

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



كلية التربية
المجلة التربوية

تقييم مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية

إعداد

د/ محمد صالح أحمد الشهري

عضو هيئة تدريس - قسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية-جامعة الملك خالد- المملكة العربية السعودية

DOI: 10.12816/EDUSOHAG. 2020.

المجلة التربوية. العدد التاسع والسبعون . نوفمبر ٢٠٢٠م

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

مستخلص البحث

هدف البحث الحالي إلى تقييم مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية. ولتحقيق هذا الهدف أُسْتُخِذَ المنهج الوصفي التحليلي. وتم إعداد قائمة بالأداءات التدريسية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية، وفي ضوء هذه القائمة تم إعداد بطاقة ملاحظة لقياس مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية. وتكونت عينة البحث من (٢٣) معلمًا من معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية. وطُبقت بطاقة الملاحظة بنهاية الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ١٤٤٠ / ١٤٤١ هـ. وكشفت نتائج البحث عن ضعف مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية ككل، بينما تباينت مستويات الأداء التدريسي في ضوء كل ممارسة من الممارسات العلمية والهندسية الثمان لدى عينة البحث؛ حيث تراوحت هذه المستويات ما بين الضعيف والمرتفع. وانتهى البحث بتقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات وثيقة الصلة بنتائج البحث.

الكلمات المفتاحية: التقييم، الأداء التدريسي، الممارسات العلمية والهندسية.

Evaluating the level of teaching performance in the light of the science and engineering practices of elementary stage science teachers

Abstract

This research aimed to evaluate the level of teaching performance in the light of the science and engineering practices of elementary stage science teachers. To achieve this goal, a descriptive and analytical approach was used. A list of teaching performances in the light of the science and engineering practices was prepared. In the light of this list, an observation sheet was prepared to assess the level of teaching performance in the light of the science and engineering practices of elementary stage science teachers. The sample of the research consisted of (23) science teachers of elementary stage. Observation sheet was applied in the end of the second semester of the academic year 1440/1441 AH. The results of the research revealed the low level of teaching performance in the light of scientific and engineering practices as a whole, while levels of teaching performance in the light of each of the eight scientific and engineering practices of the research sample were varied; as these levels ranged from low to high. The research ended with a set of recommendations and proposals closely related to the results of the research.

Keywords : Evaluation, Teaching performance, Science and engineering practices.

مشكلة البحث وخطة دراستها

مقدمة:

تتصف مناهج العلوم بأنها مجال خصب للمعرفة العلمية التي تمثل إحدى ركائز التطورات العلمية والتقنية التي يتطلبها المجتمع. كما أنها تُعد مجالاً خصباً لتنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين وممارساتهم العلمية، وقد أدى التطور العلمي والتقني المتسارع إلى تطوير تدريس العلوم لمواكبة هذه التطورات.

وتعد معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) أحدث حركات الإصلاح في مجال تعليم العلوم والتربية العلمية. وظهرت هذه المعايير استجابةً للمطالب المتعلقة بالحاجة إلى قوى عاملة مثقفة علمياً، وزيادة الاهتمام بالابتكارات في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM))، ووثائق معايير العلوم القديمة، وكذلك الحاجة إلى مواطنين قادرين على: التنافس في الاقتصاد العالمي، والمشاركة بحرية وإيجابية، واتخاذ القرارات الشخصية، وفهم الأحداث الجارية وإصدار الأحكام بناءً على الأدلة العلمية. (Achieve Report, 2010)

وتتضمن معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) مستويات للأداء المتميز في العلوم بمختلف المراحل التعليمية من الروضة حتى الصف الثاني عشر، وتم تطويرها في خطوتين بواسطة المجلس القومي للبحوث ((National Research Council (NRC))، والجمعية الوطنية لمعلمي العلوم ((National Science Teachers Association (NSTA))، والجمعية الأمريكية لتقدم العلوم ((American Association for the Advancement of Science (AAAS))، ومنظمة "تحقيق أو إنجاز" (Achieve Organization). وتمثلت الخطوة الأولى في إعداد إطار تعليم العلوم من الروضة حتى الصف الثاني عشر - (A Framework for K-12 Science Education)، والخطوة الثانية تم خلالها تطوير معايير العلوم للجيل القادم استناداً إلى إطار تعليم العلوم الذي تم إعداده في الخطوة الأولى. (عمر، ٢٠١٧؛ NGSS Lead States, 2012)

وتتكون معايير العلوم للجيل القادم من الأبعاد الأساسية الثلاثة الموجودة في إطار معايير التربية العلمية من الروضة وحتى الصف الثاني عشر الذي أعده المجلس القومي للبحوث (NRC)، وتمثل هذه الأبعاد في: الأفكار المنهجية الرئيسية (Disciplinary core)

،(ideas) والممارسات العلمية والهندسية (Scientific and Engineering Practices)،
والمفاهيم الشاملة (Crosscutting concepts). وتعمل هذه الأبعاد معاً بشكل مترابط، وهذا ما
يميزها عن المعايير الأخرى. (العوفي، ٢٠٢٠)

وأوضح عمر (٢٠١٧) أن الممارسات العلمية والهندسية تصف سلوك العلماء في أثناء
انهماكهم في عمليات الاستقصاء وبناء النماذج والنظريات حول العالم الطبيعي وبالتالي
تنمية عادات العقل العلمية والتفكير العلمي لدى الطلاب، أما المفاهيم الشاملة فهي المفاهيم
التي لها تطبيقات وارتباطات فكرية عبر جميع فروع العلوم، وتثري الممارسات العلمية
والهندسية لدى الطالب، أي أنها طريقة لربط الفروع المختلفة للعلوم وتكاملها. بينما الأفكار
المنهجية الرئيسية لديها القدرة على التركيز على مناهج العلوم من الروضة وحتى الصف
الثاني عشر وعلى عمليات التعليم والتقويم في أهم جوانب العلوم، وقد تم تجميع هذه الأفكار
في أربعة مجالات، هي: العلوم الفيزيائية، وعلوم الحياة، وعلوم الأرض والفضاء، والهندسة
والتكنولوجيا وتطبيقات العلم.

وأكد إطار المجلس الوطني للبحوث بأمريكا على أهمية الجمع بين الممارسات العلمية
والهندسية والأفكار المنهجية الأساسية في الإطار؛ حيث إنه لا يمكن للطلاب فهم الأفكار
العلمية والهندسية بشكل كامل دون الانهماك في ممارسات الاستقصاء والمبادرات التي يتم
من خلالها تطوير هذه الأفكار وتحسينها. في الوقت نفسه، لا يمكنهم تعلم أو إظهار الكفاءة
في الممارسات إلا في سياق محتوى معين. (National Research Council, 2012)

وقد وضع بُعد الممارسات العلمية والهندسية في معايير العلوم للجيل القادم للتعبير عن
طبيعة العلم؛ للتأكد من انخراط الطلاب في ممارسات البحث العلمي والاستقصاء، والذي
يتطلب امتلاك الطلاب للمهارات، والمعرفة العميقة، والمعلومات الكافية. وقد استخدم مصطلح
"الممارسات" بدلاً من مصطلح "المهارات"؛ للتأكيد على أهمية تعليم الطلاب كيفية إجراء البحث
العلمي وتنفيذ الاستقصاءات العلمية، والقيام بسلوكيات يظهرون من خلالها الكيفية التي
توصل بها العلماء إلى اكتشافاتهم.

ويساعد الانهماك في ممارسات العلوم الطلاب على فهم كيفية تطور المعرفة العلمية؛
حيث يمنحهم هذا الانهماك المباشر تقديراً للمجموعة الواسعة من الأساليب التي يتم
استخدامها لاستقصاء العالم ونمذجته وشرحه. كما يساعدهم في ممارسات الهندسة على فهم

عمل المهندسين، وكذلك العلاقات بين الهندسة والعلوم، وعلى تكوين فهم متعمق للمفاهيم الشاملة والأفكار المنهجية للعلوم والهندسة؛ علاوة على ذلك، فإنه يجعل معرفة الطلاب أكثر فائدة ويدمجها بشكل أعمق في رؤيتهم للعالم. ويمكن أن يؤدي العمل الفعلي في العلوم أو الهندسة أيضًا إلى إثارة فضول الطلاب وجذب اهتمامهم وتحفيزهم على مواصلة دراستهم؛ وهكذا تساعدهم الأفكار المكتسبة على إدراك أن عمل العلماء والمهندسين هو جهد إبداعي أثر بعمق على العالم الذي يعيشون فيه. وقد يدرك الطلاب بعد ذلك أن العلوم والهندسة يمكنهما المساهمة في مواجهة العديد من التحديات الرئيسية التي تواجه المجتمع اليوم، مثل: توليد الطاقة الكافية، والوقاية من الأمراض وعلاجها، والحفاظ على إمدادات المياه العذبة والغذاء، ومعالجة تغير المناخ وغير ذلك من التحديات. (National Research Council,) (2012)

وبناءً على تحليل ما يفعله العلماء والمهندسون المحترفون، حددت معايير العلوم للجيل القادم ثمان ممارسات علمية وهندسية، تمثلت هذه الممارسات في: طرح الأسئلة (في العلوم) وتحديد المشكلات (في الهندسة)، تطوير النماذج واستخدامها، تخطيط الاستقصاءات وتنفيذها، تحليل البيانات وتفسيرها، استخدام التفكير الرياضي والحسابي، بناء التفسيرات (في العلوم) وتصميم الحلول (في الهندسة)، الانهماك في الجدول استنادًا إلى أدلة، والحصول على المعلومات وتقييمها وتبادلها. وتستند هذه الممارسات إلى الأسس والمبادئ التوجيهية التالية: (NGSS Lead state, n. d., APPENDIX F)

١. يجب على الطلاب في جميع الصفوف من الروضة إلى الصف الثاني عشر المشاركة والانهماك في جميع الممارسات الثمانية عبر كل نطاق دراسي.

