مجلّة جامعة عدن للعلوم الانسانيّة والاجتماعية
EJUA-HS Vol. 4 No. 3 (2023)
https://doi.org/10.47372/ejua-hs.2023.3.281
ISSN: 2708-6275

مقالة بحثية

درجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية- عدن

منى علي ناصر العقربي[1]،* و محمد عبدربه عبدالله الحريبي[1]

[1] قسم المناهج وطرائق التدريس، كلية التربية، جامعة عدن، عدن، اليمن

* الباحث الممثل: منى علي ناصر العقربي؛ البريد الالكتروني: monaalaqrabi@gmail.com

استلم في: 20 مايو 2023 / قبل في: 9 سبتمبر 2023 / نشر في: 30 سبتمبر 2023

المُلخّص

هدف البحث الحالي إلى معرفة درجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية/ عدن، استخدم الباحثين المنهج الوصفي القائم على الأسلوب المسحي وبنمط مسح تحليل واقع التوافر، وتألفت عينة البحث من جميع طلاب المستوى الرابع (الطلاب المعلمين)، وجميع مدرسي قسم الأحياء، للعام الجامعي 2022/2021م، الفصل الثاني كلية التربية/ عدن. تكونت أدوات البحث من إعداد قائمة معايير الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير الجيل القادم NGSS، وإعداد استبانة بعد التأكد من صدقها وثباتها.

1. أشارت النتائج باستخدام الاختبار الإحصائي (t) إلى: أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات تقديرات الاساتذة ومتوسطات تقديرات الطلبة لدرجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم NGSS في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية/ عدن تعزى لمتغير الوظيفة.
2. وأشارت النتائج باستخدام الاختبار الإحصائي (f) إلى: أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات تقديرات الاساتذة لدرجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم NGSS في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية/ عدن تعزى لمتغير الدرجة العلمية.
3. وأشارت النتائج باستخدام الاختبار الإحصائي (t) إلى: أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات تقديرات الاساتذة لدرجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم NGSS في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية/ عدن تعزى لمتغير سنوات الخبرة.

توصل البحث إلى مجموعة من التوصيات أهمها ضرورة تضمين معايير العلوم للجيل القادمNGSS في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية/ عدن.

الكلمات المفتاحية: معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، برنامج إعداد المعلم.

المقدمة:

يتميز العصر الحالي بأنه عصر العلم، فلم يعد قياس رصيد الدول بما تمتلكه من ثروات وموارد طبيعية، ولكن بما تمتلكه من عقول مفكرة قادرة على إحداث التقدم والازدهار في جميع مجالات الحياة، مما ألقى بمستويات جديدة على عاتق المؤسسات التعليمية في إعداد الأفراد وتنمية قدراتهم ليتمكنوا من التعامل مع كل ما هو جديد وكيفية الاستفادة منه، ولذلك أصبحت صناعة العقول المفكرة والقادرة على التفكير وإنتاج أفكار جديدة من المتطلبات الأساسية لهذا العصر.

في ظل هذه التطورات تبرز الحاجة إلى الأنظمة التعليمية وتطويرها؛ مما يستوجب الوقوف لمراجعة الماضي وتقييمه؛ للتركيز على ما كان ذو معنى، والعمل على إصلاح أخطاء الماضي، وذلك بتصميم حلول أكثر ملاءمة لتتواءم مع المعطيات والمستجدات التي يفرضها المكان والزمان والأنسان، فلم تُعد التربية محصورة في التفكير بمتطلبات وحاجات الإنسان الأساسية بقدر ما هي موجهة للتفكير بتطوير قدراته ومهاراته للتعامل مع متطلبات المستقبل، والعمل على تهيئته لمواجهتها.

وحيث إن المعلم يحتل في النظام التربوي مكان الصادرة في إنجاح هذا النظام وتحقيق أهدافه، فقد بات الاهتمام بالتعليم من أولويات الدول المتقدمة والنامية على حد سواء؛ حيث أصبحت مهنة التعليم تتطلب من ممارسيها اكتساب المهارات اللازمة والضرورية لها. واليوم في القرن الحادي والعشرين يُتوقع مكانة جديدة للمعلم واهتمامًا بارزًا لمسؤولياته التربوية والاجتماعية، حيث لا يمكن لأي نظام تعليمي أن يثمر ويرتقي إلى مستوى مسؤوليات التطور الحاصل في هذه الألفية دون اهتمام بأوضاع المعلم، حيث إن هذه الألفية تفرض على الأنسان تحديات كبيرة من حيث الثورة المعلوماتية والتكنولوجية الضخمة، وهذا يتطلب الاستعداد الدائم والتدريب والتأهيل المستمرين. (أبو صليط، 2013)

تُعد عملية تدريب المعلم من القضايا التي تلقي اهتمامًا متزايدًا خاصة في الأوساط التربوية في محيط العالم العربي أو خارجه، حيث أحيطت هذه القضية بقدر كبير من الاهتمام؛ يرجع بالدرجة الأولى إلى الدور الذي يقوم به المعلم في المجتمع، وقد أكد الهسي (2012) بأنه إزاء ما يموج به العالم من تغييرات جذرية في المفاهيم والرؤى والمضامين يجد المعلمون أنفسهم مضطرين إلى الاعتراف بأن إعدادهم الأولي لن يكفيهم بقية

حياتهم؛ بل عليهم – ولمدى الحياة – تحديث واستيفاء معارفهم ومهاراتهم، واعتبار ما تلقوه من إعداد أساسي قبل الخدمة ليس إلا مقدمة لسلسلة متلاحقة من فعاليات وأنشطة النمو التي لابد أن تستمر مع المعلم ما دامت الحياة، ومادامت هناك معارف وعلوم وأفكار وتكنولوجيات جديدة.

لقد شهدت الساحة التربوية عالميًا وإقليميًا سلسلة متتالية من البرامج والمشاريع التي هدفت إلى إصلاح تعلم العلوم وتعليمها، وظهرت حركات إصلاحية عالمية عديدة واسعة النطاق تأثرت بها دول متقدمة تربويًا مثل: الولايات المتحدة الأمريكية، كندا، استراليا، وبريطانيا، وهولندا، والسويد، ودول أخرى عربية؛ حيث صممت هذه الدول مناهجها للعلوم في ضوء الأفكار والمبادئ التي قدمتها تلك الحركات الإصلاحية. (زيتون، 2010)

ولتحقيق ذلك قامت العديد من الحركات لإصلاح مناهج العلوم وطرق تدريسها بما يساير التطور التكنولوجي والعلمي منها مشروع المعايير القومية للتربية العلميةNSES (NationalScience Education Standards) الولايات الأمريكية المتحدة من قبل المؤسسة القومية للعلوم(NSF) ومشروع Project 2061 الذي أعدته الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم American Association for the Advancement of Science(AAAS) ويعمل هذا على تنمية الثقافة والمهارات العلمية والتكنولوجية والرياضية، باعتبارها من عوامل التقدم نحو مستقبل أفضل وانعكاساً لتلك الحركات على مختلف المنظومات التربوية وتم تضمين عدد من المعايير والتي تم استخلاصها في(محتوي مناهج العلوم المختلفة - التدريس – التقييم – النمو المهني لمعلم العلوم – نظام تعليم العلوم).(الصباريني، وملكاوي، 2017)

