دراسة تقويمية لأبحاث تحليل محتوى كتب العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية: المرحلتان المتوسطة والثانوية

إعـــداد:

ا. منـــى رابـــح الحربـــي
طالبة دكتوراه مناهج وطرق تدريس العلوم إدارة تعليم القصيم

ا. لولـــوه احمـــد الجبـــر
طالبة دكتوراه مناهج وطرق تدريس العلوم إدارة تعليم المجمعة

ا.د. صالح عبدالله العبدالكريم
أستاذ مناهج وطرق تدريس العلوم
جامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية

ا.د. نضال شعبان الاحمـــد
أستاذ مناهج وطرق تدريس العلوم
جامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية

دراسة تقويمية لأبحاث تحليل محتوى كتب العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية: المرحلتان المتوسطة والثانوية

أ. منى رابح الحربي
طالبة دكتوراه مناهج وطرق تدريس العلوم إدارة تعليم القصيم

أ. لولوه احمد الجبر
طالبة دكتوراه مناهج وطرق تدريس العلوم إدارة تعليم المجمعة

أ.د. صالح عبدالله العبدالكريم
أستاذ مناهج وطرق تدريس العلوم جامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية

أ.د. نضال شعبان الاحمد
أستاذ مناهج وطرق تدريس العلوم جامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية

• **المستخلص:**

هدفت الدراسة الحالية إلى تقويم أبحاث تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية (الفيزياء والأحياء) في ضوء الممارسات العلمية والهندسية للجيل التالي من معايير العلوم، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، باستخدام أسلوب تحليل المحتوى، وتمثلت أداة الدراسة ببطاقة لتحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية (الفيزياء والأحياء) في ضوء الممارسات العلمية والهندسية، وتم اختيار عينة قصدية تتألف من: (٦) من أبحاث تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية (الفيزياء والأحياء) في المملكة العربية السعودية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية المنشورة في قاعدة بيانات دار المنظومة، وكتب العلوم للصف الثاني المتوسط المقررة في العام الدراسي ١٤٣٩-١٤٤٠هـ، وكتب الأحياء والفيزياء للصف الثاني الثانوي المقررة في العام الدراسي ١٤٣٦-١٤٣٧هـ، إضافة إلى دليل المعلم للصفوف السابقة للعام الدراسي ١٤٣٤-١٤٣٥هـ -النسخة المطبوعة من دليل المعلم-، وكانت أبرز نتائج الدراسة تحقق الأبعاد المختلفة للممارسات العلمية والهندسية (المعرفة الإجرائية- المعرفة المفاهيمية- طبيعة العلم) بدرجة متفاوتة في عينة الدراسة من كتب وأدلة المعلم، كما تحققت الممارسات العلمية والهندسية في أدلة المعلم لجميع المراحل بدرجة أكبر من تحققها في كتب الطالب. وفيما يخص الأبحاث عينة الدراسة يتبين أن نتيجة الدراسة الحالية تختلف مع ما توصلت له الدراسات السابقة المستهدفة بالدراسة الحالية، وفي ضوء نتائج الدراسة تم تقديم عدد من التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: دراسة تقويمية، تحليل محتوى، كتب العلوم، الممارسات العلمية والهندسية.

An Evaluation Study of Research Books Analyzing the Content of Science Books in the Light of Science and Engineering Practices: Intermediate and Secondary Stages

Mona Rabeh AlHarbi , Luluah Ahmad AlJabr ,Saleh Abdullah AlAbdulkareem & Nidhal Shaban Alahmad

Abstract:

The purpose of this study is to evaluate analytical research of science books, in light of science and engineering practices for the next generation of science standards. The descriptive analytical method was utilized in this study using content analysis. An intentional sample consisting of: 6 analytical studies of science books in Saudi Arabia concerning science and engineering practices, published by Dar Al-Mandumah database, on science books of the following levels: the 8th grade (2018-2019), the 11th grade of

biology and physics (2013-2014), and the teacher guides of the same grades (printed version, 2013-2014).The most significant outcomes were the attainment of different dimensions of science and engineering practices (i.e. procedural knowledge, conceptual knowledge, and nature of science) of student books and teacher guides, at varying degrees within the study sample. In addition, science and engineering practices in teacher guides of the study sample were noted to be higher as compared to the student books. The results of this study differed from the results of previous studies in this regard. Accordingly, recommendations and suggestions are presented herein.

Key words: evaluation study- content analysis- science books- Science and Engineering Practices

- **مقدمة:**

شهدت التربية العلمية خلال العقود القليلة الماضية مشاريع عديدة لإصلاح وتطوير المناهج التعليمية والأنظمة التربوية، ومنها حركة معايير تعليم العلوم التي وضعها المجلس القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٩٦م، والتي تلتها عديد من الجهود والحركات لإصلاح مناهج العلوم كان أحدثها بناء الجيل التالي من معايير العلوم Next Generation Science Standards (NGSS).

ويؤكد الجيل التالي من معايير العلوم على الطبيعة المتكاملة للمعرفة والعلاقات بين العلوم، وهي توفر فرصة مهمة ليس فقط لتحسين تعليم العلوم، وإنما أيضاً لتطوير أهداف وطموحات المتعلمين وإعدادهم للحياة والعمل بعد نهاية المرحلة الثانوية (الخالدي، ٢٠١٩). ويعرف بايبي (Bybee, 2014) الجيل التالي من معايير العلوم بأنها: معايير تصف رؤية معاصرة لتعليم وتعلم العلوم، مبنية على أساس الإطار العام لتعلم العلوم K-12، الذي وضعه المجلس الوطني للبحوث (NRC)، ويضم ثلاثة أبعاد، المفاهيم الشاملة، والأفكار الأساسية في فروع العلوم، والممارسات العلمية والهندسية، ويقوم تعليم العلوم على أساس التكامل بين الأبعاد الثلاثة، ويتم ذلك من خلال التصميم الهندسي والعلمي وتطبيق المفاهيم الشاملة والمتداخلة لتعميق الأفكار الرئيسية في العلوم.

وتهدف الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices لتنمية عادات العقل العلمية للمتعلمين، وتطوير قدراتهم على الانخراط في البحث العلمي، وتعليمهم كيفية التفكير بشكل علمي صحيح، أما المفاهيم الشاملة Crosscutting Concepts فهي الطريقة الوحيدة لربط الأفكار؛ حيث تفسر الموضوعات العلمية التي تظهر في جميع التخصصات العلمية، والتي تمثل سياقا للأفكار الرئيسة، كما تمكن المتعلمين من تطوير فهم تراكمي ومتماسك يمكن استخدامه في العلوم والهندسة، وتهدف الأفكار الرئيسة Disciplinary Core Ideas لإعداد الطالب بالمعرفة الأساسية الكافية التي تمكنهم من الحصول على معلومات إضافية من تلقاء أنفسهم في وقت لاحق وهي تركز على مجموعة محددة من الأفكار المحورية في مجال العلوم والهندسة (NGSS Lead States, 2013).

ويعد بعد الممارسات العلمية والهندسية توظيفاً لأحد الأهداف الرئيسة للجيل التالي من معايير العلوم، والمتمثل في أن يدرس الطلبة العلوم في سياقات تجسد قيمتها ومعناها في العالم الواقعي الذي يعيشونه، وتصميم حلول للمشكلات العلمية التي يواجهونها، وركزت المعايير على امتلاك المتعلم المهارة والمعرفة في آن واحد، ولتحقيق هذا الهدف فقد تعاملت المعايير مع مفردات تدريس العلوم كالاستقصاء ومهارات التفكير وعادات العقل؛ على أنها ممارسات يندمج ويتكامل فيها عمل العالم (الذي يدرس العلوم) وعمل المهندس (الذي يحل المشكلات)، وبذلك ربطت المعايير الممارسات التي يقوم بها العالم لتكوين النظريات والمتمثلة بطريقة البحث العلمي، مع الممارسات التي يقوم بها المهندس لبناء التصميم الهندسي (الشياب، ٢٠١٩)، فالانخراط في الممارسات العلمية يساعد المتعلمين على فهم الكيفية التي تتطور بها المعرفة العلمية، كما يمنحهم مجموعة واسعة من الأساليب التي يستخدمونها لاستقصاء العالم الطبيعي وتفسير الظواهر فيها، أما الانخراط في الممارسات الهندسية فهو يساعد المتعلمين على فهم عمل المهندسين والقدرة على الربط بين العلوم والهندسة وتكوين المفاهيم الشاملة حولهما، وبالتالي إثارة فضول المتعلمين ودافعيتهم نحو التعلم وإدراك العمل الإبداعي للعلماء والمهندسين (National Research Council, 2012). ويهدف هذا المحور إلى تنمية قدرات المتعلمين في البحث العلمي، والتفكير بشكل علمي، وتأكيد أهمية تطوير معارف الطلبة، وأهمية العلوم والهندسة في تحقيق غاياتهم وتعزيز كفاءتهم بالممارسات ذات الصلة، وتحفيز استمرار دراستهم، وهذا التداخل بين العلم والهندسة يمنحهم مجموعة واسعة من الأساليب التي تستخدم للاستقصاء والتفسير وبناء النماذج التي تسهم في تحقيق عدد من التحديات الرئيسة التي تواجه المجتمع اليوم (السبيعي، ٢٠١٨).

وتتشابه الممارسات العلمية والهندسية في أن كلا منهما تكاملية ومنهجية، وتتضمن العمليات الإبداعية، وتستخدم أكثر من طريقة للبحث، ويعزى الاختلاف بينهما إلى اختلاف هدف كل منهما، فالهدف من الممارسات الهندسية هو الوصول لحل مشكلة ما، ويكون ذلك من خلال البحث والعمل الجماعي لطرح أكثر من حل للمشكلة، من ثم التطبيق ببناء نموذج واختباره وجمع المعلومات والمحاججة 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. ويلاحظ أن الممارسات التي يقوم بها العالم والمهندس ليست خطوات منظمة ثابتة محددة تبدأ بطرح السؤال وتنتهي بالحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها، إنما طبيعة الموقف أو الظاهرة أو المشكلة هي التي تحدد كيف ومن أين يبدأ العالم أو المهندس البحث، وهذا فعليا ما يقوم به العالم والمهندس في الواقع، وهذا يعطي العالم حرية أكثر للبحث والتحري (رواشدة، ٢٠١٨).

وفي الجيل التالي من معايير العلوم يستخدم مصطلح "الممارسات" بدلاً من مصطلح مثل "المهارات" للتأكيد على ذلك الانخراط في البحث العلمي

لا يتطلب مهارة فحسب، بل يتطلب أيضًا المعرفة المحددة لكل ممارسة (NRC, 2012). وترجع أهمية الربط بين الممارسات والأفكار الرئيسة إلى أن المتعلمين لا يمكن أن يفهموا الأفكار الهندسية والعلمية بدون الممارسة، حيث الاندماج في الممارسات العلمية يساعد على فهم التطور المعرفي والعلمي، فالممارسات تسمح لهم بالاستقصاء وبناء النماذج واكتشاف العلم، والانخراط في الممارسات الهندسية يساعدهم على فهم الهندسة والربط بين العلم والهندسة ويستطيع المتعلمين حل قضايا المجتمع ومشكلاته الحالية (الربيعان وآل حمامة، ٢٠١٧).

وبذلك فبروز مفهوم الممارسات العلمية والهندسية، كأحد أبعاد الجيل التالي من معايير العلوم يشير إلى تغير جذري في النظرة إلى تعلم وتعليم العلوم، تتمثل في أهمية إيجاد سياقات تجسد قيمة ومعنى العلوم في العالم الواقعي الذي يعيشه المتعلمون، وأن يتم الربط بين الممارسات التي يقوم بها العالم لتكوين النظريات والمتمثلة بطريقة البحث العلمي، والممارسات التي يقوم فيها المهندس لبناء التصميم الهندسي (الشياب، ٢٠١٩). ويمكن القول إن العلم هو السعي لتفسير العالم الطبيعي وفهمه من خلال الممارسات العلمية والهندسية، حيث تعد هذه الممارسات وسائل لتلبية احتياجات الإنسان من فضول وطموح للتوصل إلى استنتاجات مفيدة لها قابلية التطبيق (الأحمد وآخرون، ٢٠٢٠).

ويشير المجلس الوطني للبحوث (NRC, 2012) إلى أن التطور والانتقال من مهارات الاستقصاء إلى الممارسات يسهم في التقليل من الميل إلى اختزال الممارسة العلمية في مجموعة واحدة من الإجراءات مثل تحديد المتغيرات والتحكم فيها، على حساب ممارسات أخرى، مثل النمذجة، والتواصل، والتأكيد على جميع الممارسات، مما يجنب المتعلم الفكرة الخاطئة بوجود طريقة علمية واحدة. بالإضافة إلى ذلك، عندما يتم تدريس هذه الإجراءات بمعزل عن محتوى العلوم، فإنها تصبح أهدافا للتدريس في حد ذاتها وليست وسيلة لتطوير فهم أعمق للمفاهيم وأهداف العلم، كما تثير فضول المتعلمين وتجذب اهتمامهم، وتحفزهم على مواصلة دراستهم. إضافة إلى أن التركيز على الممارسات -بصيغة الجمع- يجنب المتعلم الانطباع الخاطئ أن هناك نهجًا مميزًا واحدًا مشتركا لجميع العلوم - نهج علمي واحد الطريقة- أو أن عدم اليقين هو سمة عامة للعلم، فالعلماء يستخدمون مجموعة واسعة من الأساليب، وعلى الرغم من أن العلم ينطوي على كثير من مجالات عدم اليقين مع تطور المعرفة، هناك الآن عدد من جوانب المعرفة العلمية التي تم تأسيسها بشكل جيد بحيث تكون أسس لا جدال فيها، والانخراط في الممارسات يمكن المتعلمين من التعرف على كيفية ظهور هذه المعرفة ولماذا بعض الأجزاء منها كالنظرية العلمية راسخة أكثر من غيرها، كما أن التطور والانتقال من مهارات الاستقصاء إلى الممارسات يسهم في محاولات تطوير فكرة أنه يجب تدريس العلوم من خلال عمليات الاستقصاء على الرغم من

الاختلاف في تعريف العناصر المكونة له والذي أدى إلى اختلاف واسع النطاق في الأهداف التربوية.

ويؤكد أوزبورن (Osborne, 2014) أن الانخراط في الممارسة لا يكون ذو قيمة إلا إذا ساعد الطالب على تطوير فهم أعمق وأوسع لما يعرف؟ وكيف يعرف؟ وساعد على تطوير البنى المفاهيمية والإجرائية التي توجه ممارسة العلم، وإذا كان وسيلة أكثر فاعلية لتطوير مثل هذه المعرفة، ويقدم صورة أكثر مصداقية لما يسعى إليه العلم.

وتأسيسا على ذلك فالممارسة العلمية والهندسية تتضمن ثلاثة أبعاد رئيسة لابد من توافرها في المحتوى المراد تدريسه لتكون ذات قيمة للمتعلم وتتمثل تلك الأبعاد في:

- المعرفة الإجرائية Procedural knowledge: وتعرف بأنها: تتضمن فهم المهارات والعمليات والإجراءات والخطوات التي يجب أن تتبع لتنفيذ مهمة ما، وكذلك محكات الاستخدام المناسب لإجراءات معينة Marzano et al, (1990).
- المعرفة المفاهيمية Conceptual knowledge: فهم العلاقات المتبادلة بين الحقائق والمفاهيم، ويشمل هذا الفهم العلاقات بين مختلف أجزاء المعرفة المكتسبة حديثًا، أو بين العلاقات الجديدة المعرفة والمعرفة السابقة (Sarwar & Trumpower, 2015).
- طبيعة العلم Nature of Science (NOS): يعرف ليدرمان (Lederman, 1992) طبيعة العلم بأنها: ابستمولوجيا العلم باعتباره طريقة للمعرفة والقيم والمعتقدات المتضمنة في المعرفة العلمية وتطورها. وتعرف إجرائيا بأنها: العناصر الواردة ضمن مصفوفة طبيعة العلم المتضمنة في الجيل التالي من معايير العلوم، والبالغ عددها (٨) عناصر، وهي: العلم وسيلة للمعرفة، المعرفة العلمية تفترض النظام والاتساق في النظم الطبيعية، العلم هو المسعى البشري، العلم يضع أسئلة حول العالم الطبيعي والمادي (المرتبطة بمجال المفاهيم الشاملة)، الاستقصاءات العلمية تستخدم مجموعة متنوعة من الطرق، المعرفة العلمية تستند على الأدلة التجريبية، المعرفة العلمية قابلة للمراجعة في ضوء أدلة جديدة، نماذج العلوم والقوانين والنظريات تفسر الظواهر الطبيعية (المرتبطة بمجال الممارسات العلمية والهندسية).

وقد أجريت عديد من الدراسات لتحليل محتوى كتب العلوم في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم متضمنة محور الممارسات العلمية والهندسية ومن تلك الدراسات:

دراسة لقمان وأوليا (٢٠٢٠) هدفت الدراسة إلى تحليل محتوى كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي بالسودان في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، تمثلت عينة الدراسة في كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي طبعة ٢٠١٨-

٢٠١٧ م، استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي من خلال بطاقة تحليل محتوى كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي في ضوء قائمة معايير العلوم للجيل القادم، وأظهرت النتائج أنه تم إعداد قائمة بالجيل التالي من معايير العلوم، التي ينبغي ان تتوافر في محتوى كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي، وأيضا تم تضمين جميع الأبعاد الرئيسة بتكرار (٢٤١) مرة، توزعت على بعد الأفكار الرئيسة بتكرار(١٠٢) مرة وبنسبة (٤٢٣)، وبعد الممارسات العلمية والهندسية بتكرار (٨٨) مرة وبنسبة (٣٦.٥)، وبعد المفاهيم الشاملة بتكرار (٥١) مرة وبنسبة (٢١.٢). أما دراسة عبدالعزيز (٢٠١٩) فهدفت إلى تقويم محتوى كتب علوم المرحلة الإعدادية للعام الدراسي ٢٠١٨/ ٢٠١٩م بجمهورية مصر العربية فيما يخص موضوع التفاعلات الكيميائية في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم، ونتج عنها أن جميع محاور المعايير قد حققت متوسط نسبة تضمين (٣٣,٣٪)، أي مستوى تضمين منخفض الأمر الذي يدعو إلى ضرورة التطوير في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم، وجاء محور "الممارسات العلمية والهندسية بنسبة (٣٥,٢٪)، وبمستوى تضمين منخفض.

كما هدفت دراسة شارب (٢٠١٩) إلى تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم، واستخدمت المنهج الوصفي التحليلي وتمثلت عينة الدراسة في كتب العلوم المقررة على المرحلة الإعدادية في العام الدراسي ٢٠١٨م، وتوصلت الدراسة إلى أن الممارسات العلمية والهندسية توافرت بدرجة كبيرة وبنسبة (١٠٠٪)، في كل من: مجال علوم الحياة ومجال الفيزياء ومجال علوم الأرض والفضاء ومجال التصميم الهندسي. ودراسة سيليت وآخرون (**Cellitti et al., 2018**) التي هدفت إلى تحليل (٤٠) نشاطا من الدروس في موقع إلكتروني يوفر للمدرسين أكثر من ألف نشاط مجاني تحت عنوان "العلوم والتقنية" للصفوف (٣-٥)، وأشارت النتائج أن أكثر الممارسات العلمية والهندسية توافرًا: تخطيط وتنفيذ الاستقصاء، وتطوير واستخدام النماذج، تحليل وتفسير البيانات. بينما أقل الممارسات العلمية والهندسية توافرًا: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، بناء التفسيرات وتصميم الحلول والانخراط في الجدل من الأدلة. ودراسة هولم وآخرون (**Holm & et al., 2017**) التي هدفت إلى تحليل ودمج الجيل التالي من معايير العلوم في مناهج العلوم الحالية من الصف السادس وحتى الصف الثامن في الولايات المتحدة، حيث قام المعلمون بتبادل الخبرات ومناقشة تجاربهم السابقة في ضوء معرفتهم بمعايير NGSS، وأظهرت نتائج التحليل للكتب المدرسية، وأدلة المعلم، والموارد البشرية، أنها لا تتفق بشكل جيد مع الموضوعات التي تغطيها المناهج الدراسية، كما أظهرت النتائج بعد تطوير مناهج العلوم أن عملية المواءمة الشاملة لمناهج العلوم تلبي التوقعات الحالية في مجال تعليم العلوم على الصعيدين الوطني والدولي.

وأجرت الباز (٢٠١٧) دراسة هدفت إلى تطوير منهج الكيمياء للصف الأول الثانوي هدفت الدراسة الحالية إلى تطوير منهج الكيمياء للصف الأول

الثانوي في ضوء مجال التصميم الهندسي للجيل التالي من معايير العلوم، وقياس أثره في تنمية التحصيل والممارسات العلمية والهندسية لدى الطلاب، وقامت الباحثة بتحليل محتوى منهج الكيمياء لتعرف مدى تضمنيه لتلك المعايير بما تتضمنه من مفاهيم شاملة وأفكار رئيسة وممارسات علمية وهندسية، أشارت نتائج التحليل إلى ضعف مستوى تناول منهج الكيمياء لمعايير مجال التصميم الهندسي ومن ثم تم وضعت تصور مقترح لتطوير محتوى منهج الكيمياء للصف الأول الثانوي في ضوء معايير مجال التصميم الهندسي، كما أظهرت النتائج فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية التحصيل والممارسات العلمية والهندسية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. وهدفت دراسة رواقة والمومني (٢٠١٦) إلى تضمين الجيل التالي من معايير العلوم لمحتوى الوراثة المصمم لطلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن، من خلال استخدام مرتكزات الجيل التالي من معايير العلوم ، ونموذج مقترح للمواءمة بين المحتوى وتلك المعايير في تصميم المحتوى وبنائه، ولتحديد مدى المواءمة جرى بناء مقياس يتكون من (١٥) فقرة، تمثل كل منها أحد مرتكزات الجيل التالي من معايير العلوم، وجرى تطبيقه على عينة تكونت من (١٣) خبيرا من المتخصصين في مناهج العلوم وطرق التدريس، وأظهرت النتائج أن درجة التضمين تبلغ (٨٤٪) وتعد نسبة عالية.

إن دراسة الأبحاث وتقويمها يعد هدفاً في حد ذاته، فلا يمكن لأي مؤسسة أو قطاع من قطاعات المعرفة أن تسير في خطى ثابتة ما لم يجر لها تقويم صادق بعيد كل البعد عن التحيز، خاصة في هذه الأيام التي أصبحت الأمم تتصارع فيها من أجل السبق العلمي في أغلب المجالات العلمي، ولهذا كان لزاما علينا في هذه المرحلة بالذات أن نهتم بالبحث العلمي من جميع جوانبه، سواء من ناحية تأصيله أو منهجه أو خطواته العلمية أو تقويمه (العتيبي، ١٩٩٣).