٢. تنمو الممارسات تنمو وتتطور تدريجياً في التعقيد والتركيبة مع التقدم في الصفوف الدراسية.

٣. قد تعكس كل ممارسة العلوم أو الهندسة؛ فإذا كان هدف الممارسة الإجابة عن سؤال، فإن الممارسة تعكس العلوم. أما إذا كان الهدف تحديد المشكلة وحلها، فإن الممارسة تعكس الهندسة.

٤. تمثل الممارسات ما يُتوقع من الطلاب القيام به، وليست طرق تدريس أو مناهج، بمعنى أن معايير العلوم للجيل القادم تركز على عرض توقعات الأداء فقط وتتجنب توضيح كيفية تدريس هذه الممارسات.

٥. الممارسات الثمان ليست منفصلة، ولكنها تتداخل وتترابط بشكل مقصود؛ فعلى سبيل المثال، قد تؤدي ممارسة "طرح الأسئلة" إلى ممارسة "النمذجة" أو "التخطيط وإجراء الاستقصاء"، والتي قد تؤدي بدورها إلى "تحليل البيانات وتفسيرها".

٦. تركز توقعات الأداء على بعض القدرات المرتبطة بالممارسة وليس كلها؛ حيث يحدد الإطار عدداً من الخصائص أو المكونات لكل ممارسة، ومع التقدم في توقعات الأداء لكل ممارسة، يصبح من الواضح أنه من المبالغة توقع أن يعكس كل أداء جميع مكونات ممارسة معينة.

٧. الانهماك في الممارسات يتطلب استخدام اللغة بشكل مكثف ويتطلب من الطلاب المشاركة في المناقشات العلمية في الفصول الدراسية.

وقد تنوعت الدراسات السابقة التي تناولت معايير العلوم للجيل القادم بصورة عامة والممارسات العلمية والهندسية بصورة خاصة؛ فهناك دراسات استهدفت تقييم الأداء التدريسي في ضوء هذه المعايير والممارسات، مثل: دراسة ميلر وجانوزيك (Miller & Januszyk, 2014) التي استهدفت الكشف عن قدرة معلمي العلوم على تطبيق معايير العلوم للجيل القادم على شرائح مختلفة من الطلاب. وأظهرت نتائجها أن مجموعات الطلاب تمكنت جميعها من الانغماس والانشغال بمعمل العلوم من خلال تكامل الأبعاد الثلاثة المكونة للمعايير.

ودراسة سنايدر وآخرون (Sneider, et al., 2014) التي هدفت إلى بحث الرؤية التي جاءت بها معايير (NGSS)، حيث تم التركيز بشكل خاص على إدخال الرياضيات والتفكير الحسابي ضمن الممارسات العلمية والهندسية؛ حيث اتضح خلال تحليلهم للواقع التدريسي أن هذه الممارسة اهتمت بالحد الذي يمكن الطلبة من تطبيقها على النحو المأمول، وتوصلوا إلى أن إدماج المفاهيم الرياضية والاستدلال الرياضي أقل الممارسات شيوعاً بين معلمي العلوم في غرف العلوم الصفية. ودراسة كاوارازاكي (Kawasaki, 2015) التي هدفت إلى تعرف مستوى ممارسة معلمي العلوم للممارسات العلمية والهندسية في معايير العلوم للجيل القادم أثناء تدريسهم، وأوضحت النتائج أن هناك سوء فهم حول أهداف معايير العلوم للجيل القادم، كما أن هناك قصور في التدريس باستخدامها داخل الفصول.

ودراسة الأحمد والمقبل (٢٠١٦) التي استهدفت تحديد احتياجات النمو المهني لمعلمات الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء كفايات معلمات الأحياء للجيل القادم. وكان من أهم نتائج

الدراسة ارتفاع قيم متوسط استجابات أفراد العينة، ونسبتها المئوية على معظم الكفايات الموجودة في الاستبانة وتشير هذه النتيجة إلى أهمية الكفايات المتضمنة في الاستبانة من وجهة نظر معلمات الأحياء بالمرحلة الثانوية. ودراسة دالفاي وويندل (Dalvi& Wendell, 2017) التي استهدفت تقييم مستوى استعداد معلمي المرحلة الابتدائية المبتدئين للتدريس في ضوء الممارسات العلمية والهندسية من خلال تحليل مقاطع الفيديو الخاصة بهم، وأشارت النتائج إلى أن إظهار معلمي العلوم المبتدئين مستوى منخفض، بينما أظهرت مجموعتي خبراء ستييم (STEM)، والمهندسين مستويات مرتفعة للأداء. ودراسة الشيباب (٢٠١٩) التي كشفت نتائجها عن مستوى امتلاك معلمي العلوم في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية للممارسات العلمية والهندسية في ضوء الجيل القادم من معايير العلوم جاء بمستوى متوسط.

وهناك دراسات استهدفت إعداد برامج تدريبية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى المعلمين، مثل: دراسة كابلان (Qablan, 2016) التي استهدفت تدريب (٨) من المعلمين على برنامج يتضمن سبع ممارسات علمية وهندسية تضمنتها معايير العلوم للجيل القادم، وهي: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، وتنفيذ الاستقصاءات، واستخدام النماذج وتطويرها، وتحليل البيانات وتفسيرها، واستخدام الرياضيات، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والانخراط في الجدل بالأدلة، وقد أثبت البرنامج فاعليته في التدريب. ودراسة رواشدة (٢٠١٨) التي كشفت عن فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي العلوم مستند إلى معايير الجيل القادم في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لديهم في الأردن.

وهناك دراسات استهدفت تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى المتعلمين، مثل: دراسة بوتير (Potter, 2014) التي كشفت عن فاعلية دمج التصميم الهندسي في معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في منهج الأحياء على فهم الطلاب للممارسات الهندسية ومعرفة المحتوى العلمي، إضافة إلى زيادة تحفيز الطلاب. ودراسة ليزلي وآخرون (Lesley, et al., 2017) التي أظهرت نتائجها فاعلية استخدام الطلاب للمحاكاة عبر الإنترنت في زيادة فهمهم للعلوم، ودعم معايير العلوم للجيل القادم بالمرحلة المتوسطة. ودراسة إسماعيل (٢٠١٨) التي توصلت إلى فاعلية وحدة مقترحة في الكيمياء الحرارية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم في تنمية فهم الأفكار الأساسية وتطبيق الممارسات العلمية والهندسية لدى طلاب

الصف الأول الثانوي. ودراسة عز الدين (٢٠١٨) التي توصلت إلى فاعلية أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية. ودراسة أبوغنيمة وعبد الفتاح (٢٠١٩) التي أظهرت نتائجها فاعلية استخدام نموذج التعلم الخبراتي في تدريس العلوم في تنمية الممارسات العلمية والهندسية وبعض المهارات الاجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

وهناك دراسات استهدفت دراسة فاعلية دمج الممارسات العلمية والهندسية في تحقيق أهداف تعليم وتعلم العلوم، مثل: دراسة رولاند (Rowland, 2014) التي توصلت إلى فاعلية دمج الممارسات العلمية والهندسية (تطوير واستخدام النماذج باستخدام الرياضيات والتفكير والانخراط في الجدل بالأدلة) في تدريس الأحياء على زيادة فهم الطلاب لمفاهيم الأحياء وتحفيزهم وتفاعلهم على الانخراط في التعلم. ودراسة باربر وآخرون (Barber, et al., 2015) التي كشفت عن فاعلية دمج الأبعاد الثلاثة لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في مناهج الأحياء في خفض مستوى المفاهيم الخاطئة، وزيادة فهم الطلاب لموضوعات الانتخاب الطبيعي. ودراسة غانم (٢٠١٨) التي أوضحت فاعلية استراتيجية مقترحة في تدريس الجيولوجيا قائمة على التفاعل بين الممارسات العلمية والهندسية وبعض أنماط التعلم لهيرمان (نمط تعلم ثنائي، ونمط تعلم ثلاثي) في تنمية المفاهيم الجيولوجية ومهارات التفكير العليا لدى الطلاب.

وهناك دراسات أخرى استهدفت تحليل محتوى مناهج العلوم، أو وضع تصورات مقترحة لهذه المناهج، أو تطوير وحدات دراسية في العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم بصورة عامة أو الممارسات العلمية والهندسية بصورة خاصة، مثل: دراسة رواقه والمومني (٢٠١٦) التي هدفت إلى اعتماد الجيل الجديد من معايير العلوم لتصميم محتوى في الوراثة لطلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن. ودراسة هوم وآخرون (Holm, et al., 2017) التي استهدفت تحليل ودمج معايير العلوم للجيل القادم في مناهج العلوم الحالية من الصف السادس وحتى الصف الثامن في منهج العلوم، في ضوء معايير الأفكار الأساسية، والمفاهيم الشاملة، وممارسات العلوم والهندسة ومعايير مستوى الصف بشكل فردي. ودراسة الباز (٢٠١٧) التي هدفت إلى تطوير منهج الكيمياء للصف الأول الثانوي في ضوء مجال

التصميم الهندسي لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS ودراسة أثره في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى الطلاب.

ودراسة عمر (٢٠١٧) التي استهدفت تقويم محتوى مناهج علوم الحياة بالمرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم. ودراسة عيسى وراغب (٢٠١٧) التي هدفت إلى تقديم رؤية مقترحة لتطوير التربية الجيولوجية عبر المراحل الدراسية المختلفة من منظور معايير العلوم للجيل القادم. ودراسة العتيبي والجبر (٢٠١٧) التي استهدفت تعرف مدى توافر معايير العلوم للجيل القادم في كتب العلوم للمراحل: السادس الابتدائي، والأول والثاني المتوسط بوحدة الطاقة في المملكة العربية السعودية. ودراسة أبو حاصل والأسمري (٢٠١٨) التي هدفت إلى تحليل محتوى منهج الأحياء للصف الأول والثاني الثانوي بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير الجيل القادم في العلوم، وتعرف مستوى تمثيلها بالمرحلة الثانوية. ودراسة العوفي (٢٠٢٠) التي هدفت إلى وضع تصور مقترح لمناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم وتعرف أثره على عمق المعرفة وتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

وبالرغم من أهمية الممارسات العلمية والهندسية بالنسبة للمتعلمين وخاصةً لطلاب المرحلة الابتدائية؛ فإن تنمية هذه الممارسات وإكسابها لهم يرتبط بمستوى الأداء التدريسي لمعلم العلوم، وبقدرته على تخطيط وتنفيذ الأنشطة التعليمية المناسبة لهذه الممارسات.