فقد قام المركز القومي للبحوث في الولايات المتحدة الأمريكيةNRC National Research Council مع الأكاديمية الوطنية للعلوم(NAS) والجمعية الأمريكية لتقدم العلوم AAAS ببناء معايير الجيل القادم للعلوم The Next Generation Science Standards "NGSS" حيث تم نشرها وتنفيذها في أمريكا ضمن برنامج التعليم من أجل الابتكار لتعزيز العلوم والتكنولوجيا والفنون(Ahmad, N; Baqmy, M. 2017) وتضمنت تلك المعايير ثلاثة أبعاد(مرتكزات) أساسية يعمل كل بعد مع البعدين الآخرين بشكل متماسك ومتكامل في بناء فهم متماسك للعلوم وتكمن أهمية تلك المعايير في أنها تُسهم بدقة في تحديد الاحتياجات التعليمية لجميع جوانب العملية التعليمية من المعلمين و الطلاب والمناهج ومن تم إمكانية الحكم على كفاءة تلك العناصر ومخرجات التعليم، وقد يرجع ذلك إلي أنها تدعو إلى دمج أبعاد التعلم الثلاثة بشكل مترابط خلال مراحل التعليم من رياض الأطفال الى الثالث الثانوي وتتكون تلك الأبعاد من الأفكار المحورية(Disciplinary Core Ideas(DCIs الممارسات العلمية والهندسية Science Engineering Practices(SEPs) والمفاهيم المتداخلة(الشاملة) Crosscutting Concepts(CCCS) الخاصة بالعلوم بهدف المساعدة على فهم العلوم وجعل التعلم ذو معني نتيجة ربط المعرفة العلمية النظرية بالممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الأخرى المشتركة بين العلوم (National Research Council, 2015)

ويرى الباحثين أنه ينبغي أن تتكامل هذه النماذج؛ لتنمية الجوانب الثلاثة اللازمة لإعداد المعلم من حيث الجانب التخصصي، والجانب المهني، والجانب الثقافي العام.

مشكلة البحث:

من الملاحظ أن واقع برنامج إعداد المعلم في كليات التربية يواجه كثيرًا من النقد نظرًا لكثرة المشكلات التي يتعرض لها، مما أضعف دور تلك البرامج في تحقيق أهدافها، ومن هذه الأسباب غلبة الطابع النظري على الدراسة عمومًا، وغياب الجانب التطبيقي، وضعف الإعداد الثقافي، وخلو الإعداد التربوي من الأفكار الجديدة التي تواكب التطور العلمي، وعدم وضوح توصيف المقررات، وقصور أساليب التعليم، ومعاناة التربية العملية من المشكلات. (السالوس والميمان، 2010، ص45)

ومن خلال العمل في البرنامج لاحظنا أنه لم يتم تطوير البرنامج إعداد معلم الأحياء لمدة طويلة لمواكبة التوجهات الحديثة وأهمها معايير العلوم للجيل القادم، كما أن توصيف البرنامج أصبح قديمًا، ولايساير التوجهات الحديثة، كدراسة الشايب (2019)، ونوفل (2017).

مما يوجب على مؤسسات إعداد المعلم أن تتبنى منهجًا شموليًا لإصلاح مؤسسات الإعداد، وتطوير برامجها ومنهاجها وأن يكون هذا المنهج مبنيًا على معايير محددة وواضحة وشاملة للمؤسسات وجميع مكونات برامجها ومناهجها. (الحميدي وجوهر، 2012، ص192)

وبناءً على ما سبق تتمثل مشكلة الدراسة في الأسئلة الآتية:

1. ما معايير العلوم للجيل ال قادم(NGSS) التي ينبغي تضمينها في برنامج معلم الأحياء بكلية التربية/ عدن؟
2. ما درجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية/ عدن؟
3. هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات عينة البحث حول توفر معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في برنامج معلم الأحياء بكلية التربية/ عدن، تعزى للمتغيرات، الوظيفة، الدرجة العلمية، سنوات الخبرة؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى:

1. إعداد قائمة بمعايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) لتحديد درجة توفرها في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية/ عدن.
2. معرفة درجة توفر معايير الجيل للعلوم (NGSS) في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية/ عدن.

أهمية البحث:

يستمد البحث الحالي أهميته من خلال الآتي:

1. كون البحث سيطبق على أحد أهم القطاعات التربوية ذات التأثير المباشر في عملية إعداد المعلم وهي كلية التربية الأساسية.
2. يفيد البحث الحالي مخططي برامج إعداد المعلم لتطوير وتنفيذ البرامج بما يتلاءم مع التغيرات والتطلعات التربوية المعاصرة والمستقبلية وفق معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS).

حدود البحث:

اقتصرت حدود البحث على المحددات الآتية:

- **المحدد الموضوعي:** معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS).
- **المحدد المكاني:** قسم الأحياء – كلية التربية – عدن.
- **المحدد الزماني:** الفصل الثاني للعام الجامعي 2022/2021م.
- **المحدد البشري:** جميع طلاب المستوى الرابع (الطلاب المعلمين)، وجميع مدرسي القسم.

مصطلحات البحث:

1) معايير الجيل القادم:

عرفها (Momny, A. 2016) أنّها: جهود قامت بها عدة ولايات أمريكية بهدف ابتكار ضوابط جديدة غنية بالمحتوى والتطبيق، ومنظمة بأسلوب متناسب مع كل تخصص ومرحلة دراسية من أجل تزويد الطلاب بتعلم عالمي للعلوم.

2) معايير العلوم للجيل القادم (NGSS):

يعرفها (Bybee, 2014) بأنّها: "اطار عمل لتعليم العلوم يتكون من ثلاثة أبعاد هي الأفكار المحورية والممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الشاملة ويقدم رؤية لتعليم العلوم تشمل الافتراضات والتنظيم بحيث يوفر المحتوى لتعليم العلوم والهندسة ووسائل لتحقيق التكامل بين المحتوى والممارسات العلمية ".

كما يعرفها(Krajcik, J., & Merritt, J., 2012) بأنّها " استخدام المعرفة من خلال التعبير عنها كتوقعات للأداء Performance Expectations تندمج وتتكامل فيها الأبعاد الثلاثة حيث يتم التكامل بين الأفكار المحورية DCIs والمفاهيم الشاملة CCCs والممارسات العلمية والهندسية SEPs ويشار إليها بالتعليم ثلاثي الأبعاد ".

ويعرفها (الشياب، 2019) بأنّها: " معايير جديدة لتعليم العلوم تمثل رؤية غنية المحتوى والممارسة، ورتبت بطريقة متماسكة لتوفير تعليم العلوم لجميع الطلاب، تركز على أبعاد ثلاثة هي (الأفكار المحورية المركزية، الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة والمتداخلة) للتعميق فهمهم للأفكار الرئيسية في هذه المجالات، وتستند إلى الإطار العام لتدريس العلوم للصفوف من الروضة وحتى الثانوي والذي أعده المجلس الوطني للبحوث NRC.

وتعرف إجرائيًا بأنّها: أسس وقواعد تعليمية حديثة لتعليم العلوم، تشير إلى تكامل ثلاثة أبعاد هي: الأفكار الرئيسة، والمفاهيم الشاملة، والممارسات العلمية والهندسية، من خلال معرفة درجة توفر هذه المعايير في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية - عدن، لتمكن الطالب من الدراسة بشكل فعال في الممارسات العلمية والهندسية، وتطبيق المفاهيم الشاملة للتعمق في فهم الأفكار الرئيسية.

