندسية للصف السادس الابتدائي

| النسبة المئوية | التكرارات | المعيار |
|----------------|-----------|------------------------------------|
| 34.77% | 8 | تطوير واستخدام النماذج |
| 52.17% | 12 | التخطيط والاستقصاء |
| 8.69% | 2 | استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي |
| 4.34% | 1 | إنشاء الإيضاحات وتصميم الحلول |
| 100% | 23 | المجموع |

إجابة السؤال الثالث:

نص السؤال الثالث على: ما مدى تضمين معيار الطاقة في محتوى كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية؟ للإجابة عن هذا السؤال، قام الباحثان بحساب التكرارات والنسبة المئوية لكل معيار من معايير الممارسات العلمية والهندسية الخاصة بمحتوى وحدة الطاقة بالصف الثاني المتوسط وجاءت النتائج على النحو الموضح في الجدول رقم (3).

جدول 3

التكرارات والنسبة المئوية لمعايير الممارسات العلمية والهندسية

للصف الثاني المتوسط

| النسبة المئوية | التكرارات | المعيار |
|----------------|-----------|------------------------------------|
| 33.33% | 18 | تطوير واستخدام النماذج |
| 33.33% | 18 | التخطيط والاستقصاء |
| 25.93% | 14 | استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي |
| 7.4% | 4 | إنشاء الإيضاحات وتصميم الحلول |
| 100% | 54 | المجموع |

يتضح من الجدول رقم (3) أن تضمين جميع معايير الممارسات العلمية والهندسية في وحدة الطاقة بكتاب الصف الثاني المتوسط جاءت بدرجة منخفضة تراوحت بين (7.4%) و (33.33%)، إذ كان أكثر المعايير تضميناً بكتاب الصف الثاني المتوسط معياري "التخطيط

يتضح من الجدول رقم (2) أن تضمين جميع معايير الممارسات العلمية والهندسية في وحدة الطاقة بكتاب الصف السادس الابتدائي جاء بدرجة منخفضة ما عدا معيار "التخطيط والاستقصاء" الذي كان أكثرها تضميناً بنسبة متوسطة بلغت (52.17%). في حين جاءت نسبة توفر معايير "تطوير واستخدام النماذج" و"استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي" و"إنشاء الإيضاحات وتصميم الحلول" منخفضة إذ بلغت نسبتها المئوية (34.77%) و (8.69%) و (4.34%) على التوالي.

إجابة السؤال الثاني:

نص السؤال الثاني على: ما مدى تضمين معيار الطاقة في محتوى كتاب العلوم للصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية؟ للإجابة عن هذا السؤال، قام الباحثان بحساب التكرارات والنسبة المئوية لكل معيار من معايير الممارسات العلمية والهندسية الخاصة بمحتوى وحدة الطاقة بالصف الأول المتوسط، وأظهرت النتائج أن جميع معايير الممارسات العلمية والهندسية الخاصة بوحدة الطاقة غير متوفرة في كتاب علوم الصف الأول المتوسط؛ لعدم وجود موضوعات بهذا الكتاب تخصص بوحدة الطاقة.

مناقشة النتائج وتفسيرها:

يوضح الجدول رقم (4) مدى توافر معايير الممارسات العلمية والهندسية في وحدات الطاقة ونسبة هذه المعايير في جميع المراحل الدراسية بوجه عام:

والاستقصاء" و"تطوير واستخدام النماذج" بنسبة منخفضة بلغت لكلٍ منهما (33.33%)، وهذا يؤكد ما ذكر سابقاً من أن كتب العلوم المطورة تتبنى النظرية البنائية القائمة على الاستقصاء، في حين كان أقل المعايير تضميناً في الكتاب معيار "إنشاء الإيضاحات وتصميم الحلول" بنسبة منخفضة بلغت (7.4%) فقط. فيما بلغت نسبة توافر معيار "استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي" (25.93%).