والمعلم المعد بشكل جيد، والذي يراعي تنمية الممارسات العلمية والهندسية في أثناء تدريس العلوم، سيكون له دور كبير في تحقيق توقعات الأداء المتضمنة في معايير العلوم للجيل القادم، ومن ثم تحقيق أهداف تعليم العلوم الحالية والمستقبلية. وبدون المعلم المدرب القادر على تنمية هذه الممارسات لدى أجيال المستقبل؛ فلن يتمكن المجتمع من مواجهة تحديات المستقبل والتي تعتمد بشكل رئيس على امتلاك الممارسات العلمية والهندسية. فمن المعروف أن المعلم هو الأساس الذي تبنى عليه عملية صناعة البشر.

وفي ضوء ذلك فإنه من الضروري الوقوف على المستوى الحقيقي للأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم؛ وذلك كركيزة لبناء برامج التنمية أو التطوير المهني المناسبة لهم. ومن هنا كان محور اهتمام البحث الحالي تقييم مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

مشكلة البحث وتحديدها :

اهتمت بعض الدراسات السابقة بتقييم مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية؛ حيث أظهرت نتائج دراسة سنايدر وآخرون (Sneider, et al., 2014) ضعف الأداء التدريسي للمعلمين في ضوء ممارسة التفكير الرياضي والحسابي. وكشفت نتائج دراسة كاوارازاكي (Kawasaki, 2015) عن وجود قصور واضح في تنفيذ معلمي العلوم للممارسات العلمية والهندسية في أثناء تدريسهم داخل غرفة الصف. وتوصلت نتائج دالفاي وويندل (Dalvi & Wendell, 2017) إلى ضعف مستوى استعداد معلمي المرحلة الابتدائية للمبتدئين للتدريس في ضوء الممارسات العلمية والهندسية.

بينما كشفت نتائج دراسة الشيايب (٢٠١٩) عن امتلاك معلمي العلوم في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية للممارسات العلمية والهندسية بمستوى متوسط. كما أظهرت نتائج دراسة ميلر وجانوزيك (Miller & Januszyk, 2014) قدرة معلمي العلوم على تطبيق معايير العلوم للجيل القادم بمكوناتها الثلاثة (الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الشاملة والأفكار المنهجية الأساسية) على مختلف شرائح الطلاب.

يتضح مما سبق ندرة الدراسات السابقة ويخاصة الدراسات العربية التي اهتمت بتقييم الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية، كما يتضح تباين في نتائج هذه الدراسات؛ نتيجة تباين ظروف التطبيق من دراسة إلى أخرى، كما يتضح عدم وجود دراسة - في حدود علم الباحث - استهدفت تقييم الأداء التدريسي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية.

وفي ضوء ذلك تحددت مشكلة البحث الحالي في الحاجة إلى تقييم مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

سؤال البحث :

حاول البحث الإجابة عن السؤالين التاليين :

١- ما الأداءات التدريسية التي يجب أن يمتلكها معلمو العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية؟

٢- ما مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية؟

هدف البحث:

تمثل هدف البحث فيما يلي:

- ١- إعداد قائمة الأداءات التدريسية لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية.
- ٢- الكشف عن مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

فرض البحث:

اختبر البحث صحة الفرض التالي: مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية يوجد بمستوى متوسط.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي فيما يلي:

- ١- يلبي بعض الاحتياجات الحالية لتعليم وتعلم العلوم؛ وذلك من خلال الوقوف على مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية والتي تعد من المتطلبات الأساسية لأجيال المستقبل، وللتربية العلمية وتعليم العلوم في العصر الحالي.
- ٢- يزود المسؤولين ومنتخذي القرار بوزارة التعليم بالاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم فيما يتعلق بالأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية؛ ومن ثم حثهم على إعداد البرامج التدريبية المناسبة التي تلبي هذه الاحتياجات.
- ٣- تزويد المشرفين التربويين والمسؤولين عن تقويم المعلم بقائمة الأداءات التدريسية وبطاقة ملاحظة؛ للاستفادة منها عند تقييم الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم.
- ٤- توعية معلمي العلوم بأهمية تطوير أدائهم التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية، وتزويدهم بقائمة الأداءات التدريسية في ضوء هذه الممارسات؛ لتقييم أدائهم ذاتياً.

حدود البحث:

التزم البحث الحالي بالحدود التالية:

١- الحدود الموضوعية:

أ- قياس الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية باستخدام بطاقة ملاحظة.

ب- قياس ثمان ممارسات علمية وهندسية، والتي تم تحديدها في معايير العلوم للجيل القادم.

ج- الاقتصار على قياس الأداء التدريسي في ضوء توقعات الأداء في كل ممارسة للصفوف من الثالث إلى الخامس الابتدائي.

٢- الحدود البشرية: اقتصر البحث الحالي على (٢٣) معلمًا للعلوم بالمرحلة الابتدائية.

٣- الحدود المكانية: تم تطبيق أدوات البحث على معلمي العلوم عينة البحث ببعض مدارس التعليم الابتدائي بأبها.

٤- الحدود الزمانية: تم تطبيق بطاقة الملاحظة بنهاية الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ١٤٤٠ / ١٤٤١ هـ.

مصطلحات البحث

تقييم الأداء التدريسي (Evaluating Teaching Performance):

يعرف التقييم بأنه: "عملية الكشف عن نواحي القوة والضعف في تعلم الطلاب، أي عملية تشخيص فقط لمدى تحقق الأهداف التعليمية. أما إذا قام المعلم بالإضافة إلى ذلك بإصلاح نواحي الضعف والتأكيد على نواحي القوة فإن هذا يعد تقويمًا" (عطيو، ٢٠١٤، ٢١٥).

ويعرف الأداء التدريسي بأنه: "سلسلة الإجراءات والتدابير والممارسات التي يقوم بها المعلم قبل الحصة وأثناءها، وتشمل: التخطيط، التنفيذ، التقويم، إدارة الصف وضبطه، السلوك الشخصي للمعلم والعلاقات المتبادلة بينه وبين تلميذه داخل الحجرة الصفية". (رواقه وآخرون، ٢٠٠٥، ١٣٩)

ويقصد بتقييم الأداء التدريسي - إجرائيًا - عملية تحديد مستويات نجاح أو فشل ما يقوم به معلمو العلوم بالمرحلة الابتدائية من إجراءات أو ممارسات أو ما يصدر عنهم من

سلوكيات داخل حجرة الصف؛ بهدف تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى طلابهم، وذلك في ضوء نتائج تطبيق بطاقة الملاحظة المعدة لذلك.

الممارسات العلمية والهندسية (Science and Engineering Practices):

تعرف الممارسات العلمية والهندسية بأنها: "ما يفعله الطلاب لفهم الظواهر الطبيعية، وتعكس الممارسات الرئيسية التي يستخدمها العلماء والمهندسون لاستقصاء العالم وتصميم وبناء النظم". (NGSS Lead state, n.d., Science and Engineering)

وتعرف الممارسات العلمية والهندسية - إجرائياً - بأنها: ما يفعله طلاب المرحلة الابتدائية لفهم الظواهر الطبيعية بشكل يحاكي سلوك العلماء والمهندسين في استقصاء العالم الطبيعي وحل المشكلات وتصميم النماذج. وتشمل ثمان ممارسات علمية وهندسية وفق ما ورد في معايير العلوم للجيل القادم.

الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية (Teaching Performance in the light of the Science and Engineering Practices)

يقصد بالأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية - إجرائياً - كل ما يقوم به معلمو العلوم بالمرحلة الابتدائية من إجراءات أو ممارسات أو ما يصدر عنهم من سلوكيات داخل حجرة الصف؛ بهدف تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى طلابهم، ويقاس بما يحصل عليه المعلمون من درجات في بطاقة الملاحظة المعدة لهذا الغرض.

منهج البحث وإجراءاته

أولاً: منهج البحث:

تمثل منهج البحث الحالي في المنهج الوصفي التحليلي؛ نظراً لمناسبته لطبيعة البحث الحالي، والذي اهتم بتقييم مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

ثانياً: مجتمع البحث:

تكون مجتمع البحث من جميع معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية بمنطقة عسير بالمملكة العربية السعودية.

ثالثاً: عينة البحث:

تمثلت في عينة عشوائية مكونة من (٢٣) معلماً من معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية بمدينتي أبها وخميس مشيط بالمملكة العربية السعودية.

رابعاً: إعداد قائمة الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية:

بالرجوع إلى الأدبيات والدراسات السابقة التي اهتمت بمعايير العلوم للجيل القادم بشكل عام والممارسات العلمية والهندسية على وجه الخصوص (NGSS Lead States, 2012; National Research Council, 2012; NGSS Lead state, n. d., APPENDIX F) تم إعداد قائمة أولية بالأداءات التدريسية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية الثمان، وقد بلغ عدد فقرات هذه القائمة (٣٢) فقرة موزعة على الممارسات العلمية والهندسية الثمان بالتساوي بواقع أربع فقرات لكل ممارسة.

وتم عرض هذه القائمة على سبعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية. وقد اتفقت آراء السادة المحكمين على مناسبة القائمة وتمثيلها لكافة الأداءات التدريسية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية.

