مجلة مركـــز جـــزيرة العـــــرب
للبحوث التـــربـــوية والإنسانية
المجلد (2)، العدد (14): 30 سبتمبر 2022م
ص: 1- 25
تاريخ الاستلام: 2022/7/5 القبول: 2022/08/20

ISSN: 2707-742X

Journal of Arabian Peninsula Centre
for Educational and Humanity Researches
Volume (2), Issue (14): 30 Sep: 2022
p: 1- 25
Copyright License

درجة وعي معلمي الأحياء بالمدارس الثانوية بمحافظة إب للممارسات العلمية والهندسية وفق معايير العلوم NGSS ومعوقات تنفيذها من وجهة نظرهم

أ.م د/ افتكار أحمد قائد صالح

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك|| كلية التربية|| جامعة اب|| الجمهورية اليمنية

إيميل: Eftkar45@gmail.com || تلفون:00967770425875

الملخص: هدفت الدراسة إلى التعرف على درجة وعي معلمي الأحياء في المرحلة الثانوية بالممارسات العلمية والهندسية وفق الجيل الجديد لمعايير العلوم(NGSS)، استخدمت الباحثة المنهج الوصفي بأسلوب المسح، واستبانة من محورين؛ الأولى لمعرفة درجة وعي معلمي الأحياء بالممارسات العلمية والهندسية وتكونت من (37) عبارة موزعة على ثمان ممارسات، والثاني معوقات تطبيق هذه الممارسات وتكونت 25 عبارة موزعة على 4 مجالات؛ تم تطبيقها على عينة من (112) معلما ومعلمة بالمرحلة الثانوية في مدارس محافظة إب، أظهرت نتائج الدراسة، حصول درجة وعي المعلمين بالممارسات العلمية والهندسية على متوسط كلي (2.09 من 5)، أي بدرجة (منخفضة) كما أظهرت عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (05 ≥α) تعزو لسنوات الخبرة، الدورات التدريبية، والنوع، كما أظهرت وجود معوقات لتنفيذ هذه الممارسات من وجهة نظر معلمي الأحياء بدرجة عالية بمتوسط (3.26) أي بتقدير (كبير) وتمثلت بالترتيب في الكتاب المدرسي والمواد والمصادر التعليمية، إدارة المدرسة، المعلم والتربية المهنية، المشرف التربوي وزملاء المهنة، وفي ضوء النتائج أوصت الباحثة بتوفير الكتاب المدرسي والمواد والمصادر التعليمية، وتدريب مدراء المدارس والمعلمين ودفع مرتباتهم بانتظام إضافة إلى مقترحات بدراسات مكملة في الموضوع.

الكلمات المفتاحية: وعي معلمي الأحياء، الممارسات العلمية والهندسية، الجيل الجديد لمعايير العلوم، المعوقات

The degree of awareness of biology teacher's in Secondary in Schools in Ibb Governorate of Scientific and Engineering Practices in accordance with the NGSS Science standards and the obstacles to their implementation from their point of view

Dr. Eftikar Ahmad Qaid Saleh

Assistant professor of Curriculum and Teaching Methods|| Faculty of Education|| Ibb University

mail: Eftkar45@gmail.com|| phone: 00967770425875

Abstract: The studying aimed at identifying the degree of biologists at secondary schools in the province of scientific and engineering practices, according to the NGS science standards and constraints implemented from their point of view. The design of the descriptive approach was used in a survey. The design of axis: The first is for the awareness of neighborhood teachers with scientific and engineering practices and is 47 in the process of 8 practices and the second obstacles to this application Practices and began from 25 composed of 4 areas applied to the same 112 teachers and teachers in the secondary school in the schools of Abu. The studying showed the degree of knowledge awareness of scientific and engineering practices on an average of (2.09) from 5 to a low degree. There are also no statistical differences at an indication

level of 0.05 attributed for years of experience, training courses and type. There have been no obstacles to the implementation of these practices from a high degree of living teachers at an average of (3.26) a great appreciation. It is in school, materials and educational sources. School management. Professional and Educational supervisors. In the light of the results, the researcher recommended the provision of textbook, materials and educational sources and training of school principals and teachers regularly and to pay their salaries as well as proposals for supplementary studies in the subject

Keywords: Biological teacher's awareness Scientific and engineering Practices

مقدمة الدراسة وخلفيتها النظرية.

تشهد العملية التعليمية في الوقت الحاضر عملية تطوير شاملة لمختلف جوانبها، خاصة فيما يتعلق بإعداد المعلم وتدريبه وتأهيله، رفع كفاءته ومستواه، باعتباره حجر الزاوية، والمحور الأساسي في عملية التغيير والتجديد، والقادر على إحداث التكامل بين الإمكانات المتاحة، والمناهج المطورة، وأساليب التدريس، وتحويلها إلى مواقف تعليمية، وأنماط سلوكية، تؤدي إلى تحقيق الأهداف المنشودة.

وبهذه المكانة الهامه للمعلم في العملية التعليمية تزداد أهميته في هذا العصر، وقد أجريت العديد من البحوث والدراسات الميدانية التقويمية التي أجرتها وأشرفت عليها مجموعة من المنظمات العالمية الفاعلة والمهتمة بقضايا تعليم العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية (زيتون، 2013؛NRC, 2012).بصورة تعكس الواقع الحقيقي للميدان في أمريكا مستخدمة مجموعة من المؤشرات أهمها: نتائج الاختبارات العالمية للعلوم والرياضيات كاختبارات تيمس وبيزا(TIMSS&PISA)، ونتائج الأبحاث التي تقصت مدى ممارسة معلمي العلوم لمضامين المشاريع التي قامت من أجل تحسين نظام تدريس العلوم وتطويره داخل الغرف الصفية للعلوم(AAU, 2011).وقد أكدت نتائج هذه البحوث والدراسات أن معايير NSES لم تعد وحدها كافية وقادرة على تدريس العلوم لأبناء جيل الألفية الجديدة (NRC, 2012)، كما أكدت أن هذه المعايير وما انبثق منها من مشاريع لم يجري تطبيقها بالصورة التي جرى التخطيط لها على أرض الواقع.

لذا أطلق مجلس البحث الوطني(NRC) عام 2011 ما عرف بالإطار العام لتدريس العلوم للصفوف من الروضة وحتى الثانوي (K-12)، وكان مقدمة لبناء معايير جديدة تهتم بقضايا تدريس العلوم، وكان هذا التحول الذي قامت به العديد من الولايات الأمريكية محط أنظار واهتمام ونقاش وبحث المجتمع التربوي العلمي، وبذلك تم إطلاق الجيل الجديد من معايير العلوم (Next Generation Science Standards:NGSS)، والتي وصفها مجلس National Research (Council: NRC) بأنها ستعطي العلوم اتجاهًا جديداً، وتكسبه معنى وقيمة أكبر نتيجة التحام المعرفة العلمية بمجموعة من الممارسات العلمية والهندسية، ومفاهيم أخرى مشتركة بين العلوم؛ ليشعر الطلبة بالقيمة الحقيقية من وراء تعلم العلوم(NGSS, 2013& Achieve, 2013)،

ويمكن تعريف هذه المعايير كما عرفها (NGSS, 2013, p50) بأنها" معايير حديثة اشتقت من الإطار العام لتعليم العلوم من (K-12) الصادر عن المجلس الوطني للبحوثNRC، تم تطويرها لتضع توقعًا لما يجب أن يعرفه الطلبة وما يستطيعون القيام به. وتتمثل هذه المعايير في الأبعاد الآتية:

1- **الأفكار المحورية التخصصية (DCI):** ويشمل الأفكار التخصصية الرئيسية في العلوم الفيزيائية، والعلوم البيولوجية، علوم الأرض والفضاء. تطبيقات العلوم والهندسة والتكنولوجيا.
2- **الممارسات العلمية والهندسية (SPI):** تركز على الدور الكبير للممارسات العلمية والهندسية لتطوير الأفكار الرئيسة من خلال الاستقصاء العلمي وفهم الظواهر وبناء النماذج.

3- **الترابط والتماسك المنطقي للمفاهيم الشاملة (CCS):** تركز على المفاهيم الآتية: الأنماط، السبب والنتيجة، القياس والنسبة والكمية، نمذجة النظام، الطاقة والمادة، ملائمة الشكل للوظيفة، الثبات والتغيير.

ويتضح مما سبق: أنه تم تصميم هذه المعايير لتبرز الأداء المتوقع من المتعلمين، بحيث يتم الربط بين الأبعاد الثلاثة لكل معيار من معايير(NGSS) ويتم الربط مع المرحلة الدراسية والمواضيع والمواد المختلفة، ويتم صياغتها بصورة عمومية في ثلاثة أبعاد رئيسية.

وسنركز في هذه الدراسة على أبرز مظاهر التميز في مشروع الجيل الجديد من معايير العلوم، على بعد الممارسات العلمية والهندسية، وكيفية التعامل معها وتوظيفها في صفوف تدريس العلوم Schwarz, et al, (2017).ويعرف مركز البحث الوطني الأمريكي الممارسات العلمية والهندسية بأنها" جميع الإجراءات المتضمنة في عملية تطوير المفاهيم العلمية الجديدة، والأفكار العلمية والهندسية المرتبطة بها، من خلال الاشتراك في طرح الأسئلة واختيار الحلول، وتصميم الاستقصاءات، وتفسير البيانات وتحليلها، واستخدام النماذج وتطويرها، (NRC, 2012, p54).

وتتمثل الممارسات العلمية والهندسية- كما وضحها كل من:(الوهر، 2020؛2018 Malkawi & Rababah ؛ Shapiro, 2018؛ Sneider, et al, 2014؛(NGSS, 2013 . في الآتي:

- **طرح الأسئلة (للعلوم) وتحديد المشكلة (للهندسة):** تعد المحرك الذي يحرك العلم والهندسة، لأنها تعمل على توليد استفسارات حول الظواهر التي يحتمل أن يتم الرد عليها بنماذج أو تفسيرات مدعومة بالأدلة التجريبية، وصولاً إلى تحديد المشكلات ووضع تصاميم هندسية تعتمد على الأدلة التجريبية، كما تعد مكونًا هاما من مكونات الثقافة العلمية وطبيعة العلم، كونها تساهم في جعل الأفراد مستهلكين وناقدين للمعرفة وهي ليست حصرًا على العلماء والمهندسين، بل للأفراد باختلاف اهتماماتهم، فهي ممارسة يومية يقوم بها الجميع.
- **استخدام النماذج وتطويرها:** تعبر عن عملية بناء وتوظيف وتقييم ومراجعة تمثيل (فيزيائي، رسمي، رياضي) لظاهرة ما من أجل تطوير الأفكار حول كيفية عمل العالم، وتطوير التفسيرات السببية لظواهر العالم الحقيقي، وتحديد الأسئلة والتنبؤات وتوصيل الأفكار إلى الآخرين، وبالتالي تصوير العلاقات بين عناصر النظام، واختبار الفروض من خلال الأساليب الحسابية أو الحاسوبية.
- **التخطيط للقيام باستقصاءات:** يعد محور الممارسات، حيث أن هذه الممارسة يأخذ أشكالاً عديدة ومختلفة، ولا يتبع منهجية واحدة في تأدية دورها المهم في تطوير النماذج للظواهر العلمية وكيفية استخدامها في تفسير الظاهرة العلمية، وفي تحديد البيانات التي ستقدم أدلة صحيحة وموثوقة لتطوير أو اختبار تفسير أو نموذج لظاهرة ما.
- **تحليل البيانات وتفسيرها:** من خلال استخدام مجموعة من الأدوات كالجدولة، والتحليل الإحصائي، من أجل تنظيم واستنتاج المعنى من البيانات والكشف عن الأنماط والعلاقات التي تسمح باستخدام البيانات كدليل لدعم نموذج أو تسهيل تفسير نتائج التحليلات وتطبيقها على السؤال المطروح للبحث والتفكير والإجابة عليه.
- **استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي:** وفيه تطبيق عمليات التفكير الرياضية كفحص العلاقات الكمية، والحاسوبية كتطوير الخوارزميات، عاملاً مهما وأساسيًا في تطوير التفسيرات المستندة إلى أدلة من نماذج، حيث تسمح عمليات التفكير الحاسوبية بحوسبة مختلف جوانب المسعى العلمي المتعلق بجمع البيانات، وإنشاء واستخدام النماذج، وتنظيم وتحليل البيانات، ودعم المطالبات أو الادعاءات، والتنبؤات الكمية.