ومن خصائص عملية البحث أنها عملية منظمة تسير وفق خطوات بترتيب محدد تحكمها مجموعة من القواعد تصف الإجراءات التي تم إتباعها، وهي عملية منطقية إذ يستخدم المنطق الاستدلالي لاستخلاص الفرضيات وتعميم النتائج، كما يستخدم المنطق الاستقرائي عند استخلاص نتائج البحث والتحقق منها، والبحث عملية إمبيريقية حيث يعتمد بيانات تؤلف مشاهدات ذات صلة مباشرة بالواقع، كما تعد قابلية التحقق من خصائص عملية البحث حيث يستطيع الباحثين الاخرين التثبت من نتائج البحث وتكراراه (الشمراني، ٢٠١٨)، ويؤكد هاشم (٢٠١٣) أن المهم في البحوث التربوية ليس حجم البحث وإنما نوعية ما يقدمه ومساهمته في عملية التطوير والإصلاح المجتمعي والتربوي.

ومن الدراسات التي اهتمت بتقويم وتحليل البحوث العلمية دراسة الشمراني (٢٠١٨) التي هدفت إلى تحديد مدى استخدام الباحثين لطرق المنهجية العلمية والمعالجات الإحصائية في البحوث التربوية، وتكونت عينة

هذه الدراسة من (٧٠) دراسة منشورة في مجلات عربية محكمة، ومن أهم نتائجها أن جميع الدراسات المنشورة ضمن عينة البحث استخدمت المنهجية الكمية وبنسبة (١٠٠٪)، كما كانت جميع الدراسات ذات أهداف تطبيقية، وكان المنهج المستخدم في أغلب الدراسات هو المنهج الوصفي بأنواعه المختلفة والمنهج التجريبي. أما دراسة العطوي (٢٠١٧) فهدفت إلى تقييم مدى جودة معالجة أطر العمل النظرية والمفاهيمية والاسترشاد بها في البحوث والدراسات المنشورة في دورية التربية العلمية، ولتحقيق هذا الهدف تم توظيف منهجية بحثية وصفية قائمة على أسلوب تحليل المحتوى، وتكونت عينة الدراسة من (١٥٥) بحثًا منشورًا في دورية التربية العلمية التي تصدرها الجمعية العلمية للتربية العلمية في مصر بين العامين ٢٠١١-٢٠١٦م، وبينت نتائج الدراسة ضعف جودة معالجة أطر العمل النظرية والمفاهيمية بشكل عام في بحوث ودراسات التربية العلمية وقد تراوحت درجة جودة معالجة الأبعاد الفرعية ما بين الضعيفة والمتوسطة. وأجرى البشري (٢٠١٦) دراسة هدفت إلى التعرف على اتجاهات بحوث الماجستير والدكتوراه في المناهج وطرق التدريس بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، من خلال تحليل وتتبع عدد من العناصر، وتكونت عينة الدراسة من (٢٩٣) بحث ماجستير و(٥٩) بحث دكتوراه، وذلك خلال الفترة ١٤٠٨-١٤٣٤هـ وخلصت الدراسة إلى أن عدد الذكور أكثر من الإناث، وأن غالب الباحثين من السعوديين، وأن أكثر البحوث في تخصص المناهج، وأغلب بحوث الدكتوراه تطويرية، ومعظم بحوث الماجستير تقويمية، وأن المنهج الوصفي هو أكثر المناهج تطبيقا، وأن الاستبانة من أكثر الأدوات استخداما، كما أن معظم البحوث أجريت في التعليم العام، وأن مجال تقويم المعلمين وتقويم الكتب كان لهما النصيب الأوفر، وأن أكثر فئة تم تناولها فئة المعلمين. كما أجرى البلوي والمحيسن (٢٠١٥) دراسة هدفت إلى التعرف على التوجهات البحثية العالمية تي تعليم العلوم، في ضوء المستحدثات العلمية والتقنية والتربوية، وتكونت عينة الدراسة من خمس مجلات من المجلات العالمية المتخصصة في تعليم وتعلم العلوم، ونتج عنها أن المنهج الوصفي هو أكثر مناهج البحث تكرارا في بحوث تعليم العلوم، يليه المنهج التجريبي، ثم المنهج شبه التجريبي، وأكثر المراحل الدراسية تكرارا في بحوث تعليم العلوم هي المرحلة الابتدائية، وأكثر المجالات تكرارا في مجلات تعليم العلوم هو مجال المفاهيم، يليه مجال تقنيات التعليم.

إن محتوى كتاب العلوم ليس هدفًا في حد ذاته ولكن وسيلة لبناء العقل والوجدان والسلوك، ليتعلم الطلبة كيف يفكرون وكيف يدركون العلاقات وكيف يبدعون (عبد الحافظ، ٢٠٠٩)، ويهدف تحليل المحتوى لتحديد نقاط القوة والضعف في المناهج الدراسية، وتزويد مؤلفي الكتب ومخططو المناهج بما ينبغي تضمينه في المحتوى وما ينبغي استبعاده (الأسطل، ٢٠١٩)، ويؤكد التربويون على ضرورة تطوير مناهج العلوم في ضوء المعايير العالمية المعاصرة (محمد، ٢٠١٤)، ومنها الجيل التالي من معايير العلوم التي

بنيت بشكل مترابط من مرحلة رياض الاطفال حتى نهاية المرحلة الثانوية، وبذلك فتحليل محتوى كتب العلوم للمرحلتين المتوسطة والثانوية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية يسهم في تعرف مدى تضمينها لتلك الممارسات وبالتالي العمل على تطويرها لتتلاءم مع ما جاءت به الجيل التالي من معايير العلوم من التحول من المهارات العلمية إلى الممارسات، وبما يتلاءم مع خصائص المتعلمين في المرحلتين المتوسطة والثانوية، إذ يذكر قطامي وقطامي (٢٠٠٦) أن هاتين المرحلتين تمثل ذروة النمو العقلي للمتعلم وقدرته على حل المشكلات والتفكير المنطقي المجرد.

• مشكلة الدراسة:

إن بروز مفهوم الممارسات العلمية والهندسية كأحد أبعاد الجيل التالي من معايير العلوم يشير إلى تغير جذري في النظرة إلى تعلم وتعليم العلوم، تتمثل في أهمية إيجاد سياقات تجسد قيمة ومعنى العلوم في العالم الواقعي الذي يعيشه المتعلمون (الشياب، ٢٠١٩)، وفي الجيل التالي من معايير العلوم استبدل مصطلح "المهارات" بمصطلح "الممارسات" للتأكيد على أن الانخراط في البحث العلمي لا يتطلب مهارة فحسب، بل يتطلب أيضًا المعرفة المحددة لكل ممارسة (NRC ,2012). وأكد أوزبورن (Osborne, 2014) أن الهدف الأساس من مشاركة المتعلم في الممارسة هو تطوير معرفته وفهمه الذي تتطلبه هذه الممارسة، وقد أشارت اسكويز (Vasquez, 2019) بأنه قد يتم الخلط بين المعنى العامي للممارسة وهو الأداء المتكرر للأنشطة أو المهارات، والممارسات العلمية والهندسية كما يفعل العلماء والمهندسون أثناء عملهم، من خلال التنسيق بين المعرفة والمهارات، لذلك ينبغي إشراك الطلاب في هذه الممارسات ومساعدتهم على تعلم كيفية تطوير المعرفة العلمية وتطبيقها. فالعلم ليس مجرد مجموعة من المعارف التي تعكس الفهم الحالي للعالم؛ بل هو أيضًا مجموعة من الممارسات المستخدمة لإنشاء تلك المعرفة وتوسيعها وتنقيحها، فكلا العنصرين -المعرفة والممارسة- ضروريان (NRC, 2012).

وتؤكد الأحمد والدوسري (٢٠١٩) أن الممارسة تسهم في كيف نعرف؟ (المعرفة الإجرائية)، وماذا نعرف؟ (المعرفة المفاهيمية)، بالإضافة إلى أنها تساعد في بناء معرفة موثوقة (طبيعة المعرفة)، وأن من أسباب إخفاق الطلاب في أداء الأنشطة العلمية "كالاستقصاء مثلا" ليس غياب معرفة المفاهيم فقط بل عدم امتلاك الطلاب للمعرفة الإجرائية اللازمة لأداء هذه الأنشطة. لذلك فهناك حاجة لدعم المعرفة الإجرائية بشكل صريح وبالطريقة نفسها التي ندعم بها بناء المعرفة ذات العلاقة بالمفاهيم العلمية. وهنا تبرز أهمية تضمين كل من المعرفة الإجرائية والمعرفة المفاهيمية وطبيعة المعرفة في محتوى مناهج العلوم.

ومنذ اعتماد الجيل التالي من معايير العلوم في العام ٢٠١٣م من المجلس الوطني للبحوث بالتعاون مع عدد من الهيئات والمؤسسات مثل: الأكاديمية

الوطنية للعلوم، والجمعية الوطنية لمعلمي العلوم National Science Teachers Association (NSTA)، ومنظمة ACHIEVE شرع عديد من الباحثين بتحليل محتوى مناهج العلوم في ضوء تلك المعايير من حيث مدى تضمينها للأبعاد الثلاث ومنها الممارسات العلمية والهندسية، إلا أنه من خلال استقراء الباحثين لأبحاث تحليل المحتوى في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لم تشر تلك الأبحاث إلى التحقق من تضمين كل من المعرفة الإجرائية والمعرفة المفاهيمية وطبيعة العلم لتكتمل أبعاد الممارسات العلمية والهندسية في محتوى تلك الكتب، وبالتالي تساءل الباحثون عما إذا كانت تلك الأبحاث تناولت الممارسات العلمية والهندسية بالتحليل أم المهارات العلمية؟

وقد أكد الشمراني (٢٠١٨) أن نتائج البحوث تمتلك الصفة الاحتمالية، فالحقيقة محتملة الصحة وليست مطلقة ويظل هدف البحث التحقق من الصحة والمصداقية للحقائق والمفاهيم، كما أشار هاشم (٢٠١٣) إلى ضرورة تحليل، وتقويم، ومراجعة المعرفة في المجالات التربوية بصورة دورية لتوجيهها في خدمة التربية، وفي ضوء نتائج عديد من الدراسات التي أكدت على ضرورة تقويم البحوث ومنها دراسة البشري (٢٠١٦) التي أوصت بإجراء دراسات لتقويم بحوث الماجستير والدكتوراه في مجال المناهج وطرق التدريس. كما أن المتعلمين في المرحلتين المتوسطة والثانوية هم في مرحلة العمليات المجردة وفق مراحل النمو عند بياجيه، وفيها يتطور التفكير إلى مستوى العمليات المجردة وتظهر قدرة المتعلم على حل المشكلات واختبار الفرضيات وتحديد الإجراءات المراد اتخاذها والتي يمكن اختبار صحتها عن طريق التجريب، إضافة إلى قدرته على تصور الأشياء غير المحسوسة ورسم الصور العقلية دون الاستناد المباشر على الأشياء الحسية، ويجد المتعة في البحث والجدل الموضوعيين وفي مناقشة الآخرين (قطامي وقطامي، ٢٠٠٠)، وفي هاتين المرحلتين يستخدم المتعلم التفكير الاستدلالي ويركز على العلاقات بين الأشياء وليس على المحتوى فقط (الترتوري والقضاة، ٢٠٠٦) وبذلك نجد أن الممارسات العلمية والهندسية للجيل التالي من معايير العلوم تتوافق مع احتياجات المتعلمين وخصائصهم في المرحلتين المتوسطة والثانوية ومن ثم هناك حاجة لتضمينها في محتوى كتب العلوم للمرحلتين المتوسطة والثانوية. و-على حد علم الباحثين- لا توجد دراسة اهتمت بتقويم أبحاث التربية العلمية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية، من ذلك تبرز الحاجة لإجراء هذه الدراسة.

- **أسئلة الدراسة:**
  - ما الخصائص البحثية للأبحاث التي تناولت تحليل كتب العلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية (الفيزياء والأحياء) في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم من حيث: منهج الدراسة، مجتمع الدراسة وعينتها، وحدة وفئة التحليل، الأدوات، صدق وثبات الأدوات، الأساليب الإحصائية؟

- ما النتائج التي توصلت إليها الأبحاث المستهدفة في ضوء الممارسات العلمية الهندسية؟
- ما مستوى تحقق الممارسات العلمية والهندسية في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية (الفيزياء والأحياء) في المملكة العربية السعودية؟

• أهمية الدراسة:

- تقدم الدراسة بطاقة تحليل للممارسات العلمية والممارسات الهندسية في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم.
- ستسهم هذه الدراسة في تصحيح التصور الخطأ عن الممارسات العلمية والهندسية والتمييز بينها وبين المهارات العلمية.
- ستفيد هذه الدراسة مطوري مناهج العلوم في تمييز المهارات العلمية عن الممارسات العلمية والهندسية والعمل على تحققها في مناهج العلوم.

• أهداف الدراسة:

- تحديد الخصائص البحثية للأبحاث التي تناولت تحليل كتب العلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية (الفيزياء والأحياء) في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم من حيث: منهج الدراسة، مجتمع الدراسة وعينتها، وحدة وفئة التحليل، الأدوات، صدق وثبات الأدوات، الأساليب الإحصائية.
- تعرف مستوى تحقق الممارسات العلمية والهندسية في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية (الفيزياء والأحياء) في المملكة العربية السعودية.

• حدود الدراسة:

- الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على أبحاث تحليل المحتوى التي تناولت الممارسات العلمية والهندسية في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم خلال الفترة الزمنية (٢٠١٣-٢٠١٩).
- الحدود الزمانية: أجريت هذه الدراسة خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٤٠-١٤٤١هـ.
- الحدود المكانية: اقتصرت هذه الدراسة على الأبحاث التي تناولت تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية (الفيزياء والأحياء) في المملكة العربية السعودية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية للجيل التالي من معايير العلوم، وتم استبعاد كتب الكيمياء؛ حيث لم يتضمن مجتمع الدراسة دراسة منشورة تناولت تحليل محتوى كتب الكيمياء في ضوء الممارسات العلمية والهندسية للجيل التالي من معايير العلوم.

• مصطلحات الدراسة:

- الدراسة التقويمية Evaluation Study: هي ذلك النوع من البحوث التي تطبق فيها مهارات البحث لتحديد قيمة وفاعلية الممارسات التربوية، وقد يكون للتقويم آثاره المباشرة على اتخاذ القرارات في موضع معين، أو يزود الهيئات التربوية بالمعرفة الضرورية لاتخاذ قرارات تتعلق بالمواد

والإجراءات التربوية (أبو علام، ٢٠١٤). ويعرف الباحثون الدراسة التقويمية إجرائيا بأنها: البحث الذي تطبق فيه مهارات البحث لتحديد قيمة وفاعلية الممارسات التربوية، حيث سيتم تحليل أبحاث التربية العلمية المنشورة والتي تناولت تحليل كتب العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية، من خلال تحديد خصائصها البحثية (منهجها، مجتمعها وعينتها، وحدة وفئة التحليل، الأدوات وصدقها وثباتها، الأساليب الإحصائية المستخدمة، نتائجها)، واستعراض نتائجها، مما يسهم في تصحيح التصور الخاطئ عن الممارسات العلمية والهندسية والتمييز بينها وبين المهارات العلمية.

- البحث العلمي Scientific Research: يعرف عبدالحميد وآخرون (٢٠١٠) البحث العلمي بأنه: نشاط إنساني يستهدف الوصول إلى حقائق مهمة أو توضيح موقف أو ظاهرة معينة أو محاولة الوصول إلى حل للمشكلات التي تهم الفرد والمجتمع الذي نعيش فيه وتؤدي إلى تطويره.
- تحليل المحتوى Content Analysis: يعرف عبدالمؤمن (٢٠٠٨) تحليل المحتوى بأنه: طريقة موضوعية منظمة تصف بشكل كمي منظم ودقيق شكل ومحتوى المواد المكتوبة أو المسموعة لأي مجتمع أو شخص ما. ويعرف الباحثون أبحاث تحليل المحتوى في ضوء الممارسات العلمية والهندسية إجرائيًا: بأنها أبحاث التربية العلمية التي اهتمت بتحليل محتوى كتب العلوم في المملكة العربية السعودية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية للجيل التالي من معايير العلوم.
- الممارسات العلمية والهندسية Scientific and Engineering Practices: تعرف العبدلية (٢٠١٩) الممارسات العلمية والهندسية بأنها: الممارسات العلمية هي التي يستخدمها العلماء في بناء النماذج أو التحقق من النظريات عن العالم، والممارسات الهندسية فهي التي يستخدمها المهندسين في بناء وتصميم الأنظمة والانخراط في الممارسات العلمية يساعد الطلبة على فهم كيف تطور المعرفة العلمية، أما الانخراط في الممارسات الهندسية يساعدهم على فهم عمل المهندسين. ويعرف الباحثون الممارسات العلمية والهندسية إجرائيًا بأنها: أحد مرتكزات الجيل التالي من معايير العلوم وعددها (٨) ممارسات وهي: طرح الاسئلة (العلوم) وتحديد المشكلات (الهندسة)، تطوير واستخدام النماذج، التخطيط وإجراء التحقيقات، تحليل وتفسير البيانات، استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي، بناء التفسيرات (للعلوم) وتصميم الحلول (للهندسة)، الانخراط في جدل وبرهان من الأدلة، الحصول على المعلومات وتقويمها وتوصيلها، وتم تقويم أبحاث تحليل المحتوى وفقا للممارسات العلمية والهندسية في ضوء تضمين عينتها لهذه لأبعاد الممارسات العلمية والهندسية والمتمثلة بالمعرفة الإجرائية والمعرفة المفاهيمية وطبيعة العلم وفق الأداة المعدة لذلك.

- **منهج الدراسة:**

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، باستخدام أسلوب تحليل المحتوى، حيث تم تحليل محتوى كتب العلوم التي تناولتها أبحاث التربية العلمية بالتحليل في ضوء الممارسات العلمية والهندسية، ومن ثم الكشف عما إذا كانت تلك الأبحاث تناولت بالتحليل المهارات العلمية أم الممارسات العلمية والهندسية.

- **مجتمع الدراسة وعينتها:**

تكون مجتمع الدراسة من:

- جميع أبحاث تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية (الفيزياء والأحياء) في ضوء الممارسات العلمية والهندسية المنشورة في قاعدة بيانات دار المنظومة خلال الفترة ٢٠١٣-٢٠١٩ والبالغ عددها (٦) أبحاث.
- جميع كتب العلوم في المملكة العربية السعودية للمرحلة المتوسطة للفصلين الدراسيين الأول والثاني، وأدلة معلم العلوم للمرحلة المتوسطة للفصلين الدراسيين الأول والثاني والبالغ عددها (٦) كتب و(٦) أدلة للمعلم، وكتب العلوم الطبيعية (الأحياء-الفيزياء) للمرحلة الثانوية وأدلة المعلم والبالغ عددها (١٢) كتابًا و(١٢) دليلا للمعلم.

تم اختيار عينة قصدية تتألف من:

- (٦) من أبحاث تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية (الفيزياء والأحياء) في المملكة العربية السعودية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية المنشورة في قاعدة بيانات دار المنظومة.
- كتب العلوم للصف الثاني المتوسط من المرحلة المتوسطة للفصلين الدراسيين الأول والثاني المقررة في العام الدراسي ١٤٣٩-١٤٤٠هـ، وكتب الأحياء والفيزياء للفصلين الدراسيين الأول والثاني للصف الثاني الثانوي المقررة في العام الدراسي ١٤٣٦-١٤٣٧هـ، وأدلة المعلم للعلوم الصف الثاني المتوسط من المرحلة المتوسطة للفصلين الدراسيين الأول والثاني، وأدلة المعلم لمقرري الأحياء والفيزياء للصف الثاني الثانوي للفصلين الدراسيين الأول والثاني للعام الدراسي ١٤٣٤-١٤٣٥هـ -النسخة المطبوعة من دليل المعلم-؛ وكان اختيار العينة قصديًا لسهولة الوصول إلى عينة تلك الأبحاث من الكتب الدراسية، كما يمكن الاكتفاء بها لتحقيق الهدف من الدراسة.

- **أداة الدراسة:**

قام الباحثون بإعداد بطاقة تحليل محتوى، لتحليل محتوى كتب العلوم وأدلة المعلم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية للجيل التالي من معايير العلوم، إذ تم بناء قائمة بالممارسات العلمية والهندسية للجيل التالي من معايير العلوم، ثم تم تحويل هذه القائمة إلى بطاقة تحليل محتوى؛ ليتم في ضوئها تحليل الكتب، وقد اتبع الباحثون ما يلي:

- الاطلاع على الدراسات والأدبيات والمراجع التي تناولت الممارسات العلمية والهندسية للجيل التالي من معايير العلوم ومراجعتها.
- إعداد بطاقة تحليل المحتوى في صورتها الأولية، حيث تضمنت (٨) ممارسات علمية هندسية، لكل ممارسة ثلاثة أبعاد: المعرفة الإجرائية وتتضمن: إجراءات الممارسة ومحكات استخدام إجراءات الممارسة، المعرفة المفاهيمية، طبيعة العلم المرتبطة بالممارسة العلمية والهندسية، ويتضمن كل بعد عدد من المؤشرات كما يتضح من جدول (١).