خامساً: أداة البحث (بطاقة ملاحظة الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية)

تمثلت أداة البحث في بطاقة ملاحظة؛ لقياس الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية. واستناداً إلى قائمة الأداءات التدريسية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية، تم تصميم بطاقة الملاحظة في صورة سلم تقدير خماسي؛ تكون من (٣٢) فقرة (والتي مثلت جميع فقرات قائمة الممارسات)، وأمام كل فقرة خمس استجابات للتقييم هي: دائماً، غالباً، أحياناً، نادراً، أبداً. وفيما يلي وصف هذه الاستجابات وطريقة تقدير درجاتها:

- دائماً: تعني أن المعلم يحرص على تنفيذ الممارسة بشكل دائم، وتقدر بخمس درجات.
- غالباً: تعني أن المعلم كثيراً ما ينفذ الممارسة ولكن ليس بشكل دائم، وتقدر بأربع درجات.
- أحياناً: تعني أن المعلم ينفذ الممارسة بشكل معتدل، وتقدر بثلاث درجات.
- نادراً: تعني أن المعلم قلما ينفذ الممارسة، وتقدر بدرجتين.
- أبداً: تعني أن المعلم لا ينفذ الممارسة على الإطلاق، وتقدر بدرجة واحدة.

وقد تم التأكد من صدق بطاقة الملاحظة بعرضها على سبعة من المحكمين من الأساتذة والأساتذة المشاركين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس. ويعد ذلك نوعاً من أنواع الصدق الظاهري. وقد اتفقت آراء السادة المحكمين على مناسبة بطاقة الملاحظة في تحقيق الهدف منها، وفي ضوء آراء المحكمين تم إجراء بعض التعديلات في صياغة بعض الفقرات لتصبح أكثر وضوحاً.

حساب الخصائص السيكومترية لبطاقة الملاحظة :

تم التأكد من الخصائص السيكومترية لبطاقة الملاحظة من خلال تطبيقها بواسطة ثلاثة من المشرفين التربويين على ستة من معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية. وفيما يلي توضيح للخصائص السيكومترية لأداة البحث:

١- تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة وبين كل من: درجة الممارسة التي تنتمي إليها، والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة، وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول (١):

جدول (١)

معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة وبين درجة الممارسة التي تنتمي إليها، والدرجة الكلية لبطاقة ملاحظة الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية

م	درجة الممارسة	البطاقة ككل	م	درجة الممارسة	البطاقة ككل	م	درجة الممارسة	البطاقة ككل
١	**٠.٩٧١	**٠.٩٧٦	١٢	*٠.٨٣٥	*٠.٨٢٧	٢٣	**٠.٩٤٥	*٠.٩٠٥
٢	*٠.٨٢٣	*٠.٨٨٢	١٣	*٠.٨٧١	**٠.٩٢٦	٢٤	**٠.٩٦٤	**٠.٩٢٦
٣	**٠.٩٥٧	*٠.٨٧٨	١٤	*٠.٨٧٧	*٠.٨٣٦	٢٥	*٠.٨٨٢	**٠.٩١٩
٤	*٠.٨٧٩	*٠.٨٤١	١٥	**٠.٩٨٩	**٠.٩٤٨	٢٦	**٠.٩٥٥	**٠.٩٣٤
٥	*٠.٨٩٤	*٠.٨٦١	١٦	**٠.٩٢٤	*٠.٩١٤	٢٧	**٠.٩٥٥	**٠.٩٢٦
٦	*٠.٩١١	*٠.٨٤٠	١٧	**٠.٩٦٢	**٠.٩٢٤	٢٨	**٠.٩٥٥	**٠.٩٢٦
٧	*٠.٨٧٣	*٠.٨٦٧	١٨	*٠.٨٩٢	**٠.٩٢٦	٢٩	*٠.٨٦٢	*٠.٩٠٥
٨	*٠.٨٨١	*٠.٨٣١	١٩	*٠.٨٧٤	*٠.٨٥١	٣٠	**٠.٩٣٠	*٠.٨٩٢
٩	**٠.٩٧٩	**٠.٩٦٦	٢٠	**٠.٩٢٢	*٠.٨٤٨	٣١	*٠.٩١٦	*٠.٨٧٥
١٠	*٠.٨٧٨	**٠.٩٢٤	٢١	**٠.٩٤٩	**٠.٩٢٤	٣٢	**٠.٩٨٤	**٠.٩٩٢
١١	**٠.٩٤٨	**٠.٩٧٤	٢٢	*٠.٨٦٧	*٠.٨٣٧	-	-	-

*: دال عند (٠.٠٥) **: دال عند مستوى (٠,٠١)

يوضح جدول (١) ارتباط جميع فقرات بطاقة الملاحظة بدرجة الممارسة التي تنتمي إليها والدرجة الكلية للبطاقة بمعاملات ارتباط موجبة ودالة إحصائياً عند مستويات (٠.٠٥)، (٠.٠١). وتشير هذه النتائج إلى أن جميع الفقرات تتمتع بدرجة صدق مرتفعة ويدعم ذلك ارتفاع ودلالة قوة الارتباط الداخلي بين جميع الفقرات.

٢- تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل ممارسة من الممارسات العلمية والهندسية الثمان وبعضها البعض، وبينها وبين الدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة، وكانت النتائج كما هو موضح بجدول (٢):

جدول (٢)

معاملات الارتباط بين درجة كل ممارسة من الممارسات العلمية والهندسية الثمان وبعضها البعض، وبينها وبين الدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة

البطاقة ككل	الممارسة ٨	الممارسة ٧	الممارسة ٦	الممارسة ٥	الممارسة ٤	الممارسة ٣	الممارسة ٢	
*.٩٢٣ *	**٠.٩٢٨	*.٨٨١	*.٨٨٦	*.٨٥١	*.٨٧٨	**٠.٩٣٢	*.٨٦٢	الممارسة ١
*.٩٦٥ *	**٠.٩٣٧	**٠.٩٧٨	**٠.٩٨٦	**٠.٩٤٥	*.٩٠٨	**٠.٩١٨		الممارسة ٢
*.٩٨٩ *	**٠.٩٩٤	**٠.٩٧٠	**٠.٩٦٣	**٠.٩٥٥	**٠.٩٨١			الممارسة ٣
*.٩٧٧ *	**٠.٩٧٦	**٠.٩٧٤	**٠.٩٥٧	**٠.٩٣٥				الممارسة ٤
*.٩٦٧ *	**٠.٩٤٣	**٠.٩٥٩	**٠.٩٥٦					الممارسة ٥
*.٩٩١ *	**٠.٩٧٩	**٠.٩٩٧						الممارسة ٦
*.٩٩٣ *	**٠.٩٨٠							الممارسة ٧
*.٩٩٢ *								الممارسة ٨

*: دال عند مستوى (٠,٠٥) **: دال عند مستوى (٠,٠١)

يوضح جدول (٢) ارتفاع قيم معاملات الارتباط بين درجة كل ممارسة من الممارسات العلمية والهندسية وبين بعضها البعض، وبينها وبين المجموع الكلي لبطاقة الملاحظة؛ حيث كانت معاملات الارتباط جميعها موجبة ودالة إحصائياً عند مستويات (٠,٠٥)، (٠,٠١)؛ مما يعني أن جميع الممارسات التي تضمنتها بطاقة الملاحظة تتمتع بدرجة اتساق مرتفعة، وعلى ذلك فإن بطاقة الملاحظة تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

٣- تم حساب معامل ثبات بطاقة الملاحظة عن طريق حساب نسب الاتفاق بين المشرفين التربويين الثلاثة (الملاحظين) الذين قاموا بالملاحظة باستخدام معادلة هولستي (Kolbe, Burnett, 1991)، وفي ضوء ذلك بلغت قيمة معامل ثبات بطاقة الملاحظة ككل (٠,٨١). كما تم حساب معامل ثبات ألفا كرونباخ لبطاقة الملاحظة والذي بلغ (٠,٩٨٨)، وهو معامل ثبات مرتفع. كما تم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين درجات الملاحظين الثلاثة، وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٣)

معاملات ارتباط بيرسون بين درجات الملاحظين الثلاثة للأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية

الملاحظ الثالث	الملاحظ الثاني	الملاحظ الأول
**٠.٩٩٥	**٠.٩٩٩	
**٠.٩٩٦		

** : دال عند مستوى (٠,٠١)

يوضح الجدول (٣) أن معاملات ارتباط بيرسون بين درجات الملاحظين الثلاثة وبعضهم البعض تراوحت بين (٠.٩٩٥)، (٠.٩٩٩)، وجميعها دالة عند مستوى (٠.٠١). وتؤكد هذه النتائج أن بطاقة الملاحظة تتمتع بدرجة ثبات مرتفعة، وتعطي ثقة كبيرة في نتائج تطبيق هذه البطاقة بواسطة المشرفين التربويين الثلاثة. وبهذا أصبحت بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للتعرف على مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى المعلمين عينة البحث، كما تم استخدام تحليل التباين الأحادي للكشف عن الفروق في درجات عينة البحث ببساطة الملاحظة وفقاً لسنوات الخبرة.

نتائج البحث وتفسيرها

أولاً: إجابة السؤال الأول للبحث:

نص السؤال الأول للبحث على: "ما الأدعاءات التدريسية التي يجب أن يمتلكها معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية؟". وفي ضوء الإجراءات السابقة تم الوصول إلى القائمة التالية للأداءات التدريسية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية والتي يجب أن يمتلكها معلمو العلوم بالمرحلة الابتدائية:

أولاً: الأداءات التدريسية المعززة لممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلات:

١. تشجيع الطلاب على طرح أسئلة للتنبؤ بما سيحدث إذا تم تغيير متغير.
٢. مساعدة الطلاب في طرح أسئلة يمكن اختبارها والتقصي حولها.
٣. توجيه الطلاب لاستخدام المعرفة السابقة لوصف المشكلات التي يمكن حلها.