جدول 4

التكرارات والنسب المئوية لمؤشرات معايير الممارسات العلمية والهندسية في وحدات الطاقة في جميع المراحل الدراسية

| رقم المؤشر | الصف السادس | | الصف الأول المتوسط | | الصف الثاني المتوسط | |
|------------------------------------|-------------|----------------|--------------------|----------------|---------------------|----------------|
| | التكرارات | النسبة المئوية | التكرارات | النسبة المئوية | التكرارات | النسبة المئوية |
| تطوير واستخدام النماذج | 8 | 34.77 | 0 | 0 | 18 | 33.33% |
| التخطيط والاستقصاء | 12 | 52.17% | 0 | 0 | 18 | 33.33% |
| استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي | 2 | 8.69% | 0 | 0 | 14 | 25.93% |
| إنشاء الإيضاحات وتصميم الحلول | 1 | 4.34% | 0 | 0 | 4 | 7.41% |
| المجموع | 23 | 100% | 0 | 0 | 54 | 100% |

في الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية التي درس تلاميذها بطريقة الاكتشاف الموجة في المختبر. في حين توافرت بقية المعايير في الكتاب بدرجة منخفضة كان أقلها تضميناً معيار "إنشاء الإيضاحات وتصميم الحلول" بنسبة مئوية بلغت (4.34%). مما يدل على أن كتاب الصف السادس يدعم بشكل جزئي الممارسات الهندسية المتقدمة، وتعدُّ هذه النتيجة مقبولة في هذه المرحلة الدراسية. ويلاحظ أن نسبة معيار "استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي" في كتاب الصف الثاني المتوسط ارتفعت إلى (25.93%) مقارنةً بنسبته في كتاب الصف السادس الابتدائي والتي بلغت (8.69%). ويعزو الباحثان هذا الارتفاع إلى الفرق في القدرات العقلية نتيجةً لخصائص النمو لدى طلاب المرحلتين، فطلاب الصف السادس الابتدائي يعتمدون اعتماداً كبيراً على المحسوسات في حين يتعامل طلاب الصف الثاني المتوسط مع العمليات المجردة بوجه أفضل، مما يدل

يتضح من الجدول رقم (4) أن مدى تضمين جميع مؤشرات معايير الممارسات العلمية والهندسية في وحدات الطاقة بجميع المراحل (السادس الابتدائي، والأول المتوسط، والثاني المتوسط) كانت منخفضة أو غير متوفرة، ما عدا معيار "التخطيط والاستقصاء" بكتاب الصف السادس الابتدائي جاء بنسبة متوسطة بلغت (52.17%). ويعزو الباحثان ارتفاع نسبة هذا المعيار مقارنةً ببقية المعايير إلى أن كتب العلوم المطورة تتبنى النظرية البنائية القائمة على الاستقصاء العلمي، إذ يظهر في بداية كل درس في الكتاب نشاطاً علمياً قائماً على الاستقصاء. وتعدُّ هذه النتيجة منطقية ومناسبة للخصائص العمرية لطلاب الصف السادس إذ يتم إكسابهم المهارات الأساسية في التخطيط والاستقصاء العلمي؛ للبناء عليها في المراحل الدراسية القادمة. ويؤكد ذلك دراسة خليفة (2011) التي أظهرت فروقاً دالةً إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة

غالب بن عبدالله العتيبي وحبر بن محمد الجبر: مدى تضمين معايير (NGSS) في وحدة الطاقة بكتب العلوم

في حين تختلف نتائجها مع نتائج دراستي نور (2013) و سعيد (2011) اللتين أظهرتا أن مدى توافر معايير العلوم في كتب العلوم كانت بدرجة (عالية، ومتوسطة) على التوالي، مع اختلاف نوع المعايير. كما أظهرت نتائج الدراسة الحالية وجود قصور في مصفوفة المدى والتتابع لمعايير (NGSS) في محتوى وحدة الطاقة إذ لم تُضمن هذه المعايير في كتاب العلوم للصف الأول المتوسط، في حين ضُمنت في كتابي السادس الابتدائي والثاني المتوسط. وتؤكد هذه النتيجة ما توصلت إليه دراسة سعيد (2011) التي أظهرت قصوراً في مصفوفة المدى والتتابع في تضمين بعض معايير العلوم التي تُدرس في كتب العلوم في الصف الخامس والثاني ولا تدرس في كتب العلوم في الصفين السادس والأول المتوسط.