جدول (١): أبعاد الممارسات العلمية والهندسية وعدد مؤشراتها

	الممارسة العلمية والهندسية	عدد المؤشرات				مجموع المؤشرات
		المعرفة الإجرائية		المعرفة المفاهيمية	طبيعة العلم	
		إجراءات الممارسة	محكات استخدام إجراءات الممارسة			
١	طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	٦	١	١	١	٩
٢	تطوير واستخدام النماذج	٦	١	١	٥	١٣
٣	التخطيط وإجراء التحقيقات	٦	١	١	٧	١٥
٤	تحليل وتفسير البيانات	٨	١	١	١٠	٢٠
٥	استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي	٦	١	١	٤	١٢
٦	بناء التفسيرات وتصميم الحلول	٥	١	١	٩	١٦
٧	الانخراط في جدل وبرهان من الأدلة	٦	١	١	٨	١٦
٨	الحصول على المعلومات وتقويمها وتوصيلها	٥	١	١	٦	١٣
	مجموع المؤشرات	٤٨	٨	٨	٥٠	١١٤

- للتحقق من الصدق الظاهري للأداة: تم عرض الأداة في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص في المناهج وطرق تدريس العلوم بلغ عددهم (١٠)، ثم تم تعديل الأداة وفقا لملاحظاتهم.
- تم التحقق من ثبات أداة الدراسة بطريقة ثبات المحللين، حيث تم تحليل الممارسات العلمية والهندسية في عينة الدراسة من كتب وأدلة المعلم من قبل باحثتين من الفريق البحثي، هما: الباحثة الأولى والباحثة الثانية، وتم استخدام معادلة هولستي للثبات، وتوضح الجداول التالية حساب الثبات لكتب الطالب وأدلة المعلم لكتب العلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية (الفيزياء والأحياء):

جدول ٢: حساب الثبات لكتب الطالب

بطاقة التحليل	عدد فئات التحليل	عدد الفئات المتفق عليها بين المحللين	معامل الثبات
كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي الأول.	١١٤	١٠١	٠.٨٨
كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي الثاني.	١١٤	٩٩	٠.٨٧
كتاب الأحياء للصف الثاني الثانوي الفصل الدراسي الأول.	١١٤	١٠٣	٠.٩٠
كتاب الأحياء للصف الثاني الثانوي الفصل الدراسي الثاني.	١١٤	١٠٥	٠.٩٢
كتاب الفيزياء للصف الثاني الثانوي الفصل الدراسي الأول.	١١٤	١٠٠	٠.٨٨
كتاب الفيزياء للصف الثاني الثانوي الفصل الدراسي الثاني.	١١٤	١٠٣	٠.٩٠
المجموع/متوسط معامل الثبات	٦٨٤	٦١١	٠.٨٩

جدول ٣: حساب الثبات لأدلة المعلم

بطاقة التحليل	عدد فئات التحليل	عدد الفئات المتفق عليها بين المحللين	معامل الثبات
دليل المعلم لمادة العلوم للصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي الأول.	١١٤	١٠٢	٠.٨٩
دليل المعلم لمادة العلوم للصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي الثاني.	١١٤	١٠٤	٠.٩١
دليل المعلم لمادة الأحياء للصف الثاني الثانوي الفصل الدراسي الأول.	١١٤	١٠٢	٠.٨٩
دليل المعلم لمادة الأحياء للصف الثاني الثانوي الفصل الدراسي الثاني.	١١٤	١٠٠	٠.٨٨
دليل المعلم لمادة الفيزياء للصف الثاني الثانوي الفصل الدراسي الأول.	١١٤	١٠٦	٠.٩٣
دليل المعلم لمادة الفيزياء للصف الثاني الثانوي الفصل الدراسي الثاني.	١١٤	١١٠	٠.٩٦
المجموع/متوسط معامل الثبات	٦٨٤	٦٢٤	٠.٩١

يتضح من الجدولين (٢) و(٣) قيم معامل الثبات لكتب العلوم للطالب وأدلة المعلم للمرحلة المتوسطة والثانوية (فيزياء وأحياء)، وبذلك بلغ معامل الثبات لبطاقة التحليل (٠.٩٠)، وهذه القيمة مرتفعة، فوفقا لطعيمة (٢٠١٢) المعامل المناسب لتحليل المحتوى ينبغي ألا يقل عن (٦٠٪)، وهذا يشير إلى ثبات بطاقة التحليل، وإمكانية الاعتماد على النتائج المحصلة.

• إجراءات التحليل:

اعتمد الباحثون في تحليل المحتوى على الخطوات التالية:

- الهدف من التحليل: تعرف مستوى تضمين الممارسات العلمية والهندسية في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم في كتب العلوم وأدلة المعلم للمرحلة المتوسطة والثانوية (الفيزياء والأحياء) في المملكة العربية السعودية، وفقا للأداة المعدة لذلك.
- فئة التحليل: تحددت فئات التحليل بالممارسات العلمية والهندسية في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم والبالغ عددها (٨) ممارسات، والتي تضمنت عدداً من المؤشرات وبلغ مجموعها (١١٤) مؤشراً.
- وحدة التحليل: تحددت وحدة التحليل في الموضوع على أن يتضمن تحليل الهدف والمحتوى والتقويم، وفقا للآتي:
  - المرحلة المتوسطة: الهدف (الفكرة العامة وأهداف الدرس)، والمحتوى (الفقرات في محتوى الكتاب، الفقرات في صندوق في المحتوى الرئيس للكتاب، الأشكال، الصور، الإثراءات العلمية، الأنشطة الواردة في المحتوى، الاستقصاءات الحياتية)، والتقويم (مشاريع الوحدات، التجارب الاستهلالية، مراجعة الدرس لكل درس، مراجعة الفصل، الاختبارات المقننة).
  - المرحلة الثانوية: الأهداف، والمحتوى (الفقرات في محتوى الكتاب، الفقرات في صندوق في المحتوى الرئيس للكتاب، الأشكال، الصور، مختبر الفيزياء أو الأحياء، التقنية والمجتمع، الإثراءات العلمية)، والتقويم (مشاريع الوحدات، التجارب الاستهلالية، مراجعة الدرس، تقويم الفصل، اختبار مقنن). وتم استبعاد الصفحات المحتوية على:

- المرحلة المتوسطة: الغلاف، والمقدمة، والفهرس، والفكرة العامة للفصل، ومراجعة المفردات، والمفردات الجديدة، دليل مراجعة الفصل، الرمز الشريطي (Quick Response Code (QR.
- المرحلة الثانوية: الغلاف، والمقدمة، والفهرس، والفكرة العامة للفصل، والمفردات، والمفردات الجديدة، ومراجعة الدرس، ودليل مراجعة الفصل، والرمز الشريطي (Quick Response Code (QR.
- وذلك لتلافي تكرار تحليل ماورد في محتوى الكتاب مما يعطي تكرارات أكبر وبالتالي نتائج مضللة، ولأنها ليست موضع لوجود الممارسات العلمية والهندسية.

- للحكم على تضمين وحدة التحليل في محتوى الكتب المستهدف، فقد التزم الباحثون بالضوابط التالية:
- إذا تضمنت وحدة التحليل أحد إجراءات الممارسة العلمية والهندسية، ومحك استخدامه، والمعرفة المفاهيمية، وطبيعة العلم المرتبطة به يتم تسجيل الممارسة العلمية والهندسية.
- إذا تضمنت وحدة التحليل إجراء واحد من إجراءات الممارسة العلمية والهندسية، يتم الاكتفاء به لتسجيل الممارسة.
- تسجيل نتائج كل وحدة تحليل، في ورقة تسجيل البيانات، التي تضمنت: المرحلة، والصف، والفصل الدراسي، وعنوان الوحدة، والفصل، وعنوان الدرس.
- عينة التحليل: تمثلت عينة التحليل في جميع الموضوعات الواردة في جدول (٤) كالتالي:

جدول (٤): عينة تحليل الدراسة

المرحلة	نوع الكتاب	الصف الدراسي	المقرر الدراسي	الفصل الدراسي	تاريخ الطبعة	المجموع
المتوسطة	طالب	الثاني	العلوم	الأول والثاني	١٤٣٩-١٤٤٠هـ	٢
	دليل المعلم	الثاني	العلوم	الأول والثاني	١٤٣٤-١٤٣٥هـ◆	٢
الثانوية	طالب	الثاني	الأحياء	الأول والثاني	١٤٣٦-١٤٣٧هـ	٢
	طالب	الثاني	الفيزياء	الأول والثاني	١٤٣٦-١٤٣٧هـ	٢
	دليل المعلم	الثاني	الأحياء	الأول والثاني	١٤٣٤-١٤٣٥هـ◆	٢
	دليل المعلم	الثاني	الفيزياء	الأول والثاني	١٤٣٤-١٤٣٥هـ◆	٢

◆النسخة المطبوعة من دليل المعلم

- حددت أربعة مستويات كمعيار للتحليل، وللحكم على مستوى تحقق الممارسات العلمية والهندسية في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم في كتب العلوم وأدلة المعلم للمرحلتين المتوسطة والثانوية (الأحياء والفيزياء) في المملكة العربية السعودية، وقد اعتمد معيار التحليل وفقا لفئات التحليل، على النحو التالي:

- التحقق كلي (٣): عند تحقق المؤشر في جميع فئات التحليل (الهدف-المحتوى-التقويم).
- التحقق متوسط (٢): عند تحقق المؤشر في فئتين فقط من فئات التحليل (الهدف-المحتوى-التقويم).
- التحقق منخفض (١): عند تحقق المؤشر في فئة واحدة فقط من فئات التحليل (الهدف- المحتوى-التقويم).
- غير متحقق (٠): عند عدم تحقق المؤشر في أي فئة من فئات التحليل (الهدف-المحتوى-التقويم).

كما اعتمد معيار التحليل لمستوى ضمن الفئة، وفقا لما ورد في دراسة البقمي والجبر (٢٠١٩) على النحو التالي:

- مستوى التحقق منخفض جداً: من ٠٪ إلى أقل من ٢٥٪.
- مستوى التحقق منخفض: من ٢٥٪ إلى أقل من ٥٠٪.
- مستوى التحقق متوسط: من ٥٠٪ إلى أقل من ٧٥٪.
- مستوى التحقق عالي: من ٧٥٪ إلى أقل من ١٠٠٪.

• الأساليب الإحصائية:

للإجابة عن تساؤلات الدراسة، استخدم الباحثون المعالجات الإحصائية المتمثلة في المتوسطات الحسابية والتكرارات والنسب المئوية.

• نتائج الدراسة:

• للإجابة عن السؤال الأول:

ما الخصائص البحثية للأبحاث التي تناولت تحليل كتب العلوم للمرحلتين المتوسطة والثانوية (الأحياء والفيزياء) في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم من حيث: منهج الدراسة، مجتمع الدراسة وعينتها، وحدة وفئة التحليل، الأدوات، صدق وثبات الأدوات، الأساليب الإحصائية؟ تم إعداد نموذج يتضمن هذه الخصائص، كما بالجدول (٥) :

يتضح من الجدول (٥) أن جميع الأبحاث اتفقت في المنهج الوصفي التحليلي، باستخدام أسلوب تحليل المحتوى، لكنها تفاوتت في مجتمع البحث وعينته؛ إذ استهدفت ثلاثة بحوث محتوى مناهج المرحلة المتوسطة، بينما استهدف بحثين منها محتوى منهج الأحياء في المرحلة الثانوية، واستهدف بحث واحد محتوى منهج الفيزياء في المرحلة الثانوية. كما يتضح أن جميع الأبحاث استخدمت بطاقة تحليل المحتوى قائمة على الجيل التالي من معايير العلوم، وقد تم التحقق من صدقها من خلال الصدق الظاهري وتمت الإشارة إلى ذلك في (٤) أبحاث، أما الثبات فتباين ما بين الثبات عبر الزمن فقط لبحث واحد، وثبات المحللين لبحثين، وبحثين جمعا بين الطريقتين حيث تم استخدام معادلة هولستي أو معادلة كوبر لحساب الثبات، وكانت فئة التحليل هي مؤشرات الجيل التالي من معايير العلوم، بينما اختلفت الأبحاث في وحدة التحليل فبعض الأبحاث اعتمدت الفقرة وعددها (٣)

جدول (٥): الخصائص البحثية للأبحاث التي تناولت تحليل كتب العلوم في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم

الدراسة	منهجها	مجتمعها	عينتها	وحدة التحليل	فئة التحليل	الأداة	صدق الأداة	ثبات الأداة	الأساليب الاحصائية
١	الوصفي التحليلي (تحليل محتوى) القائم على التحليل الكمي	محتوى منهج الأحياء للمرحلة الثانوية بفصليها الأول والثاني للعام الدراسي ١٤٣٧-١٤٣٨هـ	كتب الأحياء للصف الأول والثاني بفصليها الأول والثاني (٨ كتب)	لم تذكر	لم تذكر	قائمة المعايير	الصدق الظاهري	الثبات عبر الزمن باستخدام معادلة كوبر	حساب التكرارات للمؤشرات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية وقيمة (كا٢)
٢	الوصفي التحليلي	محتوى كتب الأحياء للمرحلة الثانوية بفصليها الأول والثاني للعام الدراسي ٢٠١٢	لم تذكر	لم تذكر	معايير محتوى علوم الحياة المقابلة للموجود في معايير NGSS	قائمة المعايير	لم تذكر	لم تذكر	حساب التكرارات والنسب المئوية
٣	الوصفي التحليلي (تحليل محتوى) القائم على التحليل الكمي	محتوى كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية بفصليها الأول والثاني للعام الدراسي ١٤٣٦-١٤٣٧هـ	بعد الطاقة في كتب الفيزياء (كتاب الطالب للفيزياء وكراسة التجارب العملية للصف الثاني الثانوي للفصل الدراسي الأول)	الفقرة	لم تذكر	بطاقة تحليل المحتوى في ضوء قائمة المعايير (بعد الطاقة)	الصدق الظاهري	١.الثبات عبر الزمن ٢.ثبات المحللين	حساب التكرارات للمؤشرات والنسب المئوية
٤	الوصفي التحليلي	محتوى كتب العلوم للمرحلة المتوسطة بفصليها الأول والثاني للعام الدراسي ١٤٣٩-١٤٤٠هـ	محتوى كتب العلوم للصف الثاني المتوسط بفصليه الأول والثاني (كتابان)	الفقرة	الجيل التالي من معايير العلوم	بطاقة تحليل محتوى في ضوء قائمة المعايير	الصدق الظاهري	ثبات المحللين باستخدام معادلة كوبر	حساب التكرارات للمؤشرات والنسب المئوية
٥	الوصفي التحليلي	محتوى كتب العلوم للصف الثاني المتوسط بفصليه الأول والثاني للعام الدراسي ١٤٣٩-١٤٤٠هـ	كتب العلوم للصف الثاني المتوسط بفصليه الأول والثاني للعام الدراسي ١٤٣٩-١٤٤٠هـ	الفقرة	الفئات الرئيسة: معايير NGSS الفئات الفرعية: المؤشرات الخاصة بالجيل التالي من معايير العلوم	بطاقة تحليل المحتوى في ضوء قائمة المعايير	لم تذكر	١.الثبات عبر الزمن ٢.ثبات المحللين	حساب التكرارات للمؤشرات والنسب المئوية
٦	الوصفي التحليلي	محتوى كتب العلوم للصف الأول المتوسط بفصليه الأول والثاني (٤ كتب) للعام الدراسي ١٤٣٧-١٤٣٨هـ	محتوى كتب العلوم للصف الأول المتوسط بفصليه الأول والثاني (٤ كتب)	الفكرة	الفئات الرئيسة: معايير NGSS الفئات الفرعية: المؤشرات الخاصة بالجيل التالي من معايير العلوم	بطاقة تحليل المحتوى في ضوء قائمة المعايير	الصدق الظاهري	ثبات المحللين باستخدام معادلة كوبر	حساب التكرارات للمؤشرات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية

أبحاث، وبحث واحدا اعتمد الفكرة. أما الأساليب الإحصائية فأجمعت الدراسات على استخدام التكرارات والنسب المئوية، وبحثان دعما ذلك بالمتوسطات الحسابية، وبحثا واحدا أوجد قيمة (كا٢). ومما سبق نجد تفاوت

الأبحاث عينة الدراسة في الإجراءات المتبعة لتحليل محتوى كتب العلوم للمرحلتين المتوسطة والثانوية (الأحياء والفيزياء)، كما يتضح أنها لم تتناول بالتحليل دليل المعلم لتلك الكتب.

- **للإجابة عن السؤال الثاني:**

ما النتائج التي توصلت إليها الأبحاث المستهدفة في ضوء الممارسات العلمية الهندسية؟ تم حصر نتائج الأبحاث المستهدفة في هذه الدراسة، حيث ناقشت بعض هذه الدراسات جميع أبعاد الجيل التالي من معايير العلوم، بينما اكتفت بعض الدراسات بعرض مدى تضمين بعد الممارسات العلمية والهندسية في الكتب المستهدفة بالدراسة؛ وذلك وفقا للهدف من هذه الدراسات، كما بالجدول (٦):

جدول (٦): نتائج الأبحاث التي تناولت تحليل كتب العلوم في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم

الدراسة	النتيجة
١	١.تم التوصل إلى قائمة الجيل التالي من معايير العلوم مكونة من ثلاثة محاور رئيسة، تمثلت في (الأفكار الرئيسة تضمنت (١٣) مؤشرا، والممارسات العلمية، والهندسية، تضمنت (١٤) مؤشرا، والمفاهيم الشاملة تضمنت (١٧) مؤشرا، بإجمالي (٤٤) مؤشرا. ٢.مستوى تضمين الجيل التالي من معايير العلوم: الأفكار الرئيسة-الممارسات العلمية والهندسية- المفاهيم الشاملة في محتوى الأحياء للصف الأول والصف الثاني الثانوي بالمرحلة الثانوية بدرجة متوسطة بوجه عام. ٣.مستوى تضمين معيار الممارسات العلمية والهندسية جاء بدرجة متوسطة في محتوى منهج الأحياء للصفين الأول والثاني الثانوي.
٢	١.تم تحديد أربعة مجالات للجيل التالي من معايير العلوم وفقا لمعايير المحتوى لعلم الأحياء هي: (من الجزيئات إلى الكائنات الحية: الهياكل والعمليات) و(التفاعلات الديناميكية للنظم الإيكولوجية والطاقة) و(الوراثة: التوارث والتنوع في الصفات) و(التطور البيولوجي: الوحدة والتنوع). ٢. بلغت التكرار لكتب الأحياء للأول الثانوي (٧٥) بنسبة (٢١.٧٤٪)، وللثاني الثانوي (١١٧) بنسبة (٣٣.٩١٪)، وللثالث الثانوي (١٥٣) بنسبة (٤٤.٣٥٪) للأربعة معايير. ٣. وجود قصور في تضمين وتوزيع الجيل التالي من معايير العلوم في مجال علوم الحياة في الكتب المستهدفة.
٣	١.تحقق المرتكزات الرئيسة (الأفكار الرئيسة، الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم الشاملة) للجيل التالي من معايير العلوم في بعد الطاقة، في كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية، بنسبة تضمين منخفضة بلغت (٣٣.٣٣٪)، وقد تركزت في محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني الثانوي، للفصل الدراسي الأول، فكان معيار الأفكار الرئيسة الأكثر تضمينا بنسبة (٥١.٩٪)، أما المفاهيم الشاملة بنسبة (٣١.١٪)، والمعيار الأقل تضمينا هو معيار الممارسات العلمية والهندسية بنسبة (١٦.٣٥٪). ٢.تفاوت تضمين مؤشرات المعايير، فجاءت مؤشرات معيار الممارسات العلمية والهندسية كالتالي: في المرتبة الأولى جاء مؤشر (تخطيط وإجراء استقصاء لتقديم دليل) بنسبة تضمين منخفضة (٤.٨٣٪)، يليه مؤشر (تطوير واستخدام نموذج لجسمين يتفاعلان لتوضيح القوى بين الأجسام وتغيرات طاقة الأجسام أثناء التفاعل) بنسبة بلغت (٤.٣٠٪)، ثم المؤشر (إنشاء نموذج حسابي أو نموذج محاكاة لظاهرة يوضح معنى التعبيرات الرياضية المستخدمة لحساب التغير في طاقة أحد المركبات في النظام عندما يكون التغير في الطاقة لباقي المركبات وتدفق الطاقة من وإلى النظام معروفا) بنسبة (٣.٧٠٪)، ثم المؤشر (تطوير واستخدام نموذج يوضح أن الطاقة في المجال الميكروسكوبي يمكن حسابها كمزيج من الطاقة المقترنة مع حركة الجسيمات والطاقة المقترنة مع الموقع النسبي للجسيمات) بنسبة (٣.٥٢٪)، ثم مؤشر (تصميم وبناء وتحسين جهاز متوافق مع الأفكار والمبادئ والنظريات العلمية يعمل وفق قيود معينة- استخدام أشكال وكفاءة الطاقة- لتحويل أحد أشكال الطاقة إلى شكل آخر) بنسبة (٠.٢٧٪)، ودرجة تضمين منخفضة جدا لهذه المؤشرات.
٤	١. تم تضمين جميع الأبعاد الرئيسة للجيل التالي من معايير العلوم في كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط بتكرار (٢٤٧) مرة، توزعت على الفصلين الدراسيين الأول والثاني، فكان تكرار الأفكار الرئيسة (١١٧) مرة وبنسبة (٤٧.٤٪)، وتكرار الممارسات العلمية والهندسة (٧٧) مرة وبنسبة (٣١,٢٪)، وتكرار المفاهيم الشاملة (٥٣) مرة وبنسبة (٢١,٤٪). ٢.تم تضمين المعايير الفرعية لجميع الأبعاد ولكن بنسب مختلفة، ففي بعد الممارسات العلمية والهندسية كانت أكثر الممارسات تكرارا هي (طرح الأسئلة-للعلوم) و(تحديد المشكلات-للهندسة)، حيث تكررت (٢٢) مرة بنسبه (٢٨.٥٪)، يليها ممارسات (تحليل وتفسير البيانات) و(الانخراط في الحجج والمسائل من خلال استخلاص الدلائل) حيث تكرر كل منهما (١١) مرة بنسبة (١٤.٣٪)، ثم ممارسات (الوصول المعلومات أو البيانات وتقييمها والتواصل معها) بتكرار (٨) مرات بنسبة (١٠.٤٪)، ثم ممارسات (بناء التوضيحات والتفسيرات للعلوم وتصميم الحلول للهندسة) و(استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي والكمبيوتر) حيث تكررت كل ممارسة منهما (٧) مرات بنسبة (٩.٠١٪)، ثم ممارسة (التخطيط للقيام بالتحريات) بتكرار بلغ (٦) مرات وبنسبة (٧.٨٪)، وفي المرتبة الأخيرة (ممارسة تطوير واستخدام النماذج) بتكرار (٥) مرات، وبنسبة (٦.٥٪).
٥	١.مستوى تضمين الجيل التالي من معايير العلوم شكل عام في كتب العلوم للثاني المتوسط جاء بمستوى ضعيف بلغت نسبته (٣٣.٣٣٪)، وكانت نسبة تضمين كل معيار من المعايير كالتالي: توافر معيار المفاهيم الشاملة جاء ضعيف وبنسبة (٤٦.٩٠٪)، ثم معيار الممارسات العلمية والهندسية بنسبة (٣٤.١٠٪) ومستوى ضعيف، أما معيار الأفكار الرئيسة بنسبة (١٨.٩٨٪) ومستوى تضمين ضعيف جدا. ٢. جميع مؤشرات الجيل التالي من معايير العلوم تحققت في كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط للفصلين الأول والثاني، وبنسب متفاوتة، وكانت نسبة تضمين مؤشرات معيار الممارسات العلمية والهندسية كالتالي: جاء مؤشر (طرح الأسئلة) بنسبة (١١.٤٧٪)، يليه مؤشر (بناء التفسيرات العلمية) بنسبة (٥.٧٣٪)، ثم مؤشر (التحليل وتفسير البيانات) بنسبة (٤.٤٩٪)، ثم مؤشر (التخطيط والاستقصاء العلمي) بنسبة (٣.٤٩٪)، ثم مؤشر (التفكير الرياضي) بنسبة (٢.٨٥٪)، ثم مؤشر (تطوير وبناء واستخدام النماذج) بنسبة (٢.٢٧٪، ثم مؤشر (الحصول على المعلومات) بنسبة (١.٤٨٪)، ثم مؤشر (الجدل العلمي) بنسبة (١.٦٣٪)، وفي الترتيب الأخير جاء مؤشري (تحديد المشكلة والتصميم الهندسي) و(تصميم حلول هندسية) بنسبة (٠.٥٢٪.
٦	١. تم بناء قائمة بالجيل التالي من معايير العلوم الواجب توافرها في كتاب العلوم للصف الأول المتوسط، وكانت (٣) معايير هي: الأفكار الرئيسة والممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الشاملة، يندرج منها (٢١) معيارا فرعيا. ٢. نسبة تضمين المعايير بشكل عام جاءت منخفضة (٣٣.٣٠٪)، حيث جاء الأفكار الرئيسة بأعلى نسبة (٥٧٪) ومستوى تضمين متوسط، تليها الممارسات العلمية والهندسية بصورة منخفضة بلغت نسبتها (٤٣.٣٪)، ثم المفاهيم الشاملة بصورة منخفضة أيضا ونسبة (١٨٪). ٣. تم تضمين المعايير الفرعية لمعايير الرئيسة جاء بنسب مختلفة، ففي معيار الممارسات العلمية والهندسية حصل مؤشر (تركيز المحتوى على طرح الأسئلة) على نسبة (٥٠.٢٪)، يليه مؤشر (تحليل وتفسير البيانات) ومؤشر (ممارسة التفكير الرياضي والحاسوبي)، ومؤشر (ممارسة بناء التفسيرات العلمية) بنسبة (٣.٣٪)، ثم مؤشر (تحديد المشكلة والتصميم الهندسي) بنسبة (٢٪)، ثم مؤشر (تركيز المحتوى على المعلومات وتقييمها والتشارك فيها) بنسبة (١٪)، ثم مؤشر (تركيز المحتوى على الجدل العلمي) بنسبة (٠.١٪)، ولم يتم تضمين الكتاب تصميم حلول هندسية للمشكلة.