3) برنامج إعداد المعلم:

يعرفها (شحاته والنجار، 2011، ص55) بأنّها: "هو دراسة مادة تخصصية أو أكثر، بالإضافة إلى دراسة المقررات التربوية والثقافية والتربية العملية (التدريب الميداني) في الكلية أو المعهد الذي يعدون فيه".

إطار نظري ودراسات سابقة:

معايير الجيل القادم للعلوم Next Generation Science Standards(NGSS)

معايير الجيل القادم للعلوم NGSS هي ناتج مجموعة من المراحل المتتابعة تهدف إلى نشر العلم وتنمية الثقافة العلمية لدى الطلاب وقد أطلق المجلس القومي للبحوث NRC عام 2011 ما يسمى بالإطار العام للتربية العلمية Frame of Science Education والتي تم اشتقاقها من مشروع 2061 وقد قام المجلس مع عدد من الهيئات والمؤسسات بوضع الإطار المفاهيمي العام للمعايير بدءً من مرحلة رياض الأطفال حتى المرحلة الثانوية ويعد هذا الإطار هو المرحلة الأولى لبناء تلك المعايير من ثم ظهرت معايير الجيل القادم للعلوم NGSS

وتعتبر معايير الجيل القادم للعلوم NGSS غنية بالمحتوى والممارسات العلمية والتطبيق ومرتبة بطريقة متسقة ومتكاملة في ضوء التخصصات المختلفة وخلال المراحل الدراسية المتتالية بهدف إكساب الطالب مستوي عال من العلوم الأحمد والبقمي، (2017). وتهدف معايير الجيل القادم للعلوم NGSS الى تنمية قدرات المتعلمين في تفسير الظواهر العلمية والتوصل الى تصميم حلول للمشكلات الى تواجههم وذلك من خلال الممارسات العلمية والتطبيقية الهندسية والأفكار المحورية التخصصية) والمفاهيم الشاملة(National Research Council, 2015)

وأشار كل من (Lee, Miller, & Januszyk , 2014) الى معايير الجيل القادم للعلوم NGSS تقدم فرصًا جديدة لتحسين التعلم والنمو المهني من خلال طرقًا جديدة للتقييم ومساعدة المتعلمين على فهم أفضل للمادة وتطوير المهارات العملية ومهارات التفكير الرياضي ويظهر ذلك في أداءات الطلاب وناتج تعلمهم.

ماهية معايير الجيل القادم للعلوم NGSS:

هناك عدة تعريفات المعايير حيث تعرفها (حسانين، 2016) بأنّها " مجموعة من توقعات الأداء التي تصف ما ينبغي أن يعرفه الطلاب ويكونوا قادرين على القيام به في مجالات العلوم الفيزيائية وعلوم القضاء وعلوم الأرض والهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم وذلك في كل صف دراسي بدأ من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر".

ويعرفها(Abd Kareem, S. 2017) بأنّها: "رؤية جديدة لتعليم العلوم تركز على مجموعة من الأفكار المحورية DCIs التي تتضمن زيادة التركيز على الممارسات العلمية والروابط بين المواد المختلفة".

كما تعرفها (عيسي، وراغب، 2017) بانّها: " المعايير التي انطلقت من المجلس الوطني للبحوث NRC لتقديم رؤية جديدة للتربية العلمية وتتكون من تكامل الأبعاد الثلاثة وهي الممارسات العملية الهندسية والأفكار المحورية والمفاهيم الشاملة ".

سمات معايير الجيل القادم للعلوم NGSS:

معايير الجيل القادم للعلوم لها عدد من السمات تميزها عن غيرها (حسانين، 2016؛ السبيعي، 2018) ومنها:

- توفر معايير الجيل القادم للعلوم NGSS رؤية جديدة لتعليم وتدريس العلوم.
- التماسك في البناء ما بين المفاهيم العلمية من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر
- من خلال معايير الجيل القادم للعلوم NGSS يتم التوسع والتقدم في المفاهيم عبر المراحل الدراسية المتتالية حتى يبني لدي الطلاب فهم العلوم.
- تتيح معايير الجيل القادم للعلوم NGSS أداء المتعلم وليس المنهج
- تمثل معايير الجيل القادم للعلوم هيكلًا مبتكرًا يجمع بين ثلاثة أبعاد الأفكار المحورية DCIs والممارسات العلمية والهندسية SEPs والمفاهيم الشاملة(المتداخلة) CCCs في مجموعات صغيرة من توقعات الأداء PEs التي يجب على جميع الطلاب أن يتمكنوا من تحقيقها. (Asem, O. 2017) فهي ليس ما يجب أن يعرفه الطالب وإنما هي مجموعة من التوقعات التي يجب على الطالب القيام بها.
- تعتبر رؤية لتعليم وتدريس العلوم من خلال المزج بين والأفكار المحورية DCIs والممارسات العلمية SEPs والمفاهيم الشاملة CCCs بحيث تشكل صورة للمعرفة العلمية الشاملة.
- تساهم في التحول نحو مناهج أكاديمية أكثر دقة لضمان تنمية الاتجاه لتدريس وتعلم العلوم لدى الطلاب في نهاية المرحلة الثانوية سواء التحقوا بالجامعة أو سوق العمل.
- يتم دعم توقعات الأداء للطلاب من خلال الإشارة الى الأفكار المحورية DCIs والممارسات العلمية والهندسية SEPs والمفاهيم الشاملة CCCs المدمجة واللازمة لهذا الأداء المتوقع (Lontok et al., 2015).
- تتمحور الأنشطة حول الممارسات العلمية والتي يجب أن تتحقق من خلال منهج التعلم بالاكتشاف.
- تسهم في تطبيق الطلاب للمعارف العلمية في حل المشكلات الحياتية.
- تساعد المعايير على فهم أعمق للمحتوى بالإضافة الى التطبيق لهذا المحتوي.
- إعداد المتعلمين للحياة المهنية والجامعية والمواطنة حيث أعدت معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) على أساس علمي قوي قائم على الربط بين المعرفة والبيئة والمجتمع فليس فقط الهدف اكتساب المفاهيم وانما توظيف المعرفة وانتاجها ونشرها من خلال الممارسات.

الأبعاد الرئيسية معايير الجيل القادم للعلوم: (NGSS)

تمثلت الأبعاد الرئيسية معايير الجيل القادم للعلوم NGSS من خلال ثلاثة أبعاد مترابطة ومتكاملة فيما بينها(Bybee, 2014؛ National Research Council, 2015، حسانين, 2016 العتيبي، والجبر, 2017) وهي:

1) الأفكار المحورية (التخصصية): (Disciplinary Core Ideas DCIs)

وهي **الأفكار المحورية** ذات الصلة بمجالات العلوم (الفيزياء- علوم الحياة- علوم الأرض والفضاء- علوم الهندسة والتكنولوجيا)، وتظهر هذه الأفكار العلاقات بين العلوم والهندسة والتكنولوجيا، وهذه الأفكار المحورية(التخصصية) تكون لديها القدرة على تفسير ظواهر كثيرة توفر العديد من الأدلة لفهم الأفكار المعقدة والأكثر تعقيداً وقابليتها للتطبيق والاستخدام في عملية التعليم والتعلم، وقد تضمنت هذه الأفكار المحورية (44) فكرة محورية تم تقسيمها إلى:

- 12 فكرة محورية في علوم الفيزياء.
- 14 فكرة محورية في علوم الحياة.
- 12 فكرة محورية في علوم الأرض والفضاء.
- 6 أفكار محورية في علوم الهندسة والتكنولوجيا.