- **بناء تفسيرات (للعلوم)، وتصميم الحلول (للهندسة)**: استخدام النماذج التي تصف الآليات السببية للظواهر والطبيعة التي تبلورت خلالها التفسيرات، ويتم فيها استخدام أدلة صحيحة وموثوقة من البيانات، والخبرات الشخصية، والمعرفة العلمية العامة، والمبادئ العلمية، في عملية التفكير لدعم ادعاء أو شرح ظاهرة من ظواهر العالم الحقيقي، باستخدام أدلة صحيحة وموثوقة لبناء أو مراجعة التفسيرات.
- **الانشغال والانخراط في صياغة الحجج والأدلة**: وتعبر عن العملية الاجتماعية التي يتم فيها المشاركة في تقييم وتبرير العمليات التي يتم من خلالها إنشاء النماذج والتفسيرات، وشرحها لجمهور معين، ومقارنة وتقييم وتبرير النماذج والتفسيرات المتنافسة استنادًا إلى نقاط القوة والقيود الخاصة بها، ومدعومة بمصادر متعددة للأدلة وتقديم حالة واضحة ومنطقية لأقوى نموذج وتبرير باستخدام الأدلة والاستدلال.
- **الحصول على المعلومات وتبادلها وتقييمها**: يتم فيها قراءة وتفسير وإنتاج نص علمي وفني لغرض تطوير نماذج وتفسيرات، وذلك بعد تقييم مصداقية المصادر، والتعرف على الأفكار البارزة، وتحديد مصادر الخطأ أو العيوب المنهجية، وتمييز الملاحظات من الاستدلالات، والمطالبات من الأدلة، والحجج من التفسيرات، واستخدام أنماط متعددة من معلومات الاتصال بما في ذلك الرسوم البيانية والنماذج والمعادلات والكتابة والمناقشة.

ونستنتج مما سبق: أن معايير الجيل الجديد للعلوم NGSSفي هذا البعد اهتم بوضع ممارسات لكل من العلم والهندسة ودمجهما معًا في ثمان ممارسات، لكل منها شق علمي وآخر هندسي.

ونتيجة هذا التقدم العلمي في القرن الحادي والعشرين أدى ذلك إلى حدوث تغير في عناصر العملية التعليمية أهمها معلم العلوم، والذي يساعد في صناعة الأجيال القادمة من خلال امتلاكه وممارسته للعديد من الكفايات أهمها الإلمام بمعايير الجيل الجديد NGSS؛ لذا لابد أن تقوم الجهات المختصة بإعداده وتطويره مهنيًا في ضوء هذه المعايير، مما يسهل تعلم الطلبة أثناء تطوير تفسيرات الظواهر العلمية وتصميم الحلول للمشاكل المعقدة، وانخراط الطلبة في ممارسات العلم في سياقات متنوعة لبحث واكتشاف المعرفة(الظواهر)، وفهمها بعمق واتخاذ القرارات المناسبة حولها، وهذا ما أكدته دراسة كلاً من (Rechmawati, et.al, 2019)، كما أكدت دراسة السلامات والشهري(2016)، و Karleah (et.al, 2017)، Malkawi & Rababah (2018)، والشهري (2020) الحاجة إلى الدعم المهني للمعلمين، كما أكدت نتائج دراسة المقبل والأحمد (2016) حاجة معلمات الأحياء للنمو المهني في ضوء كفايات معلم الأحياء لمعايير الجيل الجديد.

وميدانيًا أكدت العديد من الدراسات والمؤتمرات العربية والدولية كالمؤتمر الحادي والعشرون للجمعية المصرية للمناهج (2009)، والمؤتمر العلمي الدولي الثاني للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس(2014)، والمؤتمر الدولي الأول للمناهج في السودان (2015)، ومؤتمر التطوير التربوي في الأردن(2015)، على ضرورة تطوير مناهج العلوم في الوطن العربي ومعالجة النقص فيها، وقصورها في إعداد متعلمين للقرن الحادي والعشرون، وأنها مازالت بعيدة عن الاتجاهات العالمية المعاصرة لتعليم العلوم؛ كما أكدت على أهمية تعريف المعلمين بمعايير العلوم للجيل الجديد NGSS، كما جرت العديد من الدراسات؛ كدراسات رولاند (Rowland, 2014)، و (Holm, et al, 2017)، وسراج(2021).

ونظراًلأهمية معاييرNGSS سعى بعض الباحثين لإجراء العديد من الدراسات عليها من زوايا متعددة منها:

- **دراسة وون ويو (2022) Won & you:** هدفت إلى معرفة مدى ممارسة معلم ما قبل المدرسة للممارسات العلمية والهندسية، استخدم الباحثان المنهج الوصفي، وتم ملاحظة 3 دروس في العلوم لـ 10 معلمات ما قبل المدرسة وتم تصويرها بالفيديو وتحليلها، وأظهرت النتائج قيام المعلمة ببعض الممارسات منها: جمع المعلومات وتقييمها، وتخطيط الاستقصاءات وتنفيذها واعادة توجيه الأسئلة.

- **دراسة زيود وآخرون (2021):** هدفت إلى التعرف على درجة وعي معلمي العلوم في المرحلة الأساسية بالجيل الجديد لمعايير العلوم NGSS، استخدم الباحثون المنهج الوصفي المسحي، واستبانة كأداة طبقت على عينة من160 معلماً ومعلمة ضمن المرحلة الأساسية في مدارس محافظة جنين، وأظهرت النتائج أن درجة وعي المعلمين بمعايير الجيل الجديد للعلوم متوسطة، كما أظهرت عدم وجود فروق دالة إحصائياتعزى لأثر النوع، وعدد سنوات الخدمة، والتخصص، ووجود فروق دالة إحصائياتعزى لأثر المؤهل العلمي ولصالح الدراسات العليا.
- **دراسة الذبياني والسفياني (2021):** وهدفت إلى الكشف عن واقع تفعيل معلمي العلوم في المرحلة المتوسطة بمحافظة الطائف للممارسات العلمية والهندسية المتضمنة في معايير العلوم للجيل القادم وتحديد المعوقات التي قد تواجههم أثناء تفعيلهم لها استخدم الباحثان المنهج الوصفي المسحي، وتكونت عينة الدراسة من 42معلماً تكونت أداة الدراسة من بطاقة ملاحظة، واستبانة، وأظهرت النتائج أن درجة تفعيل معلمي العلوم للممارسات العلمية والهندسية بشكل عام منخفضة، كما أظهرت عدم وجود فروق دالة إحصائياً تعزى لأثر النوع، وعدد سنوات الخدمة، كما أظهرت أن المعوقات التي تحد من تفعيل هذه الممارسات مرتبة على التوالي: الكتاب المدرسي إدارة المدرسة، المعلم والتنمية المهنية المشرف التربوي وزملاء المهنة.
- **دراسة Hang & Srisawasdi(2021)** هدفت للكشف عن تصورات المعلمين قبل الخدمة وبعدها للممارسات العلمية والهندسية في مدينة كان ثو بفيتنام من خلال تقديم برنامج قائم على الممارسات العلمية والهندسية في تدريس الفيزياء، اتبع الباحثون المنهج الوصفي، واستبانة تتضمن الممارسات العلمية، تم تطبيقها على عينة من 187 معلما قبل الخدمة و100 معلم أثناء الخدمة، واجراء مقابلة مع 10 مدراء مدارس، وأظهرت النتائج أن تقدير المعلمين لاستخدام الممارسات العلمية والهندسية في التدريس كان عاليًا قبل الخدمة، في حين كانت نتيجة المعلمين بعد الخدمة ضعيفة؛ فهم يميلون إلى استخدام الطرق التقليدية، على الرغم من أن المدراء ابدوا تقديرهم لتدريس العلوم في ضوء هذه الممارسات واعترفوا بأن ممارستها مازال محدودا في معظم المدارس.
- **دراسة قشمر والأحمد (2020):** هدفت إلى الكشف عن مدى وعي معلمي العلوم في فلسطين والأردن بأهمية معايير العلوم للجيل الجديد القادم في تمكين طلبتهم من مواكبة تطورات العصر من وجهة نظرهم، اتبع الباحثان المنهج الوصفي المسحي، وتكونت أداة الدراسة من استبانة تم تطبيقها على عينة من(76) معلم علوم في فلسطين والأردن، وأظهرت نتائج الدراسة: أن مستوى معرفة معلمي العلوم في البلدين بالمعايير كانت كبيرة.
- **دراسة العتيبي (2020):** هدفت إلى التعرف على مستوى امتلاك معلمي العلوم في المرحلة المتوسطة للممارسات العلمية والهندسية وأثرة في تكوين الاتجاه الايجابي والتطبيقي لمنحى STEM في الرياض، واستخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي، وتمثلت الأداة في استبانة تم تطبيقها على عينة بلغت (77) معلماُ ومعلمة، وأظهرت النتائج أن مستوى امتلاك معلمي العلوم لهذه الممارسات كانت ضعيفة.
- **دراسة العجمي (2019):** هدفت للكشف عن مستوى معرفة وتنفيذ معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية للممارسات العلمية والهندسية، تبعا لسنوات الخبرة والدورات التدريبية، اتبعت الباحثة المنهج الوصفي المسحي، وتكونت أداة الدراسة من استبانة وبطاقة ملاحظة تم تطبيقها على عينة من 422 معلمة كيمياء في مدينة الرياض، وأظهرت نتائج الدراسة: أن مستوى معرفة معلمات الكيمياء بالممارسات العلمية والهندسية كانت متوسطة، أما مستوى تنفيذ المعلمات لهذه الممارسات كانت ضعيفة في ضوء بطاقة الملاحظة.