٤. تنفيذ أنشطة علمية تساعد الطلاب على تحديد مشكلة تصميم بسيطة يمكن حلها من خلال تطوير كائن أو أداة أو عملية أو نظام وتتضمن عدة معايير للنجاح وقيود على المواد أو الوقت أو التكلفة.

ثانياً: الأداءات التدريسية المعززة لممارسة تطوير النماذج واستخدامها:

١. مساعدة الطلاب على تطوير أو استخدام النماذج لوصف الظواهر أو التنبؤ بها.
٢. توجيه الطلاب إلى تطوير مخطط أو نموذج مادي بسيط لمحاكاة كائن أو أداة أو عملية مقترحة.
٣. تشجيع الطلاب على استخدام نموذج لاختبار العلاقات أو التفاعلات بين السبب والنتيجة فيما يتعلق بعمل النظام الطبيعي أو المصمم.
٤. حث الطلاب على تحديد قيود استخدام النماذج (الظروف المناسبة لاستخدام النماذج والظروف التي لا تستخدم فيها).

ثالثاً: الأداءات التدريسية المعززة لممارسة تخطيط الاستقصاءات وتنفيذها:

١. تنفيذ أنشطة تعليمية تمكن الطلاب من تخطيط وتنفيذ استقصاء بشكل تعاوني، يتم فيها التحكم في المتغيرات؛ لإنتاج البيانات لتكون بمثابة أساس للأدلة.
٢. تشجيع الطلاب على تقييم الأساليب أو الأدوات أو تصاميم التجارب المناسبة لجمع البيانات.
٣. توجيه الطلاب لإجراء ملاحظات أو أخذ قياسات؛ لإنتاج البيانات لتكون بمثابة أساس للأدلة اللازمة لتفسير ظاهرة أو اختبار فرضية.
٤. مساعدة الطلاب على التنبؤ بما سيحدث إذا تغير متغير.

رابعاً: الأداءات التدريسية المعززة لممارسة تحليل البيانات وتفسيرها:

١. توجيه الطلاب لتمثيل البيانات في الجداول أو الرسوم البيانية المختلفة (التمثيل بالأعمدة و / أو القطاعات الدائرية و / أو التمثيل بالخطوط) للكشف عن الأنماط التي تشير إلى العلاقات.
٢. مساعدة الطلاب في تحليل وتفسير البيانات لفهم الظواهر، باستخدام الاستدلال المنطقي.

٣. تقديم أنشطة تعليمية تمكن الطلاب من مقارنة ومضاهاة البيانات التي تم جمعها بواسطة مجموعات مختلفة من أجل مناقشة أوجه التشابه والاختلاف في النتائج التي توصلوا إليها.

٤. مساعدة الطلاب في استخدام البيانات؛ لتقييم وتحسين حلول التصميم.

خامساً: الأداءات التدريسية المعززة لممارسة استخدام التفكير الرياضي والحسابي:

١. توجيه الطلاب لتقرير ما إذا كانت البيانات النوعية أو الكمية هي الأفضل لتحديد ما إذا كان الكائن أو الأداة المقترحة تفي بمعايير النجاح.

٢. تشجيع الطلاب على تنظيم مجموعات بيانات بسيطة؛ للكشف عن الأنماط التي توجي بالعلاقات.

٣. تقديم أنشطة تعليمية تمكن الطلاب من وصف أو قياس أو تقدير أو تمثيل الكميات بيانياً (على سبيل المثال، المساحة والحجم والوزن والوقت) لمعالجة الأسئلة والمشكلات العلمية والهندسية.

٤. توفير أنشطة تعليمية تمكن الطلاب من إنشاء أو استخدام الأشكال التخطيطية أو الرسوم البيانية الناتجة عن الخوارزميات البسيطة؛ لمقارنة الحلول البديلة لمشكلة هندسية.

سادساً: الأداءات التدريسية المعززة لممارسة بناء التفسيرات وتصميم الحلول:

١. توفير مواقف تعليمية للطلاب يتمكنون خلالها من بناء تفسيرات للعلاقات الملاحظة (على سبيل المثال، العلاقة بين تكون الندى وحالة الطقس في الصباح).

٢. مساعدة الطلاب في استخدام الأدلة (مثل القياسات والملاحظات والأنماط) التي تدعم تفسير أو تصميم لحل مشكلة.

٣. تقديم أنشطة تعليمية يطبق خلالها الطلاب الأفكار العلمية لحل مشاكل التصميم.

٤. تشجيع الطلاب على إنشاء ومقارنة حلول متعددة لمشكلة ما بناءً على مدى استيفائها لمعايير النجاح في الحل.

سابعاً: الأداءات التدريسية المعززة لممارسة الانخراط في الجدال المستند إلى الأدلة:

١. مساعدة الطلاب على المقارنة بين الحجج (أثناء الجدال) وتحسينها على أساس تقييم الأدلة المقدمة لكل حجة.

٢. تشجيع الطلاب على تقديم النقد وتلقيه باحترام من الزملاء حول إجراء مقترح أو تفسير أو نموذج من خلال الاستشهاد بالأدلة ذات الصلة وطرح أسئلة محددة.
٣. تقديم مواقف تعليمية تمكن الطلاب من بناء أو دعم الحجج (أثناء الجدل) بالأدلة أو البيانات أو النماذج المناسبة.

٤. مساعدة الطلاب في استخدام البيانات؛ لتقييم الادعاءات حول السبب والنتيجة.

ثامناً: الأداءات التدريسية المعززة لممارسة الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها:

١. حث الطلاب على قراءة وفهم النصوص المعقدة أو غيرها من الوسائط الموثوقة؛ لتلخيص الأفكار العلمية والتقنية والحصول عليها ووصف كيفية دعمها بالأدلة.
٢. مساعدة الطلاب في المقارنة بين النصوص المعقدة التي تم جمعها من الكتب أو الوسائط الموثوقة الأخرى؛ لدعم الأدلة لحل أو مجموعة حلول لمشكلة معينة.
٣. توجيه الطلاب للحصول على المعلومات المناسبة من الكتب أو الجداول أو الأشكال التخطيطية أو الرسوم البيانية أو غيرها من الوسائط الموثوقة ودمجها؛ لشرح الظواهر أو الحلول لمشكلة مصممة.
٤. توفير أنشطة تعليمية تمكن الطلاب من توصيل المعلومات العلمية أو التقنية شفويًا، أو في صورة مكتوبة، أو في صورة جداول أو أشكال تخطيطية أو رسوم بيانية. وقد اتسقت هذه القائمة مع توقعات الأداء التي يجب أن يتمكن منها الطلاب بالمرحلة الابتدائية في كل ممارسة من الممارسات العلمية والهندسية الثمان.

ثانياً: إجابة السؤال الثاني، واختبار صحة فرض البحث:

نص السؤال الثاني على: "ما مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية؟" وتمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال اختبار صحة فرض البحث، والذي نص على: "مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية يوجد بمستوى متوسط".

ولإجابة عن هذا السؤال واختبار صحة هذا الفرض، تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية. ولتفسير قيمة المتوسط الحسابي وفقاً للمقياس الخماسي المستخدم في البحث الحالي؛ تم حساب المدى والذي يساوي ٥-١=٤، كما تم حساب طول الفئة من خلال تقسيم المدى على عدد الفئات (الخيارات) والذي يساوي ٤ ÷

٥ = ٠.٨٠. وتم تفسير قيمة المتوسط الحسابي لمستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية كما يلي:

- ♦ يكون الأداء ضعيف جداً؛ إذا تراوحت قيمة المتوسط الحسابي من ١ إلى ١.٨٠
- ♦ يكون الأداء ضعيف؛ إذا تراوحت قيمة المتوسط الحسابي من ١.٨١ إلى ٢.٦٠
- ♦ يكون الأداء متوسط؛ إذا تراوحت قيمة المتوسط الحسابي من ٢.٦١ إلى ٣.٤٠
- ♦ يكون الأداء مرتفع؛ إذا تراوحت قيمة المتوسط الحسابي من ٣.٤١ إلى ٤.٢٠
- ♦ يكون الأداء مرتفع جداً؛ إذا تراوحت قيمة المتوسط الحسابي من ٤.٢١ إلى ٥

وكانت النتائج كما هو موضح بجدول (٤):

جدول (٤): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لنتائج تطبيق طاقة ملاحظة الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم عينة البحث

الدالة	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	المتوسط	الأداءات التدريسية
				أولاً: الأداءات التدريسية المعززة لممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلات
مرتفع جداً	٩٣.٩١%	٠.٤٧	٤.٧٠	١. يشجع الطلاب على طرح أسئلة للتنبؤ بما سيحدث إذا تم تغيير متغير.
متوسط	٦١.٧٤%	٠.٩٠	٣.٠٩	٢. يساعد الطلاب في طرح أسئلة يمكن اختبارها والتقصي حولها.
مرتفع جداً	٨٥.٢٢%	٠.٦٩	٤.٢٦	٣. يوجه الطلاب لاستخدام المعرفة السابقة لوصف المشكلات التي يمكن حلها.
ضعيف	٤٧.٨٣%	٠.٨٤	٢.٣٩	٤. يصمم أنشطة علمية تساعد الطلاب على تحديد مشكلة تصميم بسيطة يمكن حلها من خلال تطوير كائن أو أداة أو عملية أو نظام وتتضمن عدة معايير للنجاح وقيود على المواد أو الوقت أو التكلفة.
مرتفع	٧٢.١٧%	٠.٦٨	٣.٦١	الأداءات التدريسية المعززة لممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلات ككل
				ثانياً: الأداءات التدريسية المعززة لممارسة تطوير النماذج واستخدامها
ضعيف جداً	٣٤.٧٨%	٠.٨١	١.٧٤	١. يساعد الطلاب على تطوير أو استخدام النماذج لوصف الظواهر أو التنبؤ بها.
ضعيف	٤٩.٥٧%	٠.٧٣	٢.٤٨	٢. يوجه الطلاب إلى تطوير مخطط أو نموذج مادي بسيط لمحاكاة كائن أو أداة أو عملية مقترحة.
ضعيف	٥٠.٤٣%	٠.٧٩	٢.٥٢	٣. يشجع الطلاب على استخدام نموذج لاختبار العلاقات أو التفاعلات بين السبب والنتيجة فيما يتعلق بعمل النظام الطبيعي أو المصمم.
ضعيف	٥١.٣٠%	٠.٧٣	٢.٥٧	٤. يبحث الطلاب على تحديد قيود استخدام النماذج (الظروف المناسبة لاستخدام النماذج والظروف التي لا تستخدم فيها).