التوصيات والمقترحات:

أولاً: التوصيات:

- بناءً على نتائج الدراسة يوصي الباحثان بما يأتي:
 1. التأكيد على القائمين بتأليف وتطوير كتب العلوم بتبني معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في بناء وإعداد المناهج خاصةً فيما يتعلق ببعدها الممارسات العلمية والهندسية.
 2. التأكيد على مراعاة مصفوفة المدى والتتابع في تضمين معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في محتوى كتب العلوم بالمملكة العربية السعودية الخاص بوحدة الطاقة وخاصة كتاب الصف الأول المتوسط.
 3. العمل على تقويم كتب العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

ثانياً: المقترحات:

1. إجراء مزيدٍ من الدراسات حول مدى تضمين كتب العلوم بالمملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في مراحل دراسية أخرى.

على أن الكتب تراعي هذه الفروق بشكل إيجابي. يتفق ذلك مع تقسيم بياجيه لمراحل النمو، فقد أشار أن مرحلة العمليات المجردة تبدأ من سن الثانية عشرة ونلاحظ أن طلاب الصف السادس في بداية هذه المرحلة؛ مما يعني أنهم لم يكتسبوا بعد العمليات المجردة، في حين أن طلاب الصف الثاني المتوسط لديهم القدرة على التعامل مع هذا النوع من العمليات. كما يظهر الجدول (4) أن جميع معايير الممارسات العلمية والهندسية الخاصة بوحدة الطاقة غير متوفرة في كتاب علوم الصف الأول المتوسط. ويُرجع الباحثان السبب في ذلك إلى أن كتاب الصف الأول المتوسط لا يحتوي على موضوعات في الطاقة، إذ إن الكتاب تضمن أجزاء بسيطة عن الطاقة في موضوع القوى حول مفاهيم الطاقة تحتوي إشارات فقط عن موضوعات الطاقة تحتوي مفاهيم نظرية تأسيسية حول الطاقة ولكنها لا تحتوي على أية ممارسات هندسية، مع غياب الجانب التطبيقي لهذه المفاهيم مما يشير إلى عدم توفر تطبيقات تنمي الممارسات العلمية والهندسية لدى طلاب هذه المرحلة. وقد لاحظ الباحثان وجود موضوعات في الطاقة في النسخة التجريبية من الكتاب طبعة 1430هـ ولكنها حذفت من الكتاب منذ طبعة 1434هـ.

يتضح من نتائج الدراسة أن مدى تضمين جميع مؤشرات معايير الممارسات العلمية والهندسية في وحدات الطاقة بجميع المراحل (السادس الابتدائي، والأول المتوسط، والثاني المتوسط) كانت منخفضة بوجهٍ عام. ويعزو الباحثان انخفاض تضمين هذه المعايير إلى أن كتب العلوم عينة الدراسة تمت ترجمتها من سلسلة ماجروهيل (McGraw-Hill) قبل ظهور معايير (NGSS)، ولذلك لم تُبَنَ هذه الكتب على أساس هذه المعايير واستمرت من دون تغيير حتى الآن.

وتتفق نتائج الدراسة مع نتائج دراسة (Lontok, Zhang, & Dougherty, 2015) التي أظهرت أن الكثير من المفاهيم الأساسية لمحو الأمية الوراثية غير موجودة في معايير (NGSS).

الدولية في العلوم والرياضيات *TIMS2015*. مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود. السعودية. طالب، عبدالله (2009). تطوير مناهج العلوم في المرحلة الأساسية بالجمهورية اليمنية في ضوء معايير الجودة الشاملة. مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، 12 (2)، 151-195. الطناوي، عفت (2009). معايير الجودة في تعليم العلوم. المنصورة: المكتبة العصرية. علي، محمد السيد (2009). التربية العلمية وتدريب المعلم. الأردن: دار المسيرة.

العليمات، عبيد؛ السويلمين، منذر (أبريل، 2010). تقييم كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي وبناء نموذج للتطوير في ضوء المعايير العالمية للكتب المدرسية. مؤتمر التربية في عالم متغير بالجامعة الهاشمية. فقهي، يحيى علي (2010). أين موقعنا منها؟ برامج إصلاح تعليم العلوم العالمية. مجلة المعرفة، (146).

قسوم، نضال (2013). تدريس العلوم في العالم العربي يحتاج إلى قفزة كبيرة وفورية. تم استرجاعه في: 2016/10/16 على الرابط:

www.blog.icoproject.org

اللحاني، أحمد؛ والجمل، علي (2003). معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس. ط3، القاهرة: عالم الكتب. الخروقية، مريم خميس (2009). مدى تضمين محتوى الفيزياء بكتب العلوم للصفوف (9-12) في سلطنة عمان للمعايير القومية الأمريكية لمحتوى علوم التربية العلمية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، عمان.