- **وهدفت دراسة الشياب (2019)** إلى التعرف على مستوى امتلاك معلمي العلوم في المرحلة الثانوية للممارسات العلمية والهندسية في الرياض، واستخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي، واستبانة من 50 ممارسة تم تطبيقها على عينة بلغت (75) معلماً ومعلمة، وأظهرت النتائج أن مستوى امتلاك معلمي العلوم للممارسات ضعيفة.
- **دراسة رتشماو اتي وآخرون (Rechmawati, et.al, 2019)** :هدفت إلى الكشف عن جدوى أدوات العلوم الموجهة نحو NGSS لقياس المهارات العملية للطلاب، استخدم الباحثون المنهج شبه التجريبي، وتمثلت الأدوات في تحضير خطط الدروس وأوراق العمل العلمية وتقييمات تطوير، واستخدام المهارات النموذجية من خلال الملاحظة، طبقت على عينه تكونت من (52) تجريبية (26)طالبا، وضابطة(26) طالب، وأظهرت النتائج حصول التجريبية على درجة أعلى في مهارة تطوير النماذج واستخدام أدوات التعلم وفق NGSSمن المجموعة الضابطة، كما أظهرت هذه الأدوات تحسين جودة التعليم وتنمية المهارات العملية.
- **دراسة ملكاوي وربابعه (Malkawi, &Rababah, (2018:** وهدفت إلى التعرف على مدى استخدام المعلمين الأردنيين في الصف الثاني عشر للممارسات العلمية والهندسة في الجيل الجديد لمعايير العلوم في عملية التدريس، استخدم المنهج الوصفي المسحي، وتكونت العينة من315 من معلمي العلوم، وأداة الدراسة من بطاقة ملاحظة مقتبسة من دراسة كاواساكي2015 ,Kawasaki، أظهرت نتائجها أن مدرسي العلوم الأردنيين يدمجون الممارسات العلمية والهندسية في التدريس في مستوى معتدل فقط، كما أظهرت وجود فروق ذات دلالة وفقًا لمتغيرات (التخصص، المؤهل العلمي، تجربة التدريس)، ووجود فروق قائمة على الجنس، ولصالح الذكور.
- **دراسة بوركس (Burks, 2017):** هدفت إلى استكشاف التحديات التي يواجهها معلمو العلوم في المدارس الثانوية في ولاية واشنطن فيما يتعلق بتنفيذ معايير العلوم للجيل الجديدNGSS في صفوفهم، استخدم المنهج الوصفي، وتمثلت الأداة بإجراء مقابلات مع 7 من معلمي العلوم لمعرفة وجهات نظرهم حول التحديات التي يواجهونها في جهودهم للتنفيذ، وأظهرت النتائج أن معايير العلوم NGSS هي سياسة اصلاح معقدة لتعليم العلوم يصعب على مدرس العلوم فهمها وتنفيذها بمفردهم، وهناك حاجة إلى تطوير مهني كبير لمساعدة الإداريين والمعلمين على فهم تلك المعايير، وتعلم طرق جديدة لتوظيفها في الفصول الدراسية للعلوم بالإضافة إلى الدعم الإداري للمدارس والمناطق وتوفير الموارد، وخلق ثقافة تقدر جهود المعلمين في مواجهة التحديات لتنفيذ هذه المعايير.

وعطفًا على ما سبق: يلاحظ أن هذه الدراسات أكدت الحاجة إلى العناية بالمعلم وإعداده وتطويره مهنيًا ليواكب التقدم العلمي والتكنولوجي في العصر الحالي، ومنها معاييرNGSS، ومدى أهمية وعيه وممارسته لهذه المعايير، وتأثيرها في جوانب تربوية مختلفة، فهناك دراسات تحدثت عن أهمية معايير NGSS كدراسة Rechmawati, et.al, (2019)، ودراسات اهتمت بإعداد برامج تطويرية وتقويمية قائمة على معاييرNGSS ومنها دراسة (Qablan, 2016)، (Shernoff, et al, 2017)، (Hang & Srisawasdi, 2021)، ودراسات اهتمت بمعرفة مدى تطبيق المعلمين للممارسات العلمية والهندسية في العملية التعليمية منها دراسة العجمي(2019)، دراسة الذبياني والسفياني (2021)، دراسة Won & (you, 2022)(Malkawi, &Rababah, 2018)، وهناك دراسات اهتمت بالاحتياجات اللازمة لتطبيق هذه الممارسات ومنها دراسات اهتمت بدرجة معرفة ووعي المعلمين بالممارسات العلمية والهندسية ومنها دراسة الزيود وآخرون (2021)، دراسة العتيبي (2020)، دراسة العجمي (2019) الشياب (2019)، واتفقت هذه الدراسة مع هذه الدراسات من حيث التعرف على درجة وعي المعلمين بالممارسات العلمية والهندسية، اختلفت عنها في العينة والمتمثلة بمعلمي الأحياء.

كما استفادت الباحثة من الدراسات وفقًا للاتجاهات الحديثة كمعايير العلوم NGSS، وهذا شكل حافزًا لدى الباحثة لإجراء هذه الدراسة كأولى الدراسات التي بحثت عن درجة وعي معلمي الأحياء بالمرحلة الثانوية بالجيل الجديد لمعايير العلوم NGSS، ومعوقات تطبيقها في البيئة التربوية اليمنية من وجهة نظرهم.

مشكلة الدراسة:

تؤكد دراسات: سراج (2021)، ودراسة صالح (2015)، أن مادة العلوم في المدارس اليمنية مازالت تدرس بأساليب وطرق لا تتفق مع أهدافها بشكلها الحديث في عصر المعلومات، ومجتمع المعرفة، فعملية التدريس ينصب التركيز فيها على الجانب المعرفي للعلم، بما فيه من حفظ للحقائق والمفاهيم... وإهمال للمعالجات المفهومية، وتنمية الممارسات العلمية والهندسية ومهارات الاستقصاء وأنماط التفكير المختلفة، وذلك نتيجة أن مناهج العلوم بالمرحلة الثانوية لا تزال متأثره بالافتراض الذي مفاده أن عملية تراكم الحقائق والمعلومات ضرورية وكافية لتنمية مهارات التفكير المختلفة، مما انعكس سلبًا على أساليب التدريس، كما أكدت دراسات (صالح، 2015 ؛ سلام، 2008؛ سراج، 2007)، قصور مناهج المرحلة الأساسية والثانوية في تضمين العديد من القضايا المعاصرة كالعلم والتكنولوجيا والمجتمع والمستحدثات البيولوجية والتنمية المستدامة، وأنماط التفكير المختلفة كالنقد والتحليل والابداع، وفي ضوء ما سبق تتضح الحاجة إلى تبني قواعد واسس علمية ومعايير عالمية تكون ضابطة وموجهه لأداء معلم العلوم؛ ومنها معايير العلوم NGSS، ومن هنا جاءت فكرة هذه الدراسة لقياس مدى وعي معلمي العلوم بشكل عام ومعلمي الأحياء بشكل خاص لهذه المعايير، والبحث في المعوقات التي قد تواجههم أثناء تطبيقها في المدارس اليمنية<

أسئلة الدراسة:

بناء على ما سبق؛ تتحدد مشكلة الدراسة في الأسئلة الآتية:

1- ما الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير الجيل الجديد؟
2- ما مستوى وعي معلمي الأحياء للمرحلة الثانوية في مدارس محافظة إب بالممارسات العلمية والهندسية؟
3- ما معوقات استخدام معلمي الأحياء للممارسات العلمية والهندسية وفق معايير NGSS أثناء عملية التدريس؟
4- ما مدى وجود فروق دالة إحصائيا ($\alpha \leq 0.05$) في درجة وعي أفراد عينة الدراسة على عبارات الاستبانة للممارسات العلمية والهندسية تعزى لمتغيرات (النوع، سنوات الخبرة، الدورات التدريبية)؟

فرضية الدراسة:

ويمكن تعزيز الأسئلة بالفرضية التالية:

- لا توجد فروق دالة إحصائيا ($\alpha \leq 0.05$) في درجة وعي أفراد عينة الدراسة على عبارات الاستبانة للممارسات العلمية والهندسية تعزى لمتغيرات (النوع، سنوات الخبرة، الدورات التدريبية)؟

أهداف الدراسة:

1. إعداد قائمة بالممارسات العلمية والهندسية وفق معايير NGSS.
2. التعرف على درجة وعي معلمي الأحياء بالممارسات العلمية والهندسية وفق معايير NGSS.
3. إعداد قائمة بالمعوقات التي يمكن أن تواجه معلمي الأحياء عند تطبيقهم للممارسات العلمية والهندسية وفق معايير الجيل الجديدNGSS .

4. فحص مدى وجود فروق دالة إحصائيا ($\alpha \leq 0.05$) في درجة وعي أفراد عينة الدراسة على عبارات الاستبانة للممارسات العلمية والهندسية تعزى لمتغيرات (النوع، سنوات الخبرة، الدورات التدريبية)

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة من أهمية الجيل الجديد لمعايير NGSS، وتتوقع الباحثة أن تفيد نتائج البحث كالآتي:

- تشكل إضافة معرفية للقائمين على العملية التعليمية، وحافزاً ايجابياً لدى معلمي العلوم لتطبيق الممارسات العلمية والهندسية داخل الغرفة الصفية.
- قد تفيد في توجيه المؤتمرات والندوات وبرامج التنمية المهنية لموضوع معايير NGSS، وأنها أصبحت مطلباً أساسياً في جميع المواد العملية والتعليمية، وذلك لاقتناعهم بأن هذه المعايير لا يمكن تنميتها بعيداً عن المناهج الدراسية.
- قد تفيد في إعطاء تصور واضح حول درجة وعي معلمي الأحياء في مدارس محافظة إب بممارسات معاييرNGSS، وبالتالي مساعدة المسئولين في تصميم المناهج وتضمينها في مواضيع مختلفة في العلوم وكيفية تعليمها.
- لفت أنظار المسؤولين في وزارة التربية والتعليم في الجمهورية اليمنية إلى تطوير البيئة التعليمية في المدارس الحكومية، بما يتوافق مع استخدام معايير العلوم NGSS.

حدود الدراسة:

تقتصر نتائج الدراسة على الحدود الآتية:

- **الموضوعية**: درجة الوعي بالممارسات العلمية والهندسية وفق الجيل الجديد لمعايير العلوم NGSS ومعوقاتها.
- **البشرية**: عينة من معلمي ومعلمات مادة الأحياء للمرحلة الثانوية.
- المكانية: المدارس الحكومية لمديريتي ذي السفال والظهار بمحافظة إب.
- الزمانية: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2021م/2022م.

مصطلحات الدراسة الإجرائية:

- **درجة الوعي**: يعرف إجرائيًا بأنه:" مستوى فهم معلمي الأحياء بالمرحلة الثانوية للممارسات العلمية والهندسية وفق الجيل الجديد لمعايير العلوم NGSS". ويقاس إجرائياً بمتوسط الدرجات التي يقدرها معلمو الأحياء لأنفسهم حول درجة وعيهم بالممارسات التي تمثلها العبارات في أداة الدراسة المعدة لذلك.
- **الجيل الجديد لمعايير العلوم NGSS: هي** "مجموعة المعايير التي أعدها المركز القومي الأمريكي للبحوث(NRC)، وتتضمن ثلاث معايير رئيسية هي (الأفكار المحورية، الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم المشتركة)" .
- **الممارسات العلمية والهندسية**: "درجة استجابات معلمي الأحياء المستهدفين، لعبارات الاستبانة للممارسات العلمية والهندسية التي تضمنتها معايير NGSS، وتقاس معرفتهم لها من خلال الاستبانة المعدة لهذا الغرض".
- **معلمي الأحياء**: "هم المعلمين والمعلمات الذين يدرسون مادة الأحياء من الصف الأول إلى الثالث الثانوي، في المدارس الحكومية التابعة لمديريات ذي السفال والظهار بمحافظة اب للعام الدراسي(2021/2022م)" .
- **المعوقات**: هي" المعيقات التي تواجه معلمي ومعلمات الأحياء في تطبيق معاييرNGSS في المدارس بمحافظة إب، وتقاس من خلال درجة استجابات أفراد عينة الدراسة حول عبارات الاستبانة المعدة لهذا الغرض".

- **الثانوية**: هي المرحلة الأخيرة من السلم التعليمي للمدرسة اليمنية، وتمثل حلقة الوصل بين التعليم الأساسي والتعليم العالي، وتتضمن ثلاث مستويات بقسميها العلمي والأدبي (الأول– الثاني- الثالث الثانوي).
- **محافظة إب:** هي محافظة يمنية تقع جنوب العاصمة صنعاء، وتبعد عنها 198كم وتتصل بمحافظة ذمار من الشمال ومحافظة تعز من الجنوب، وتتكون من 20 مديرية (إب، الرضمة، السبرة، السدة، السياني، الشعر، الظهار، العدين، القفر، المخادر، المشنة، النادرة، بعدان، جبلة، حبيش، حزم العدين، ذي السفال، مديخرة، يريم.