الدالة	النسبة النوعية	الانحراف المعياري	المتوسط	الأداءات التدريسية
ضعيف	%٤٦.٥٢	٠.٧١	٢.٣٣	الأداءات التدريسية المعززة لممارسة تطوير النماذج واستخدامها ككل
				ثالثًا: الأداءات التدريسية المعززة لممارسة تخطيط الاستقصاءات وتنفيذها
ضعيف	%٤٨.٧٠	٠.٩٠	٢.٤٣	١. يصمم أنشطة تعليمية تمكن الطلاب من تخطيط وتنفيذ استقصاء بشكل تعاوني، يتم فيها التحكم في المتغيرات؛ لإنتاج البيانات لتكون بمثابة أساس للأدلة.
ضعيف	%٤٢.٦١	٠.٦٣	٢.١٣	٢. يشجع الطلاب على تقييم الأساليب أو الأدوات أو تصاميم التجارب المناسبة لجمع البيانات.
مرتفع	%٦٩.٥٧	٠.٧٩	٣.٤٨	٣. يوجه الطلاب لإجراء ملاحظات أو أخذ قياسات؛ لإنتاج البيانات لتكون بمثابة أساس للأدلة اللازمة لتفسير ظاهرة أو اختبار فرضية.
مرتفع جدًا	%٩٨.٢٦	٠.٢٩	٤.٩١	٤. يساعد الطلاب على التنبؤ بما سيحدث إذا تغير متغير.
متوسط	%٦٤.٧٨	٠.٦٠	٣.٢٤	الأداءات التدريسية المعززة لممارسة تخطيط الاستقصاءات وتنفيذها ككل
				رابعًا: الأداءات التدريسية المعززة لممارسة تحليل البيانات وتفسيرها
متوسط	%٥٨.٢٦	٠.٩٥	٢.٩١	١. يوجه الطلاب لتمثيل البيانات في الجداول أو الرسوم البيانية المختلفة (التمثيل بالأعمدة و / أو القطاعات الدائرية و / أو التمثيل بالخطوط) للكشف عن الأنماط التي تشير إلى العلاقات.
مرتفع	%٨٠.٨٧	٠.٦٤	٤.٠٤	٢. يساعد الطلاب في تحليل وتفسير البيانات لفهم الظواهر، باستخدام الاستدلال المنطقي.
متوسط	%٦٠.٨٧	٠.٧١	٣.٠٤	٣. يوفر أنشطة تعليمية تمكن الطلاب من مقارنة ومضاهاة البيانات التي تم جمعها بواسطة مجموعات مختلفة من أجل مناقشة أوجه التشابه والاختلاف في النتائج التي توصلوا إليها.
ضعيف	%٤٤.٣٥	٠.٧٤	٢.٢٢	٤. يساعد الطلاب في استخدام البيانات؛ لتقييم وتحسين حلول التصميم.
متوسط	%٦١.٠٩	٠.٧١	٣.٠٥	الأداءات التدريسية المعززة لممارسة تحليل البيانات وتفسيرها ككل
				خامسًا: الأداءات التدريسية المعززة لممارسة استخدام التفكير الرياضي والحسابي
ضعيف جدًا	%٣١.٣٠	٠.٧٣	١.٥٧	١. يوجه الطلاب لتقرير ما إذا كانت البيانات النوعية أو الكمية هي الأفضل لتحديد ما إذا كان الكائن أو الأداة المقترحة تفي بمعايير النجاح.
ضعيف	%٤٠.٨٧	٠.٥٦	٢.٠٤	٢. يشجع الطلاب على تنظيم مجموعات بيانات بسيطة؛ للكشف عن الأنماط التي توحى بالعلاقات.
ضعيف	%٥١.٣٠	٠.٦٦	٢.٥٧	٣. يقدم أنشطة تعليمية تمكن الطلاب من وصف أو قياس أو تقدير أو تمثيل الكميات بيانيًا (على سبيل المثال، المساحة والحجم والوزن والوقت) لمعالجة

الدالة	النسبة النوعية	الانحراف المعياري	المتوسط	الأداءات التدريسية
				الأسئلة والمشكلات العلمية والهندسية.
ضعيف	%٣٦.٥٢	٠.٥٨	١.٨٣	٤. يوفر أنشطة تعليمية تمكن الطلاب من إنشاء أو استخدام الأشكال التخطيطية أو الرسوم البيانية الناتجة عن الخوارزميات البسيطة؛ لمقارنة الحلول البديلة لمشكلة هندسية.
ضعيف	%٤٠.٠٠	٠.٥٦	٢.٠٠	الأداءات التدريسية المعززة لممارسة استخدام التفكير الرياضي والحسابي ككل
				سادساً: الأداءات التدريسية المعززة لممارسة بناء التفسيرات وتصميم الحلول
مرتفع	%٧٦.٥٢	٠.٧٢	٣.٨٣	١. يوفر للطلاب مواقف تعليمية يتمكنون خلالها من بناء تفسيرات للعلاقات للملاحظة (على سبيل المثال، العلاقة بين تكون الندى وحالة الطقس في الصباح).
متوسط	%٦١.٧٤	٠.٧٩	٣.٠٩	٢. يساعد الطلاب في استخدام الأدلة (مثل القياسات والملاحظات والأنماط) التي تدعم تفسير أو تصميم لحل مشكلة.
ضعيف جداً	%٢٩.٥٧	٠.٧٩	١.٤٨	٣. يقدم أنشطة تعليمية يطبق خلالها الطلاب الأفكار العلمية لحل مشاكل التصميم.
متوسط	%٦٠.٨٧	١.١١	٣.٠٤	٤. يشجع الطلاب على إنشاء ومقارنة حلول متعددة لمشكلة ما بناءً على مدى استيفائها لمعايير النجاح في الحل.
متوسط	%٥٧.١٧	٠.٧٨	٢.٨٦	الأداءات التدريسية المعززة لممارسة بناء التفسيرات وتصميم الحلول ككل
				سابعاً: الأداءات التدريسية المعززة لممارسة الانخراط في الجدل المستند إلى الأدلة
مرتفع	%٧٠.٤٣	٠.٩٠	٣.٥٢	١. يساعد الطلاب على المقارنة بين الحجج (أثناء الجدل) وتحسينها على أساس تقييم الأدلة المقدمة لكل حجة.
مرتفع جداً	%٨٨.٧٠	٠.٧٣	٤.٤٣	٢. يشجع الطلاب على تقديم النقد وتلقيه باحترام من الزملاء حول إجراء مقترح أو تفسير أو نموذج من خلال الاستشهاد بالأدلة ذات الصلة وطرح أسئلة محددة.
مرتفع	%٧٢.١٧	٠.٧٨	٣.٦١	٣. يقدم مواقف تعليمية تمكن الطلاب من بناء أو دعم الحجج (أثناء الجدل) بالأدلة أو البيانات أو النماذج المناسبة.
متوسط	%٥٥.٦٥	٠.٩٥	٢.٧٨	٤. يساعد الطلاب في استخدام البيانات؛ لتقييم الادعاءات حول السبب والنتيجة.
مرتفع	%٧١.٧٤	٠.٧٩	٣.٥٩	الأداءات التدريسية المعززة لممارسة الانخراط في الجدل المستند إلى الأدلة
				ثامناً: الأداءات التدريسية المعززة لممارسة الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها
ضعيف	%٣٦.٥٢	٠.٥٨	١.٨٣	١. يحث الطلاب على قراءة وفهم النصوص المعقدة

الدالة	النسبة النوعية	الانحراف المعياري	المتوسط	الأداءات التدريسية
				أو غيرها من الوسائط الموثوقة؛ لتلخيص الأفكار العلمية والتقنية والحصول عليها ووصف كيفية دعمها بالأدلة.
ضعيف جدًا	٢٦.٠٩%	٠.٥٦	١.٣٠	٢. يساعد الطلاب في المقارنة بين النصوص المعقدة التي تم جمعها من الكتب أو الوسائط الموثوقة الأخرى؛ لدعم الأدلة لحل أو مجموعة حلول لمشكلة معينة.
ضعيف	٤٠.٨٧%	٠.٨٨	٢.٠٤	٣. يوجه الطلاب للحصول على المعلومات المناسبة من الكتب أو الجداول أو الأشكال التخطيطية أو الرسوم البيانية أو غيرها من الوسائط الموثوقة ودمجها؛ لشرح الظواهر أو الحلول لمشكلة مصممة.
متوسط	٥٥.٦٥%	١.٠٤	٢.٧٨	٤. يوفر أنشطة تعليمية تمكن الطلاب من توصيل المعلومات العلمية أو التقنية شفويًا، أو في صورة مكتوبة، أو في صورة جداول أو أشكال تخطيطية أو رسوم بيانية.
ضعيف	٣٩.٧٨%	٠.٧١	١.٩٩	الأداءات التدريسية المعززة لممارسة الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها
ضعيف	٤٧.٦٤%	٠.٥٩	٢.٣٨	بطاقة الملاحظة ككل

يوضح جدول (٤) أن الأداء التدريسي بوجه عام في ضوء الممارسات العلمية والهندسية الثمان ببطاقة الملاحظة ككل جاء بمستوى ضعيف ونسبة بلغت (٤٧.٦٤%). وفي ضوء ذلك تم رفض فرض البحث.