يتضح من جدول (٦) أن أغلب الأبحاث تجمع على أن تضمين الجيل التالي من معايير العلوم في مناهج العلوم جاء بمستوى ضعيف، وفقا لطول الفئة أو مستويات التضمين التي اعتمدها الباحثين، كما يتبين الاختلاف النسبي في نتائج أبحاث تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة المتوسطة، وكتب الفيزياء والأحياء للمرحلة الثانوية ويفسر ذلك باختلاف معيار الحكم على تضمين أو تحقق الممارسات العلمية والهندسية، كما لم يتضح في نتائج الأبحاث عينة الدراسة التحقق من أبعاد الممارسات العلمية والهندسية (المعرفة الإجرائية-المعرفة المفاهيمية- طبيعة العلم).

- **للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة:**

ما مستوى تحقق الممارسات العلمية والهندسية في كتب العلوم للمرحلتين المتوسطة والثانوية (الأحياء والفيزياء) في المملكة العربية السعودية؟ تم تحليل كتب العلوم للمرحلتين المتوسطة والثانوية (الأحياء والفيزياء) والتي تناولتها البحوث عينة الدراسة، إضافة إلى تحليل أدلة المعلم باستخدام الأداة المعدة لذلك، وكانت النتائج لكل ممارسة كالتالي:

جدول (٧): متوسطات ونسب تحقق ممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلات في كتب الطالب للمرحلة المتوسطة والثانوية

أبعاد الممارسة	المؤشرات	الثاني المتوسط		الثاني الثانوي - فيزياء		الثاني الثانوي - أحياء	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪
إجراءات الممارسة	التمييز بين السؤال العلمي والسؤال غير العلمي.	١.٧٨	٥٩.٣٣	٢.٤٤	٨١.١٧	٢.٢٥	٧٥
	طرح أسئلة عن العالم الطبيعي.	٢.٢٩	٧٦.٣٣	٢.٥٠	٨٣.٣٣	٢.٥٠	٨٣.٣٣
	صياغة أسئلة يمكن الإجابة عليها تجريبيا.	١.٥٥	٥١.٦٧	٢.٠١	٦٦.٨٣	١.٢٨	٤٢.٥
	طرح أسئلة تهدف إلى بناء حجة علمية.	١.٤٧	٤٩.٠٠	٢.٢٥	٧٥.٠٠	١.٩٣	٦٤.١٧
	صياغة أسئلة تؤدي إلى ممارسات علمية إضافية مثل: طرح تساؤل مفتوح، طلب التفكير بأمثلة أخرى، طلب ربط بممارسة حياتية.. وغيرها.	٢.٠٩٥	٦٩.٨٣	٢.٤٣	٨١.٠٠	٢.٤٦	٨٢
	طرح أسئلة قائمة على حب الاستطلاع العلمي.	٢.١٣٥	٧١.١٧	٢.٣٦	٧٨.٥٠	٢.١٦	٧١.٨٣
محكات استخدام إجراءات الممارسة◆		٠.٦٤٥	٢١.٥٠	٠.٥٧	١٩.٠٠	٠.٤٦	١٥.٣٣
المعرفة الإجرائية◆◆		١.٧١	٥٧.٠٠	٢.٠٨	٦٩.١٧	١.٨٧	٦٢.١٧
المعرفة المفاهيمية◆◆◆		٣	١٠٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠
طبيعة العلم	تساهم المناقشات العلمية في صنع القرارات الخاصة بما يتم تبنيه من قيم وأدوات وأساليب وتوضيح قوة العلاقات بين الأفكار والأدلة.	١.٣	٤٣.٣٣	٢.٣٤	٧٧.٨٣	١.٩٢	٦٤

◆محكات الاستخدام المناسب لإجراءات الممارسة العلمية والهندسية.
◆◆إجراءات الممارسات العلمية والهندسية ومحكات استخدامها.
◆◆◆العلاقات المتبادلة بين الحقائق والمفاهيم المرتبطة بالممارسة العلمية والهندسية، ويشمل هذا الفهم العلاقات بين مختلف أجزاء المعرفة المكتسبة حديثًا، أو علاقات المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

يتضح من الجدول (٧) أن تحقق الأبعاد المختلفة للممارسة العلمية والهندسية " ممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلات" في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي جاء بدرجة متفاوتة، فقد تحققت المعرفة الإجرائية في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي بنسب متوسطة بلغت

(٥٧٪)،(٦٩.١٧٪)، (٦٢.١٧٪)، على التوالي، بينما بعد طبيعة العلم لهذه الممارسة تحقق بنسبة منخفضة بلغت (٤٣.٣٣٪) في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط، وبنسب تحقق متوسطة بلغت (٧٧.٨٣٪) و(٦٤٪)، في كتب الفيزياء والأحياء على التوالي، أما بعد المعرفة المفاهيمية فبلغت نسبة تحقق عالية (١٠٠٪) في جميع الكتب.

جدول (٨): متوسطات ونسب تحقق أبعاد ممارسة تطوير واستخدام النماذج في كتب الطالب للمرحلة المتوسطة والثانوية

أبعاد الممارسة	المؤشرات	الثاني المتوسط		الثاني الثانوي - فيزياء		الثاني الثانوي - أحياء	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪
إجراءات الممارسة	بناء الرسوم والمخططات والنماذج لتمثيل الأحداث أو النظم أو الظواهر العلمية.	١.٤٤	٤٨.٠٠	٢.١٤	٧١.١٧	٤٣.١٧	١.٣٠
	مناقشة قيود ودقة النموذج كتمثيل لنظام أو عملية أو تصميم.	٠.١٤٥	٤.٨٣	٠.٤٨	١٦.٠٠	١٤.٥	٠.٤٤
	استخدام النماذج الإلكترونية التفاعلية كأداة لفهم وتقصي الظواهر المختلفة.	٠.١٠٥	٣.٥٠	٠.٠٧	٢.١٧	٢.٥	٠.٠٨
	بناء واستخدام نموذج لاختبار تصميم معين أو أحد جوانب التصميم.	٠.٢٥٥	٨.٥٠	٠.١٧	٥.٦٧	١.١٧	٠.٠٤
	تقييم حلول النماذج المقترحة وفق محكات التصميم.	٠.٠٧٥	٢.٥٠	٠.٠٤	١.١٧	١.٣٣	٠.٠٤
	بناء نماذج قائمة على الدليل التجريبي.	٠.١٤٥	٤.٨٣	٠.٧٥	٢٥.٠٠	٧.١٧	٠.٢٢
محكات استخدام إجراءات الممارسة ◆		٠.١٩	٦.٣٣	٠.٢٥	٨.٣٣	٣.٨٣	٠.١٢
المعرفة الإجرائية◆◆		٠.٣٤	١١.٣٣	٠.٥٦	١٨.٥٠	١٠.٦٧	٠.٣٢
المعرفة المفاهيمية◆◆◆		٣	١٠٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠.٠٠	١٠٠	٣.٠٠
طبيعة العلم	تساعد التقنيات الحديثة في تقدم المعرفة العلمية.	١.٣٦٥	٤٥.٥٠	١.٧٠	٥٦.٥٠	٣٦.١٧	١.٠٩
	تساهم المناقشات العلمية في صنع القرارات الخاصة بما يتم تبنيه من قيم وأدوات وأساليب وتوضيح قوة العلاقات بين الأفكار والأدلة.	١.٣	٤٣.٣٣	٢.٠٤	٦٧.٨٣	٦٤	١.٩٢
	تستخدم الأبحاث العلمية مجموعة متنوعة من الأساليب والأدوات والتقنيات.	١	٣٣.٣٣	١.٤٧	٤٨.٨٣	٣٥.٨٣	١.٠٨
	يرتكز العلم على الأدلة القائمة على التجريب.	١.٤٧	٤٩.٠٠	٢.١١	٧٠.١٧	٦٥.٣٣	١.٩٦
	النظرية العلمية: أ- هي تفسير موثق لبعض جوانب العالم الطبيعي. ب- مبنية على مجموعة من الحقائق التي تم تأكيدها مرارا وتكرارا من خلال الملاحظة والتجربة. ج- يؤكد المجتمع العلمي كل نظرية قبل قبولها. د- تعدل النظرية العلمية إذا تم اكتشاف أدلة جديدة لا تستوعبها.	١.٦٨٥	٥٦.١٧	٢.٥٤	٨٤.٥٠	٧٧	٢.٣١
متوسط ونسبة تحقق طبيعة العلم		١.٣٦	٤٥.٣٣	١.٩٨	٦٥.٨٣	٥٥.٦٧	١.٦٧

◆محكات الاستخدام المناسب لإجراءات الممارسة العلمية والهندسية.

◆◆إجراءات الممارسات العلمية والهندسية ومحكات استخدامها.

◆◆◆العلاقات المتبادلة بين الحقائق والمفاهيم المرتبطة بالممارسة العلمية والهندسية، ويشمل هذا الفهم العلاقات بين مختلف أجزاء المعرفة المكتسبة حديثًا، أو علاقات المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

يتضح من الجدول (٨) أن تحقق الأبعاد المختلفة للممارسة العلمية والهندسية "تطوير واستخدام النماذج" في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي جاء بدرجة متفاوتة، فقد تحققت المعرفة الإجرائية في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي بنسب منخفضة جدًا بلغت (١١.٣٣٪)

و(١٨.٥٠٪) و(١٠.٦٧٪)، على التوالي، بينما بعد طبيعة العلم لهذه الممارسة تحقق بنسبة منخفضة بلغت (٤٥.٣٣٪) في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط، وبنسب تحقق متوسطة بلغت (٦٥.٨٣٪) و(٥٥.٦٧٪) في كتب الفيزياء كتب الأحياء، أما بعد المعرفة المفاهيمية فتحقق بنسبة عالية بلغت (١٠٠٪) في جميع الكتب.

جدول (٩): متوسطات ونسب تحقق أبعاد ممارسة التخطيط وإجراء التحقيقات في كتب الطالب للمرحلة المتوسطة والثانوية

أبعاد الممارسة	المؤشرات	الثاني المتوسط		الثاني الثانوي - فيزياء		الثاني الثانوي - أحياء	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪
إجراءات الممارسة	صياغة فرض بناء على نموذج أو نظرية علمية.	١.٠٣٥	٣٤.٥٠	٠.٦٠	١٩.٨٣	٠.٩٦	٣١.٨٣
	تحديد البيانات التي سيتم جمعها لتكون أساسا للأدلة.	١.١٠٥	٣٦.٨٣	٢.٠٧	٦٩.٠٠	١.٩٧	٦٥.٥
	تحديد الأدوات اللازمة لجمع البيانات.	١	٣٣.٣٣	١.٩٣	٦٤.٣٣	١.٣٩	٤٦.١٧
	تحديد كيفية تسجيل القياسات.	٠.٦٣٥	٢١.١٧	١.٧٢	٥٧.٣٣	١.١٣	٣٧.٦٧
	تخطيط إجراءات الاستقصاء الميداني أو التجريبي.	٠.٣٧٥	١٢.٥٠	٠.٦٠	١٩.٨٣	٠.٦٧	٢٢.١٧
	التأكد من ضبط التصميم للمتغيرات أو التأثيرات الدخيلة المحتملة.	٠.٧٢٥	٢٤.١٧	١.٤٨	٤٩.٣٣	٠.٧٩	٢٦.١٧
محكات استخدام إجراءات الممارسة ◆		٠.٣٤٥	١١.٥٠	٠.٤٠	١٣.١٧	٠.٢٧	٩
المعرفة الإجرائية◆◆		٠.٧٤٥	٢٤.٨٣	١.٢٧	٤٢.٣٣	١.٠٢	٣٤
المعرفة المفاهيمية◆◆◆		٣	١٠٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠
طبيعة العلم	تساعد التقنيات الحديثة في تقدم المعرفة العلمية.	١.٤	٤٦.٦٧	١.٢٩	٤٢.٨٣	١.٠٩	٣٦.١٧
	يتميز الاستقصاء العلمي بمجموعة مشتركة من القيم التي تشمل: التفكير المنطقي، والدقة، وتوقد الذهن وتفتحه، والموضوعية، والتشكيك، وقابلية تكرار النتائج، والإبلاغ النزيه والأخلاقي للنتائج.	١.٦٥٥	٥٥.١٧	١.٥٧	٥٢.١٧	١.٦٥	٥٥
	تستخدم الأبحاث العلمية مجموعة متنوعة من الأساليب والأدوات والتقنيات.	١	٣٣.٣٣	١.١١	٣٧.٠٠	١.٠٨	٣٥.٨٣
	يرتكز العلم على الأدلة القائمة على التجريب.	١.٤٧	٤٩.٠٠	٢.١١	٧٠.١٧	١.٩٦	٦٥.٣٣
	يشمل العلم عملية التنسيق بين أنماط الأدلة والنظرية الحالية.	٠.٣٧٥	١٢.٥٠	١.٩٧	٦٥.٥٠	١.٨٩	٦٣
	النظرية العلمية: أ- هي تفسير موثق لبعض جوانب العالم الطبيعي. ب- مبنية على مجموعة من الحقائق التي تم تأكيدها مرارا وتكرارا من خلال الملاحظة والتجربة. ج- يؤكد المجتمع العلمي كل نظرية قبل قبولها. د- تعدل النظرية العلمية إذا تم اكتشاف أدلة جديدة لا تستوعبها.	١.٦٨٥	٥٦.١٧	٢.٥٤	٨٤.٥٠	٢.٣١	٧٧
	غالبا ما يستخدم العلماء فرضيات لتطوير النظريات والتفسيرات واختبارها	٠.٤٥٥	١٥.١٧	٠.٤٦	١٥.٣٣	٠.٣٠	١٠
متوسط ونسبة تحقق طبيعة العلم		١.١٥	٣٨.٣٣	١.٥٧	٥٢.٣٣	١.٤٧	٤٨.٨٣

◆محكات الاستخدام المناسب لإجراءات الممارسة العلمية والهندسية.

◆◆إجراءات الممارسات العلمية والهندسية ومحكات استخدامها.

◆◆◆العلاقات المتبادلة بين الحقائق والمفاهيم المرتبطة بالممارسة العلمية والهندسية، ويشمل هذا الفهم العلاقات بين مختلف أجزاء المعرفة المكتسبة حديثًا، أو علاقات المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

يتضح من الجدول (٩) أن تحقق الأبعاد المختلفة للممارسات العلمية والهندسية "التخطيط وإجراء التحقيقات" في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي جاء بدرجة متفاوتة، فكانت المعرفة الإجرائية متحققة بنسبة منخفضة جدًا بلغت (٢٤.٨٣٪) في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط، بينما تحققت في كتب الفيزياء بنسبة (٤٢.٣٣٪)، وفي الأحياء بنسبة (٣٤٪)، وتمثل نسب تحقق منخفضة، أما

بعد طبيعة العلم لهذه الممارسة بنسبة تحقق منخفضة بلغت (٣٨.٣٣٪) في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط، و(٤٨.٨٣٪) في كتب الأحياء، كما تحقق في كتب الفيزياء بنسبة متوسطة (٥٢.٣٣٪)، أما بعد المعرفة المفاهيمية فبلغت نسبة تحقق عالية (١٠٠٪) في جميع الكتب.

جدول (١٠): متوسطات ونسب تحقق أبعاد ممارسة تحليل وتفسير البيانات في كتب الطالب للمرحلة المتوسطة والثانوية

أبعاد الممارسة	المؤشرات	الثاني المتوسط		الثاني الثانوي – فيزياء		الثاني الثانوي – أحياء	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪
المعرفة الإجرائية	تحليل البيانات بشكل منهجي للبحث عن الأنماط البارزة.	١.٠٩٥	٣٦.٥٠	٢.٥١	٨٣.٥٠	٢.٥٩	٨٦.١٧
	اختبار ما إذا كانت البيانات متسقة مع فرض مبدئي.	٠.٨٨	٢٩.٣٣	١.٢٨	٤٢.٦٧	١.٠١	٣٣.٦٧
	الأخذ في الحسبان المراجعات المطلوبة في النموذج الأولي.	٠.١١	٣.٦٧	٠.١٧	٥.٦٧	٠.١٥	٤.٨٣
	استخدام جداول البيانات، والرسوم البيانية، والإحصاءات، والرياضيات، والحاسب الآلي لجمع وتلخيص وعرض البيانات، ولاستكشاف العلاقات بين المتغيرات.	١.٢٣٥	٤١.١٧	٢.٤٧	٨٢.٣٣	١.٠٩	٣٦.١٧
	تقويم قوة الاستنتاج الذي يمكن بناءه من مجموعة من البيانات باستخدام تقنيات رياضية وإحصائية بما يتناسب مع مستوى الصف الدراسي.	٠.٥٩٥	١٩.٨٣	٢.٣٣	٧٧.٦٧	١.٥١	٥٠.١٧
	تمييز الأنماط في البيانات مثل التمييز بين العلاقات السببية والارتباطية.	١.١٦٥	٣٨.٨٣	٢.٤٧	٨٢.٣٣	٢.٣١	٧٧
	القدرة على تحديد مصادر الخطأ (التجريبي مثلا).	٠.١١	٣.٦٧	٠.٤٠	١٣.٣٣	٠.٢٦	٨.٦٧
	جمع البيانات من النماذج الفعلية وتحليل أداء التصميم في إطار مجموعة من الشروط.	٠.١١	٣.٦٧	٠.٩٠	٣٠.٠٠	٠.٢٩	٩.٦٧
محكات استخدام إجراءات الممارسة◆		٠.٥٢	١٧.٣٣	٠.٤٧	١٥.٥٠	٠.١٦	٥.١٧
المعرفة الإجرائية◆◆		٠.٦٥	٢١.٦٧	١.٤٦	٤٨.٥٠	١.٠٤	٣٤.٥
المعرفة المفاهيمية◆◆◆		٣	١٠٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠
طبيعة العلم	تساعد التقنيات الحديثة في تقدم المعرفة العلمية.	١.٣٦٥	٤٥.٥٠	١.٢٩	٤٢.٨٣	١.٠٩	٣٦.١٧
	يتميز الاستقصاء العلمي بمجموعة مشتركة من القيم التي تشمل: التفكير المنطقي، والدقة، وتوقد الذهن وتفتحه، والموضوعية، والتشكيك، وقابلية تكرار النتائج، والإبلاغ النزيه والأخلاقي للنتائج.	١.٦٥٥	٥٥.١٧	١.٤٧	٤٨.٨٣	١.٦٥	٥٥
	تستخدم الأبحاث العلمية مجموعة متنوعة من الأساليب والأدوات والتقنيات.	١	٣٣.٣٣	١.١١	٣٧.٠٠	١.٠٨	٣٥.٨٣
	يرتكز العلم على الأدلة القائمة على التجريب.	١.٤٧	٤٩.٠٠	٢.١١	٧٠.١٧	١.٩٦	٦٥.٣٣
	تشترك التخصصات العلمية في القواعد المشتركة للأدلة المستخدمة لتقييم التفسيرات الخاصة بالأنظمة الطبيعية.	٠.٨٣	٢٧.٦٧	١.٦٣	٥٤.٣٣	١.٠٢	٣٤
	يشمل العلم عملية التنسيق بين أنماط الأدلة والنظرية الحالية.	٠.٣٤	١١.٣٣	٢.٠٠	٦٦.٦٧	١.٨٩	٦٣
	يتم تعزيز الحجج العلمية من خلال مسارات استدلالية متعددة تدعم تفسيرا واحدا.	٠.٧٨	٢٦.٠٠	١.٩٠	٦٣.١٧	١.٧٢	٥٧.٣٣
	النظرية العلمية: أ- هي تفسير موثق لبعض جوانب العالم الطبيعي. ب- مبنية على مجموعة من الحقائق التي تم تأكيدها مرارا وتكرارا من خلال الملاحظة والتجربة. ج- يؤكد المجتمع العلمي كل نظرية قبل قبولها. د- تعدل النظرية العلمية إذا تم اكتشاف أدلة جديدة لا تستوعبها.	١.٦٨٥	٥٦.١٧	٢.٥٤	٨٤.٥٠	٢.٣١	٧٧
	تستخدم النماذج والآليات والتفسيرات بشكل جماعي كأدوات في سبيل تطوير النظريات العلمية.	٠.٣	١٠.٠٠	٠.٩٣	٣١.٠٠	٠.٦٥	٢١.٦٧
	غالبا ما يستخدم العلماء فرضيات لتطوير النظريات والتفسيرات واختبارها.	٠.٤٥٥	١٥.١٧	٠.٤٦	١٥.٣٣	٠.٣٠	١٠
متوسط ونسبة تحقق طبيعة العلم		٠.٩٩	٣٣.٠٠	١.٥٣	٥٠.٨٣	١.٣٧	٤٥.٥

◆محكات الاستخدام المناسب لإجراءات الممارسة العلمية والهندسية.