3-منهجية الدراسة وإجراءاتها.

منهج الدراسة:

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي المسحي نظراً لملاءمته لطبيعة الدراسة وأهدافها.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي الأحياء في المدارس التابعة لمحافظة اب للعام الدراسي 2022/2021م، تم اختيار العينة بطريقة قصدية من مدارس مديريتي ذي السفال والظهار، وذلك بسبب عمل وإقامة الباحثة في هاتين المديريتين وتكونت العينة من (112) معلماً ومعلمة. والجدول (1) يوضح توزيع العينة (مكتب التربية إب، 2022).

جدول (1) توزيع عينة الدراسة تبعًا لمتغيراتها

المديرية	عدد المدارس	المدارس الثانوية	المعلمين والمعلمات	سنوات الخبرة			الدورات التدريبية		النوع	
					أقل من≥5	10-5	أكثر≤10	نعم	لا	ذكور	إناث
الظهار	51	20	46	العدد	28	41	43	11	101	48	64
ذي سفال	80	36	68								
الإجمالي	131	56	112	%	25	36.61	38.39	9.82	90.18	42.86	57.14

أداة الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة قامت الباحثة بإعداد الأداة وتمثلت في استبانة تكونت من محورين:

المحور الأول: تمثل بمعيار الممارسات العلمية والهندسية في ضوء معايير NGSS

المحور الثاني: تمثل بمعوقات تنفيذ الممارسات العلمية والهندسية في ضوء معايير NGSS

صدق الأداة:

تم عرض الاستبانة في صورتها الأولية على عدد (5) من المحكمين في مجال تدريس العلوم وبعض أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية جامعة إب؛ تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم، وبعد إجراء التعديلات أصبحت الأداة جاهزة للتطبيق، وتكونت في صورتها النهائية من (62) عبارة موزعة على محورين؛ الأول الممارسات العلمية وعدد عباراته (37) موزعة على (8) ممارسات، والثاني: معوقات الممارسة وعدد عباراته (25) موزعة على (4) مجالات.

ثبات الأداة:

تم حساب ثبات الأداة عن طريق حساب ثبات الاتساق الداخلي، باستخدام معادلة آلفا كرونباخ، وبعد تطبيقها على عينة استطلاعية من 20 معلما ومعلمة، بلغ معامل الثبات للمحور الأول (.88)، وبلغ للمحور الثاني (.87) وهي تمثل درجة عالية من الثبات، كما هو موضح في الجدولين (2 و3):

جدول (2) معاملات ارتباط بين كل عباره من عبارات المحوروردجة البعد التابعة له

عبارات المحور الأول: الممارسات العلمية والهندسية				عبارات المحور الثاني: معوقات التنفيذ			
العبارة	الارتباط	العبارة	الارتباط	العبارة	الارتباط	العبارة	الارتباط
1	.88**	20	.79**	1	.85**	15	.90**
2	.85**	21	.85**	2	.75**	16	.68**
3	.86**	22	.90**	3	.68**	17	.85**
4	.79**	23	.91**	4	.90**	18	.67**
5	.90**	24	.86**	5	.85**	19	.84**
6	.88**	25	.88**	6	.76**	20	.90**
7	.90**	26	.91**	7	.91**	21	.76**
8	.89**	27	.92**	8	.79**	22	.78**
9	.91**	28	.91**	9	.77**	23	.88**
10	.85**	29	.88**	10	.68**	24	.70**
11	.76**	30	.92**	11	.87**	25	.82**
12	.90**	31	.85**	12	.85**		
13	.90**	32	.78**	13	.88**		
14	.87**	33	.89**	14	.77**		
15	.89**	34	.85**				
16	.83**	35	.79**				
17	.91**	36	.91**				
18	.90**	37	.84**				
19	.88**						

**جميع المعاملات دالة عند مستوى .001≥α

جدول (3) معاملات ارتباط عبارات المحورين للمجالات والدرجة الكلية (الاتساق الداخلي)

مجالات المحور الأول (الممارسات)				مجالات المحور الثاني (المعوقات)			
م	الممارسات الفرعية	العبارات	الارتباط	الثبات	م	المحاور الرئيسية	العبارات	الارتباط	الثبات
1	طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	5	.86	.84	9	المدرسة وإدارتها	5	.79	.88
2	تطوير النماذج واستخدامها	4	.90	.92	10	المشرف التربوي وزملاء المهنة	5	.78	.86
3	تخطيط الاستقصاءات وتنفيذها	6	.86	.89	11	المعلم والتنمية المهنية	8	.81	.87
4	تحليل البيانات وتفسيرها	4	.88	.91	12	الكتاب المدرسي ومصادر التعلم	7	.78	.85
5	استخدام الرياضيات والتفكير	4	.86	.88		المجموع الكلي	25	.81	.87

مجالات المحور الأول (الممارسات)						مجالات المحور الثاني (المعوقات)			
	الحسابي								
6	بناء التفسيرات العلمية	4	.89	.91					
7	اعتماد الحجة والدليل العلمي.	5	.87	.86					
8	جمع المعلومات وتقويمها ونقلها للآخرين.	5	.86	.85					
	المجموع الكلي	37	.87	.88		الكلي للمحورين	62	.85	.88

يتضح من الجدولين (2 و3): أن جميع معاملات الارتباط كانت دالة عند مستوى .001≥α؛ مما يدل على درجة عالية من الاتساق الداخلي لأداة الدراسة.

الوزن المعياري للإجابات: تم وضع لكل عبارة مقياس ليكرت رباعي التقدير؛ وذلك لتحديد درجة وعي معلمي الأحياء لكل ممارسة من الممارسات العلمية والهندسية، ولكل إعاقة والجدول (4) يوضح ذلك:

جدول (4) توزيع فئات الاستبانة وفق تدرج أداة الدراسة

المحاور	الوزن	فئات المقياس(الاستبانة)	مدى المتوسطات	
			من	إلى
الممارسات العلمية والهندسية والمعوقات	1	عالية	3.26	4.00
	2	متوسطة	2.51	3.25
	3	منخفضة	1.76	2.50
	4	لا معرفة لدي بالنسبة للممارسات/ ليست عائقًا بالنسبة للمعوقات	1.00	1.75

المعالجة الإحصائية:

استخدمت الباحثة البرنامج الإحصائي ألSpss. لاستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات الأداة، ومعاملات الارتباط بيرسون، والثبات الفا كرونباخ، والاختبار التائي (T-test) لفحص الفروق وفقاً لمتغيري (النوع، والدورات التدريبية)، وتحليل التباين الأحادي ANOVA لفحص أثر متغير (سنوات الخبرة).

4-عرض نتائج الدراسة ومناقشتها.

- **النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:** ما مستوى معرفة معلمي العلوم للمرحلة الثانوية بالممارسات العلمية والهندسية لمعايير العلوم للجيل الجديد؟

وللإجابة على هذا السؤال قامت الباحثة باستخراج المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات معلمي العلوم على استبيان معيار الممارسات العلمية والهندسية والجدول (5) يوضح ذلك:

جدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات العينة على عبارات الممارسات على مستوى المجالات الرئيسة والكلي للمحور؛ مرتبة تنازليا بحسب المتوسطات

م	الممارسات الرئيسية	المتوسط	الانحراف	الترتيب	الممارسة
3	تخطيط الاستقصاءات وتنفيذها	2.15	0.38	1	منخفضة
6	بناء التفسيرات العلمية، وتصميم الحلول الهندسية	2.14	0.45	2	منخفضة
5	استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي	2.14	0.47	3	منخفضة
2	تطوير النماذج واستخدامها	2.13	0.46	4	منخفضة
1	طرح الأسئلة وتحديد المشكلة	2.10	0.39	5	منخفضة
7	الاعتماد على الحجة والدليل العلمي.	2.04	0.41	6	منخفضة

8	جمع المعلومات وتقويمها ونقلها للآخرين.	2.04	0.47	7	منخفضة
4	تحليل البيانات وتفسيرها	1.97	0.42	8	منخفضة
	المتوسط الكلي للمحور	2.09	0.43		منخفضة

يتضح من الجدول (5): أن مستوى وعي معلمي الأحياء للمرحلة الثانوية بالممارسات العلمية والهندسية جاءت بمستوى وعي (منخفض)، وبمتوسط حسابي (2.09)، وانحراف معياري قدره (0.43) وهذه النتيجة اتفقت مع نتائج دراسة العتيبي(2020) ودراسة الدغيم (2017)، واختلفت مع نتائج دراسة كلا من الزيود وآخرون(2021)، دراسة أبو عاذره (2019) دراسة الشياب(2019) دراسة العجمي(2019) ودراسة Malkawi, &Rababah, (2018) حيث جاءت بدرجة متوسطة، ودراسة قشمر والأحمد(2020) حيث جاءت بدرجة كبيرة. وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى ما تمر به اليمن من أوضاع اقتصادية متدنية ورفع في الأسعار وتدهور العملة نتيجة الحرب وانتشار الامراض كان له انعكاسًا سلبيًا على العملية التعليمية بشكل عام وخاصة المحافظات الشمالية ومنها محافظة إب.

وللحصول على تفاصيل أكثر على مستوى العبارات تعرض الباحثة تفصيلاً لنتائج كل ممارسة وكالآتي.

جدول (6) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لنتائج تطبيق معلمي العلوم على معيار ممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلة

م	عبارات ممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلة	المتوسط	الانحراف	الرتبة	الممارسة
1	طرح أسئلة إضافية مرتبطة بالسؤال الموجة للطالبة	2.17	.79	1	منخفضة
2	إثارة أسئلة تطبيقية يمكن الإجابة عنها تجريبيًا لحل المشكلات.	2.11	.78	2	منخفضة
3	تحديد مشكلة التصميم متضمنة تطوير التصميم الهندسي.	2.03	.70	3	منخفضة
4	تحليل التحديات التي تحيط بالظاهرة لتحديد القيود والمحكات ذات العلاقة بنجاح حلول محددة.	2.01	.75	4	منخفضة
5	معرفة الممارسات العلمية التي تهتم بتحديد المشكلة والتوصل إلى حلها.	1.00	.00	5	منخفضة
	المتوسط الكلي للمعيار	2.09	0.39		منخفضة

يتضح من الجدول (6): أن ممارسة طرح مجموعة من الأسئلة الإضافية المرتبطة بالسؤال الموجة للطالبة جاءت بمستوى وعي (منخفض)، وبمتوسط (2.17)، في حين تراوحت متوسطات بقية الممارسات بين (2.11-1.00) وبمستوى معرفة (منخفض).

وتعزو الباحثة هذه النتيجة بالنسبة للعبارة الأولى إلى أن معلمي الأحياء لا يستخدمون الأسئلة السابرة أثناء عملية التدريس وهذا ما لاحظته الباحثة أثناء حضورها لبعض الحصص لمدرسي مادة الأحياء، بالرغم أن طرق تدريس العلوم الطبيعية تشجع على طرح الأسئلة السابرة، كما أنها تعتبر مألوفة إلى حد ما لدى معلمي العلوم بشكل عام ومعلمي الأحياء بشكل خاص من خلال توافرها في بعض برامج إعداد معلم العلوم، وهذه النتيجة تتفق مع دراسات العجمي (2019)، والمقبل والأحمد (2016)، وتختلف مع دراستي العتيبي(2020) والشياب (2019).