ويوضح الجدول تباين مستويات الأداء التدريسي في ضوء كل ممارسة من الممارسات العلمية والهندسية الثمان لدى عينة البحث؛ حيث تراوحت هذه المستويات ما بين الضعيف والمرتفع؛ حيث جاءت الأداءات التدريسية المعززة لممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلات في المرتبة الأولى بمستوى مرتفع وبنسبة (٧٢.١٧%)، تلتها الأداءات التدريسية المعززة لممارسة الانهماك في الجدال المستند إلى الأدلة في المرتبة الثانية بمستوى مرتفع وبنسبة (٧١.٧٤%). ورغم ارتفاع مستوى الأداء التدريسي في ضوء هذين النوعين من الممارسات إلا أنه لم يصل إلى مستوى الكفاية المطلوب والمحدد تريويًا بـ (٨٠%) من الأداء الكلي.

وفي المرتبة الثالثة جاءت الأداءات التدريسية المعززة لممارسة تخطيط الاستقصاءات وتنفيذها بمستوى متوسط وبنسبة (٦٤.٧٨%)، وفي المرتبة الرابعة جاءت الأداءات التدريسية المعززة لممارسة تحليل البيانات وتفسيرها بمستوى متوسط وبنسبة (٦١.٠٩%)،

وفي المرتبة الخامسة جاءت الأداءات التدريسية المعززة لممارسة بناء التفسيرات وتصميم الحلول بمستوى متوسط ونسبة (٥٧.١٧%).

وجاءت الأداءات التدريسية المعززة للممارسات الثلاث الأخرى بمستويات ضعيفة، وهي: الأداءات التدريسية المعززة لممارسة تطوير النماذج واستخدامها بنسبة (٤٦.٥٢%)، والأداءات التدريسية المعززة لممارسة استخدام التفكير الرياضي والحسابي بنسبة (٤٠%)، وأخيرًا الأداءات التدريسية المعززة لممارسة الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها بنسبة (٣٩.٧٨%).

وقد يرجع القصور في مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى عينة البحث، وعدم وصوله لمستوى الكفاية المطلوب (٨٠% من الأداء الكلي) إلى ضعف وعي هؤلاء المعلمين بمعايير العلوم للجيل القادم وبصورة خاصة الممارسات العلمية والهندسية، وكذلك قد يرجع هذا الضعف إلى وجود قصور في برامج التنمية المهنية المقدمة لمعلمي العلوم (عينة البحث)، وعدم اهتمام هذه البرامج بتدريبهم على تخطيط وتنفيذ الأنشطة التعليمية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية.

ومن ناحية أخرى قد يرجع ضعف الأداء التدريسي بوجه عام في ضوء الممارسات العلمية والهندسية إلى وجود قصور في تضمين هذه الممارسات في محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية؛ الأمر الذي ترتب عليه عدم اهتمام المعلمين بتنمية هذه الممارسات لدى الطلاب، ومن ثم ضعف الأداء التدريسي لديهم المعزز لهذه الممارسات. ويتفق ذلك مع ما أكدته نتائج دراسة العتيبي والجبر (٢٠١٧) التي كشفت عن ضعف تضمين الممارسات العلمية والهندسية في كتب العلوم للصفوف السادس الابتدائي، والأول والثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية.

وقد يرجع هذا الضعف أيضًا إلى الطبيعة المركبة لمعظم هذه الممارسات، وتداخلها وارتباطها ببعضها البعض، وعدم ألفة المعلمين بها، وحاجتها لوقت وجهد كبيرين للتدريب عليها وإتقانها؛ الأمر الذي شكل صعوبة لدى المعلمين عينة البحث في تنفيذها داخل الغرفة الصفية، ومن ثم ضعف الأداء التدريسي لديهم في ضوء هذه الممارسات.

واتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة سنايدر وآخرون (Sneider, et al., 2014) التي أشارت إلى أنه بالرغم من التركيز بشكل خاص على إدخال التفكير الرياضي والحسابي ضمن

الممارسات العلمية والهندسية؛ إلا إنه من خلال تحليل الواقع التدريسي وجد أن الاهتمام بتنمية التفكير الرياضي والحسابي كان أقل الممارسات شيوعاً بين معلمي العلوم في غرف الصف. واتفقت النتائج أيضاً مع دراسة كاورزاكي (Kawasaki, 2015) التي كشفت عن وجود قصور واضح في تنفيذ معلمي العلوم للممارسات العلمية والهندسية أثناء تدريسهم داخل غرفة الصف. واتفقت النتائج أيضاً مع دراسة الأحمد والمقبل (٢٠١٦) التي توصلت إلى ارتفاع مستوى احتياجات النمو المهني لمعلمات الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء كفايات معلمات الأحياء للجيل القادم. واتفقت النتائج أيضاً مع دراسة دالفاي وويندل (Dalvi & Wendell, 2017) التي كشفت عن ضعف مستوى استعداد معلمي المرحلة الابتدائية المبتدئين للتدريس في ضوء الممارسات العلمية والهندسية.

وفي المقابل اختلفت هذه النتائج مع نتائج دراسة الشباب (٢٠١٩) التي كشفت نتائجها عن امتلاك معلمي العلوم في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية للممارسات العلمية والهندسية بمستوى متوسط. كما اختلفت هذه النتائج مع نتائج دراسة ميلر وجانوزيك (Miller & Januszyk, 2014) التي كشفت عن قدرة معلمي العلوم على تطبيق معايير العلوم للجيل القادم بمكوناتها الثلاثة (الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الشاملة والأفكار المنهجية الأساسية) على مختلف شرائح الطلاب.

توصيات البحث ومقترحاته

أولاً: توصيات البحث

في ضوء ما أسفر البحث عنه من نتائج يوصي الباحث بما يلي:

- ١- تصميم البرامج التدريبية والتعليمية المناسبة لتنمية الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، مع التركيز على الممارسات التي جاء فيها الأداء التدريسي بمستويات ضعيفة أو متوسطة.
- ٢- اعتماد قائمة الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية التي تم إعدادها في البحث الحالي، وتعميمها على معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية؛ للاستفادة منها في تقييم أدائهم ذاتياً، وتحديد احتياجاتهم التدريبية.

٣- تزويد مشرفي العلوم بوزارة التعليم ببطاقة الملاحظة بالبحث الحالي؛ للاستفادة منها في تقييم مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

٤- أن يكون تقييم الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية جزءاً أساسياً من تقييم أداء معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

ثانياً: البحوث المقترحة

في ضوء ما أسفر البحث عنه من نتائج يقترح الباحث إجراء الدراسات التالية:

١- برنامج تدريبي مقترح لتنمية الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

٢- إعادة تطبيق البحث الحالي باستخدام نفس أداة القياس وبنفس المنهج ولكن على كافة عينات ممثلة من معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية بنطاقات جغرافية متنوعة بالمملكة العربية السعودية.

٣- دراسة العلاقة بين مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية وبين مستوى هذه الممارسات لدى طلابهم.

٤- تقييم مستوى الأداء التدريسي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء المكونات الآخريين لمعايير العلوم للجيل القادم (الأفكار المنهجية الأساسية، والمفاهيم الشاملة).

شكر وتقدير:

يود الباحث شكر جامعة الملك خالد على الدعم الإداري والفني لهذا البحث.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

- أبو حاصل، بدرية محمد، والأسمري، سهام عبد الرحمن حسن. (٢٠١٨). تقويم محتوى منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير الجيل القادم في العلوم بالمملكة العربية السعودية. مجلة جامعة بيثشة للعلوم الإنسانية والتربوية، ١ (١)، ١٦٥ - ٢٠٨.
- أبوغنيمة، عيد محمد عبد العزيز، وعبد الفتاح، محمد عبد الرزاق. (٢٠١٩). استخدام نموذج التعلم الخبراتي في تدريس العلوم لتنمية الممارسات العلمية والهندسية وبعض المهارات الاجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة البحث العلمي في التربية. كلية البنات للآداب والعلوم والتربية - جامعة عين شمس، ٢٠ (٣)، ٥١٧ - ٥٥٨.
- الأحمد، نضال، والمقبل، نورة. (٢٠١٦). احتياجات النمو المهني لمعلمات الأحياء للمرحلة الثانوية في ضوء كفايات معلم الأحياء للجيل القادم. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، ٥ (٩)، ١ - ١٩.
- إسماعيل، دعاء سعيد محمود. (٢٠١٨). وحدة مقترحة في الكيمياء الحرارية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS لتنمية فهم الأفكار الأساسية Core Ideas وتطبيق الممارسات العلمية والهندسية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. مجلة كلية التربية: جامعة طنطا - كلية التربية. ٧١ (٣)، ٨٦ - ١٤٨.
- الباز، مروة محمد محمد. (٢٠١٧). تطوير منهج الكيمياء للصف الأول الثانوي في ضوء مجال التصميم الهندسي لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS وأثره في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى الطلاب. مجلة كلية التربية: جامعة بورسعيد - كلية التربية، ١ (٢٢)، ١١٦١ - ١٢٠٦.
- رواشدة، سميرة أحمد محمد. (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.
- رواقه، غازي ضيف الله، ومحمود، يوسف سيد، والشبلي، عبد الله علي. (٢٠٠٥). تقويم الأداء التدريسي للمعلمين حديثي التخرج من كليات التربية للمعلمين والمعلمات في سلطنة عمان. مجلة جامعة دمشق، ٢١ (٢)، ١٣١ - ١٥٨.
- رواقه، غازي، والمومني، أمل. (٢٠١٦). اعتماد الجيل الجديد من معايير العلوم لتصميم محتوى في الوراثة لطلبة الصف الثامن في الأردن. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، ١٢ (٤)، ٤٥٥ - ٤٦٧.

الشياب، معن بن قاسم. (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: جامعة أم القرى، ١٠ (٢)، ٣٣٨ - ٣٦٦.