◆◆إجراءات الممارسات العلمية والهندسية ومحكات استخدامها.

◆◆◆العلاقات المتبادلة بين الحقائق والمفاهيم المرتبطة بالممارسة العلمية والهندسية، ويشمل هذا الفهم العلاقات بين مختلف أجزاء المعرفة المكتسبة حديثًا، أو علاقات المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

يتضح من الجدول (١٠) أن تحقق الأبعاد المختلفة للممارسة العلمية والهندسية "تحليل وتفسير البيانات" في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي جاء بدرجة متفاوتة، فكانت

المعرفة الإجرائية متحققة بنسبة منخفضة جدا بلغت (٢١.٦٧٪) في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط، ونسب تحقق منخفضة بلغت (٤٨.٥٠٪ و٣٤.٥٪) في كتب الفيزياء والأحياء، وبعد طبيعة العلم لهذه الممارسة تحقق بنسبة منخفضة بلغت (٣٣٪) و(٤٥.٥٪) في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط والأحياء للصف الثاني الثانوي على التوالي، أما في كتب الفيزياء بنسبة متوسطة (٥٠.٨٣٪)، وبعد المعرفة المفاهيمية بنسبة تحقق عالية (١٠٠٪) في جميع الكتب.

جدول (١١): متوسطات ونسب تحقق أبعاد ممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي في كتب الطالب للمرحلة المتوسطة والثانوية

أبعاد الممارسة	المؤشرات	الثاني المتوسط		الثاني الثانوي - فيزياء		الثاني الثانوي - أحياء	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪
المعرفة الإجرائية	تمييز قيم وكم الأبعاد المختلفة باستخدام الوحدات المناسبة.	١.٠٨٥	٣٦.١٧	٢.٤٥	٨١.٦٧	٠.٨٢	٢٧.٣٣
	التعبير عن العلاقات والكميات في أشكال رياضية مناسبة للنمذجة العلمية والاستقصاء العلمي.	٠.٦٢	٢٠.٦٧	٢.٣١	٧٧.٠٠	٠.٥١	١٧
	استنتاج أن المحاكاة الحاسوبية تبنى على نماذج رياضية قائمة على الافتراضات المندرجة تحت الظواهر أو النظم التي يتم دراستها.	٠.٠٤	١.٣٣	٠.٤٠	١٣.٣٣	٠.٠٠	٠
	استخدام حالات اختبار بسيطة للتعبيرات الرياضية أو برامج الحاسب الآلي أو المحاكاة، ومقارنة نتائجها مع ما هو معروف عن العالم الحقيقي وذلك لتحديد ما إذا كانت منطقية.	٠.٢٢	٧.٣٣	١.٥٧	٥٢.٣٣	٠.٠٧	٢.٣٣
	استخدام المستوى المناسب لفهم الرياضيات والإحصاء بالصف الدراسي في تحليل البيانات، وعمل تنبؤات كمية، وتحديد الأنماط والعلاقات.	١.٣٧	٤٥.٦٧	٢.٣٧	٧٩.٠٠	٠.٦٧	٢٢.١٧
	استخدام الأدوات الرقمية مثل (الحاسب الآلي، والحاسبات) عند التعامل مع مجموعة كبيرة من البيانات.	٠.٠٤	١.٣٣	٠.٢٠	٦.٦٧	٠.٠٠	٠
محكات استخدام إجراءات الممارسة◆		٠.١١٥	٣.٨٣	٠.٦١	٢٠.١٧	٠.٠٤	١.٣٣
المعرفة الإجرائية◆◆		٠.٥	١٦.٦٧	١.٤٣	٤٧.٥٠	٠.٣١	١٠.١٧
المعرفة المفاهيمية◆◆◆		٣	١٠٠.٠٠	٣	١٠٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠
طبيعة العلم	تساعد التقنيات الحديثة في تقدم المعرفة العلمية.	١.٣٦٥	٤٥.٥٠	١.١١	٣٧.٠٠	١.٠٩	٣٦.١٧
	تستخدم الأبحاث العلمية مجموعة متنوعة من الأساليب والأدوات والتقنيات.	١	٣٣.٣٣	١.٠٧	٣٥.٦٧	١.٠٨	٣٥.٨٣
	تشترك التخصصات العلمية في القواعد المشتركة للأدلة المستخدمة لتقييم التفسيرات الخاصة بالأنظمة الطبيعية.	٠.٨٣	٢٧.٦٧	١.٢٩	٤٣.٠٠	١.٠٢	٣٤
	تُستخدم النماذج والآليات والتفسيرات بشكل جماعي كأدوات في سبيل تطوير النظريات العلمية.	٠.٢٦	٨.٦٧	١.١٥	٣٨.١٧	٠.٦٥	٢١.٦٧
متوسط ونسبة تحقق طبيعة العلم		٠.٨٦٥	٢٨.٨٣	١.١٦	٣٨.٥٠	٠.٩٦	٣٢

◆محكات الاستخدام المناسب لإجراءات الممارسة العلمية والهندسية.
◆◆إجراءات الممارسات العلمية والهندسية ومحكات استخدامها.
◆◆◆العلاقات المتبادلة بين الحقائق والمفاهيم المرتبطة بالممارسة العلمية والهندسية، ويشمل هذا الفهم العلاقات بين مختلف أجزاء المعرفة المكتسبة حديثًا، أو علاقات المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

يتضح من الجدول (١١) أن تحقق الأبعاد المختلفة للممارسات العلمية والهندسية "استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي" في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي جاء بدرجة متفاوتة، فكانت المعرفة الإجرائية متحققة بنسبة منخفضة جدًا بلغت (١٦.٦٧٪) و (١٠.١٧٪) في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط والأحياء للصف الثاني الثانوي على التوالي، أما في كتب الفيزياء بنسبة منخفضة (٤٧.٥٠٪)، وبعد طبيعة العلم لهذه الممارسة تحقق بنسبة منخفضة (٢٨.٨٣٪ و٣٨.٥٠٪) و(٣٢٪) في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي على التوالي، وبعد المعرفة المفاهيمية فبلغت نسبة تحقق عالية (١٠٠٪) في جميع الكتب.

جدول (١٢): متوسطات ونسب تحقق أبعاد ممارسة بناء التفسيرات وتصميم الحلول في كتب الطالب للمرحلة المتوسطة والثانوية

أبعاد الممارسة	مؤشراتها	الثاني المتوسط		الثاني الثانوي -فيزياء		الثاني الثانوي -أحياء	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪
إجراءات الممارسة	بناء التفسيرات الخاصة بالظواهر العلمية باستخدام المعرفة لنظرية علمية مقبولة وربطها بالنماذج والأدلة بما يناسب مستوى المعرفة العلمية للتلاميذ.	٢.٢٦	٧٥.٣٣	٢.٥٢	٨٣.٨٣	٨٧.١٧	٢.٦٢
	استخدام الدليل العلمي والنماذج لتدعيم أو دحض تفسير ظاهرة ما.	١.٣٤	٤٤.٦٧	٢.٦١	٨٦.٨٣	٧٧.١٧	٢.٣٢
	تحديد الثغرات أو نقاط الضعف في التفسيرات الخاصة بالطالب أو الخاصة بالآخرين.	٠.٢٦	٨.٦٧	٠.٧٤	٢٤.٥٠	٨.٦٧	٠.٢٦
	حل مشاكل التصميم من خلال تطبيق المعرفة العلمية.	٠.١٨٥	٦.١٧	٠.٣١	١٠.٣٣	٢.٥	٠.٠٨
	القيام بمشاريع التصميم، والاندماج في خطوات دورة التصميم وإنتاج خطة تلبي معايير التصميم المحددة وتصميم أداة أو (جهاز).	٠.١٤٥	٤.٨٣	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٣٣	٠.٠٧
محكات استخدام إجراءات الممارسة◆		٠.١٥٥	٥.١٧	٠.٥٤	١٧.٨٣	٧.٦٧	٠.٢٣
المعرفة الإجرائية◆◆		٠.٧٣	٢٤.١٧	١.١٣	٣٧.٥٠	٣٠.٨٣	٠.٩٣
المعرفة المفاهيمية◆◆◆		٣	١٠٠.٠٠	٣	١٠٠.٠٠	١٠٠	٣.٠٠
طبيعة العلم	تساهم المناقشات العلمية في صنع القرارات الخاصة بما يتم تبنيه من قيم وأدوات وأساليب وتوضيح قوة العلاقات بين الأفكار والأدلة.	١.٣	٤٣.٣٣	٢.٠٤	٦٧.٨٣	٦٤	١.٩٢
	تستخدم الأبحاث العلمية مجموعة متنوعة من الأساليب والأدوات والتقنيات.	١	٣٣.٣٣	١.١٨	٣٩.٣٣	٣٥.٨٣	١.٠٨
	يرتكز العلم على الأدلة القائمة على التجريب.	١.٤٧	٤٩.٠٠	٢.٠٤	٦٧.٨٣	٦٥.٣٣	١.٩٦
	تشترك التخصصات العلمية في القواعد المشتركة للأدلة المستخدمة لتقييم التفسيرات الخاصة بالأنظمة الطبيعية.	٠.٨٣	٢٧.٦٧	١.٣٣	٤٤.١٧	٣٤	١.٠٢
	يشمل العلم عملية التنسيق بين أنماط الأدلة والنظرية الحالية.	٠.٣٤	١١.٣٣	١.٨٢	٦٠.٦٧	٦٣	١.٨٩
	يتم تعزيز الحجج العلمية من خلال مسارات استدلالية متعددة تدعم تفسيرًا واحدًا.	٠.٧٨	٢٦.٠٠	١.٧٥	٥٨.٣٣	٥٧.٣٣	١.٧٢
	النظرية العلمية: أ- هي تفسير موثق لبعض جوانب العالم الطبيعي. ب- مبنية على مجموعة من الحقائق التي تم تأكيدها مرارًا وتكرارًا من خلال الملاحظة والتجربة. ج- يؤكد المجتمع العلمي كل نظرية قبل قبولها. د- تعدل النظرية العلمية إذا تم اكتشاف أدلة جديدة لا تستوعبها.	١.٦٨٥	٥٦.١٧	٢.٥٤	٨٤.٥٠	٧٧	٢.٣١
	تُستخدم النماذج والآليات والتفسيرات بشكل جماعي كأدوات في سبيل تطوير النظريات العلمية.	٠.٣	١٠.٠٠	٠.٩٣	٣١.٠٠	٢١.٦٧	٠.٦٥
	غالبًا ما يستخدم العلماء فرضيات لتطوير النظريات والتفسيرات واختبارها.	٠.٤٥٥	١٥.١٧	٠.٤٧	١٥.٥٠	١٠	٠.٣٠
متوسط ونسبة تحقق طبيعة العلم		٠.٩١	٣٠.١٧	١.٥٧	٥٢.١٧	٤٧.٥	١.٤٣

◆محكات الاستخدام المناسب لإجراءات الممارسة العلمية والهندسية.

◆◆إجراءات الممارسات العلمية والهندسية ومحكات استخدامها.

◆◆◆العلاقات المتبادلة بين الحقائق والمفاهيم المرتبطة بالممارسة العلمية والهندسية، ويشمل هذا الفهم العلاقات بين مختلف أجزاء المعرفة المكتسبة حديثًا، أو علاقات المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

يتضح من الجدول (١٢) أن تحقق الأبعاد المختلفة للممارسات العلمية والهندسية "بناء التفسيرات وتصميم الحلول" في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي جاء بدرجة متفاوتة، فكانت المعرفة الإجرائية متحققة بنسبة منخفضة جدًا (٢٤.١٧٪) في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط، ونسب تحقق منخفضة في كتب الفيزياء بنسبة (٣٧.٥٠٪)، وفي الأحياء (٣٠.٨٣٪)، وبعد طبيعة العلم تحقق بنسبة منخفضة بلغت (٣٠.١٧٪) و(٤٧.٥٪) في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط والأحياء للصف الثاني الثانوي على التوالي، وفي كتب الفيزياء بنسبة متوسطة بلغت (٥٢.١٧٪)، أما بعد المعرفة المفاهيمية فبلغت نسبة تحقق عالية (١٠٠٪) في جميع الكتب.

جدول (١٣): متوسطات ونسب تحقق أبعاد ممارسة الانخراط في جدل وبرهان من الأدلة في كتب الطالب للمرحلة المتوسطة والثانوية

أبعاد الممارسة	مؤشراتها	الثاني المتوسط		الثاني الثانوي –فيزياء		الثاني الثانوي –أحياء	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪
المعرفة الإجرائية	بناء حجة علمية توضح كيفية تدعيم البيانات للادعاءات.	٠.٨٤٥	٢٨.١٧	١.٥٦	٥١.٨٣	١.٦٤	٥٤.٦٧
	تحديد نقاط القوة والضعف في الحجج العلمية، ومناقشتها باستخدام الاستدلال والدليل.	٠.٢٥٥	٨.٥٠	١.١١	٣٦.٨٣	٠.٤٧	١٥.٦٧
	تحديد دور الجدل العلمي في تطوير الأفكار أو النظريات العلمية.	٠.١٤٥	٤.٨٣	٠.٠٤	١.١٧	٠.٠٨	٢.٥
	تحديد دور المجتمع العلمي في الحكم على الادعاءات العلمية من خلال مراجعة الأقران.	٠.١١٥	٣.٨٣	٠.١٨	٦.٠٠	٠.٣٥	١١.٥
	تقويم حجج الآخرين والحجج المضادة.	٠.١٨	٦.٠٠	٠.١٧	٥.٥٠	٠.٣٤	١١.١٧
	تقديم الأدلة الكافية التي تدعم صحة ادعاء معين.	٠.١١	٣.٦٧	١.٤٧	٤٩.٠٠	١.٠٠	٣٣.١٧
محكات استخدام إجراءات الممارسة◆		٠.١١٥	٣.٨٣	٠.١٨	٦.٠٠	٠.٠٨	٢.٥
المعرفة الإجرائية◆◆		٠.٢٥٥	٨.٥٠	٠.٦٨	٢٢.٦٧	٠.٥٦	١٨.٦٧
المعرفة المفاهيمية◆◆◆		٣	١٠٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠
طبيعة العلم	تساعد التقنيات الحديثة في تقدم المعرفة العلمية.	١.٣٦٥	٤٥.٥٠	١.٢٩	٤٢.٨٣	١.٠٩	٣٦.١٧
	يتميز الاستقصاء العلمي بمجموعة مشتركة من القيم التي تشمل: التفكير المنطقي، والدقة، وتوقد الذهن وتفتحه، والموضوعية، والتشكيك، وقابلية تكرار النتائج، والإبلاغ النزيه والأخلاقي للنتائج.	١.٦٦	٥٥.١٧	١.٤٧	٤٨.٨٣	١.٦٥	٥٥
	تساهم المناقشات العلمية في صنع القرارات الخاصة بما يتم تبنيه من قيم وأدوات وأساليب وتوضيح قوة العلاقات بين الأفكار والأدلة.	١.٣	٤٣.٣٣	٢.٠٤	٦٧.٨٣	١.٩٢	٦٤
	تستخدم الأبحاث العلمية مجموعة متنوعة من الأساليب والأدوات والتقنيات.	١	٣٣.٣٣	١.١١	٣٧.٠٠	١.٠٨	٣٥.٨٣
	تشترك التخصصات العلمية في القواعد المشتركة للأدلة المستخدمة لتقييم التفسيرات الخاصة بالأنظمة الطبيعية.	٠.٨٣	٢٧.٦٧	١.٢٢	٤٠.٥٠	١.٠٢	٣٤
	يشمل العلم عملية التنسيق بين أنماط الأدلة والنظرية الحالية.	٠.٣٤	١١.٣٣	٢.٠٠	٦٦.٦٧	١.٨٩	٦٣
	يتم تعزيز الحجج العلمية من خلال مسارات استدلالية متعددة تدعم تفسيرًا واحدًا.	٠.٧٨	٢٦.٠٠	١.٧٥	٥٨.٣٣	١.٧٢	٥٧.٣٣
	النظرية العلمية: أ- هي تفسير موثق لبعض جوانب العالم الطبيعي. ب- مبنية على مجموعة من الحقائق التي تم تأكيدها مرارًا وتكرارًا من خلال الملاحظة والتجربة. ج- يؤكد المجتمع العلمي كل نظرية قبل قبولها. د- تعدل النظرية العلمية إذا تم اكتشاف أدلة جديدة لا تستوعبها.	١.٦٨٥	٥٦.١٧	٢.٥٤	٨٤.٥٠	٢.٣١	٧٧
متوسط ونسبة تحقق طبيعة العلم		١.١١٥	٣٧.١٧	١.٦٨	٥٥.٨٣	١.٥٩	٥٢.٨٣

◆محكات الاستخدام المناسب لإجراءات الممارسة العلمية والهندسية.

◆◆إجراءات الممارسات العلمية والهندسية ومحكات استخدامها.

◆◆◆العلاقات المتبادلة بين الحقائق والمفاهيم المرتبطة بالممارسة العلمية والهندسية، ويشمل هذا الفهم العلاقات بين مختلف أجزاء المعرفة المكتسبة حديثًا، أو علاقات المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

يتضح من الجدول (١٣) أن تحقق الأبعاد المختلفة للممارسات العلمية والهندسية "الانخراط في جدل وبرهان من الأدلة" في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي جاء بدرجة متفاوتة، فكانت المعرفة الإجرائية متحققة بنسبة منخفضة جداً بلغت (٨.٥٠٪) و(٢٢.٦٧٪) و(١٨.٦٧٪) في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي على التوالي، وبعد طبيعة العلم بنسبة منخفضة (٣٧.١٧٪) في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط، وفي كتب الفيزياء تحقق بنسبة (٥٥.٨٣٪)، وفي كتب الأحياء بنسبة (٥٢.٨٣٪)، وهي نسب تحقق متوسطة، أما بعد المعرفة المفاهيمية بنسبة تحقق عالية (١٠٠٪) في جميع الكتب.

جدول (١٤): متوسطات ونسب تحقق أبعاد ممارسة الحصول على المعلومات وتقويمها وتوصيلها في كتب الطالب للمرحلة المتوسطة والثانوية

أبعاد الممارسة	مؤشراتها	الثاني المتوسط		الثاني الثانوي -فيزياء		الثاني الثانوي -أحياء	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪
المعرفة الإجرائية	استخدام الكلمات، الجداول، الأشكال التخطيطية، والرسوم البيانية (ورقيا أو إلكترونيا) للتواصل العلمي.	٢.٣٩٥	٧٩.٨٣	٢.٦١	٨٦.٨٣	٨١	٢.٤٣
	القراءة الناقدة للنصوص العلمية والهندسية وتقارير وسائل الإعلام عن العلوم، متضمنة المخططات، والرسوم البيانية، وشرح الأفكار الرئيسية التي يتم التوصل إليها.	١.٣٤٥	٤٤.٨٣	٢.١٠	٦٩.٨٣	٦٩.٨٣	٢.١٠
	مناقشة صدق وموثوقية البيانات والفروض والاستنتاجات.	٠.٢٦	٨.٦٧	١.٥٥	٥١.٦٧	٤١.٥	١.٢٥
	التقويم الناقد لقيمة وصدق النصوص والحجج والمحادثات.	٠.١٨	٦.٠٠	١.٠٥	٣٥.٠٠	٣١.٦٧	٠.٩٥
	إعادة صياغة الأفكار الرئيسة بدقة.	١.٠٤	٣٤.٦٧	٢.٣٦	٧٨.٥٠	٨٦.٥	٢.٦٠
محكات استخدام إجراءات الممارسة◆		٠.٤٠٥	١٣.٥٠	٠.١٥	٤.٨٣	١٠.٣٣	٠.٣١
المعرفة الإجرائية◆◆		٠.٩٤	٣١.١٧	١.٦٥	٥٥.٠٠	٥٣.٥	١.٦١
المعرفة المفاهيمية◆◆◆		٣	١٠٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠.٠٠	١٠٠	٣.٠٠
طبيعة العلم	تساعد التقنيات الحديثة في تقدم المعرفة العلمية.	١.٣٦٥	٤٥.٥٠	١.٢٩	٤٢.٨٣	٣٦.١٧	١.٠٩
	يتميز الاستقصاء العلمي بمجموعة مشتركة من القيم التي تشمل: التفكير المنطقي، والدقة، وتوقد الذهن وتفتحه، والموضوعية، والتشكيك، وقابلية تكرار النتائج، والإبلاغ النزيه والأخلاقي للنتائج.	١.٦٥٥	٥٥.١٧	١.٤٧	٤٨.٨٣	٥٥	١.٦٥
	تساهم المناقشات العلمية في صنع القرارات الخاصة بما يتم تبنيه من قيم وأدوات وأساليب وتوضيح قوة العلاقات بين الأفكار والأدلة.	١.٣	٤٣.٣٣	٢.٠٤	٦٧.٨٣	٦٤	١.٩٢
	تستخدم الأبحاث العلمية مجموعة متنوعة من الأساليب والأدوات والتقنيات.	١	٣٣.٣٣	١.١١	٣٧.٠٠	٣٥.٨٣	١.٠٨
	يتم تعزيز الحجج العلمية من خلال مسارات استدلالية متعددة تدعم تفسيراً واحداً.	٠.٧٨	٢٦.٠٠	١.٧٥	٥٨.٣٣	٥٧.٣٣	١.٧٢
	النظرية العلمية: أ- هي تفسير موثق لبعض جوانب العالم الطبيعي. ب- مبنية على مجموعة من الحقائق التي تم تأكيدها مراراً وتكراراً من خلال الملاحظة والتجربة. ج- يؤكد المجتمع العلمي كل نظرية قبل قبولها. د- تعدل النظرية العلمية إذا تم اكتشاف أدلة جديدة لا تستوعبها.	١.٦٨٥	٥٦.١٧	٢.٥٤	٨٤.٥٠	٧٧	٢.٣١
متوسط ونسبة تحقق طبيعة العلم		١.٢٩٥	٤٣.١٧	١.٧٠	٥٦.٦٧	٥٤.١٧	١.٦٣

◆محكات الاستخدام المناسب لإجراءات الممارسة العلمية والهندسية.