محمود، حسين (يوليو، 2005). حول المستويات المعيارية القومية للمنهج ونواتج التعليم. المؤتمر العلمي السابع عشر "مناهج التعليم والمستويات المعيارية" بالجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس القاهرة، مصر.

نور، زهرة محمد (2013). تحليل وتقييم محتوى كتاب العلوم العامة للصف الخامس الأساسي في ضوء المعايير ومن وجهة نظر معلمي العلوم للمرحلة الأساسية العليا في فلسطين. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

وزارة التربية والتعليم، ملتقى التخطيط والتطوير (2008). مشروع تطوير العلوم والرياضيات.

Al-Mahrukia, M. (2009). The extent of inclusion of American National Science Standards in physics textbooks content for grades (9-12) in the Sultanate of Oman. *Unpublished Master Thesis, Faculty of Education, Sultan Qaboos University, Oman.*

Al-Sha'a, F., and Shenyan, A. (2006). The extent of meeting the Content Standards (5-8) of the NSES in the Content of Science Books in Saudi Arabia, *Journal of Curriculum and Teaching Methods Studies, (117), Faculty of Education, Ain Shams University, Cairo, 161-188.*

Al-Zahrani, G. (2010). Evaluation of science courses content in the middle school in the light of the

2. إجراء دراسة لمعرفة مدى تحقق معيار المدى والتتابع في كتب العلوم بالمملكة في جميع المراحل الدراسية.

3. إجراء دراسة مقارنة مدى تضمين المعايير القومية للتربية العلمية (NSES) ومعايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

4. دراسة أثر معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي في مراحل دراسية أخرى.

المراجع:

خطابية، عبدالله (2005). تعليم العلوم للجميع. عمان: دار المسيرة. خليفة، أحمد (2011). أثر تدريس العلوم بطريقة الاكتشاف الموجه في المختبر على التحصيل الدراسي. مجلة جامعة دمشق، 24 (3-4)، 923-952.

الزهراني، غرم الله (2010). تقويم محتوى مقررات العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم *TIMSS*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الزويد، عبدالله محمد (2009). تقويم محتوى كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية في ضوء المعايير الدولية. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الخليجية، مملكة البحرين.

زينون، عايش (2010). الاتجاهات الدولية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها. عمان: دار الشروع للنشر والتوزيع.

زينون، عبدالحاميد (2004). تحليل نقدي لمعايير إعداد المعلم المتضمنة في المعايير القومية للتعليم بمصر. المؤتمر العلمي السادس عشر "تكوين المعلم" بجامعة عين شمس. مصر.

سعيد، ثماني (2011). تقويم محتوى مناهج العلوم الفلسطينية للمرحلة الأساسية العليا في ضوء المعايير العالمية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر، غزة. فلسطين.

الشائع، فهد؛ وشنيان، علي (2006). مدى تحقيق معايير المحتوى (5-8) لمشروع المعايير القومية للتربية العلمية الأمريكية (NSES) في محتوى كتب العلوم في المملكة العربية السعودية. مجلة دراسات المناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس، القاهرة، (117)، 161-188.

الشمري، صالح علوان (1430هـ). تقرير مشاركة المملكة في دراسة الاتجاهات الدولية للعلوم والرياضيات *TIMSS2007*. مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود. السعودية.

الشمري، صالح؛ والشمري، سعيد؛ والبرصان، إسماعيل؛ والدرواني، بكليل (2016). إضاءات حول نتائج دول الخليج في دراسة التوجهات