جدول (7) المتوسط والانحراف لنتائج تطبيق معلمي العلوم على معيار ممارسة تطوير النماذج واستخدامها

م	عبارات الممارسات الفرعية (تطوير النماذج واستخدامها)	المتوسط	الانحراف	الرتبة	الممارسة
6	استخدام النماذج أداة لتطوير التساؤلات وتقديم التفسيرات.	12.3	.74	1	منخفضة
7	تمثيل الأنظمة أو العمليات أو جزء منها باستخدام النماذج والرسوم التخطيطية، والمادية والمفاهيمية.	2.14	.73	2	منخفضة
8	استخدام أنواع متعددة من النماذج لوصف الظاهرة أو التنبؤ بها.	2.06	.77	3	منخفضة
9	المقارنة بين النماذج باستخدام الأدلة والمعايير العلمية.	2.01	.78	4	منخفضة

	المتوسط الكلي للمعيار	2.13	0.46		منخفضة

يتضح من الجدول (7): أن ممارسة استخدام النماذج أداة لتطوير التساؤلات وتقديم التفسيرات جاءت بمستوى وعي (منخفض)، وبمتوسط (2.31)، في حين تراوحت متوسطات بقية الممارسات بين (2.14- 2.0) وبمستوى معرفة (منخفض)، وهذا يدل على عدم إدراك معلمي الأحياء لأهمية النماذج، وخاصة بما تحتويه مادة الأحياء من رسومات وصور ونماذج وعينات، تساعد المتعلم على التنبؤ بكيفية عمل العلماء والمهندسين، وكما ينعكس ذلك سلبًا على نمو مهارات الاستقصاء العلمي وبعض أنماط التفكير كالتفكير: الناقد، البصري، التخيلي)، وترجع الباحثة ذلك إلى قلة الأدلة الإرشادية التي توضح عملية تصميم النماذج وتطبيقها؛ وهذا ما أكدته دراسة ((Shernoff, et al, 2017ودراسة المقبل والأحمد (2016) من ارتفاع احتياج معلمات الأحياء لامتلاك القدرة على تطوير النماذج واستخدامها.

جدول (8) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لنتائج تطبيق معلمي العلوم على معيار ممارسة تخطيط الاستقصاءات وتنفيذها

م	عبارات الممارسات الفرعية (تخطيط الاستقصاءات وتنفيذها)	المتوسط	الانحراف	الرتبة	الممارسة
10	جمع البيانات حول نموذج أو عملية مقترحة؛ لتحديد نقاط القوة والضعف	2.38	.74	1	منخفضة
11	اختيار الأدوات الملائمة للتعامل مع البيانات	2.23	.76	2	منخفضة
12	إنتاج بيانات تدعم التفسيرات العلمية للظواهر أو اختبار حلول للمشكلات، متضمنة التحكم بالمتغيرات (الأنواع، والكمية، ودقة البيانات لإنتاج المقاييس	2.13	.78	3	منخفضة
13	معالجة المتغيرات ذات العلاقة بنموذج أو نظام؛ لتحسين الأداء بالاستناد إلى معايير النجاح.	2.08	.77	4	منخفضة
14	تخطيط استقصاء هندسي يدعم تفسير الظواهر علميا و اختبار حلول للمشكلات، مع أخذ التأثيرات (الشخصية، الاجتماعية، البيئية) في الاعتبار.	2.07	.79	5	منخفضة
15	وضع الفرضيات الموجهة التي تحدد علاقة المتغير التابع بالمستقل	2.03	.78	6	منخفضة
	المتوسط الكلي للمعيار	2.15	80.3		منخفضة

يتضح من الجدول (8): أن ممارسة جمع البيانات حول نموذج أو عملية مقترحة أو نظام؛ لتحديد نقاط القوة والضعف جاءت بمستوى وعي (منخفض)، وبمتوسط (2.38)، في حين تراوحت متوسطات بقية الممارسات بين (2.23- 2.03) وبمستوى (منخفض)، وتعزو الباحثة ذلك إلى أن محتوى كتب الأحياء تميل للجانب العلمي دون الهندسي مما أدى إلى ضعف تضمينها لممارسة تخطيط الاستقصاء وتنفيذه، وقصور في تضمين الجانب الهندسي في برامج تطوير مناهج العلوم عامة ومناهج الأحياء خاصة، وهذا ما أكدته دراسة أبو حاصل والأسمري(2018) ومكية(2021) وتناولتا تحليل كتب الأحياء في ضوء معايير NGSS.

جدول (9) المتوسطات والانحر افات لنتائج تطبيق معلمي العلوم على معيار ممارسة تحليل البيانات وتفسيرها

م	عبارات الممارسات الفرعية (تحليل البيانات وتفسيرها)	المتوسط	الانحراف	الرتبة	الممارسة
18	استخدام التقنية الحديثة لتسهيل معالجة البيانات.	2.07	.76	1	منخفضة
16	تحليل البيانات باستخدام الأدوات والنماذج للتحقق من صدق الادعاءات العلمية وثباتها	2.04	.75	2	منخفضة
17	تحليل البيانات لتحديد خصائص النموذج ومكوناته مقارنة بمعايير النجاح للتصميم الهندسي المثالي.	1.95	.72	3	منخفضة
19	تحديد مصادر الخطأ للتوصل لأفضل التصاميم وفق المحكات المتفق عليها.	1.81	.83	4	منخفضة

	المتوسط الكلي للمعيار	1.97	0.42		منخفضة

يتضح من الجدول (9): أن ممارسة استخدام التقنية الحديثة لتسهيل معالجة البيانات جاءت بمستوى وعي (منخفض)، وبمتوسط (2.07)، في حين تراوحت متوسطات بقية العبارات بين (1.81-2.04) وبمستوى معرفة (منخفض)، وتعزو الباحثة ذلك إلى ضعف التجهيزات التقنية والمختبرية اللازمة لتحليل البيانات وتفسيرها، وهذا ما أكدته دراسة(Karleah et.al, 2017)، كما أن معظم المدارس اليمنية لا تتوافر فيها معامل افتراضية، أو معامل حاسوب متاحة لمعلمي العلوم وطلابهم، أو سبورة ذكية، أو خدمة انترنت، وهذا ما أكدته دراسة القادري(2015). وهذه النتيجة لا تتفق مع دراسة كلا من العتيبي (2020) والشياب (2019)، والعجمي (2019) في أن مستوى معرفة معلمي العلوم لهذه الممارسة جاء بدرجة متوسطة.

جدول (10) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لنتائج تطبيق معلمي العلوم على معيار ممارسة استخدام الرياضيات والتفكير الحسي

م	عبارات الممارسات الفرعية (استخدام الرياضيات والتفكير الحسي)	المتوسط	الانحراف	الرتبة	الممارسة
23	ربط المفاهيم العلمية والرياضية بالحياة الو اقعية.	2.30	.78	1	منخفضة
20	إنشاء نموذج حسابي أو محاكاة لظاهرة من ظواهر الأحياء	2.24	.84	2	منخفضة
22	الاستعانة بالأدوات الحاسوبية للتحليل الإحصائي للعروض وبيانات النماذج، من خلال المحاكاة الحسابية القائمة على النماذج الرياضية.	2.11	.77	3	منخفضة
21	استعمال التفكير الرياضي والتحليل لمجموعة من الدوال الخطية واللاخطية، (المثلثية، والأسية واللوغاريتمية)	1.91	.83	4	منخفضة
	المتوسط الكلي للمعيار	2.14	0.47		منخفضة

يتضح من الجدول (10): أن ممارسة ربط المفاهيم العلمية والرياضية بالحياة الواقعية. جاءت بمستوى وعي (منخفض)، وبمتوسط (2.30)، في حين تراوحت متوسطات العبارات بين (1.91-2.24) وبمستوى (منخفض)، وتعزو الباحثة ذلك إلى ضعف تضمين هذه الممارسة في كتب الأحياء؛ كما أن مستوى المعرفة التخصصية لدى معلمي الأحياء- في المعايير والمؤشرات المرتبطة بالحسابات الحياتية ذات العلاقة بالجوانب الرياضية- منخفض جدًا؛ وتتفق مع دراسات العتيبي(2020) و((Shernoff, et al, 2017 والشياب (2019) والمقبل والأحمد(2016) التي أشارت إلى ارتفاع احتياج معلمات الأحياء لتطوير النمو المهني لامتلاك القدرة على استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، كما اختلفت نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة العجمي(2019) لهذه الممارسة حيث جاءت بدرجة متوسطة.

جدول (11) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لنتائج تطبيق معلمي العلوم على معيار ممارسة بناء التفسيرات العلمية

م	عبارات الممارسات الفرعية (بناء التفسيرات العلمية)	المتوسط	الانحراف	الرتبة	الممارسة
26	استخدام الأدوات والمواد المناسبة لتصميم نموذج لحل المشكلة وبنائه	2.27	.78	1	منخفضة
24	بناء تفسيرات للظواهر الكونية بما يتفق مع الأدلة.	2.23	.82	2	منخفضة
25	إيجاد حلول منهجية للمشكلات، تبنى على المعرفة العلمية.	2.04	.76	3	منخفضة
27	تحديد نقاط الضعف في التصاميم المقترحة لحل المشكلات.	2.03	.72	4	منخفضة
	المتوسط الكلي للمعيار	2.14	0.45		منخفضة

يتضح من الجدول (11): أن ممارسة استخدام الأدوات والمواد المناسبة لتصميم نموذج لحل المشكلة وبنائه. جاءت بمستوى وعي (منخفض)، وبمتوسط (2.27)، في حين تراوحت متوسطات بقية الممارسات بين (2.23- 2.03)

وبمستوى معرفة (منخفض)، وتعزو الباحثة ذلك إلى تدني الجوانب المعرفية المرتبطة باستخدام المختبر من قبل معلمي العلوم والمجال العملي، وكذلك في علاقة علم الأحياء بالمواد الأخرى، كما كان وعي المعلمين لهذه الممارسة منخفض والسبب أن هذه الممارسة تحتاج إلى مزيد من الوقت، سواء في مرحلة التخطيط للنماذج أو إنشاء التصاميم أو تنفيذها، كما أن تصميم الحلول يحتاج إلى معلم لديه القدرة على إدارة الصف واستخدام برامج التصميم والقدرة على التعامل الجيد مع الأدوات، كما أن الباحثة ترى أن برامج إعداد المعلمين لم تراعي الموضوعات المعرفية المرتبطة باستخدام المختبرات وإجراء التجارب؛ إذ يركز فقط على بعض الجوانب المهارية أثناء مرحلة إعداده كما أن مجال ربط الأحياء وعلاقته بالمواد الأخرى جزء مفقود في أكثر برامج الإعداد والتأهيل أثناء الخدمة، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كلا من العتيبي(2020) والشياب (2019) التي أشارتا إلى أن مستوى امتلاك المعلمين لهذه الممارسة جاء بدرجة امتلاك ضعيفة، كما تختلف نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة المقبل والأحمد(2016) التي أشارت إلى ارتفاع احتياج معلمات الأحياء لامتلاك القدرة على تطوير النماذج واستخدامها، وتختلف مع نتيجة العجمي(2019) حيث جاءت متوسطة.