◆◆إجراءات الممارسات العلمية والهندسية ومحكات استخدامها.

◆◆◆العلاقات المتبادلة بين الحقائق والمفاهيم المرتبطة بالممارسة العلمية والهندسية، ويشمل هذا الفهم العلاقات بين مختلف أجزاء المعرفة المكتسبة حديثًا، أو علاقات المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

يتضح من الجدول (١٤) أن تحقق الأبعاد المختلفة للممارسات العلمية والهندسية "الحصول على المعلومات وتقويمها وتوصيلها" في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي جاء بدرجة متفاوتة، فكانت المعرفة الإجرائية متحققة بنسبة منخفضة (٣١.١٧٪) في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط، ونسب تحقق متوسطة في كتب الفيزياء بنسبة (٥٥٪)، وفي الأحياء (٥٣.٥٪)، وبعد طبيعة العلم بنسبة منخفضة في كتب الطالب لعلوم الصف الثاني المتوسط بلغت (٤٣.١٧٪)، ونسب تحقق متوسطة في كتب الفيزياء بنسبة (٥٦.٦٧٪)، وكتب الأحياء بنسبة (٥٤.١٧٪)، أما بعد المعرفة المفاهيمية بنسبة تحقق عالية (١٠٠٪) في جميع الكتب.

أما فيما يتعلق بأدلة المعلم، فإن الجداول التالية سيوضح متوسطات مؤشرات الممارسات العلمية والهندسية، ونسب تحققها في دليل معلم العلوم للصف الثاني المتوسط ودليل معلم الفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي، كالتالي:

جدول (١٥): متوسطات ونسب تحقق أبعاد ممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلات في أدلة المعلم للعلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية

أبعاد الممارسة	المؤشرات	الثاني المتوسط		الثاني الثانوي – فيزياء		الثاني الثانوي – أحياء	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪
إجراءات الممارسة	التمييز بين السؤال العلمي والسؤال غير العلمي.	٢.٠٧	٦٨.٨٣	٢.٤٤	٨١.١٧	٢.٥٢	٨٤
	طرح أسئلة عن العالم الطبيعي.	٢.٥١	٨٣.٦٧	٢.٥٠	٨٣.٣٣	٢.٧٣	٩١
	صياغة أسئلة يمكن الإجابة عليها تجريبيا.	١.٩٥	٦٤.٨٣	٢.١٢	٧٠.٥	١.٢٤	٤١.٣٣
	طرح أسئلة تهدف إلى بناء حجة علمية.	١.٩٥	٦٤.٨٣	٢.٣٢	٧٧.٣٣	١.٩٧	٦٥.٥
	صياغة أسئلة تؤدي إلى ممارسات علمية إضافية مثل: طرح تساؤل مفتوح، طلب التفكير بأمثلة أخرى، طلب ربط بممارسة حياتية.. وغيرها.	٢.٤٤	٨١.١٧	٢.٤٣	٨١	٢.٦٦	٨٨.٥
	طرح أسئلة قائمة على حب الاستطلاع العلمي.	٢.٣٢	٧٧.١٧	٢.٤٣	٨١	٢.٢٨	٧٥.٨٣
محكات استخدام إجراءات الممارسة◆		١.٧٦	٥٨.٥	١.٧٧	٥٩	٢.٠٢	٦٧.٣٣
المعرفة الإجرائية◆◆		٢.١٤	٧١.٣٣	٢.٢٨	٧٦.١١	٢.٢٠	٧٣.٣٣
المعرفة المفاهيمية◆◆◆		٣.٠٠	١٠٠	٣.٠٠	١٠٠	٣.٠٠	١٠٠
طبيعة العلم	تساهم المناقشات العلمية في صنع القرارات الخاصة بما يتم تبنيه من قيم وأدوات وأساليب وتوضيح قوة العلاقات بين الأفكار والأدلة.	١.٧٤	٥٧.٨٣	٢.٣٤	٧٧.٨٦	٢.١١	٧٠.٣٣

◆محكات الاستخدام المناسب لإجراءات الممارسة العلمية والهندسية.

◆◆إجراءات الممارسات العلمية والهندسية ومحكات استخدامها.

◆◆◆العلاقات المتبادلة بين الحقائق والمفاهيم المرتبطة بالممارسة العلمية والهندسية، ويشمل هذا الفهم العلاقات بين مختلف أجزاء المعرفة المكتسبة حديثًا، أو علاقات المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

يتضح من الجدول (١٥) أن تحقق الأبعاد المختلفة للممارسات العلمية والهندسية "طرح الأسئلة وتحديد المشكلات" في أدلة معلم العلوم للصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي جاء بدرجة متفاوتة، فكانت المعرفة الإجرائية متحققة بنسبة تحقق عالية بلغت (٧١.٣٣٪) و(٧٦.١١٪)، و(٧٣.٣٣٪) في أدلة معلم العلوم للصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي على التوالي، أما بعد طبيعة العلم لهذه

الممارسة تحقق بنسبة متوسطة (٥٧.٨٣٪) في دليل معلم العلوم للصف الثاني المتوسط، وفي دليل الفيزياء بنسبة (٧٧.٨٦٪)، وفي دليل الأحياء بنسبة (٧٠.٣٣٪)، وهي نسب تحقق عالية، وفي بعد المعرفة المفاهيمية بلغت نسبة تحقق عالية (١٠٠٪) في جميع الأدلة.

جدول (١٦): متوسطات ونسب تحقق أبعاد ممارسة تطوير واستخدام النماذج في أدلة المعلم للعلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية

أبعاد الممارسة	مؤشراتها	الثاني المتوسط		الثاني الثانوي -فيزياء		الثاني الثانوي – أحياء	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪
إجراءات الممارسة	بناء الرسوم والمخططات والنماذج لتمثيل الأحداث أو النظم أو الظواهر العلمية.	٢.١٣	٧١	٢.١٧	٧٢.٣٣	١.٤٤	٤٨
	مناقشة قيود ودقة النموذج كتمثيل لنظام أو عملية أو تصميم.	٠.٣٤	١١.١٧	٠.٧٠	٢٣.١٧	٠.٥٥	١٨.٣٣
	استخدام النماذج الإلكترونية التفاعلية كأداة لفهم وتقصي الظواهر المختلفة.	٠.١١	٣.٥	٠.١٠	٣.٣٣	٠.١١	٣.٦٧
	بناء واستخدام نموذج لاختبار تصميم معين أو أحد جوانب التصميم.	٠.٤٤	١٤.٥	٠.٢١	٦.٨٣	٠.٠٧	٢.٣٣
	تقييم حلول النماذج المقترحة وفق محكات التصميم.	٠.٢٢	٧.٣٣	٠.٠٧	٢.٣٣	٠.٠٤	١.٣٣
	بناء نماذج قائمة على الدليل التجريبي.	٠.٣٠	١٠	٠.٧٩	٢٦.١٧	٠.٢٦	٨.٥
محكات استخدام إجراءات الممارسة ◆		١.٠٧	٣٥.٦٧	١.٤٥	٤٨.٣٣	٠.٩٩	٣٣
المعرفة الإجرائية◆◆		٠.٦٦	٢١.٨٣	٠.٧٨	٢٦.٠٩	٠.٥٠	١٦.٥
المعرفة المفاهيمية◆◆◆		٣.٠٠	١٠٠	٣.٠٠	١٠٠	٣.٠٠	١٠٠
طبيعة العلم	تساعد التقنيات الحديثة في تقدم المعرفة العلمية.	١.٤٧	٤٩	١.٧٧	٥٨.٨٣	١.٠٩	٣٦.١٧
	تساهم المناقشات العلمية في صنع القرارات الخاصة بما يتم تبنيه من قيم وأدوات وأساليب وتوضيح قوة العلاقات بين الأفكار والأدلة.	١.٧٤	٥٧.٨٣	٢.٠٤	٦٧.٨٣	٢.٠٨	٦٩.١٧
	تستخدم الأبحاث العلمية مجموعة متنوعة من الأساليب والأدوات والتقنيات.	١.٤٤	٤٧.٨٣	١.٦١	٥٣.٥	١.١١	٣٧
	يرتكز العلم على الأدلة القائمة على التجريب.	١.٧١	٥٧	٢.٣٦	٧٨.٥	٢.٠٨	٦٩.١٧
	النظرية العلمية: أ.هي تفسير موثق لبعض جوانب العالم الطبيعي. ب.مبنية على مجموعة من الحقائق التي تم تأكيدها مرارًا وتكرارًا من خلال الملاحظة والتجربة. ج.يؤكد المجتمع العلمي كل نظرية قبل قبولها. د.تعدل النظرية العلمية إذا تم اكتشاف أدلة جديدة لا تستوعبها.	٢.٠٥	٦٨.٣٣	٢.٥٤	٨٤.٥	٢.٥٠	٨٣.٣٣
متوسط ونسبة تحقق طبيعة العلم		١.٦٨	٥٦	٢.٠٧	٦٨.٩١	١.٧٧	٥٩

◆محكات الاستخدام المناسب لإجراءات الممارسة العلمية والهندسية.

◆◆إجراءات الممارسات العلمية والهندسية ومحكات استخدامها.

◆◆◆العلاقات المتبادلة بين الحقائق والمفاهيم المرتبطة بالممارسة العلمية والهندسية، ويشمل هذا الفهم العلاقات بين مختلف أجزاء المعرفة المكتسبة حديثًا، أو علاقات المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

يتضح من الجدول (١٦) أن تحقق الأبعاد المختلفة للممارسات العلمية والهندسية "تطوير واستخدام النماذج" في أدلة معلم العلوم للصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي جاء بدرجة متفاوتة، فكانت المعرفة الإجرائية متحققة بنسب منخفضة جداً بلغت (٢١.٨٣٪) و(١٦.٥٪) في أدلة معلم العلوم للصف الثاني المتوسط والأحياء للصف الثاني الثانوي على التوالي، وفي دليل معلم الفيزياء بنسبة منخفضة (٢٦.٠٩٪)، وبعد طبيعة العلم

لهذه الممارسة تحقق بنسب متوسطة بلغت (٥٦٪) و(٦٨.٩١٪) و(٥٩٪) في أدلة معلم العلوم للصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي على التوالي، اما بعد المعرفة المفاهيمية بنسبة تحقق عالية (١٠٠٪) في جميع الأدلة.

جدول (١٧): متوسطات ونسب تحقق أبعاد ممارسة التخطيط وإجراء التحقيقات في أدلة المعلم للعلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية

أبعاد الممارسة	مؤشراتها	الثاني المتوسط		الثاني الثانوي - فيزياء		الثاني الثانوي - أحياء	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪
إجراءات الممارسة	صياغة فرض بناء على نموذج أو نظرية علمية.	١.٢٦	٤٢	٠.٨١	٢٦.٨٣	١.٠٢	٣٤
	تحديد البيانات التي سيتم جمعها لتكون أساسا للأدلة.	١.٦٢	٥٤	٢.٢٥	٧٥	٢.٠١	٦٦.٨٣
	تحديد الأدوات اللازمة لجمع البيانات.	١.٤٣	٤٧.٦٧	٢.٠٤	٦٧.٨٣	١.٣٩	٤٦.١٧
	تحديد كيفية تسجيل القياسات.	٠.٨٢	٢٧.٣٣	١.٨٠	٥٩.٨٣	١.١٦	٣٨.٥
	تخطيط إجراءات الاستقصاء الميداني أو التجريبي.	٠.٥٣	١٧.٥	٠.٧٠	٢٣.٣٣	٠.٦٧	٢٢.١٧
	التأكد من ضبط التصميم للمتغيرات أو التأثيرات الدخيلة المحتملة.	٠.٤٨	١٦	١.٤٨	٤٩.٣٣	٠.٧٩	٢٦.١٧
محكات استخدام إجراءات الممارسة ◆		١.١٢	٣٧.١٧	١.٥٢	٥٠.٦٧	١.١١	٣٧
المعرفة الإجرائية◆◆		١.٠٤	٣٤.٥	١.٥١	٥٠.٣٦	١.١٧	٣٩.٠٣
المعرفة المفاهيمية◆◆◆		٣.٠٠	١٠٠	٣.٠٠	١٠٠	٣.٠٠	١٠٠
طبيعة العلم	تساعد التقنيات الحديثة في تقدم المعرفة العلمية.	١.٤٧	٤٩	١.٣٦	٤٥.١٧	١.٠٩	٣٦.١٧
	يتميز الاستقصاء العلمي بمجموعة مشتركة من القيم التي تشمل: التفكير المنطقي، والدقة، وتوقد الذهن وتفتحه، والموضوعية، والتشكيك، وقابلية تكرار النتائج، والإبلاغ النزيه والأخلاقي للنتائج.	١.٨٤	٦١.١٧	١.٦٤	٥٤.٥	١.٧٣	٥٧.٥
	تستخدم الأبحاث العلمية مجموعة متنوعة من الأساليب والأدوات والتقنيات.	١.٤٤	٤٧.٨٣	١.٢٥	٤١.٦٧	١.١١	٣٧
	يرتكز العلم على الأدلة القائمة على التجريب.	١.٧١	٥٧	٢.٣٢	٧٧.٣٣	١.٥٨	٥٢.٥
	يشمل العلم عملية التنسيق بين أنماط الأدلة والنظرية الحالية.	٠.٥٧	١٨.٨٣	٢.٠٧	٦٩	١.٩٣	٦٤.١٧
	النظرية العلمية: أ. هي تفسير موثق لبعض جوانب العالم الطبيعي. ب.مبنية على مجموعة من الحقائق التي تم تأكيدها مرارًا وتكرارًا من خلال الملاحظة والتجربة. ج.يؤكد المجتمع العلمي كل نظرية قبل قبولها. د.تعدل النظرية العلمية إذا تم اكتشاف أدلة جديدة لا تستوعبها.	٢.٠٥	٦٨.٣٣	٢.٥٤	٨٤.٥	٢.٥٠	٨٣.٣٣
	غالبًا ما يستخدم العلماء فرضيات لتطوير النظريات والتفسيرات واختبارها	٠.٧٥	٢٥	٠.٦٠	٢٠	٠.٣٤	١١.٣٣
متوسط ونسبة تحقق طبيعة العلم		١.٤٠	٤٦.٦٧	١.٦٨	٥٥.٩٥	١.٤٧	٤٨.٨٣

◆محكات الاستخدام المناسب لإجراءات الممارسة العلمية والهندسية.
◆◆إجراءات الممارسات العلمية والهندسية ومحكات استخدامها.
◆◆◆العلاقات المتبادلة بين الحقائق والمفاهيم المرتبطة بالممارسة العلمية والهندسية، ويشمل هذا الفهم العلاقات بين مختلف أجزاء المعرفة المكتسبة حديثًا، أو علاقات المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

يتضح من الجدول (١٧) أن تحقق الأبعاد المختلفة للممارسات العلمية والهندسية "التخطيط وإجراء التحقيقات" في أدلة معلم العلوم للصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي جاء بدرجة متفاوتة، فكانت المعرفة الإجرائية متحققة بنسبة منخفضة بلغت (٣٤.٥٪) في دليل معلم العلوم للصف الثاني المتوسط، وفي الأحياء (٣٩.٠٣٪)، أما في دليل الفيزياء بنسبة تحقق متوسطة (٥٠.٣٦٪)، وبعد طبيعة العلم بنسبة تحقق منخفضة (٤٦.٦٧٪) و(٤٨.٨٣٪) في دليلي معلم العلوم للصف الثاني المتوسط والأحياء

للصف الثاني الثانوي، في دليل الفيزياء بنسبة تحقق متوسطة (٥٥.٩٥٪)، وبعد المعرفة المفاهيمية بنسبة تحقق عالية (١٠٠٪) في جميع الأدلة.

جدول (١٨): متوسطات ونسب تحقق أبعاد ممارسة تحليل وتفسير البيانات في أدلة المعلم للعلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية

أبعاد الممارسة	مؤشراتها	الثاني المتوسط		الثاني الثانوي – فيزياء		الثاني الثانوي – أحياء	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪
المعرفة الإجرائية	تحليل البيانات بشكل منهجي للبحث عن الأنماط البارزة.	١.٥٨	٥٢.٥	٢.٥٨	٨٦	٢.٥٥	٨٤.٨٣
	اختبار ما إذا كانت البيانات متسقة مع فرض مبدئي.	١.٣٥	٤٤.٨٣	١.٤٦	٤٨.٦٧	١.٠١	٣٣.٦٧
	الأخذ في الحسبان المراجعات المطلوبة في النموذج الأولي.	٠.١٥	٤.٨٣	٠.١٧	٥.٦٧	٠.١٥	٤.٨٣
	استخدام جداول البيانات، والرسوم البيانية، والإحصاءات، والرياضيات، والحاسب الآلي لجمع وتلخيص وعرض البيانات، ولاستكشاف العلاقات بين المتغيرات.	١.٤٩	٤٩.٥	٢.٥١	٨٣.٥	١.١٢	٣٧.٣٣
	تقويم قوة الاستنتاج الذي يمكن بناءه من مجموعة من البيانات باستخدام تقنيات رياضية وإحصائية بما يتناسب مع مستوى الصف الدراسي.	٠.٩٢	٣٠.٦٧	٢.٣٧	٧٨.٨٣	١.٥١	٥٠.١٧
	تمييز الأنماط في البيانات مثل التمييز بين العلاقات السببية والارتباطية.	١.٥٠	٤٩.٨٣	٢.٥١	٨٣.٥	٢.٣١	٧٧
	القدرة على تحديد مصادر الخطأ (التجريبي مثلا).	٠.١٥	٤.٨٣	٠.٤٠	١٣.٣٣	٠.٢٦	٨.٦٧
	جمع البيانات من النماذج الفعلية وتحليل أداء التصميم في إطار مجموعة من الشروط.	٠.١٥	٤.٨٣	٠.٩٤	٣١.١٧	٠.٢٩	٩.٦٧
محكات استخدام إجراءات الممارسة◆		١.٥٠	٤٩.٨٣	١.٧٠	٥٦.٥	١.٦٣	٥٤.٣٣
المعرفة الإجرائية◆◆		٠.٩٧	٣٢.٣٣	١.٦٢	٥٤.١٦	١.٢٠	٤٠
المعرفة المفاهيمية◆◆◆		٣.٠٠	١٠٠	٣.٠٠	١٠٠	٣.٠٠	١٠٠
طبيعة العلم	تساعد التقنيات الحديثة في تقدم المعرفة العلمية.	١.٤٧	٤٩	١.٣٦	٤٥.١٧	١.٠٩	٣٦.١٧
	يتميز الاستقصاء العلمي بمجموعة مشتركة من القيم التي تشمل: التفكير المنطقي، والدقة، وتوقد الذهن وتفتحه، والموضوعية، والتشكيك، وقابلية تكرار النتائج، والإبلاغ النزيه والأخلاقي للنتائج.	١.٨٤	٦١.١٧	١.٥٤	٥١.١٧	١.٧٣	٥٧.٥
	تستخدم الأبحاث العلمية مجموعة متنوعة من الأساليب والأدوات والتقنيات.	١.٤٤	٤٧.٨٣	١.٢٥	٤١.٦٧	١.١١	٣٧
	يرتكز العلم على الأدلة القائمة على التجريب.	١.٧١	٥٧	٢.٣٦	٧٨.٥	١.٥٨	٥٢.٥
	تشترك التخصصات العلمية في القواعد المشتركة للأدلة المستخدمة لتقييم التفسيرات الخاصة بالأنظمة الطبيعية.	١.٠٢	٣٤	١.٧٧	٥٩	١.٠٩	٣٦.١٧
	يشمل العلم عملية التنسيق بين أنماط الأدلة والنظرية الحالية.	٠.٥٧	١٨.٨٣	٢.١١	٧٠.١٧	١.٩٣	٦٤.١٧
	يتم تعزيز الحجج العلمية من خلال مسارات استدلالية متعددة تدعم تفسيراً واحداً.	١.٠٠	٣٣.١٧	١.٩٠	٦٣.١٧	١.٨٠	٥٩.٨٣
	النظرية العلمية: أ- هي تفسير موثق لبعض جوانب العالم الطبيعي. ب- مبنية على مجموعة من الحقائق التي تم تأكيدها مراراً وتكراراً من خلال الملاحظة والتجربة. ج- يؤكد المجتمع العلمي كل نظرية قبل قبولها. د- تعدل النظرية العلمية إذا تم اكتشاف أدلة جديدة لا تستوعبها.	٢.٠٥	٦٨.٣٣	٢.٥٤	٨٤.٥	٢.٥٠	٨٣.٣٣
	تُستخدم النماذج والآليات والتفسيرات بشكل جماعي كأدوات في سبيل تطوير النظريات العلمية.	٠.٣٨	١٢.٦٧	١.٠٠	٣٣.٣٣	٠.٧٧	٢٥.٥
	غالبًا ما يستخدم العلماء فرضيات لتطوير النظريات والتفسيرات واختبارها.	٠.٧١	٢٣.٦٧	٠.٦٠	٢٠	٠.٣٤	١١.٣٣
متوسط ونسبة تحقق طبيعة العلم		١.٢٢	٤٠.٥	١.٦٢	٥٤.١٠	١.٣٩	٤٦.٣٣

◆محكات الاستخدام المناسب لإجراءات الممارسة العلمية والهندسية.

◆◆إجراءات الممارسات العلمية والهندسية ومحكات استخدامها.

◆◆◆العلاقات المتبادلة بين الحقائق والمفاهيم المرتبطة بالممارسة العلمية والهندسية، ويشمل هذا الفهم العلاقات بين مختلف أجزاء المعرفة المكتسبة حديثًا، أو علاقات المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

يتضح من الجدول (١٨) أن تحقق الأبعاد المختلفة للممارسات العلمية والهندسية " تحليل وتفسير البيانات" في أدلة معلم العلوم للصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي جاء بدرجة متفاوتة، فكانت المعرفة الإجرائية متحققة بنسب منخفضة بلغت (٣٢.٣٣٪) و(٤٠٪) في دليلي معلم العلوم للصف الثاني المتوسط والأحياء للصف الثاني الثانوي على التوالي، وفي دليل الفيزياء بنسبة تحقق متوسطة (٥٤.١٦٪)، وبعد طبيعة العلم بنسب تحقق منخفضة بلغت (٤٠.٥٪) و(٤٦.٣٣٪)، في دليلي معلم العلوم للصف الثاني المتوسط والأحياء للصف الثاني الثانوي على التوالي، وبنسبة تحقق متوسطة في دليل الفيزياء بلغت (٥٤.١٠٪)، وبعد المعرفة المفاهيمية بنسبة تحقق عالية (١٠٠٪) في جميع الأدلة.