وقد اقترح (Duschi, R., & Bybee, R. 2014)دمج تلك الأبعاد الثلاثة معا لجعل العلوم والهندسة أكثر فائدة للطلاب من خلال اشراكهم في الممارسات العلمية والهندسية لتطوير الأفكار الرئيسية المستهدفة وتطبيقاتها ولكي تكون الفكرة أحد الأفكار محورية فلابد ان يتوافر فيها عدد من المعايير الآتية:

1- أن تكون مفتاح لتنظيم المبادئ داخل نفس التخصص أو عبر تخصصات عدة.
2- يجب أن تمتلك قوة تفسيرية حيث تساعد المتعلمين على فهم وتفسير الظواهر.
3- تكون ذات صله وذات معنى للطلاب حيث أنها ترتبط بالظواهر والمشكلات الحياتية.
4- قابلة للاستخدام وتسمح للاستمرار في التعلم بشكل أكثر مما هو في النظام المدرسي.

2) الممارسات العلمية والهندسية: Scientific and Engineering Practices(SEPs)

الممارسات العلمية: تلك الممارسات التي يستخدمها العلماء في بناء النماذج أو التحقق من النظريات وفي حين تمثل الممارسات الهندسية تلك التي يستخدمها المهندسون في بناء وتصميم الأنظمة. واندماج الطلاب في هذه الممارسات يساعدهم على الوصول للفهم الأعمق للمعرفة العلمية وفهم عمل المهندسين وتهدف هذه الممارسات الى تنمية قدرة الطلاب على الانخراط في البحث العلمي وتعليمهم التفكير بشكل علمي. وقد تحول المصطلح الي الممارسات بدلا من المهارات وذلك للتأكيد على ان الانخراط في البحث العلمي لا يتطلب المهارة فقط وانما أيضا المعرفة التي تتعلق بهذه الممارسات(Baz, M. 2017)، والتركيز علي الممارسات العلمية والممارسات الهندسية يعمل علي زيادة فهم العلاقة بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتطوير رؤى الطلاب حول طبيعة العلم وكيفية توليد المعرفة العلمية. ويمكن القول أن الممارسات العلمية والهندسية SEPs الموجودة هي محاولة لمعرفة كيف يعمل العلماء للتوصل للمعرفة، وقد تضمنت الوثيقة الخاصة بالمعايير ثمانية ممارسات علمية وهندسية كما بينته(Ataiby, G.; Jber, J. 2017) مطلوبة عند القيام بالبحوث العلمية وهي:

1. **طرح الأسئلة (العلوم) وتحديد المشكلة (الهندسة):** في العلوم نهتم بطرح الأسئلة بهدف تفسير ظاهرة ما أو التعرف على نظرية ما وتتميز الأسئلة العلمية بأن الإجابات تكون تفسيرات أو أدلة علمية.
2. **تطوير واستخدام النماذج:** تستخدم النماذج في العلوم لتمثيل وتبسيط نظام أو ظاهرة ما وذلك للمساعدة في الإجابات على الأسئلة وتكوين التفسيرات وربط الأفكار ببعضها.
3. **تخطيط وتنفيذ الاستقصاء:** يتم اجراء التحقيقات العلمية(الاستقصاء) لوصف ظاهرة ما أو اختبار نظرية أو نموذج من خلال تحديد البيانات وتوفيرها ليتم استخدامها في تفسير الظاهرة.
4. **تحليل وتفسير البيانات:** يتم جمع وتحليل البيانات وتقدم في شكل يوضح ويفسر العلاقة بينها وذلك حتى يمكن إبراز معني البيانات وأهميتها وإمكانية استخدامها كدليل.
5. **استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي:** استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي أمران مهمان للتواصل وعمل الاستخلاص لنتائج البيانات، ويتم ذلك من خلال المعاملات الحسابية والاحصائية المختلفة والبسيطة.
6. **بناء التفسيرات(العلوم) وتصميم الحلول(الهندسة):** والهدف من العلوم هو التوصل للتفسيرات وتوضيحها والتي تسبب حدوث ظاهرة ما، وفي الهندسة يتم حل المشكلات من خلال تصميم الحلول.
7. **الانخراط في الأدلة المستندة على البرهان:** من خلال الاندماج في الأدلة والتمكن من تحديد نقاط الضعف ونقاط القوة وذلك للتوصل إلى أفضل الطرق لتفسير الظواهر الطبيعية وتقييم آراء الآخرين في موضوع ما.
8. **الوصول الى المعلومات أو البيانات وتقييمها والتواصل معها:**

وتعني الحصول على المعلومات المختلفة وتفسيرها وتحديد مصادر الخطأ والعيوب في الأساليب المتبعة والحصول على المعلومات المتعددة وتقيمها وتوصيل المعلومات بطرق جديدة مختلفة.(Shiab, M. 2019)

ويمكن القول أن تعلم العلوم ينطوي على الانخراط في كل هذه الممارسات العلمية والهندسية بطريقة تكرارية ودورية فلا يمكن الاكتفاء بواحدة أو اثنين وإنما تتعدد وتتداخل هذه الممارسات العلمية. وقد أكدت(الباز، 2017) أن الممارسات العلمية والهندسية لها تأثير كبير نحو الفهم العميق للأفكار والمعارف وتعمل علي اشباع ميول وحاجات الطلاب، وأشارت(غانم، 2018) إلى أن تلك الممارسات تساعد على اكتساب المفاهيم الجيولوجية وتنمية مهارات التفكير العليا مما يسهم في فهم المحتوى العلمي.

وتشير(Siabia, W. Ambuseedy, A. 2018) إلى أهمية الممارسات العلمية والهندسية وذلك لكونها تساعد الطلاب على فهم الظواهر وتفسيرها وتأكيد فهم المحتوى.

3) المفاهيم الشاملة (المتداخلة): (Crosscutting Concepts CCCs)

المفاهيم الشاملة: هي موضوعات العلوم تحتوى على التفكير والربط بين مجالات العلوم الأربعة معًا(الفيزياء- علوم الحياة - علوم الأرض والفضاء - علوم الهندسة والتكنولوجيا) وذلك من خلال مخطط تنظيمي يعد أساس الربط بين المجالات ويظهر العلاقات بين المفاهيم العلمية المختلفة وعرضها في شكل تراكمي متماسك يقوم على أساس علمي(Rbean, W.; Al Hamama, A. 2017) ، حيث أن تلك المفاهيم لها تطبيقات في جميع مجالات العلوم ويمكننا التنقل بسهوله بين هذه المفاهيم. وتلك المفاهيم الشاملة توفر أداة مناسبة وطريقة مثالية لربط مجالات العلوم المختلفة ببعضها البعض وهي أدوات للتفكير يمكن استخدامها لفهم الظواهر والتفكير فيها من عدة زوايا وضمت الوثيقة سبعة مفاهيم. (غانم، 2018)، (أبو عاذرة، 2019)

1- **الأنماط:** وهي تمثل النماذج والاشكال التي تقودنا نحو التنظيم والتصنيف وطرح الأسئلة حول العلاقات.

2- **السبب والنتيجة:** وهي محاولة لتعريف الطلاب أن كل ما يحيط بنا من أحداث وظواهر له أسباب وإيجاد العلاقة بينهما وتفسيرها واستخدام هذه العلاقة في تفسير ظواهر أخرى، ويوفر ذلك فرصة لتطوير فهم الطلاب وتفكيرهم ويساعدهم علي فهم المفاهيم الشاملة الأخرى.(Lederman, N., & Lederman, J. 2014)

3- **القياس والنسب والكمية:** التعرف على الاحجام المختلفة والنسب ومعدلات الطاقة وما هو ملائم من مقاييس مختلفة، كذلك التعرف على كيفية تأثير التغيرات في الحجم أو النسبة أو الكمية على بنية النظام وادائه.