جدول (12) المتوسطات والانحرافات لنتائج تطبيق معلمي العلوم على معيار ممارسة الاعتماد على الحجة والدليل

م	عبارات الممارسات الفرعية (الاعتماد على الحجة والدليل)	المتوسط	الانحراف	الرتبة	الممارسة
28	تقديم براهين شفهية أو مكتوبة، أو حجج مضادة مستندة على الدليل.	2.27	.74	1	منخفضة
31	تعزيز الأفكار الجديدة والدفاع عنها بطريقة علمية.	2.20	.73	2	منخفضة
32	الإسهام في توليد الاحترام بين الطلبة لتقبل نقد الحجج العلمية	2.05	.79	3	منخفضة
30	مقارنة الحجج المتنافسة وتقويمها أو تصميم حلول في ضوء (تفسيرات ودليل جديد، ومحددات وقيود وقضايا أخلاقية).	1.91	.81	4	منخفضة
29	استعمال الدليل الملائم لمناقشة الادعاءات والتفسيرات حول العالم الطبيعي والتصاميم الهندسية ومناقشتها.	1.78	.75	5	منخفضة
	المتوسط الكلي للمعيار	2.04	0.41		منخفضة

يتضح من الجدول (12): أن ممارسة تقديم براهين شفهية أو مكتوبة، أو حجج مضادة مستندة على البيانات والدليل جاءت بمستوى وعي (منخفض)، وبمتوسط (2.27)، في حين تراوحت متوسطات بقية الممارسات بين (2.20-1.78) وبمستوى معرفة (منخفض)، وتعزو الباحثة ذلك إلى ضعف تضمين كتب الأحياء لمهارات ربط التفسيرات العلمية بالمعرفة العلمية، وتبريرها، كما أن المختبرات غير مجهزة بالمواد الكافية والمعدات اللازمة لدعم هذه الممارسة، وهذا ما أكدته دراسة (Shernoff, et al, 2017)، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة العتيبي(2020) ودراسة الشياب (2019)، التي أشارتا إلى أن مستوى امتلاك المعلمين لهذه الممارسة جاء بدرجة امتلاك ضعيفة، فيما تختلف مع نتائج المقبل والأحمد(2016) التي أكدت احتياج معلمات الأحياء للنمو المهني بصوره كبيرة، وبمستوى عال لتعزيز ثقة الطالبات بأنفسهن وإبداء آرائهن بكل حرية، ومع نتيجة دراسة العجمي(2019) لهذه الممارسة حيث جاءت بدرجة متوسطة.

جدول (13) المتوسط والانحراف لنتائج تطبيق العينة على معيار ممارسة جمع المعلومات وتقييمها ونقلها للآخرين

م	عبارات الممارسات الفرعية (جمع المعلومات وتقييمها ونقلها للآخرين)	المتوسط	الانحراف	الرتبة	الممارسة
33	استخلاص معنى من النصوص العلمية في المنهج ومن مصادر المعرفة الأخرى.	2.09	.79	1	منخفضة
34	التواصل شفهيًا أو كتابيًا بالأفكار ونتائج الاستقصاء، باستخدام الجداول أو الرسوم البيانية أو خرائط المفاهيم	2.08	1.30	2	منخفضة
35	تحديد الأفكار والاستنتاجات من خلال القراءات الناقدة للأدب العلمي	2.06	.81	3	منخفضة

36	إعادة صياغة المعلومات العلمية والتقنية الناتجة في أبسط صورة، مع الاحتفاظ بالدقة العلمية.	2.03	.72	4	منخفضة
37	تقييم المعلومات العلمية والتقنية من المصادر الموثوقة المتعددة.	1.92	7.7	5	منخفضة
	المتوسط الكلي للمعيار	2.04	0.47		منخفضة

يتضح من الجدول (13) أن ممارسة استخلاص معنى من النصوص العلمية، سواء في المنهج أو مصادر المعرفة الأخرى جاءت بمستوى وعي (منخفض)، وبمتوسط (2.09)، في حين تراوحت متوسطات بقية الممارسات بين (2.08- 1.92) وبمستوى معرفة (منخفض)، وتعزو الباحثة ذلك إلى ضعف تشجيع المعلمين على التعلم الذاتي والاستفادة الجيدة من التقنية الحديثة للاطلاع على المستجدات التربوية التي تشهدها مناهج العلوم وتعليمها من قبل برامج المجتمعات المهنية، في حين أظهرت نتائج دراسة ((Shernoff, et al, 2017 ودراسة القادري(2015) ضعف التجهيزات التقنية المدرسية التي تعيق المعلمين استخدام التقنيات الحديثة في تدريس العلوم، وتختلف هذه النتيجة مع دراسة كلا من العتيبي(2020)، العجمي (2019)، الشياب (2019)، التي أشارت إلى أن مستوى امتلاك المعلمين لممارسة جمع المعلومات وتقويمها ونقلها للآخرين جاء بدرجة امتلاك متوسطة.

ونستخلص مما سبق: عدم وجود فهم كافي للممارسات العلمية والهندسية وكيفية تطبيقها من قبل معلمي الأحياء في المرحلة الثانوية، وأن التنمية المهنية الملائمة للمعلمين فيما يتعلق بهذه المعايير تعتبر ضرورة حتى يتسنى لهم دمج هذه المعايير في المحتوى وتناولها أثناء عملية التدريس وهذا ما أكدته نتائج معظم الدراسات كدراسة (Malkawi, & Rababah, 2018)، ودراسة Free (2015)، ودراسة السلامات والشهري (2016)، اللاتي أكدن ضرورة الدعم المهني للمعلمين لممارسة العمليات العلمية والهندسية.

- **النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:** "ما المعوقات التي تواجه معلمي الأحياء في استخدام الممارسات العلمية والهندسية وفق معايير NGSS أثناء عملية التدريس؟

وللإجابة على ذلك تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لدرجات معلمي الأحياء في ضوء الاستبانة المعدة لذلك، والجدول (14) يوضح ذلك:

جدول (14) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لنتائج المعوقات الخاصة بتفعيل الممارسات العلمية والهندسية في التدريس (N=112)

الرئيسة	م	عبارات المعوقات الفرعية	المتوسط	الانحراف	الرتبة	الممارسة
المدرسة وإدارتها	1	كثرة الأعباء الإدارية والأنشطة اللاصفية	3.27	.83	2	عالية
	2	قلة تشجيع إدارة المدرسة للمعلمين المهتمين بالاتجاهات الحديثة في التدريس مثل الممارسات العلمية والهندسة	3.24	.76		متوسطة
	3	قلة اهتمام الإدارة بالمستلزمات الدراسية للطلبة وبالأثاث المدرسي.	3.19	.76		متوسطة
	4	ازدواجية الدوام في أغلب المدارس مما أثر سلبًا على عدد ساعات الدوام اليومي.	423.	.78		متوسطة
	5	انعدام الجانب العلمي للدروس العملية والرحلات العلمية.	3.29	.84		عالية
		المتوسط الكلي للمجال	523.	.79		متوسطة
المشرف التربوي وزملاء	6	لا يقدم لي المشرف أي توجهات حول آلية تطبيق هذه الممارسات	3.26	.75	4	عالية

الرئيسة	م	عبارات المعوقات الفرعية	المتوسط	الانحراف	الرتبة	الممارسة
	7	لا يقدر جهود المعلمين الذين يستخدمون هذه الممارسات في التدريس من قبل مشرفيهم.	3.23	.79		متوسطة
	8	لا يتيح المعلمون الذين يقومون بهذه الممارسات مشاهدة حصصهم.	3.11	.76		متوسطة
	9	لا يقدم المعلمون الآخرون الذين يستخدمون هذه الممارسات الدعم والمساعدة عند سؤالهم	3.10	78.		متوسطة
	10	يقلل المعلمون الآخرون من فاعلية استخدام هذه الممارسات في التدريس.	3.25	.87		متوسطة
		المتوسط الكلي للمجال	3.19	.79		متوسطة
المعلم والتنمية المهنية	11	كثرة الحصص الدراسية والأنشطة الملقاة على عاتق المعلم	3.26	.82	3	عالية
	12	قلة إلمام ومعرفة المعلمين بهذه الممارسات في مجال التعليم.	2.98	.79		متوسطة
	13	ضعف المهارات التدريسية في كيفية استخدام هذه الممارسات	3.18	.80		متوسطة
	14	نقص الخبرات التدريبية على الممارسات، وتوظيفها في التدريس.	.223	.79		متوسطة
	15	يحتاج توظيف الممارسات في التدريس إلى وقت وجهد كبير	3.14	.81		متوسطة
	16	عدم تفاعل الطلاب مع الأنشطة أثناء استخدام هذه الممارسات	3.19	.86		متوسطة
	17	قلة دافعية المعلمين نحو تطبيق هذه الممارسات نتيجة قلة الحوافز المادية والمعنوية التي تشجع على تطبيقها.	3.23	.79		متوسطة
	18	تخوف المعلم من عدم القدرة على إكمال المنهج بالوقت المحدد.	3.27	.76		عالية
		المتوسط الكلي للمجال	3.23	0.80		متوسطة
الكتاب المدرسي ومصادر التعلم	19	عدم مواكبة المنهج لهذه الممارسات من حيث الأهداف والأنشطة والأساليب والتقويم مما لا يحقق الجودة في التعليم.	3.44	. 76	1	عالية
	20	ضعف الاهتمام بالممارسات من الناحية الفنية والتنظيمية للمنهج	3.13	.80		متوسطة
	21	ضخامة الكتاب المدرسي المقرر يعيق تحقيق معيار الممارسات العلمية والهندسية.	3.23	.78		متوسطة
	22	نقص الوعي لدى المسئولين في إعداد المناهج بأهداف الجيل الجديد لمعايير العلوم كالممارسات العلمية والهندسية.	3.16	.84		متوسطة
	23	نقص أو عدم وجود الموارد (كالمواد والبرمجيات والأدوات المخبرية والمكتبية والوسائط العلمية).	3.36	.71		عالية
	24	تحتاج هذه الممارسات إلى مستوى عال من التجهيزات خصوصًا المتعلقة بأدوات وإجراءات السلامة داخل الفصل أو المعمل	3.29	.74		عالية
	25	حجم وتصميم الفصل أو المعمل غير مناسب	3.18	.74		متوسطة
		المتوسط الكلي للمجال	3.26	.77		عالية
		المتوسط الكلي للمعوقات	3.26	0.79		عالية

يتضح من الجدول رقم (14): أن درجة معوقات تفعيل الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي الأحياء بالمرحلة الثانوية بمحافظة إب بشكل عام كانت عالية، بمتوسط حسابي (3.26) وانحراف معياري(0.77)، وهذا ما أكدته دراسة ((Shernoff, et al, 2017 ودراسة(Burks, 2017) وجاءت المعوقات المرتبطة بالكتاب المدرسي والمواد والمصادر التعليمية جاءت بالمرتبة الأولى بدرجة عالية وبمتوسط (3.26)، واتفقت النتيجة مع دراسة الذبياني

والسفياني(2021). إلا أن هذه الدراسة جاءت العبارات رقم (25-22-21-20) بدرجة متوسطة، يليه المعوقات المرتبطة بإدارة المدرسة بمتوسط (3.25)، وبدرجة متوسطة واختلفت بذلك عن دراسة الذبياني والسفياني (2021). حيث جاءت عالية، يليه المعوقات المرتبطة بالمعلم والتربية المهنية بمتوسط (3.23)، وبدرجة متوسطة واتفقت مع الذبياني والسفياني (2021) والعتيبي(2020) وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى صعوبة حصول الطالب على الكتاب المدرسي، نتيجة تدشين بعض الجهات المسئولة سوقاً سوداء في محافظة اب لبيع الكتب المدرسية في ارصفة الشوارع، وانعدامه في المدارس الحكومية.