جدول (١٩): متوسطات ونسب تحقق أبعاد ممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي في أدلة المعلم للعلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية

أبعاد الممارسة	مؤشراتها	الثاني المتوسط		الثاني الثانوي – فيزياء		الثاني الثانوي –أحياء	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪
المعرفة الإجرائية	تمييز قيم وكم الأبعاد المختلفة باستخدام الوحدات المناسبة.	١.٥٧	٥٢.١٧	٢.٤٩	٨٢.٨٣	٠.٨٦	٢٨.٥
	التعبير عن العلاقات والكميات في أشكال رياضية مناسبة للنمذجة العلمية والاستقصاء العلمي.	١.٠٧	٣٥.٦٧	٢.٣٥	٧٨.١٧	٠.٥٥	١٨.٣٣
	استنتاج أن المحاكاة الحاسوبية تبنى على نماذج رياضية قائمة على الافتراضات المندرجة تحت الظواهر أو النظم التي يتم دراستها.	٠.٠٤	١.٣٣	٠.٤٤	١٤.٥	٠.٠٠	٠
	استخدام حالات اختبار بسيطة للتعبيرات الرياضية أو برامج الحاسب الآلي أو المحاكاة، ومقارنة نتائجها مع ما هو معروف عن العالم الحقيقي وذلك لتحديد ما إذا كانت منطقية.	٠.٣٤	١١.١٧	١.٧٢	٥٧.١٧	٠.٠٧	٢.٣٣
	استخدام المستوى المناسب لفهم الرياضيات والإحصاء بالصف الدراسي في تحليل البيانات، وعمل تنبؤات كمية، وتحديد الأنماط والعلاقات.	١.٧٠	٥٦.٦٧	٢.٣٧	٧٩	٠.٦٧	٢٢.١٧
	استخدام الأدوات الرقمية مثل (الحاسب الآلي، والحاسبات) عند التعامل مع مجموعة كبيرة من البيانات.	٠.٠٤	١.٣٣	٠.٢٠	٦.٦٧	٠.٠٠	٠
محكات استخدام إجراءات الممارسة◆		١.١٣	٣٧.٥	١.٧٠	٥٦.٥	٠.٧١	٢٣.٥
المعرفة الإجرائية◆◆		٠.٨٤	٢٨	١.٦١	٥٣.٥٠	٠.٤١	١٣.٥
المعرفة المفاهيمية◆◆◆		٣.٠٠	١٠٠	٢.٦٨	٨٩.٢٩	٣.٠٠	١٠٠
طبيعة العلم	تساعد التقنيات الحديثة في تقدم المعرفة العلمية.	١.٤٧	٤٩	١.١٨	٣٩.٣٣	١.٠٩	٣٦.١٧
	تستخدم الأبحاث العلمية مجموعة متنوعة من الأساليب والأدوات والتقنيات.	١.٤٤	٤٧.٨٣	١.١٨	٣٩.١٧	١.١١	٣٧
	تشترك التخصصات العلمية في القواعد المشتركة للأدلة المستخدمة لتقييم التفسيرات الخاصة بالأنظمة الطبيعية.	١.٠٢	٣٤	١.٤٣	٤٧.٦٧	١.٠٩	٣٦.١٧
	تُستخدم النماذج والآليات والتفسيرات بشكل جماعي كأدوات في سبيل تطوير النظريات العلمية.	٠.٣٤	١١.٣٣	١.٢٢	٤٠.٥	٠.٧٧	٢٥.٥
متوسط ونسبة تحقق طبيعة العلم		١.٠٧	٣٥.٦٧	١.٢٥	٤١.٦٧	١.٠١	٣٣.٧٥

◆محكات الاستخدام المناسب لإجراءات الممارسة العلمية والهندسية.

◆◆إجراءات الممارسات العلمية والهندسية ومحكات استخدامها.

◆◆◆العلاقات المتبادلة بين الحقائق والمفاهيم المرتبطة بالممارسة العلمية والهندسية، ويشمل هذا الفهم العلاقات بين مختلف أجزاء المعرفة المكتسبة حديثًا، أو علاقات المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

يتضح من الجدول (١٩) أن تحقق الأبعاد المختلفة للممارسات العلمية والهندسية "استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي" في أدلة معلم العلوم

للصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي جاء بدرجة متفاوتة، فكانت المعرفة الإجرائية متحققة بنسبة منخفضة (٢٨٪) دليل معلم العلوم للصف الثاني المتوسط، في دليل الفيزياء بنسبة متوسطة (٥٣.٥٠٪)، وفي الأحياء بنسبة منخفضة جداً (١٣.٥٪)، وتحقق بعد طبيعة العلم بنسب منخفضة بلغت (٣٥.٦٧٪) و(٤١.٦٧٪) و(٣٣.٧٥٪) في أدلة معلم العلوم للصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي على التوالي، وبعد المعرفة المفاهيمية فبلغت نسبة تحقق عالية (١٠٠٪) في جميع الأدلة.

جدول (٢٠): متوسطات ونسب تحقق أبعاد ممارسة بناء التفسيرات وتصميم الحلول في أدلة المعلم للعلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية

أبعاد الممارسة	مؤشراتها	الثاني المتوسط		الثاني الثانوي – فيزياء		الثاني الثانوي –أحياء	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪
إجراءات الممارسة	بناء التفسيرات الخاصة بالظواهر العلمية باستخدام المعرفة لنظرية علمية مقبولة وربطها بالنماذج والأدلة بما يناسب مستوى المعرفة العلمية للتلاميذ.	٢.٤٤	٨١.٣٣	٢.٥٥	٨٥	٢.٦٢	٨٧.١٧
	استخدام الدليل العلمي والنماذج لتدعيم أو دحض تفسير ظاهرة ما.	١.٩٦	٦٥.١٧	٢.٦٥	٨٨.١٧	٢.٣٢	٧٧.١٧
	تحديد الثغرات أو نقاط الضعف في التفسيرات الخاصة بالطالب أو الخاصة بالآخرين.	٠.٧٢	٢٤	١.٠٦	٣٥.٣٣	٠.٤٩	١٦.٣٣
	حل مشاكل التصميم من خلال تطبيق المعرفة العلمية.	٠.٢٢	٧.٣٣	٠.٣٥	١١.٥	٠.٠٨	٢.٥
	القيام بمشاريع التصميم، والاندماج في خطوات دورة التصميم وإنتاج خطة تلبي معايير التصميم المحددة وتصميم أداة أو (جهاز).	٠.١٩	٦.١٧	٠.٠٠	٠	٠.٠٧	٢.٣٣
محكات استخدام إجراءات الممارسة◆		١.١١	٣٦.٨٣	١.٦٧	٥٥.٥	١.٢٨	٤٢.٥
المعرفة الإجرائية◆◆		١.١٠	٣٦.٦٧	١.٣٨	٤٥.٨٦	١.١٤	٣٨
المعرفة المفاهيمية◆◆◆		٣.٠٠	١٠٠	٢.٧٥	٩١.٦٧	٣.٠٠	١٠٠
طبيعة العلم	تساهم المناقشات العلمية في صنع القرارات الخاصة بما يتم تبنيه من قيم وأدوات وأساليب وتوضيح قوة العلاقات بين الأفكار والأدلة.	١.٧٨	٥٩.١٧	٢.٠٤	٦٧.٨٣	٢.٠٨	٦٩.١٧
	تستخدم الأبحاث العلمية مجموعة متنوعة من الأساليب والأدوات والتقنيات.	١.٤٤	٤٧.٨٣	١.٢٩	٤٢.٨٣	١.١١	٣٧
	يرتكز العلم على الأدلة القائمة على التجريب.	١.٧١	٥٧	٢.٢٩	٧٦.١٧	١.٥٨	٥٢.٥
	تشترك التخصصات العلمية في القواعد المشتركة للأدلة المستخدمة لتقييم التفسيرات الخاصة بالأنظمة الطبيعية.	١.٠٢	٣٤	١.٤٧	٤٨.٨٣	١.٠٩	٣٦.١٧
	يشمل العلم عملية التنسيق بين أنماط الأدلة والنظرية الحالية.	٠.٥٧	١٨.٨٣	١.٩٣	٦٤.١٧	١.٩٣	٦٤.١٧
	يتم تعزيز الحجج العلمية من خلال مسارات استدلالية متعددة تدعم تفسيراً واحداً.	١.٠٠	٣٣.١٧	١.٧٥	٥٨.٣٣	١.٨٠	٥٩.٨٣
	النظرية العلمية: أ- هي تفسير موثق لبعض جوانب العالم الطبيعي. ب- مبنية على مجموعة من الحقائق التي تم تأكيدها مراراً وتكراراً من خلال الملاحظة والتجربة. ج- يؤكد المجتمع العلمي كل نظرية قبل قبولها. د- تعدل النظرية العلمية إذا تم اكتشاف أدلة جديدة لا تستوعبها.	٢.٠٥	٦٨.٣٣	٢.٥٤	٨٤.٥	٢.٥٠	٨٣.٣٣
	تُستخدم النماذج والآليات والتفسيرات بشكل جماعي كأدوات في سبيل تطوير النظريات العلمية.	٠.٣٤	١١.٣٣	١.٠٠	٣٣.٣٣	٠.٧٧	٢٥.٥
	غالباً ما يستخدم العلماء فرضيات لتطوير النظريات والتفسيرات واختبارها.	٠.٧٥	٢٥	٠.٦١	٢٠.١٧	٠.٣٤	١١.٣٣
متوسط ونسبة تحقق طبيعة العلم		١.١٨	٣٩.٣٣	١.٦٥	٥٥.١٤	١.٤٧	٤٨.٨٣

◆محكات الاستخدام المناسب لإجراءات الممارسة العلمية والهندسية.

◆◆إجراءات الممارسات العلمية والهندسية ومحكات استخدامها.

◆◆◆العلاقات المتبادلة بين الحقائق والمفاهيم المرتبطة بالممارسة العلمية والهندسية، ويشمل هذا الفهم العلاقات بين مختلف أجزاء المعرفة المكتسبة حديثًا، أو علاقات المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

يتضح من الجدول (٢٠) أن تحقق الأبعاد المختلفة للممارسات العلمية والهندسية " بناء التفسيرات وتصميم الحلول" في أدلة معلم العلوم للصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي جاء بدرجة متفاوتة، فكانت المعرفة الإجرائية متحققة بنسب متحققة بنسبة منخفضة بلغت (٣٦.٦٧٪) و(٤٥.٨٦٪) و(٣٨٪) في أدلة معلم العلوم للصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي على التوالي، وبعد طبيعة العلم بنسبة منخفضة بلغت في دليل معلم العلوم للصف الثاني المتوسط (٣٩.٣٣٪)، و وفي دليل المعلم للأحياء (٤٨.٨٣٪)، وفي دليل الفيزياء تحقق بنسبة متوسطة (٥٥.١٤٪)، وبعد المعرفة المفاهيمية بنسبة تحقق عالية (١٠٠٪) في جميع الأدلة.

جدول (٢١): متوسطات ونسب تحقق أبعاد ممارسة الانخراط في جدل وبرهان من الأدلة في أدلة المعلم للعلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية

أبعاد الممارسة	مؤشراتها	الثاني المتوسط		الثاني الثانوي – فيزياء		الثاني الثانوي – أحياء	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪
المعرفة الإجرائية	بناء حجة علمية توضح كيفية تدعيم البيانات للادعاءات.	١.٢٤	٤١.٣٣	١.٨٨	٦٢.٦٧	١.٦٨	٥٦
	تحديد نقاط القوة والضعف في الحجج العلمية، ومناقشتها باستخدام الاستدلال والدليل.	٠.٢٩	٩.٦٧	١.٢٩	٤٢.٨٣	٠.٥٥	١٨.٣٣
	تحديد دور الجدل العلمي في تطوير الأفكار أو النظريات العلمية.	٠.١٥	٤.٨٣	٠.١٨	٦	٠.١١	٣.٦٧
	تحديد دور المجتمع العلمي في الحكم على الادعاءات العلمية من خلال مراجعة الأقران.	٠.٢٧	٩	٠.٥٠	١٦.٦٧	٠.٣٩	١٢.٨٣
	تقويم حجج الآخرين والحجج المضادة.	٠.١٨	٦	٠.٢٧	٩	٠.٣٨	١٢.٥
	تقديم الأدلة الكافية التي تدعم صحة ادعاء معين.	٠.١٥	٤.٨٣	١.٦٢	٥٣.٨٣	١.٠٠	٣٣.١٧
محكات استخدام إجراءات الممارسة◆		٠.١٩	٦.٣٣	١.٢٨	٤٢.٦٧	٠.٧٢	٢٣.٨٣
المعرفة الإجرائية◆◆		٠.٣٦	١٢	١.٠٠	٣٣.٢٩	٠.٦٩	٢٢.٨٣
المعرفة المفاهيمية◆◆◆		٣.٠٠	١٠٠	٣.٠٠	١٠٠	٣.٠٠	١٠٠
طبيعة العلم	تساعد التقنيات الحديثة في تقدم المعرفة العلمية.	١.٤٧	٤٩	١.٣٦	٤٥.١٧	١.٠٩	٣٦.١٧
	يتميز الاستقصاء العلمي بمجموعة مشتركة من القيم التي تشمل: التفكير المنطقي، والدقة، وتوقد الذهن وتفتحه، والموضوعية، والتشكيك، وقابلية تكرار النتائج، والإبلاغ النزيه والأخلاقي للنتائج.	١.٨٤	٦١.١٧	١.٥٤	٥١.١٧	١.٧٣	٥٧.٥
	تساهم المناقشات العلمية في صنع القرارات الخاصة بما يتم تبنيه من قيم وأدوات وأساليب وتوضيح قوة العلاقات بين الأفكار والأدلة.	١.٧٤	٥٧.٨٣	٢.٠٤	٦٧.٨٣	٢.٠٨	٦٩.١٧
	تستخدم الأبحاث العلمية مجموعة متنوعة من الأساليب والأدوات والتقنيات.	١.٤٤	٤٧.٨٣	١.٢٢	٤٠.٥	١.١١	٣٧
	تشترك التخصصات العلمية في القواعد المشتركة للأدلة المستخدمة لتقييم التفسيرات الخاصة بالأنظمة الطبيعية.	١.٠٢	٣٤	١.٣٦	٤٥.١٧	١.٠٩	٣٦.١٧
	يشمل العلم عملية التنسيق بين أنماط الأدلة والنظرية الحالية.	٠.٥٧	١٨.٨٣	٢.١١	٧٠.١٧	١.٩٣	٦٤.١٧
	يتم تعزيز الحجج العلمية من خلال مسارات استدلالية متعددة تدعم تفسيراً واحداً.	١.٠٠	٣٣.١٧	١.٧٥	٥٨.٣٣	١.٨٠	٥٩.٨٣
	النظرية العلمية: أ- هي تفسير موثق لبعض جوانب العالم الطبيعي. ب- مبنية على مجموعة من الحقائق التي تم تأكيدها مراراً وتكراراً من خلال الملاحظة والتجربة. ج- يؤكد المجتمع العلمي كل نظرية قبل قبولها. د- تعدل النظرية العلمية إذا تم اكتشاف أدلة جديدة لا تستوعبها.	٢.٠٥	٦٨.٣٣	٢.٥٤	٨٤.٥	٢.٥٠	٨٣.٣٣
متوسط ونسبة تحقق طبيعة العلم		١.٣٩	٤٦.٣٣	١.٧٤	٥٧.٨٦	١.٦٧	٥٥.٥

◆محكات الاستخدام المناسب لإجراءات الممارسة العلمية والهندسية.

◆◆إجراءات الممارسات العلمية والهندسية ومحكات استخدامها.

◆◆◆العلاقات المتبادلة بين الحقائق والمفاهيم المرتبطة بالممارسة العلمية والهندسية، ويشمل هذا الفهم العلاقات بين مختلف أجزاء المعرفة المكتسبة حديثًا، أو علاقات المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

يتضح من الجدول (٢١) أن تحقق الأبعاد المختلفة للممارسات العلمية والهندسية "الانخراط في جدل وبرهان من الأدلة" في أدلة معلم العلوم للصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي جاء بدرجة متفاوتة، فكانت المعرفة الإجرائية متحققة بنسب منخفضة جداً بلغت (١٢٪) في دليل معلم العلوم للصف الثاني المتوسط، و(٢٢.٨٣٪) في دليل معلم الأحياء للصف الثاني الثانوي، وفي دليل معلم الفيزياء نسبة تحقق منخفضة بلغت (٣٣.٢٩٪)، وبعد طبيعة العلم بنسبة منخفضة (٤٦.٣٣٪) في دليل معلم العلوم للصف الثاني المتوسط، وتحقق في دليل معلم الفيزياء بنسبة (٥٧.٨٦٪)، وفي دليل الأحياء (٥٥.٥٪)، وهي نسب تحقق متوسطة، وبعد المعرفة المفاهيمية بنسبة تحقق عالية (١٠٠٪) في جميع الأدلة.

جدول (٢٢): متوسطات ونسب تحقق أبعاد ممارسة الحصول على المعلومات وتقويمها وتوصيلها في أدلة المعلم للعلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية

أبعاد الممارسة	مؤشراتها	الثاني المتوسط		الثاني الثانوي – فيزياء		الثاني الثانوي – أحياء	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪
المعرفة الإجرائية	استخدام الكلمات، الجداول، الأشكال التخطيطية، والرسوم البيانية (ورقيا أو إلكترونيا) للتواصل العلمي.	٢.٤٧	٨٢.٣٣	٢.٦١	٨٦.٨٣	٢.٥٥	٨٤.٨٣
	القراءة الناقدة للنصوص العلمية والهندسية وتقارير وسائل الإعلام عن العلوم، متضمنة المخططات، والرسوم البيانية، وشرح الأفكار الرئيسية التي يتم التوصل إليها.	١.٧٨	٥٩.١٧	٢.١٧	٧٢.١٧	٢.١٧	٧٢.٣٣
	مناقشة صدق وموثوقية البيانات والفروض والاستنتاجات.	٠.٤٢	١٣.٨٣	١.٦٢	٥٤	١.٣٣	٤٤.١٧
	التقويم الناقد لقيمة وصدق النصوص والحجج والمحادثات.	٠.٣٤	١١.١٧	١.١٦	٣٨.٥	١.١١	٣٦.٨٣
	إعادة صياغة الأفكار الرئيسة بدقة.	١.٢٦	٤١.٨٣	٢.٤٧	٨٢.١٧	٢.٦٠	٨٦.٥
محكات استخدام إجراءات الممارسة◆		١.٥٣	٥٠.٨٣	١.٥٨	٥٢.٦٧	١.٦٤	٥٤.٦٧
المعرفة الإجرائية◆◆		١.٣٠	٤٣.١٧	١.٩٣	٦٤.٣٢	١.٩٠	٦٣.١٧
المعرفة المفاهيمية◆◆◆		٣.٠٠	١٠٠	٣.٠٠	١٠٠	٣.٠٠	١٠٠
طبيعة العلم	تساعد التقنيات الحديثة في تقدم المعرفة العلمية.	١.٤٧	٤٩	١.٣٦	٤٥.١٧	١.٠٩	٣٦.١٧
	يتميز الاستقصاء العلمي بمجموعة مشتركة من القيم التي تشمل: التفكير المنطقي، والدقة، وتوقد الذهن وتفتحه، والموضوعية، والتشكيك، وقابلية تكرار النتائج، والإبلاغ النزيه والأخلاقي للنتائج.	١.٨٤	٦١.١٧	١.٥٤	٥١.١٧	١.٧٣	٥٧.٥
	تساهم المناقشات العلمية في صنع القرارات الخاصة بما يتم تبنيه من قيم وأدوات وأساليب وتوضح قوة العلاقات بين الأفكار والأدلة.	١.٧٨	٥٩.١٧	٢.٠٤	٦٧.٨٣	٢.٠٨	٦٩.١٧
	تستخدم الأبحاث العلمية مجموعة متنوعة من الأساليب والأدوات والتقنيات.	١.٤٤	٤٧.٨٣	١.٢٢	٤٠.٥	١.١١	٣٧
	يتم تعزيز الحجج العلمية من خلال مسارات استدلالية متعددة تدعم تفسيراً واحداً.	١.٠٠	٣٣.١٧	١.٧٥	٥٨.٣٣	١.٨٠	٥٩.٨٣
	النظرية العلمية: أ- هي تفسير موثق لبعض جوانب العالم الطبيعي. ب- مبنية على مجموعة من الحقائق التي تم تأكيدها مراراً وتكراراً من خلال الملاحظة والتجربة. ج- يؤكد المجتمع العلمي كل نظرية قبل قبولها. د- تعدل النظرية العلمية إذا تم اكتشاف أدلة جديدة لا تستوعبها.	٢.٠٥	٦٨.٣٣	٢.٥٤	٨٤.٥	٢.٥٠	٨٣.٣٣
متوسط ونسبة تحقق طبيعة العلم		١.٥٩	٥٣	١.٧٤	٥٨.٠٢	١.٧٢	٥٧.١٧

◆محكات الاستخدام المناسب لإجراءات الممارسة العلمية والهندسية.

◆◆إجراءات الممارسات العلمية والهندسية ومحكات استخدامها.

◆◆◆العلاقات المتبادلة بين الحقائق والمفاهيم المرتبطة بالممارسة العلمية والهندسية، ويشمل هذا الفهم العلاقات بين مختلف أجزاء المعرفة المكتسبة حديثًا، أو علاقات المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

يتضح من الجدول (٢٢) أن تحقق الأبعاد المختلفة للممارسات العلمية والهندسية "الحصول على المعلومات وتقويمها" في أدلة معلم العلوم للصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي جاء بدرجة متفاوتة، فكانت المعرفة الإجرائية متحققة بنسبة منخفضة (٤٣.١٧٪) في دليل معلم العلوم للصف الثاني المتوسط، ونسب تحقق متوسطة في دليلي معلم الفيزياء والأحياء بلغت (٦٤.٣٢٪) و(٦٣.١٧٪) على التوالي، وبعد طبيعة العلم لهذه الممارسة تحقق بنسبة متوسطة بلغت (٥٣٪) و(٥٨.٠٢٪) و(٥٧.١٧٪) في أدلة معلم العلوم للصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي على التوالي، أما بعد المعرفة المفاهيمية فتحقق بنسبة عالية (١٠٠٪) في جميع الأدلة.