4- **الأنظمة ونماذج النظام:** التعرف على النظام قيد الدراسة هو ما يحدد حدود هذا النظام وتوضح نموذجًا لهذا النظام يوفر أدوات للفهم في العلوم والهندسة.

الطاقة والمادة: وهو يساعد على فهم إمكانيات النظام من خلال فهم أشكال ومصادر الطاقة وتدفق الطاقة وتحولاتها للحفاظ على الطاقة والمادة. (Tyler , B., & Britton, T. 2018)

5- **التركيب والوظيفة:** إدراك تركيب الأشياء الكيميائي والفزيائي والبيولوجي يساعد على تحديد خصائصه ووظائفه.

6- **الاستقرار والتغير:** فهم ظروف الثبات للنظم الطبيعية أو الصناعية يساعد على فهم معدلات التغيير والتحكم فيها.

وأكد (Lederman, N., & Lederman, J. 2014) أن هذه المفاهيم الشاملة المتضمنة هي اكثر من مجرد مخططات تنظيمية تربط بين المعرفة في المجالات العلمية المختلفة بل تلخص طرقا للتفكير ينبغي ان نساعد الطلاب على اكتسابها وتطويرها.

الاتجاهات الحديثة في إعداد المعلمين:

تؤكد الاتجاهات الحديثة في برامج إعداد المعلمين على ضرورة مجاراة العصر وملاحقو أحداثه المتطورة، ومواكبة التطور المعرفي والتكنولوجي، وهذا يتطلب أن يكون المعلم ملمًا وعلى دراية كبيرة بأساليب التعامل مع الأجهزة التعليمية والمختبرية وإدارة تشغيلها، لتلبية احتياجات المجتمع ومتطلبات المؤسسات الاجتماعية في ظل التحولات والتغيرات الحديثة المعاصرة. (رزق،2012، ص761)؛ (عبدالسلام ، 2015، ص1247)

وبرزت على المستوى العالمي الكثير من الاتجاهات والنماذج التربوية في إعداد المعلم، والتي يجب الإحاطة بها للبحث عن حلول للمشكلات التي تعترض عملية إعداد المعلمين والاستفادة منها لمواكبة التطور في أنظمة إعداد المعلمين الحديثة (الناقة ومحمد،2009، ص74؛ وعبدالسلام،2009، ص529؛ ونصر، 2010، ص150؛ ورزق، 2012، ص761) وفيما يلي عرض موجز لهذه الاتجاهات والنماذج:

1- الأخذ بمبدأ التعلم مدى الحياة والنظر إلى تربية المعلم في إطار نظام موحد، فنظراً للحاجات الفردية والاجتماعية المتزايدة للمعرفة كماً ونوعاً بصورة غير مسبوقة، ونظراً للارتباط الذي يحدث يوماً بعد يوم بين التعليم وحركة الانتاج في المجتمع، وبين التعليم والتقدم العلمي، فإن برامج إعداد المعلم لم تعد كافية لإعداده للممارسات المهنية والعملية بقدر مقبول من الثقة، لذلك جعل تطبيق مبدأ التعلم مدى الحياة في تربية المعلم خطوة منطقية.

2- التأكيد على مبدأ التعلم الذاتي، وتنمية المعلمين مهنياً على أساس المهارات، وتحديث والتوزيع طرق التدريس المستخدمة في برامج إعداد وتدريب المعلمين، بما يسهم في تنمية مهارات التعلم الذاتي.

3- تطبيق اسلوب النظم في تربية المعلم، وهذا الاسلوب ينظر لبرنامج إعداد المعلمين على أنه منظومة تتألف من مجموعة من المدخلات تتمثل في الاهداف والمحتوى وأساليب التدريس والبيئة ومخرجات على شكل نتائج وعمليات تتفاعل فيها جميع المكونان وتغذية راجعة تشير إلى مدى تقدم المنظومة وإجراء التعديلات المناسبة، فأصبحت النظرة إلى مخرجات العملية التعليمية مرتبطة بمدخلاتها، وأصبح التركيز على المتعلم أكثر من المعلم، وأصبح التركيز على المخرجات هو معيار كفاية العملية المؤدية إليها.

4- نظام لتهيئة الممارسات العملية، ونظام التعليم المستمر مدى الحياة المهنية.

5- رفع مستوى برامج إعداد وتدريب المعلم وتكامل جوانبها ومستوياتها وتنوع خبراتها، فينبغي أن يتعلم المعلم حاجات وقيم البيئة المحلية والمجتمع واستراتيجيات وأساليب تسهيل تعلم الطلاب، وتتكامل جوانب برامج إعداد وتدريب المعلم أي يتكامل الإعداد التخصصي والثقافي والاجتماعي والمهني تخت مظلة المتطلبات المهنية لإعداد وتدريب المعلم.

6- الأخذ بالتطورات المعاصرة في التقنية التربوية: ويتطلب هذا من برامج إعداد وتدريب المعلمين أن تعدهم بمستوى يناسب تطبيق التقنية الحديثة.

7- تطوير البحث العلمي في مجال إعداد وتدريب المعلم وتشجيعه وزيادة تمويله، وأن تعتمد مؤسسات تدريب المعلم نتائج البحوث والدراسات التربوية كأساس لتطوير وتحسين ممارساتها ونشاطاتها، وأن تكون هذه البحوث والدراسات إحدى المكونات الأساسية لبرنامج إعداد وتدريب المعلمين.

8- النموذج الأكاديمي: ويعني هذا النموذج بالتركيز على المحتوى كأساس للتدريس الجيد، ويشككون في أهمية المقررات التربوية.

9- نموذج البحث في التدريس: يركز هذا النموذج على ضرورة وجود القناعة الكاملة لمهنة التدريس وكل ما يتعلق بها، ويؤكد على الاهتمام المتزايدة بالدراسات المهنية والتربوية.

10- نموذج الشراكة: يحرص هذا النموذج على ضرورة المشاركة في إعداد وتدريب المعلم من قبل جميع الفئات المعنية به. أي الاخذ بنظام الإعداد المتكامل للمعلم بحيث يعد أكاديمياً ومهنياً داخل كلية التربية.

11- نموذج إعداد المعلم على أساس الكفايات: يهتم هذا النموذج بضرورة إعداد المعلم على أساس الكفايات التعليمية المرتبطة بدورة كمعلم.

12- نموذج إعداد المعلم على أساس المحاكاة ولعب الأدوار: يهتم هذا النموذج بضرورة إلمام الطالب المعلم بجميع المشاكل والمفاهيم، وكيفية مواجهتها عن طريق الممارسة والتجربة الفعلية.

ويلاحظ الباحثين أنه ينبغي أن تتكامل هذه النماذج؛ لتنمية الجوانب الثلاثة اللازمة لإعداد المعلم (الجانب التخصصي، الجانب المهني، الجانب الثقافي العام).