- Saeed, T. (2011). Content Evaluation of Palestinian science curricula for the higher basic level in the light of international standards. *Unpublished Master Thesis, Al-Azhar University, Gaza, Palestine.*
- Talib, A. (2009). Development of science curricula in the basic stage in the Republic of Yemen in light of the comprehensive quality standards, *Journal of Egyptian Science Education Association*, (12), 151-195.
- The Next Generation Science Standards (2011). About NGSS. Retrieved on 16/10/2016 from URL: <http://www.nextgenscience.org>
- The Next Generation Science Standards (2013). Development Process. Retrieved on 16/10/2016 from URL: www.nextgenscience.org/development-process
- The Next Generation Science Standards (2014). Standards Background: Research and Reports. Retrieved on 16/10/2016 from URL: <http://www.nextgenscience.org/standards-background-research-and-re>
- Zeyton, A. (2004). Critical analysis of teacher preparation criteria included in the national standards of learning in Egypt. *16th Scientific Conference "Teacher Training" at Ain Shams University, Egypt*
- Zwaid, A. (2009). Content Evaluation of 9th grade science textbook in the Kingdom of Saudi Arabia in the light of international standards. *Unpublished Master Thesis, Gulf University, Kingdom of Bahrain.*
- Mahmoud, H. (July, 2005). About the national standard levels of curriculum and education outcomes. *17th Scientific Conference "Curriculum and Standard Levels" at the Egyptian Association for Curriculum and Teaching methods, Cairo, Egypt.*
- Al-Olaimat, A. (April, 2010). Evaluation of the book of mathematics for the sixth grade and building a model for development in the light of the international standards for textbooks. *Conference of Education in a Changing World at the Hashemite University.*
- Trends International Mathematics and Science Study TIMSS requirements. *Unpublished Doctoral Thesis, Faculty of Education, Umm Al-Qura University, Makkah.*
- Deng, Z. (2007). *Scientific Literacy as an Issue of Curriculum Inquiry*. The University of Hong Kong. Promoting Scientific Literacy: Science.
- Fakhihi, Y. (2010). Where are we from? Programs for the Reform of Global Science Education, *Journal of Knowledge*, (146).
- Khalifa, A. (2011). Effect of teaching Science using the method of guided discovery in the laboratory on academic achievement, *University of Damascus Journal*, 27(3-4), 923-952.
- Michael, E.; Adadan, E.; Gul, F.; & Kutay, H. (2003). *The changing face of biology with regard to the Nation, Science Standard*, ERIC Document Reproduction no.: ED474716.
- Lontok, K. S.; Zhang, H.; & Dougherty, M. J. (2015). Assessing the Genetics Content in the Next Generation Science Standards.
- Johnson, C. (2006). Effective professional Development and Change in Practice. *School Science and Mathematics*, 106(3), 150-161.
- Haag, S.; and McGowan, C. (2015). Next Generation Science Standards: A National Mixed- Methods Study on Teacher Readiness. *School Science and Mathematics.*
- National Research Council (2012). A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Science Teachers Association (1995). Scope, Sequence and Coordination of National Science Content Standards: An Addendum to the Content. Arlington, VA.
- NGSS Lead States. (2013). Next Generation Science Standards: for states, by states. Washington, DC: The National Academies Press.
- Noor, Z. (2013). Analysis and evaluation of 5th grade science textbook in the light of standards and point of view of science teachers in Palestine. *Unpublished master thesis, An-Najah National University, Nablus, Palestine.*

Inclusion of Next Generation Science Standards (NGSS) in Energy Unit in Science Textbooks in Saudi Arabia

Ghalib A. Al-Otaibi
Afif Education

Jabber M. Aljabber
College of Education, King Saud University

Submitted 27-02-2017 and Accepted on 07-05-2017

Abstract: The study aimed to explore the extent of inclusion of Next Generation Science Standards, NGSS in 6th, 7th, and 8th grades science textbooks in the Energy Unit (Ed. 2016/2017). The study used a descriptive approach through content analysis of these science textbooks. The study sample consisted of all lessons included in Energy Unit, which are taught in all of the three grades during the academic year 2016. Content analysis tool was designed in the light of NGSS. It contained four major standards, which were divided into five indicators. Data were collected by using a 3-point likert scale, namely: highly available, moderately available, and unavailable. Results of the study showed that the inclusion of all standards and their indicators for scientific and engineering practices in all grades were low and/or unavailable, with exception to "planning and survey" standard in 6th grade science textbook, where its percentage was (52.17%), which, on the other hand, decreased in 8th grade science textbook to reach (33.3%), where as "planning and using models" standard percentage was (33.3%). Additionally, findings of the study indicated that the least inclusion standard was "clarification and designing solutions" standard with percentage of (4.34%) in 6th grade science textbook and (7.41%) 8th grade science textbook. Results also revealed that there was a deficiency regarding the scope and sequence matrix of NGSS in Energy Unit content knowledge, where these standards were not included in 7th grade science textbook. Finally, recommendations and further research suggestions were proposed.

Key Words: (NGSS) Standards, Energy Unit, Science Books, Science and Engineering Practices.