ويتضح من الجداول (٧) إلى (١٤) و(١٥) إلى (٢٢) ارتفاع النسب المئوية لتحقق جميع المؤشرات في دليل المعلم مقارنة بكتاب الطالب، ويفسر الباحثون ذلك لاحتواء دليل المعلم على عدد من إجراءات الممارسات العلمية والهندسية ومحكات استخدامها، والتي يقل ظهورها في كتاب الطالب. وبعد التحقق من توافر الأبعاد الثلاثة للممارسات العلمية والهندسية (المعرفة الإجرائية- المعرفة المفاهيمية-طبيعة العلم) في محتوى كتاب الطالب ودليل المعلم للمرحلتين المتوسطة والثانوية (الأحياء والفيزياء)، إضافة إلى اكتمال وجود الممارسات العلمية والهندسية معًا كانت النتائج كما بالجدول (٢٣):

يتضح من الجدول (٢٣) تفاوت تحقق الممارسات العلمية والهندسية في كتب العلوم للصف الثاني من المرحلة المتوسطة؛ إذ لم تتحقق في كتاب الطالب للصف الثاني المتوسط بشكل متكامل سوى ممارسة واحدة في الفصل الدراسي الأول، كما تحقق عدد من المهارات العلمية موزعة في الكتاب بلغت (٦٤) مهارة علمية، منها (٤٧) مهارة علمية في الفصل الدراسي الأول، و(١٧) مهارة علمية في الفصل الدراسي الثاني، أما في دليل المعلم للصف الثاني المتوسط فتحققت (٤) ممارسات علمية وهندسية، كانت في الفصل الدراسي الأول، كما تضمن (١٥٩) مهارة علمية، منها (٨٧) مهارة علمية في الفصل الدراسي الأول، و(٧٢) مهارة علمية في الفصل الدراسي الثاني.

كما يتضح من الجدول (٢٣) تفاوت تحقق الممارسات العلمية والهندسية في كتب الفيزياء والأحياء للمرحلة الثانوية ففي كتب الطالب للفيزياء لم تتحقق سوى ممارسة علمية وهندسية واحدة في الفصل الدراسي الأول، وتحققت (٧٩) مهارة علمية، منها (٤) مهارات في الفصل الدراسي الأول، و(٧٥) مهارة في الفصل الدراسي الثاني، أما أدلة المعلم للفيزياء للصف الثاني الثانوي فتحققت به (٢٠) ممارسة علمية وهندسية، منها (١٢) ممارسة في الفصل الدراسي الأول، و(٨) ممارسات في الفصل الدراسي الثاني، كما تحققت (٢٢١) مهارة علمية، منها (١١٥) مهارة في الفصل الدراسي الأول، و(١٠٦) مهارة في الفصل الدراسي الثاني، وفي الأحياء للصف الثاني الثانوي لم تتحقق الممارسات العلمية والهندسية في كتاب الطالب وإنما تحقق (٤٠) مهارة

جدول (٢٣): تحقق الممارسات العلمية والهندسية في كتب الطالب وأدلة المعلم للصف الثاني المتوسط والفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي

الممارسات العلمية والهندسية	الثاني المتوسط						الثاني الثانوي (فيزياء)						الثاني الثانوي (أحياء)					
	طالب			دليل معلم			طالب			دليل معلم			طالب			دليل معلم		
	ف١	ف٢	مج◆	ف١	ف٢	مج◆	ف١	ف٢	مج◆	ف١	ف٢	مج◆	ف١	ف٢	مج◆	ف١	ف٢	مج◆
طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	١٣	٤	١٧	١٢	١٣	٢٥	١	١٢	١٣	١٤	١٤	٢٨	٠	٩	٩	١٢	١٣	٢٨
تطوير واستخدام النماذج	٤	١	٥	٨	١٣	٢١	٠	٧	٧	١٤	١٣	٢٧	٠	٣	٣	١١	٩	٢٧
التخطيط وإجراء التحقيقات	٨	٠	٨	١٢	١١	٢٣	٠	١١	١١	١٥	١٤	٢٩	٠	٧	٧	١٠	١١	٢٩
تحليل وتفسير البيانات	٧	٦	١٣	١٣	١١	٢٤	٠	١٢	١٢	١٥	١٤	٢٩	٠	٤	٤	١٣	١٢	٢٩
استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي	٣	٠	٣	١٢	٩	٢١	٢	١٣	١٥	١٤	١٤	٢٨	٠	١	١	٩	٦	٢٨
بناء التفسيرات وتصميم الحلول	٤	٠	٤	١٣	٣	١٦	١	١١	١٢	١٤	١٤	٢٨	٠	٦	٦	٨	١٣	٢٨
الانخراط في جدل وبرهان من الأدلة	٣	٠	٣	٤	٠	٤	٠	٥	٥	١٤	١٣	٢٧	٠	٢	٢	٣	١٠	٢٧
الحصول على المعلومات وتقويمها وتوصيلها	٥	٦	١١	١٣	١٢	٢٥	٠	٤	٤	١٥	١٠	٢٥	٠	٨	٨	١٢	١٣	٢٥
مجموع المهارات العلمية	٤٧	١٧	٦٤	٨٧	٧٢	١٥٩	٤	٧٥	٧٩	١١٥	١٠٦	٢٢١	٠	٤٠	٤٠	٧٨	٨٧	١٦٥
الممارسات العلمية والهندسية	١	٠	١	٤	٠	٤	٠	١	١	١٢	٨	٢٠	٠	٠	٠	٣	٢	٥

◆المجموع للفصلين الدراسيين

علمية، وردت في الفصل الدراسي الثاني، أما أدلة المعلم للفيزياء فتحقق فيها (٥) ممارسات علمية وهندسية، منها (٣) ممارسات في الفصل الدراسي الأول، وممارستين من الممارسات العلمية والهندسية في الفصل الدراسي الثاني، كما تحقق (١٦٥) مهارة علمية، منها (٧٨) مهارة علمية في الفصل الدراسي الأول، و(٨٧) مهارة علمية في الفصل الدراسي الثاني. وبشكل عام، يتبين من الجدول (٢٣) أن الممارسات العلمية والهندسية تحققت في أدلة المعلم للعلوم للصف الثاني المتوسط وللفيزياء والأحياء للصف الثاني الثانوي أكبر من تحققها في كتب الطالب، نظرًا لأن عددًا من الممارسات لا تتحقق أبعادها بشكل كامل إلا في دليل المعلم؛ حيث يتضمن الدليل توضيحات وإرشادات موجهه للمعلم للاستفادة منها في توجيه المتعلمين عند إجراء الممارسات العلمية والهندسية. ولا يتسنى للباحثين المقارنة بين نتيجة الدراسة الحالية والدراسات السابقة من حيث مدى اتفاق أو اختلاف نتيجتها مع الدراسة الحالية، إذ لا يمكن الحكم عما إذا تم التحقق من تضمين كل من المعرفة الإجرائية والمفاهيمية

وطبيعة العلم المرتبطة بالممارسات العلمية والهندسية في الدراسات السابقة، ولم يتضح ذلك في إجراءات تلك الدراسات.

وفيما يخص الأبحاث عينة الدراسة يتبين أن نتيجة الدراسة الحالية تختلف مع ما توصلت له كل من: الدراسة (١)، الدراسة (٢)، الدراسة (٣)، الدراسة (٤)، الدراسة (٥)، الدراسة (٦)، ويفسر ذلك بأن تلك الدراسات تناولت تحليل كتب الطالب فقط دون دليل المعلم، كما لم يتبين من إجراءاتها التحقق من توافر أبعاد الممارسات العلمية والهندسية.

- **الخلاصة:**

في ضوء ما قام به الباحثون من تحليل لمحتوى كتب العلوم وفقاً للممارسات العلمية والهندسية من خلال التحقق من الأبعاد المختلفة للممارسات العلمية والهندسية، إضافة إلى التحقق من اكتمال وجود الممارسات العلمية والهندسية معاً في عينة الدراسة للتمييز بينها وبين المهارات العلمية؛ فالممارسات العلمية والهندسية تمثل أحد مرتكزات الجيل التالي من معايير العلوم وعددها (٨) ممارسات، وتتضمن كل ممارسة من الممارسات العلمية والهندسية ثلاثة أبعاد رئيسة لابد من توافرها في المحتوى المراد تدريسه، وتتمثل هذه الأبعاد في المعرفة الإجرائية، والمعرفة المفاهيمية، وطبيعة العلم. وفي حالة عدم تحقق أحد هذه الأبعاد فإن الممارسة تصبح مهارة. ونتج عن هذه الدراسة تحقق الأبعاد المختلفة للممارسات العلمية والهندسية بدرجة متفاوتة في عينة الدراسة من كتب للطالب وأدلة للمعلم، كما تحققت الممارسات العلمية والهندسية في أدلة المعلم لجميع المراحل بدرجة أكبر من تحققها في كتب الطالب، أما فيما يخص الأبحاث عينة الدراسة فتبين وجود اختلاف بين نتيجة الدراسة الحالية مع ما توصلت له الدراسات السابقة المستهدفة بالدراسة الحالية مما يدل على أن تلك الأبحاث قد تناولت المهارات العلمية بالتحليل لا الممارسات العلمية والهندسية، وفي ضوء ذلك يوصي الباحثون بالتمييز بين المهارات العلمية والممارسات العلمية والهندسية عند تحليل محتوى مناهج العلوم وفقا للجيل التالي من معايير العلوم، والعمل على تضمين أبعاد الممارسات العلمية والهندسية- المعرفة الإجرائية والمعرفة المفاهيمية وطبيعة العلم- عند تحليل كتب العلوم في ضوء الجيل التالي من معايير العلوم، إضافة على تضمين محكات المعرفة الإجرائية لكل ممارسة من الممارسات العلمية والهندسية في كتاب الطالب أسوة بدليل المعلم. كما يقترح الباحثون إجراء عدد من الدراسات كتحليل محتوى كتب العلوم في ضوء الممارسات العلمية الهندسية بأبعادها: المعرفة الإجرائية والمعرفة المفاهيمية وطبيعة العلم للصفوف الدراسية التي لم تتناولها الدراسة الحالية، وتحليل محتوى أدلة معلم العلوم في ضوء الممارسات العلمية الهندسية بأبعادها: المعرفة الإجرائية والمعرفة المفاهيمية وطبيعة العلم للصفوف الدراسية التي لم تتناولها الدراسة الحالية. وقد أجرى الباحثون دراسة تقويمية لأبحاث تحليل محتوى كتب العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية للمرحلة الابتدائية وجاءت نتائجها متوافقة مع نتائج الدراسة الحالية، حيث تحققت الأبعاد المختلفة للممارسات العلمية والهندسية (المعرفة الإجرائية- المعرفة

المفاهيمية- طبيعة العلم) بدرجة متفاوتة في عينة الدراسة من كتب وأدلة المعلم، كما تحققت الممارسات العلمية والهندسية في أدلة المعلم لجميع المراحل بدرجة أكبر من تحققها في كتب الطالب. وفيما يخص الأبحاث عينة الدراسة يتبين أن نتيجة الدراسة مختلفة تمامًا عما توصلت له الدراسات السابقة المستهدفة، ومن ذلك يتبين أن الدراسات التي أجريت لتحليل محتوى كتب العلوم في المراحل الدراسية المختلفة كانت تستهدف المهارات العلمية لا الممارسات العلمية والهندسية.

• المراجع:

- الأحمد، نضال، والجبر، لولوه، والحربي، منى (٢٠٢٠). تصورات طالبات كلية العلوم في جامعة الملك سعود لأبعاد طبيعة العلم NOS في ضوء معايير العلوم للجيل القادم. *القراءة والمعرفة*، ٢٢٨، ١٣٧-١٦٤.
- الأحمد، نضال، والدوسري، مشاعل (٢٠١٩). كيف جعلت معايير العلوم التفكير مرئيًا، *مجلة آفاق*، ٥٨، ٣١-٣٤.
- الأسطل، أسماء (٢٠١٩). *تحليل محتوى كتب العلوم الحياتية للمرحلة الثانوية في ضوء معايير تعلم العلوم للجيل القادم NGSS* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.
- أبوعلام، رجاء (٢٠١٤). *مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية*. دار النشر للجامعات.
- البشري، محمد (٢٠١٦). دراسة تحليلية تتبعية لاتجاهات بحوث الماجستير والدكتوراه في المناهج وطرق التدريس بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ١٠(٢)، ٣٥١-٤١١.
- البقمي، مها، والجبر، جبر (٢٠١٩). تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء التصميم الهندسي لمعايير الجيل القادم للعلوم *NGSS*. *مجلة كلية التربية بجامعة الأزهر*، ١٨٢، ٦٣٩-٦٦٨.
- البلوي، أماني، والمحسن، ابراهيم (٢٠١٥). بحوث التربية العلمية وتوجهاتها العالمية: دراسة على البحوث المنشورة في الدوريات المتخصصة. *رسالة التربية وعلم النفس*، ٥١، ١٠٧-١٢٩.
- الترتوري، محمد، والقضاة، محمد (٢٠٠٦). *أساسيات علم النفس التربوي النظرية والتطبيق*. دار الحامد.
- الخالدي، عادي (٢٠١٩). دراسة تحليلية لكتب علوم المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم *NGSS*. *مجلة كلية التربية جامعة بنها*، ٣٠(١١٨)، ٣٠٥-٣٣٥.
- الربعان، وفاء، وآل حمامه، عبير (٢٠١٧). تحليل محتوى كتب العلوم للصف الأول متوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير *NGSS*. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، ٦(١١)، ٩٥-١٠٨.
- راشدة، سميرة (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، عمان.
- السبعي، منى (٢٠١٨). تصور مقترح للأهداف العامة لتعليم العلوم للمرحلة المتوسطة في ضوء معايير العلوم للجيل القادم *NGSS* ورؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠. *مجلة كلية التربية جامعة بنها*، ٢٩(١١٥)، ١٨٦-٢١٤.
- شارب، مرتضى (٢٠١٩). تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم. *المجلة التربوية*، ٦٨، ١٤٦٣-١٤٩٣.
- الشمراني، محمد (٢٠١٨). دراسة تحليلية للطرق المنهجية وموثوقية الأدوات والمعالجة الإحصائية المستخدمة في بعض البحوث التربوية المنشورة في المجلات العلمية المحكمة. *مجلة البحث العلمي في التربية*، ١٩، ٥٣-٧٠.

- الشباب، معن (٢٠١٩). مستوى امتلاك معلمي العلوم في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية للممارسات العلمية والهندسية في ضوء الجيل القادم من معايير العلوم *NGSS*. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، ١٠(٢)، ٣٣٨-٣٦٦.
- العبدلية، شبخة (٢٠١٦). *مدى تضمين محتوى كتب العلوم لمرحلة الصفوف (٦-٨) في سلطنة عمان لمعايير علوم للجيل القادم NGSS* (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة السلطان قابوس، مسقط.
- العتيبي، عبدالمحسن (١٩٩٣). دراسة تقويمية للأبحاث المنشورة في دورية التربية المستمر. *مجلة جامعة الملك سعود، ٥ (٢)*، ٢٧١-٢٩٤.
- عبدالحافظ، عبدالله (٢-٤ أغسطس ٢٠٠٩). *محتوى كتاب علوم المدرسة الإعدادية في مصر دعوة للمراجعة* [بحث مقدم]. مؤتمر التربية العلمية المعلم والمنهج والكتاب دعوة للمراجعة، الإسماعيلية، مصر.
- عبدالحميد، أحمد، وعبدالحميد، ماجدة، وعبدالمنعم، أحمد، ومصطفى، محمد (٢٠١٠). *خطوات البحث العلمي ومناهجه*. جامعة الدول العربية.
- عبدالكريم، سحر (٢٠١٧). برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل التالي "*NGSS*" لتنمية الفهم العميق وممارسات الاستقصاء العلمي والحدس العلمي لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٨٧، ٢١-١١١*.
- عبدالواحد، علاء، وسلمان، علي (٢٠٢٠). تحليل محتوى كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي وفق معايير العلوم للجيل القادم *NGSS*. *مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع*، ٤٨، ٣٠٣-٣٢٠.
- علي، محمد (٢٠٠٩). *التربية العلمية وتدريس العلوم*. دار المسيرة.
- عبدالمؤمن، علي (٢٠٠٨). *مناهج البحث في العلوم الاجتماعية الأساسيات والتقنيات والأساليب*. دار الكتب الوطنية.
- العطوي، عالية (٢٠١٧). معالجة أطر العمل النظرية والمفاهيمية في بحوث التربية العلمية: دراسة تحليلية لبحوث دورية التربية العلمية بين عامي (٢٠١١-٢٠١٦)، *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، ٤١(٣)*، ١٥٦-٢٠٥.
- قطامي، نايفة؛ وقطامي، يوسف (٢٠٠٠). *سيكولوجية التعلم الصفي*. دار الشروق.
- محمد، أحمد (٢٠١٤). تحليل محتوى كتابي العلوم للصف الرابع الابتدائي والثاني الإعدادي في ضوء متطلبات تيمز *TIMMS*، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (٥٦)، ٢٨١-٣٢٤.
- هاشم، رضا (٢٠١٣). واقع البحث التربوي في رسائل الماجستير والدكتوراه في مجال أصول التربية بكلية البنات جامعة عين شمس. *مجلة البحث العلمي في التربية جامعة عين شمس*، ٣(١٤)، ٤٦٩-٥١٠.
- Abdul-kareem, S., (2017). A training program based on the Next Generation Science Standards "NGSS" to develop deep understanding and Scientific Inquiry Skills and Scientific Argumentation Among primary school Science Teachers. *Arab Studies in Education and Psychology*, 78, 21-111.
- Abdul-wahid, A., & Salman, A. (2020). Analyzing The Content of The Science Textbook for The Sixth Grade of Primary School According to Science Standards for The Next Generation NGSS. *Journal of Arts, Literature, Humanities*, 48, 303-320.
- Al-Abdalyah, S., (2016). *An Analysis Study of Omani Science Textbooks for Middle School (6-8) in View of the NextGeneration Science Standards* (Unpublished Master Thesis), Sultan Qaboos University, Muscat.

- Al-Ahmad, N., & Al-Dosri, M., (2019). How Science Standards Made Thinking Visual. *Afaq Journal*, (58), 31-34.
- Al-Ahmad, N., & Al-Jabr, L., & Al-Harbi, M., (2020). Perceptions of Female Students at College of Science, King Saud University about Nature of Science (NOS) Aspects in View of Next Generation Science Standards (NGSS). *Reading and knowledge Journal*, 228, 137-164.
- Al-Atawi, A., (2017). The treatment of Theoretical and Conceptual Frameworks in Science Education Research: Analytical Study of Researches published in "Science Education" journal (2011-2016). *Journal of the College of Education in Educational Sciences*, 41(3), 156-205.
- Al-Balwi, A., & Al-Mohaissin, I., (2015). International Trends in Science Education Research: A study on Science Education Periodicals. *Journal of Education and Psychology*. 51, 107-129.
- Al-Beshri, M., (2016). An Analytical Longitudinal Study of Master's and Doctoral Research in Curriculum and Teaching Methods at Imam Muhammed Bin Saud Islamic University. *Journal of Educational and Psychological Sciences*, 10 (2), 351-411 .
- Al-Bogami, M. & Al-jabber, J., (2019). Analysis Content of Saudi Arabian Physics Textbooks in the Light of Engineering Design of Next Generation Science Standards. *Journal of the College of Education at Al-Azhar University*, 128, 639-668.
- Al-khaldi, A., (2019). An analytical study Saudi Arabia Intermediate stage science textbook In the Light of the Next Generation Science Standards NGSS. *Journal of the College ofEducation at Benha University*, 30(118), 305-335.
- Al-Otaibi, A., (1993). An Evaluative Study of Research Papers Published in Continuing Education. *King Saud University Journal*, 5 (2), 271-294.
- Al-Robayan, W., & Al-Hamamah, A., (2017). Analysis of the Content of Science Textbook in Saudi Arabia of the First Grade of Intermediate School In the Light of the Next GenerationScience Standards NGSS. *International Inter disciplinary Journal of Education*, 6 (11), 95-108.
- Al-Shamrani, M., (2018). Analytical study of methodological methods reliability of toolsand statistical progressing used in some educational researches published in the scientific journals. *Scientific Research in Education Research*, 19, 53-7.
- Al-Shayyab, M., (2019). Possession level of Scientific and Engineering Practices in the light of the Next Generation Science Standards (NGSS) by Secondary Stage Science. *Umm Al-Qura*

University Journal of Educational and Psychological Sciences, 10(2), 338-366.

- Al-Subie, M., (2018). suggesting general goals to the teaching of science at the intermediate level in light of the science standards for the coming generation (NGSS) and 2030 vision in the Kingdom. *Journal of the College of Education atBenha University*, 29 (115), 186-214.
- Bybee, R. (2014). NGSS and the next Generation of Science Teachers. *Journal of Science Teacher Education* ،25 (2) 211–221.
- Cellitti, J., Likely, M., Moy, M., Wright, C., (2018). *A Content Analysis of NGSS Science and Engineering Practices in K-5 Curricula.* USA: American Society for Engineering Education.
- Holm, H., Alam, S., Wong, J., Skiles, B., (3-6 January, 2017). *Analysis and Incorporation of NGSS into Existing Science Curriculua* [Paper]. Hawaii University International Conference, Hawaii, United States of America.
- Marzano, R., Pickering, D., Brandt, R. (1990). Integrating Instructional Program through Dimensions of Learning, *Educational leadership*, 47(5), 17-24.
- NGSS Lead States. (2013). *Next Generation Science Standards: For states، by states*. Washington، DC; National Academies Press.
- National Research Council (NRC). (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices،Crosscutting Concepts، and Core Ideas*. Washington، DC: The National Academies Press.
- National Science Teachers Association. (2012*). The NSTA Readers Guide to A Framework For 12–k Science Education Practices, Crosscutting, and Core Ideas*. USA: National Science Teacher Association.
- Osborne, J., (2014). Teaching Scientific Practices: Meeting the Challenge of Change, *Teacher Journal of Science Education*. (25), 177-196.
- Rawashdeh, S., (2018). *The Effectiveness of Training Program for Science Teachers based on Next Generation Science Standards (NGSS) in the Developing of Science and Engineering Practices and Self-Efficacy among them in Jordan* (Unpublished PhD thesis). The International Islamic Sciences University, Amman.
- Sharb, M., (2019). analyze the content of science textbooks for the preparatory stage in the light of the next generation science standards (NGSS). *Educational Journal*, 68, 1463-1493.
- Vasquez, J., (2019). *The NGSS Science and Engineering Practices- An "8-point booster shot" for Inquiry*, Retrieved from:
- https://s3.amazonaws.com/ecommerceprod.mheducation.com/unitas/school/explore/ngss/white-papers/the-ngss-science-and-engineering-practices.pdf