دراسات سابقة:

هدفت **دراسة الشياب (2019)** إلى تحديد مستوى امتلاك معلمي العلوم في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية للممارسات العلمية والهندسية في ضوء معايير(NGSS)، تكونت عينة البحث من (75) معلمًا ومعلمة لمادة العلوم في المرحلة الثانوية بمحافظة ينبع، خلال الفصل الدراسي الثاني من العام 1439هـ، تم تصميم استبانة كأداة لتطبيق البحث تألفت من (50) فقرة تمثل مؤشرات الممارسات العلمية والهندسية، تم التأكد من صدقها وثباتها. وأشارت نتائج البحث إلى أن المحاور التي كان امتلاكها بدرجة قليلة من قبل معلمي العلوم، هي: تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات، تطوير واستخدام النماذج، بناء التفسيرات وتصميم الحلول، الانغماس في الحجج من الأدلة، استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي، وقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة تعزى لمتغيري النوع الاجتماعي والخبرة التدريسية.

وفيما يتعلق بالدراسات التي تناولت الممارسات العلمية والهندسية المعلم تجد **دراسة أبو عاذرة (2019)** والتي هدفت إلى التعرف على واقع ممارسة معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية للجيل القادم من معايير العلوم وتكونت عينة الدراسة من (64) معلمة من معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية في محافظة الطائف، ولتحقيق عرض الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي، وقد تم تصميم استبانة كأداة تطبيق الدراسة، وبينت نتائج الدراسة أن المعلمات ينفذن معظم الممارسات العلمية والهندسية، ولكنهن لا ينفذن الممارسات الثمانية جميعها، وكما أظهرت النتائج عدم وجود فهم كافي للممارسات الهندسية وكيفية تطبيقها، بالإضافة إلى ضعف تواجد المفاهيم المشتركة في ممارسات المعلمات بشكل عام، وأوصت الدراسة بتعريف معلمي العلوم بمعايير العلوم للجيل القادم وآلية تطبيقها في ممارساتهم الصفية من خلال برامج التنمية المهنية.

وقد هدفت **دراسة عز الدين (2018)** إلى تقديم أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGS) لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية، وقد استخدمت الدراسة التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة قياس قبلي - بعدي)، وشمل ذلك (20) تلميذة بالصف السادس الابتدائي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (a) - 0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي الاختبار الممارسات العلمية والهندسية لصالح التطبيق البعدي، وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (1) - 0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقي القبلي والبعدي لاختبار التفكير لصالح التطبيق البعدي، وأيضًا وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05 - a) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي المقياس الميول العلمي لصالح التطبيق البعدي، وكذلك وجود علاقة ارتباطية بين الممارسات العلمية والهندسية والميول العلمية.

وبالاطلاع على مناهجنا العربية فقد خلصت بعض الدراسات إلى تركيز مناهج العلوم على المحتوى بشكل موسع، **كدراسة الأحمد والبقمي (2017)** في المملكة العربية السعودية للتحليل كتب الفيزياء في ضوء (NGS). وقد توصلت الدراسة إلى أن الأفكار الرئيسة هي الأكثر توافراً في المحتوى، بنسبة تضمين متوسطة بلغت 51.9%، وجاء ثانياً المفاهيم المشتركة بنسبة تضمين منخفضة بلغت 31.1%، أما الممارسات العلمية والهندسية فقد مثلت نسبة منخفضة جداً بلغت 16.3%. **أما دراسة الربيعان و آل حمامة (2017)** قامت بدراسة كتب العلوم للصف الأول المتوسط في المملكة العربية السعودية، وكان من أبرز نتائج الدراسة:

كانت نسبة معيار الأفكار المتخصصة بنسبة (57%) وبصورة متوسطة في كتب العلوم، أما معيار الممارسات العلمية والهندسية فجاء بصورة منخفضة بنسبة (24.3%)، يليها معيار المفاهيم المشتركة بنسبة (18%).

وقام **نوفل (2017)** بدراسة هدفت إلى الكشف عن درجة توافر الممارسات العلمية والهندسية في كتاب العلوم المطور للصف الثامن الأساسي في الأردن. ولتحقيق هدف الدراسة تبنت الباحثة المنهج النوعي بأدواته المتمثلة باستبانة متبوعة بمشاهدات صفية لمطابقة بياناتها. وقد شارك في الدراسة (13) معلمًا ومعلمة علوم للصف الثامن في المدارس الحكومية التابعة للواء سحاب، بالإضافة لمشاركة أثنين من المشرفين التربويين. وخلصت الدراسة إلى ندرة في تضمين الممارسات العلمية والهندسية، وبالتالي استخدامها في الغرفة الصفية.

وقد أشارت **دراسة الأحمد والمقبل(2016)** بأنه هناك أهمية لتأثير بعض العوامل على إمكانية توظيف المعايير مثل القيادة الإدارية وظروف العمل، إلا أن هذه العوامل لا تقارن بأثر المعلم ودوره في العملية التعليمية، وإن آمال المجتمعات كافة لمعقودة على المعلم الكفء القادر على أداء مهام المهنة وفق معايير الأداء المطلوبة، وما من شك بأن ذلك يتطلب أن يتوفر في المعلم مجموعة من الكفايات المهنية في كافة المجالات، المعرفية والمهارية والشخصية والاجتماعية والإنتاجية.

وقد هدفت **دراسة بوركس (Burks,2016)** إلى استكشاف التحديات التي يواجهها معلمو العلوم في المدارس الثانوية في ولاية واشنطن فيما يتعلق بتنفيذ معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في صفوفهم، وقد تم توظيف المنهج الكيفي، وأجريت مقابلات مع سبعة من معلمي العلوم في المدرسة الثانوية من الولاية؛ المعرفة وجهات نظرهم حول التحديات التي يواجهونها في جهودهم للتنفيذ. وأوضحت النتائج أن معايير العلوم للجيل القادم في سياسة إصلاح معقدة لتعليم العلوم يصعب على مدرسي 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 لتوفير الموارد والمساعدة في خلق ثقافة تقدر جهود المعلمين في مواجهة التحديات التي يواجهونها في تنفيذ المعايير.

وفيما يتعلق بالدراسات التي تناولت المفاهيم المشتركة فقد ورد في مقالة **نشرها برات (Pratt 2014)** حيث أشارت الدراسة إلى أن هذه المفاهيم في الحقيقة ليست جديدة كمصطلحات، وأن المعلمين يجب أن يكونوا ملمين بمفاهيمها الأساسية، وقد وردت في مشاريع سابقة ولكن بسمات أخرى، وأوضح برات أن (CCCs) هي بمثابة الجسر الذي ترتبط من خلاله الهندسة والعلوم الفيزيائية والبيولوجية وعلوم الأرض والفضاء، وتظهر من خلالها التداخلات والتقاطعات بين ميادين العلوم المختلفة ومدى ارتباطها بالمحتوى وبالممارسة على حد سواء، وأن تضمينها في المراحل الابتدائية هو ضرورة كما هي في المرحلة الثانوية أو المتوسطة.

استعرض الباحثين (9) دراسات سابقة، كانت بمثابة الانطلاقة الفكرية والمنهجية للبحث الحالي، حيث أن اختلاف مكان وبيئة الدراسات ومنهجيتها يؤكد وجود جوانب اختلاف قائمة بين تلك الدراسات والبحث الحالي، فتضح أن جميع الدراسات السابقة تناولت مرحلة التعليم الأساسي والثانوي لم يكن هناك دراسات تناولت مرحلة التعليم الجامعي فهي تعتبر الدراسة الأولى - بحسب علم الباحثين - وأوضح البحث الحالي أيضًا أهمية التضمين لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS، في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية/عدن.

منهج البحث وإجراءاتها:

اتبع البحث الحالي المنهج الوصفي القائم على الأسلوب المسحي وبنمط مسح تحليل واقع التوافر، للتعرف على درجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم NGSS في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية/عدن.

مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من جميع طلاب المستوى الرابع (الطلاب المعلمين) في قسم الأحياء بكلية التربية\عدن، وجميع المدرسين في قسم الأحياء بكلية التربية\عدن، جامعة عدن في الجمهورية اليمنية للعام الجامعي 2022/2021م.

أدوات ومواد البحث:

تكونت أدوات البحث مما يأتي:

1- إعداد قائمة معايير الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير الجيل القادمNGSS .

2- إعداد استبانة والتأكد من صدقها وثباتها.

إجراءات البحث:

أولًا: تم الاطلاع على الادبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بكل من(معايير الجيل القادم للعلوم NGSS).

ثانيًا: إعداد قائمة معايير الجيل القادم للعلوم NGSS وذلك من خلال اتباع الخطوات الآتية:

1. التوصل إلى قائمة معايير الجيل القادم للعلوم NGSS والمعدة من قبل المجلس القومي للبحوث(NRC وتم الحصول على القائمة من خلال الرابط الخاص بالمعايير: www.nextgenscience.org/next-generation-science-standards
2. ترجمة توقعات الأداء التي تخص علم البيولوجي (علم الحياة) بالمرحلة الثانوية(توقعات الأداء الأساسية والفرعية)
3. ترجمة الأبعاد الثلاثة (الافكار المحورية DCIs - الممارسات العلمية والهندسية SEPs -المفاهيم الشاملة CCCs) والمرتبطة بشكل وثيق بتوقعات الأداء التي تخص البيولوجي للمرحلة الثانوية وإعداد قائمة أولية بالمعايير ذات الصلة بتوقعات الأداء المرتبطة بمعايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) والمؤشرات التابعة لكل معيار.
4. عرضت الترجمة على أحد متخصصي الترجمة في اللغة الانجليزية للتأكد من سلامة الترجمة وقد تم الالتزام بالتعديلات التي اجريت، حيث تم اجراء بعض التعديلات اللغوية لتكون القائمة صحيحة من الناحية اللغوية(الصياغة).
5. تم التوصل الى القائمة التي ضمت الأبعاد الثلاثة الرئيسية كل بعد يضم عدد من المعايير وكل معيار يضم عدد من المؤشرات ويوضح الجدول (1) ملخص لهذه المعايير. ملحق (1)

ثالثًا: إعداد أداة البحث:

تتحدد أداة الدراسة بحسب طبيعة الدراسة وأهدافها، إذ استخدام الأداة المناسبة يؤدي إلى نتائج صحيحة، ويُعد الاستبيان أكثر الأدوات شيوعاً واستخداماً في مجال الدراسات المسحية، والغاية منها جمع البيانات، والمعلومات عن أفراد المجتمع المستهدف. وقد استقر رأي الباحثين على أن تكون الاستبانة هي الأداة المناسبة لهذا البحث.

أ) بناء الأداة:

اتبع الباحثين عددًا من الخطوات في بناء أداة الدراسة؛ لتحقيق هدف البحث، وهو التعرف على درجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية/عدن، وعمد الباحثين لتصميم استبانة لجمع البيانات بصورة تتوافق مع طبيعة البحث وأهدافها، وذلك بعد الإطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة المتعلقة بمشكلة البحث، ونزول الباحثين إلى قسم الأحياء بكلية التربية/ عدن، واستخدمتها أداة رئيسة في البحث، وذلك وفقا للخطوات الآتية:

- الاطلاع على الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث.
- نزول الباحثين إلى قسم الأحياء بكلية التربية/عدن.
- الاستفادة من بنود الاستبانات في بعض الدراسات.
- إعداد الاستبانة في صورتها الأولية، وشملت على ثلاثة أبعاد و(123) فقرة موزعة على الأبعاد الثلاثة الرئيسية.
- عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين وعددهم (7) من ذوي الخبرة والتخصص من أعضاء هيئة التدريس بجامعة عدن.
- تم تطوير الاستبانة بنأء على ملاحظات المحكمين التحريرية، وتم تعديل فقرات الاستبانة من حيث الحذف والاضافة والتعديل، وبـذلك أصبحت الاستبانة بعد صياغتها النهائية تشمل على ثلاثة أبعاد وفقرة(67) فقرة موزعة على الأبعاد الثلاثة الرئيسية وهي:

1. البعد الأول: الأفكار المحورية(التخصصية) DCIs وفيها(7) فقرة.
2. البعد الثاني: الممارسات العلمية والهندسية SEPs وفيها(42) فقرة.
3. البعد الثالث: المفاهيم الشاملة CCCs وفيها(18) فقرة.

وتكونت الاستبانة من جزئيين:

- **الجزء الأول:** اشتمل على المعلومات الشخصية الأولية للمستجيبين:(الدرجة العلمية، وسنوات الخبرة).
- **الجزء الثاني:** يتكون من فقرات الاستبانة التي تتضمن، وقد بلغ عدد الفقرات(67) فقرة، موزعة على ثلاثة أبعاد رئيسية.

وتعتمد الاستبانة في بنائها على أساس مقياس ليكرت الخماسي، الذي يتكون من خمس مستويات، وهي: كبيرة جدًا، كبيرة، متوسطة، قليلة، قليلة جدًا.

ب) صدق الأداة:

- **الصدق الظاهري:** لتحقيق هذا النوع من الصدق قام الباحثين بعرض عبارات الاستبانة بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين وعددهم (7) من ذوي الخبرة، والتخصص من أعضاء هيئة التدريس كلية التربية في جامعة عدن.

فقد أعطيت لهم الأداة بمحتوياتها مع شرح واضح لأهداف البحث والأبعاد التي تنتمي إليها الفقرات، فقاموا ـــ مشكورين ـــ بتحكيم الاستبانة، فأبدوا آرائهم حول وضوح فقرات الاستبانة، ومدى انتماء الفقرات لكل بعد من الأبعاد الثلاثة للاستبانة، وأيضًا مدى صلاحيتها، وقد استجاب الباحثين لآراء المحكمين بإجراء ما يلزم من حذف وتعديل، ليصبح عدد الفقرات(67) فقرة، موزعة على خمسة مجالات. والجدول (2) يوضح ذلك.

- **صدق الاتساق الداخلي (Internal Validity):** بعد تحكيم الأداة، تم ترميز أوزان إجابات كل فقرة من فقرات مجالات الأداة لمعرفة درجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم NGSS في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية/عدن وفق معيار ليكرت الخماسي، حيث وضع مفتاح التصحيح حسب إجابات كل فرد من أفراد العينة الاستطلاعية على عبارات كل مجال من مجالات الأداة جدول(3).

التحقق من صدق الاتساق الداخلي:

جرى التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاستبانات بتطبيق أداة البحث على عينة استطلاعية مكونة من(20) استاذًا وطالبًا من اساتذة وطلبة قسم الأحياء، وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة ومجموع درجات المجال الذي تنتمي إليه، هذه الفقرة وكما يتبين من الجدول (4).

من الجدول السابق تم استخدام معامل Pearson Correlation لإيجاد الاتساق الداخلي (بين الفقرة والمجال الذي تنتمي إليه)، وتبين وجود درجة عالية من الترابط الدال إحصائياً عند المستوى(0.01) .

ج) ثبات الأداة:

للتأكد من ثبات الأداة، تم ايجاد معامل الارتباط إحصائيا بحسابه من القيمة التامة وفق طريقة ألفا كرو نباخ، من خلال تطبيق أداة البحث على العينة الاستطلاعية المختارة ، والجدول (5) يبين الثبات بطريقة ألفا كرو نباخ.