- **النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع:** " ما مدى وجود فروق دالة إحصائيا ($\alpha \leq 0.05$) في درجة وعي أفراد عينة الدراسة على عبارات الاستبانة للممارسات العلمية والهندسية تعزى لمتغيرات (النوع، سنوات الخبرة، الدورات التدريبية)؟

ويرتبط به الفرضية: " لا توجد فروق دالة إحصائيا ($\alpha \leq 0.05$) في درجة وعي أفراد عينة الدراسة على عبارات الاستبانة للممارسات العلمية والهندسية تعزى لمتغيرات (النوع، سنوات الخبرة، الدورات التدريبية)

وللإجابة قامت الباحثة بحساب المتوسطات، والانحرافات على مقياس درجة وعي معلمي الأحياء بالممارسات العلمية والهندسية تبعاً لمتغيرات (النوع، الدورات التدريبية، سنوات الخبرة)، والجدول (15) يوضح ذلك:

جدول (15) المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد العينة على مقياس درجة وعي معلمي الأحياء للممارسات العلمية والهندسية حسب سنوات الخبرة والدورات والنوع

المتغير	الفئات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
النوع	ذكور	48	2.78	1.27
	إناث	64	2.11	0.47
	الكلي		2.45	1.74
الدورات التدريبية في الممارسات العلمية والهندسية	نعم	11	3.56	1.71
	لا	101	1.44	0.96
	الكلي	112	2.50	1.34
سنوات الخبرة	أقل من 5	28	2.34	1.69
	من 5-10	41	2.86	1.06
	أكثر من 10	43	2.26	1.28
	الكلي	112	2.49	1.34

يلاحظ من الجدول (15): وجود تباين طفيف بين متوسطات تقديرات عينة الدراسة على العلامة الكلية للمقياس، لدرجة وعي معلمي الأحياء للممارسات العلمية والهندسية، وفقاً لمتغيرات الدراسة المستقلة (النوع، الدورات التدريبية، سنوات الخبرة)، وللتأكد من إمكانية وجود فروق دالة إحصائيا بين المتوسطات، تم استخدام الاختبار التائي لحساب قيمة "t" وتحليل التباين الأحادي ANOVA، للفروق بين المتوسطات. والجداول (16) و(17) و(18) توضح ذلك:

جدول (16) نتائج اختبار(T) للعينات المستقلة لمعرفة اختلاف استجابات العينة باختلاف النوع

المتغير	العدد	المتوسط	الانحراف	درجة الحرية	قيمةt	Sig
ذكور	48	2.78	1.27	110	1.41	0.65
إناث	64	2.11	0.47			

يتضح من الجدول (16) عدم وجود فروق دالة عند ($\alpha \leq 0.05$) بين تقديرات العينة على مقياس درجة وعي معلمي الأحياء للممارسات العلمية والهندسية تبعاً لاختلاف النوع (ذكور-إناث)، وتتفق مع ما توصلت إليه دراسة زبود

وآخرون (2021)، وتعزو الباحثة النتيجة إلى تشابه الظروف للنوعين من حيث البيئة التعليمية، الدراسة الجامعية من مواد وطرق واستراتيجيات تدريس متشابهة، اخذ نفس الدورات التدريبية، تطبيق تعليمات وزارة التربية والتعليم. وتختلف مع دراسة Malkawi، Rababah&، (2018) حيث جاءت النتيجة لصالح الذكور، أما بالنسبة لـ 11 معلم ومعلمه الذين حصلوا على دورات في هذه الدراسة ليست بجميع الممارسات وانما في بعضها، وتم اخذها نتيجة حصولهم على دورات تدريبية في المدارس الخاصة التي يدرسون بها إلى جانب تدريسهم في المدارس الحكومية.

جدول (17) نتائج اختبار(t) للعينات المستقلة لمعرفة اختلاف استجابات العينة باختلاف الحصول على تنمية مهنية(دورات) في الممارسات العلمية والهندسية

الحصول على دورات تدريبية	العدد	المتوسط	الانحراف	درجة الحرية	قيمةt	Sig
نعم	11	3.56	1.71	110	1.87	0.87
لا	101	1.44	0.96			

يتضح من الجدول (17) عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات تقديرات أفراد العينة على مقياس درجة وعي معلمي الأحياء للممارسات العلمية والهندسية تبعاً للدورات (التربية المهنية)، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة زيود وآخرون (2021)، ودراسة السفياني والذبياني (2021) ودراسة الشياب(2019)، والأحمد وآخرون (2018)، ودراسة ملكاوي وربايعه (Malkawi, & Rababah, 2018)، وتعزو الباحثة النتيجة إلى أن برامج التنمية المهنية التي تقدمها وزارة التربية والتعليم ليس لها علاقة بالممارسات العلمية والهندسية، وتركيزها على الجوانب النظرية فقط دون الاهتمام بالجوانب التطبيقية.

جدول (18) نتائج تحليل التباين الأحادي لمدى الاختلاف في مستوى وعي أفراد العينة باختلاف سنوات الخبرة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمةF	Sig
بين المجموعات	2384.54	2	2.49	1.86	0.15
داخل المجموعات	68753.89	109	1.34		
الكلي	71138.43	111			

يتضح من الجدول (18) عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات تقديرات أفراد العينة على مقياس درجة وعي معلمي الأحياء للممارسات العلمية والهندسية تبعاً لاختلاف سنوات الخبرة، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة زيود وآخرون (2021)، والأحمد وآخرون (2018)، حيث أظهرت نتائجهما أن الخبرة التدريسية لا تؤثر في فهم طبيعة العلم ضمن معايير العلوم NGSS، في حين تختلف هذه النتيجة مع دراسة السفياني والذبياني (2021) ودراسة ملكاوي وربايعه (Malkawi, & Rababah, 2018)، والتي أظهرت نتائجهما وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التقديرات الذاتية لدرجة وعيهم وتطبيقهم للممارسات العلمية والهندسية في تدريسهم وفقاً لمتغير سنوات الخبرة، وتعزو الباحثة النتيجة إلى أن معلمي الأحياء ذو الخبرة القليلة (معظمهم بدلاء عن معلمي الأحياء الموظفون بالمدارس) بسبب عزوفهم عن عملية التدريس للبحث عن عمل آخر، كما أن معايير العلوم NGSS ما زالت حديثة وخاصة في اليمن فلم تجرِ أي دراسات عنها سوى دراسة تجريبية واحدة (سراج، 2021).

التوصيات والمقترحات.

1. القضاء على ظاهرة المتاجرة بالكتاب المدرسي وعدم بيعه على أرصفة الشوارع من قبل وزارة التربية والتعليم، وعليها توفيره وتوزيعه في بداية العام لجميع المدارس، كما يفضل تحويل المناهج الدراسية إلى مناهج إلكترونية تفاعلية.

2. تطوير مناهج العلوم في ضوء معايير العلومNGSS ، والاهتمام بإعادة توزيع وتنظيم مقررات المرحلة الثانوية وفقاً للممارسات العلمية والهندسية، وبشكل متوازن.
3. بناء أنشطة إثرائية قائمة على الممارسات العلمية والهندسية من قبل معلمي العلوم وبمساعده المشرفين التربويين.
4. تقديم الدعم الإداري للمعلمين من خلال تخفيف الأعباء الإدارية عليهم، وذلك بإسناد الأنشطة اللاصفية لمعلمين متفرغين أو توزيعها على العاملين والإداريين في المدرسة.
5. تشجيع المعلمين وتدريبهم على استخدام أدوات بسيطة من بيئة الطالب وتفعيل المختبرات الافتراضية المتاحة من قبل وزارة التربية والتعليم، والتي قد تسد نقص الأدوات التعليمية.
6. فصل القطاع التعليمي عن السياسة والمذهبية وعدم اتخاذ المدارس منابر لتحشيد المعلمين والطلاب للجبهات، والعمل على تشجيع الطلبة من قبل أولياء الأمور على اكمال العملية التعليمية وابعادهم عن الانخراط في الحرب.
7. حل مشكلة انقطاع رواتب الموظفين في قطاع التعليم خصوصًا المعلمين من خلال ادراج هذه المشكلة ضمن خطط وبرامج المنظمات ذات الصلة كاليونسكو العاملة في اليمن، نظرًا لما تمثله المشكلة من تحدٍ حقيقي للتعليم.
8. إعداد أدلة ارشادية وبرامج تدريبية وتطويرية مناسبة لمعلمي العلوم في المدارس اليمنية من قبل المشرفين التربويين، للارتقاء بمستوى فهمهم لمعاييرNGSS وممارستهم لها.
9. ضرورة اهتمام وتضمين برامج إعداد المعلمين في المعاهد وكليات التربية بأسس وأفكار وتطبيقات معايير NGSS وكفايات التدريس لها، وكيفية إعداد الدروس وفق هذه المعايير.
10. تقديم الحوافز من قبل مدراء المدارس للمهتمين باستخدام وممارسة الأساليب الحديثة في التدريس كالممارسات العلمية والهندسية وفق معاييرNGSS.
11. دعم البنية التحتية وتوفير شبكات إلكترونية متخصصة في معايير العلوم بين المعلمين ا للتواصل فيما بينهم بهدف تبادل الخبرات في مجال تدريس العلوم.
12. تدريب المعلمين على التواصل الإلكتروني وإنشاء موقع لكل معلم على موقع إلكتروني شامل للمدرسة، يمكن المعلم من إضافة الدروس والاختبارات والتفاعل مع الطلاب من خلال التقنيات عن بعد في إطار ضوابط يتم الالتزام بها.
13. إجراء دراسة حول معرفة درجة ممارسة معلمي العلوم بشكل عام ومعلمي الأحياء بشكل خاص لمعايير NGSS, والاحتياجات المهنية اللازمة لتطبيقها في مدارس الجمهورية اليمنية.

قائمة المراجع.

أولاً-المراجع بالعربية:

1. أبو حاصل، بدرية؛ والأسمري، سهام، (2018)، تقويم محتوى منهج الأحياء للمرحلة الثانوية في ضوء معايير الجيل القادم في العلوم بالمملكة السعودية، *مجلة جامعة بيشة للعلوم الإنسانية والتربوية*، جامعة بيشة، (1)، 136-208.
2. أبو عاذره، سناء محمد، (2019)، واقع ممارسة معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لمعايير الجيل القادم، ***مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية***، 10(2).
3. الأحمد، نضال؛ والتركي، خلود؛ والبقمي، مها؛ والدوسري، منى؛ والشهري، جميلة، (2018): واقع تصورات معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة حول طبيعة العلم NOS وفق معايير العلوم للجيل القادم NGSS، ***مجلة البحث العلمي في التربية***، 4(19).

4. الدغيم، خالد إبراهيم، (2017)، مستوى معرفة معلمي علوم المرحلة الابتدائية بالمستجدات التربوية التي شهدتها مناهج العلوم بالمملكة العربية السعودية، *المجلة التربوية الدولية المتخصصة: المجموعة الدولية للاستشارات والتدريب*، 6(3)، 1-15.

5. الذبياني، عادل رزق؛ السفياني، نائف عتيق، (2021)، درجة تفعيل معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة للممارسات العلمية والهندسية والكشف عن المعوقات التي يواجهونها، ***المجلة العلمية لكلية التربية***-جامعة أسيوط، 37(8)1-50. DOI: 10.21608/mfes.2021.191305

6. زيتون، عايش محمود، (2013): مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع 2061 لدى معلمي العلوم في الأردن وعلاقته ببعض المتغيرات الديموغرافية، ***المجلة الأردنية في العلوم التربوية***، 9 (2)، 119-139.

7. زيود، أسامة؛ خطايبة، عبد الله؛ ربابعة، ابتسام، (2021)، درجة وعي معلمي العلوم في المرحلة الأساسية بالجيل الجديد لمعايير العلوم NGSS في فلسطين، ***مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية***، 12(33)، 196-206.