العتيبي، غالب بن عبدالله، والجبر، جبر بن محمد. (٢٠١٧). مدى تضمين معايير (NGSS) في وحدة الطاقة بكتب العلوم بالمملكة العربية السعودية. رسالة التربية وعلم النفس: جامعة الملك سعود - الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية، ١ (٥٩)، ١-١٦.

عز الدين، سحر محمد يوسف. (٢٠١٨). أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم NGSS لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية في العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية. المجلة المصرية للتربية العلمية: الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢١ (١٠)، ٥٩ - ١٠٦.

عطيو، محمد نجيب مصطفى. (٢٠١٤). طرق تدريس العلوم بين النظرية والتطبيق. الرياض: مكتبة الرشد.

عمر، عاصم محمد إبراهيم. (٢٠١٧). تقويم محتوى مناهج علوم الحياة بالمرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS. المجلة المصرية للتربية العلمية: الجمعية المصرية للتربية العلمية. ٢٠ (١٢)، ١٣٧ - ١٨٢.

العوفي، ماجد عواد. (٢٠٢٠). تصور مقترح لمناهج الكيمياء في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS وأثره على تنمية عمق المعرفة وتنمية التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية. رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية التربية. جامعة الملك خالد. المملكة العربية السعودية.

عيسى، هناء عبد العزيز، وراغب، رانيا عادل سلامة. (٢٠١٧). رؤية مقترحة لتطوير التربية الجيولوجية عبر المراحل الدراسية المختلفة من منظور معايير العلوم للجيل القادم NGSS. المجلة المصرية للتربية العلمية: الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٠ (٨)، ١٤٣ - ١٩٦.

غانم، تفيده سيد أحمد. (٢٠١٨). استراتيجية مقترحة قائمة على التفاعل بين ممارسات معايير العلوم وأنماط التعلم لهيرمان في تنمية المفاهيم الجيولوجية ومهارات التفكير العليا لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة. دراسات في المناهج وطرق التدريس: جامعة عين شمس - كلية التربية - الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ١ (٢٣٦)، ١٩١ - ١٤٢.

ثانياً: المراجع الاجنبية:

Abu Ghanima, E. M. A., & Abdel Fattah, M. A. (2019). Using the experiential learning model in teaching science to develop scientific and engineering practices and some social skills for primary school students (in Arabic).

- Journal of Scientific Research in Education, Girls College of Arts, Science and Education - Ain Shams University, 20(3). 517- 558.*
- Abu Hasel, B. M., & Al-Asmari, S. A. (2018). Evaluating the content of the biology curriculum at the secondary stage in light of the next generation science standards in the Kingdom of Saudi Arabia (in Arabic). *Bisha University Journal for Humanities and educational sciences, 1(1), 165-208.*
- Al-Ahmad, N., & Al-Muqbal, N. (2016). The professional growth needs of secondary school biology teachers in light of the competencies of the biology teacher for the next generation (in Arabic). *International Journal of Specialized Education, 5(9). 1- 19.*
- Al-Ofi, M. A. (2020). *A proposed vision of chemistry curricula in the light of the next generation science standards (NGSS) and its impact on developing depth of knowledge and developing meta-cognitive thinking among high school students* (in Arabic). Unpublished doctoral thesis. Faculty of Education. King Khalid University. Kingdom of Saudi Arabia.
- Al-Otaibi, G. A., & Al-Jabr, J. M. (2017). The extent to which NGSS standards are included in the Energy Unit of Science Books in the Kingdom of Saudi Arabia (in Arabic). *Education and Psychology Thesis, King Saud University- Saudi Society for Educational and Psychological Sciences, 1(59), 1- 16.*
- Al-Shayyab, M. Q. (2019). The level of ownership of secondary education science teachers in the Kingdom of Saudi Arabia to scientific and engineering practices in light of the next generation science standards (NGSS) (in Arabic). *Umm Al-Qura University Journal for Educational and Psychological Sciences, Umm Al-Qura University, 10(2), 338-366.*
- Attio, M. N. M. (2014). *Teaching science methods between theory and practice* (in Arabic). Riyadh: Al-Rushd Library.
- Barber, N. C., Fernandez, M. M., Roseman, J. E., Louisa Stark, L. (2015). Integrating the Three Dimensions of the NGSS into Curricula Using Published Biology Data. *AAAS Annual Meeting, AAAS, San Jose, 12-16 February.* Retrieved from: <http://www.aaas.org/abstract/integrating-three-dimensions-ngss-curricula-using-published-biology-data>.
- Dalvi, T., & Wendell, K. (2017). Using student video cases to assess pre-service elementary teachers' engineering teaching responsiveness. *Research in Science Education. 47(5).1101-1125.*
- El-Baz, M. M. M. (2017). The development of the chemistry curriculum for the first secondary school in light of the engineering design field of science the next generation standards (NGSS) and its impact on developing scientific and engineering practices of students (in Arabic). *Journal of the Faculty of Education, Port Said University- College of Education, 1(22), 1161 - 1206.*

- Ezz El-Din, S. M. Y. (2018). Activities based on science standards for the next generation science standards (NGSS) to develop scientific and engineering practices, critical thinking, and scientific tendencies in science among primary school students in Saudi Arabia (in Arabic). *Egyptian Journal of Scientific Education, Egyptian Association for Scientific Education*, 21(10), 59-106.
- Ghanem, T. A. (2018). A proposed strategy based on the interaction between Hermann's science standards practices and learning styles in developing geological concepts and higher-order thinking skills for high school students (in Arabic). *Studies in curricula and teaching methods, Ain Shams University- College of Education- Egyptian Association for Curricula and Teaching Methods*, 1(236), 191-142.
- Holm, H., Alam, S., Seki-Wong, J., & Skiles, B. (2017). *Analysis and Incorporation of NGSS into existing Science Curricula*. Hawaii University International Conferences Arts, Humanities, Social Sciences & Education January 3 - 6, Ala Moana Hotel, Honolulu, Hawaii. Retrieved from: <http://huichawaii.org/wp-content/uploads/2017/02/Holm-Heather-2017-AHSE-HUIC.pdf>
- Ismail, D. S. M. (2018). A proposed unit in thermochemistry in the light of next generation science standards (NGSS) to develop an understanding of Core Ideas and the application of scientific and engineering practices for first-year high school students (in Arabic). *Journal of the College of Education, Tanta University- College of Education*, 71(3). 86 - 148.
- Issa, H. A., & Ragheb, R. A. (2017). A proposed vision for developing geological education across different academic levels from the perspective of next generation science standards (NGSS) (in Arabic). *Egyptian Journal of Scientific Education, Egyptian Association for Scientific Education*, 20(8), 143-196.
- Kawasaki, J. (2015). *Examining Teachers' Goals and Classroom Instruction Around the Science and Engineering Practices in the Next Generation Science Standards*. Doctor of Philosophy in Education, University of California, Los Angeles. ProQuest 3724430.
- Kolbe, R. H. & Burnett, M. S. (1991). Content-analysis research: An examination of applications with directives for improving research reliability and objectivity. *Journal of Consumer Research*, 18(2), 243- 250.
- Lesley, G., Loren, N., & Kambria, E. (2017). *Using Online Simulations to Support the NGSS in Middle School Classrooms*. Retrieved from: <https://www.printfriendly.com/p/g/jtptwK>
- Miller, E., & Januszyk, R. (2014). The NGSS case studies: All standards all students. *Journal of Science Teacher Education*, 25 (2), 223-233.

- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.
- NGSS Lead state. (n.d.). APPENDIX F – Science and Engineering Practices in the NGSS. Retrieved from: <https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/Appendix%20F%20%20Science%20and%20Engineering%20Practices%20in%20the%20NGSS%20-%20FINAL%20060513.pdf>
- NGSS Lead state. (n.d.). Science and Engineering Practices (SEP). Retrieved from: <https://www.nextgenscience.org/glossary/science-and-engineering-practices-sep>
- NGSS Lead States (2012). Science Education in the 21st Century Why K–12 Science Standards Matter and Why the Time Is Right to Develop Next Generation Science Standards. Retrieved from: <https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/Why%20K12%20Standards%20Matter%20-%20FINAL.pdf>
- Omar, A. M. I. (2017). Evaluating the content of life sciences curricula at the secondary level in the Arab Republic of Egypt in light of next generation science standards (NGSS) (in Arabic). *Egyptian Journal of Scientific Education, The Egyptian Association for Scientific Education, 20*(12). 137 - 182.
- Potter, S. (2014). *Teaching biology with engineering practices*. A Thesis Submitted to Michigan State University In partial fulfillment of the requirements for the degree of Physical Science– Interdepartmental– Master of Science.
- Qablan, A. (2016). Teaching and learning about science practices: Insights and challenges in professional development. *Teacher Development Journal, 20*(1), 76-91.
- Rawaqa, G. D., Mahmoud, Y. S., & Al-Shibli, A. A. (2005). Evaluating the teaching performance of newly graduated teachers from colleges of education for male and female teachers in the Sultanate of Oman (in Arabic). *Damascus University Journal, 21*(2), 131-158.
- Rawaqa, G., & Momni, A. (2016). The adoption of the next generation science standards to design inheritance content for eighth graders in Jordan (in Arabic). *Jordanian Journal of Educational Sciences, 12*(4). 455 - 467.
- Rawashdeh, S. A. M. (2018). *The effectiveness of a training program for science teachers based on the Next Generation Science Standards (NGSS) in developing their scientific, engineering and self-efficacy practices in Jordan* (in Arabic). (Unpublished doctoral thesis). International Islamic Science University, Amman.

- Rowland, R. Z. (2014). *Effects of incorporating selected next generation science standard practices on student motivation and understanding of biology content*. (A Thesis). Montana State University. Retrieved from: <http://scholarworks.montana.edu/xmlui/handle/1/3588>.
- Sneider, C., Stephenson, C., Schafer, B., & Flick, L. (2014). Exploring the science framework and NGSS: Computational thinking in the science classroom. *Science Scope*. 38 (3), 10-15.