8. سراج، يحيى عبد الله، (2021)، فاعلية وحدة مطورة في مادة الأحياء وفقًا للاتجاهات الحديثة في تنمية التحصيل ومهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الثاني الثانوي باليمن، ***مجلة مركز جزيرة العرب للبحوث التربوية والإنسانية***، 1(9)، 22-43.

9. السلامات، محمد؛ الشهري، خالد، (2016)، مستوى أداء معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء المعايير المهنية للمعلم السعودي، ***مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس***، 14(2)، 110-138.

10. الشهري، محمد صالح، (2020)، تقييم مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، ***المجلة التربوية***، العدد (79)، 2456-2488.

11. الشياب، معن قاسم، (2019): مستوى امتلاك معلمي العلوم في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية للممارسات العلمية والهندسية في ضوء الجيل الجديد القادم من معايير العلوم NGSS، ***مجلة أم القرى***، 10، (2)، 338-366.

12. صالح، افتكار أحمد، (2015)، فاعلية برنامج قائم على التعلم التوليدي في تنمية مهارات التفكير الناقد واتخاذ القرار نحو بعض القضايا البيوأخلاقية لدى طالبات المرحلة الثانوية، دكتوراه غير منشورة كلية التربية، ج. تعز.

13. الصباحي، منير محمد، (2021)، ***المخاطر الاستراتيجية لأزمة انقطاع المرتبات على التعليم في اليمن*** (دراسة ميدانية)، مركز العربية السعيدة للدراسات عدن. ***http://www. arabiafelixstudies.com.***

14. العتيبي، عبد الله، (2020)، مستوى امتلاك معلمي العلوم في المرحلة المتوسطة للممارسات العلمية والهندسية وأثرة في تكوين الاتجاه الإيجابي والتطبيقي لمنحىSTEM، ***مجلة البحث العلمي في التربية***، العدد (14)، 491-520.

15. العجمي، نمشة محمد، (2019)، *مستوى معرفة وتنفيذ معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية للممارسات العلمية والهندسية وفق معايير NGSS*، **ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، جامعة الملك سعود، السعودية.

16. القادري، حمود عبد الله، (2015):*تقويم المعامل المدرسية لمدارس المرحلة الثانوية بمدينة إب في ضوء المعايير العالمية*، **ماجستير غير منشورة**، جامعة إب، اليمن.

17. قشمر، علي؛ الأحمد، حياة، (2020)، مدى وعي معلمي العلوم في فلسطين والأردن بأهمية معايير العلوم للجيل القادم في تمكين طلبتهم من مواكبة تطورات العصر من وجهة نظرهم، ***المجلة الأكاديمية للأبحاث والنشر العلمي***، 20-34.

18. مكية، علياء عبدالعال، (2021)، تطوير محتوى مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير الجيل القادم، *مجلة كلية التربية*، جامعة المنصورة، (115)، 1307-1349. Doi: 10.21608/JPUD.2018.95879

19. الوهر، محمود طاهر، (2020)، ***توجهات جديدة في تدريس العلوم الممارسات العلمية والهندسية***، ***http://www.researchgate.net/publication/341788285***

ثانياً- المراجع بالإنجليزية References in English - Second :

1. Achieve, A. (2013): Next Generation Science Standards: Adoption and Implementation. Washington, DC: The U.S. ***Education Delivery Institute*.**

2. American Association of Universities, AAU (2011): STEM initiative. Retrieved at 2-3-2015: ***http://www.aau.edu/policy/article.aspx?Id=12588***.

3. Burks, Lizette, A. (2017): *Preservice teachers and their Preconception's of the NGSS science and engineering, practice of developing and using models in elementary*, science education **doctoral dissertation** University of Kansas. ***https://kuscholarworks.ku.edu.***

4. By bee, Rodger, W: (2014): NGSS and the next generation of science teachers**, *Journal of Science Teacher Education*,** 25, 211-221. https://Dol: 10.1007/s10972-014-93814**.**

5. Hang, N & Srisawsdi, N. (2021): Perception the Next Generation Science Standards Instructional Practices among Vietnamese pre- service and in –service teachers, Journal of Technology and Science Education, 11(2), 440-456***. http://doi.org/10.3926/jotse.1154***.

6. Holm, H, Alam, S, Seki, W & Skiles, B. (2017). Analysis and Incorporation of NGSS into existing science curricula. Paper presented at the Hawaii university international conferences. ***http://huichawaii.org.***

7. Karleah, H, Alec, S & Kibirige, J. (2017). A needs assessment for the adoption of Next Generation Science Standards (NGSS) in K-12 education in the United States. ***Journal of Education and Training Studies***, 5(9), 54-62. https:// Eric.ed.gov. EJ1150540.

8. Lee, O, Miller, E, & Januszyk, R. (2014): Next Generation Science Standards: All Standards, All students, ***Journal of Science Teacher Education***, 25 (2), 157-175. https://DOI: 10.1007/s10972-014-9379-y.

9. Malkawi, A, R & Rababah, E.Q. (2018): Jordanian twelfth- grade science teachers self- reported usage of science and engineering practices in the next generation science standards. ***International Journal of science Education***, 40(9).961-976.***https://doi.org/10.1080/09500693. 2018. 1460695***.

10. National Research Council (NRC), (2012): ***A framework for (k-12) Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas***. Washington, D.C: The National Academies' Press.

11. NGSS Lead States, (2013): ***Next Generation Science standard: For states, by states***. Washington, D.C: The National Academies' Press**.**

12. Qablan, Ahmad. (2016): Teaching and Learning about science practices: Insights and challenges in professional development, ***Teacher Development Journal***. 20(1), 76-91.Retrieved from ***https://doi.org/10.1080/13664530.2015.1111929***

13. Rachmawati, E, Prodjosntoso, A, & Wilujeng, I, (2019): Next Generation Science Standards in science learning to improve students Practice skill. International. Journal of Instruction 12(1), 299-310. ***http://doi.org/1029333/iji. 2019.12120a.***
14. Rowland, Randy, Z (2014): Effects of incorporation selected and practices on Student motivation and understanding of biology Content. Retrieved 6-16- 2017, from: ***http:llwww.Scholar works.montana.edu/zmlui/handle/1/3588.show=full.***
15. Schwarz, C, Pass more. C & Raiser, B. (2017): *Helping students make of the world using next generation science and engineering practices*, Arlington, VA: NSTA Press.
16. Shapiro, Aaron, L, (2018): ***High school Science Teachers Receptivity to the Next Generation Science Standards an Examination of Discipline Specific factors***, (Doctoral Dissertation), Available from Pro Quest Dissertation and Theses, Full Text (10751507).
17. Snider, C, Stephenson, C Schafer, B & Flick, L, (2014): Computational thinking in high school Science classroom**, *Science Teacher***, 81(5), 53-59.
18. Won, H, & you, h, (2022). Next-Generation Science and Engineering Teaching Practices in a Preschool Classroom, https:// Doi: 10.5772/intechopen.105564.

Third - references in Arabic; Translated into English:

1. Abu Athra, Sana Muhammad, (2019), The reality of the practice of physics teachers in the secondary stage for the standards of the next generation, Umm Al-Qura University Journal for Educational and Psychological Sciences, 10 (2).
2. Abu Hasel, Badria; Al-Asmari, Siham, (2018), Evaluating the content of the biology curriculum for the secondary stage in the light of the standards of the next generation in science in the Kingdom of Saudi Arabia, Bisha University Journal of Humanities and Educational Sciences, University of Bisha, (1), 136-208.
3. Al-Ahmad, Nidal; Al-Turki, Kholoud; Belqami, Maha; Al-Dossary, Mona; Al-Shehri, Jamila, (2018): The reality of middle school science teachers' perceptions about the nature of science (NOS) according to the Next Generation Science Standards (NGSS), Journal of Scientific Research in Education, 4 (19).
4. Al-Ajmi, Namsha Muhammad, (2019), The level of knowledge and implementation of chemistry teachers in the secondary stage of scientific and engineering practices according to NGSS standards, unpublished master's degree, College of Education, King Saud University, Saudi Arabia.
5. Al-Dhubiani, Adel Rizk; Al-Sufyani, Naif Ateeq, (2021), The degree to which science teachers in the intermediate stage activate scientific and engineering practices and reveal the obstacles they face,

Scientific Journal of the Faculty of Education - Assiut University, 37 (8)50-1. DOI: 10.21608/mfes.2021.191305

6. Al-Dughaim, Khaled Ibrahim, (2017), The level of knowledge of primary school science teachers about the educational developments witnessed in the science curricula in the Kingdom of Saudi Arabia, Specialized International Educational Journal: The International Group for Consultation and Training, 6 (3), 1-15.
7. Al-Otaibi, Abdullah, (2020), The level of possession of science teachers in the intermediate stage of scientific and engineering practices and its impact on the formation of the positive and applied trend of the STEM approach, Journal of Scientific Research in Education, Issue (14), 520-491.
8. Al-Qadri, Hammoud Abdullah, (2015): Evaluation of school laboratories for secondary schools in the city of Ibb in the light of international standards, unpublished master's degree, University of Ibb, Yemen.
9. Al-Sabahi, Mounir Muhammad, (2021), The Strategic Risks of the Salary Cutoff Crisis on Education in Yemen (a field study), Al-Arabiya Al-Saeed Center for Studies, Aden. http://www. arabiafelixstudies.com.
10. Al-Shayyab, Maan Qasim, (2019): The level of ownership of science teachers at the secondary level in the Kingdom of Saudi Arabia for scientific and engineering practices in light of the next new generation of science standards NGSS, Umm Al-Qura Journal, 10, (2), 366-338.
11. Al-Shehri, Muhammad Salih, (2020), Evaluating the level of teaching performance in the light of scientific and engineering practices among science teachers at the primary stage, Educational Journal, Issue (79), 2488-2456.
12. Al-Wahr, Mahmoud Taher, (2020), New directions in teaching science, scientific and engineering practices, http://www.researchgate.net/publication/341788285
13. Makiya, Alia Abdel-Aal, (2021), Developing the content of biology curricula at the secondary level in light of the standards of the next generation, Journal of the College of Education, Mansoura University, (115), 1307-1349. Doi: 10.21608/JPUD.2018.95879
14. Qashmar, Ali; Al-Ahmad, Hayat, (2020), the extent to which science teachers in Palestine and Jordan are aware of the importance of science standards for the next generation in enabling their students to keep pace with the developments of the times from their point of view, Academic Journal for Research and Scientific Publishing, 34-20.

15. Salamat, Muhammad; Al-Shehri, Khaled, (2016), The level of performance of science teachers at the primary stage in light of the professional standards for the Saudi teacher, Journal of the Association of Arab Universities for Education and Psychology, 14 (2), 138-110.
16. Saleh, Iftikkar Ahmed, (2015), The effectiveness of a program based on generative learning in developing critical thinking skills and decision-making towards some bioethical issues among secondary school students, unpublished Ph.D., College of Education, c. Taiz.
17. Siraj, Yahya Abdullah, (2021), The effectiveness of a developed unit in biology subject according to recent trends in developing achievement and scientific thinking skills among second grade secondary students in Yemen, Journal of the Arabian Peninsula Center for Educational and Human Research, 1 (9), 22-43 .
18. Zaytoun, Ayesh Mahmoud, (2013): The level of understanding the nature of the scientific endeavor in the light of Project 2061 among science teachers in Jordan and its relationship to some demographic variables, The Jordanian Journal of Educational Sciences, 9 (2), 139-119.
19. Zyoud, Osama; Khatibeh, Abdullah; Rabaa, Ibtisam, (2021), The degree of awareness of science teachers in the basic stage of the new generation of NGSS science standards in Palestine, Al-Quds Open University Journal for Educational and Psychological Research and Studies, 12 (33), 206-196.