رابعًا: إجراءات تطبيق أداة البحث الميداني: بعد التأكد من صدق الأداة وثباتها على عينة استطلاعية قوامها(20) استاذًا وطالبًا، اصبحت الأداة في صورتها النهائية تتكون من (67) فقرة مما يدلل على صلاحيتها للاستخدام الميداني، حيث قام الباحثين بتطبيق الأداة في صورتها النهائية على العينة الفعلية، وقد تمكن الباحثين من توزيع (67) استبانة على أفراد عينة البحث، وبعد متابعة أفراد عينة البحث تم استعادة ما مجموعه (67) استبانة وبنسبة (100 %) جميعها صالحة للمعالجة الاحصائية.

القيم المعيارية لتحديد واقع الممارسة:

بعد تحديد مفتاح تصحيح الإجابات وفق معيار ليكرت الخماسي فإنه يمكن معرفة واقع توافر، درجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم NGSSفي برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية/عدن حسب إجابات كل أفراد البحث على فقرات ومجالات الاستبانة بتحديد قيم معيارية بمدى المتوسط الحسابي حسب الفئات، كما يبينها الجدول(6).

خامسًا: الأساليب الإحصائية:

قام الباحثين بمعالجة بيانات البحث باستخدام الأساليب الإحصائية الآتية:

1. التكرارات والنسب المئوية لدراسة خصائص أفراد الدراسة.
2. معامل الارتباط ل "Pearson".لإيجاد صدق الاتساق الداخلي للاستبانة.
3. لإيجاد معامل ثبات الاستبانة تم استخدام معامل ارتباط ألفا كرو نباخ لتقويم التناسق بين مفردات المقياس.
4. المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري لمجالات الاستبانة.
5. اختبار T-Test لعينتين مستقلتين, حيث اعتمدت الباحثة مستوى الدلالة (0.05) وقد تم استخدامه مع فئات متغيري (الوظيفة) و(سنوات الخبرة) في البحث الحالي.
6. اختبار تحليل التباين الأحادي One Way Anova. وقد تم استخدامه مع فئات متغير (الدرجة العلمية) في البحث الحالي.

عرض النتائج ومناقشتها:

– النتائج المتعلقة بالإجابة على السؤال الأول:

ما معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) التي ينبغي تضمينها في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية/عدن؟

تم الإجابة على السؤال أعلاه من خلال إعداد قائمة معايير الجيل القادم للعلوم، حيث تم التوصل إلى القائمة التي ضمت الأبعاد الثلاثة الرئيسية كل بعد يضم عدد من المعايير وكل معيار يضم عدد من المؤشرات ويوضح ملحق (1) ملخص لهذه المعايير.

- **النتائج المتعلقة بالإجابة على السؤال الثاني:**

ما درجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية / عدن؟

تتم الإجابة على السؤال أعلاه من خلال استخراج المتوسطات الحسابية والانحراف المعيارية وتحديد درجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) بمجالات البحث بصورة عامة ولكل مجال على حدة وكما يتبين من الجدول(7).

يتضح من الجدول (7) أن درجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم ((NGSS يحتوي على(3) مجالات، ومن وجهة نظر أفراد الدراسة تراوحت متوسطاتها بين(1.7132 - 1.9895) بدرجة توفر بين (قليلة جدًا - قليلة) ووفق ترتيب المتوسط فقد حقق:

- مجال (**الافكار المحورية التخصصيةDCIs**) الترتيب الأول بمتوسط حسابي(1.9895) وانحراف معياري(.57266) بدرجة توفر(قليلة) ويعزو الباحثين ذلك إلى: أن مستوى امتلاك أفراد العينة لمؤشرات الافكار المحورية التخصصيةDCIs جاء بدرجة قليلة.
- مجال (**الممارسات العلمية والهندسيةSEPs**) الترتيب الثاني بمتوسط حسابي(1.7503) وانحراف معياري (.30627) بدرجة توفر(قليلة جدًا) ويعزو الباحثين ذلك إلى: أن مستوى امتلاك أفراد العينة لمؤشرات الممارسات العلمية والهندسيةSEPs جاء بدرجة قليلة.
- مجال (**المفاهيم الشاملةCCCs**) الترتيب الثالث بمتوسط حسابي(1.7132) وانحراف معياري (قليلة جدًا) ويعزو الباحثين ذلك إلى: أن مستوى امتلاك أفراد العينة لمؤشرات المفاهيم الشاملةCCCs جاء بدرجة قليلة.

وعليه – وكما يتبين من الجدول – فأن درجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم ((NGSS في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية/عدن بجميع المجالات(قليلة جدًا)، وبمتوسط حسابي(1.7684)، وانحراف معياري(.29555) ويعزو الباحثين هذه النتيجة إلى وجود ندرة في تضمين مؤشرات المجالات الثلاثة: (المحورية التخصصيةDCIs، الممارسات العلمية والهندسيةSEPs، المفاهيم الشاملةCCCs) وبالتالي كانت درجة توفر (47989) (حيث جاءت بجميع المجالات (قليلة جدًا).

- **النتائج المتعلقة بالإجابة على السؤال الثالث:**

هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات عينة البحث حول توفر معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في برنامج معلم الأحياء بكلية التربية/ عدن، تعزى للمتغيرات، الوظيفة، الدرجة العلمية، سنوات الخبرة؟

❖ **بالنسبة لمتغير الوظيفة: جدول (8)**

من الجدول السابق نلاحظ:

- **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات تقديرات الأساتذة و متوسطات تقديرات الطلبة لدرجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم NGSS في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية / عدن،** وفق مجالات(الأفكار المحورية(التخصصية)DCIs ، الممارسات العلمية والهندسيةSEPs ، المفاهيم الشاملةCCCs ، المجالات مجتمعة) وذلك لأن قيمة الدلالة المقابلة لقيمة (**t**) أكبر من(α =0.05)**.**

وترجع عدم وجود فروق في هذه المجالات إلى: أن مناهج العلوم لازالت ترتكز وبدرجة كبيرة على الأفكار العلمية التي يتم طرحها لمعالجة قضايا محددة، وهي تتصف بالتضخم المعرفي الهائل، وتبتعد كل البعد على التكامل الذي يتمثل في معايير العلوم للجيل القادم، فيما أطلق عليها بتوقعات الأداء والتي تعبر عن مزيج مترابط للأبعاد الثلاثة لهذه المعايير.

ويتفق البحث الحالي مع كلا من دراسة الشايب (2019)، ودراسة نوفل (2017).

❖ **بالنسبة لمتغير الدرجة العلمية: جدول (9)**

من الجدول (9) نلاحظ:

- **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات تقديرات الأساتذة لدرجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية / عدن تعزى لمتغير الدرجة العلمية.** وفق (الأفكار المحورية(التخصصية)DCIs ، الممارسات العلمية والهندسيةSEPs ، المفاهيم الشاملةCCCs ، المجالات مجتمعة) وذلك لأن قيمة الدلالة المقابلة لقيمة (f) أكبر من (α =0.05).

وترجع عدم وجود فروق في هذه المجالات إلى: أن مناهج العلوم لازالت ترتكز وبدرجة كبيرة على الأفكار العلمية التي يتم طرحها لمعالجة قضايا محددة، وهي تتصف بالتضخم المعرفي الهائل، وتبتعد كل البعد على التكامل الذي يتمثل في معايير العلوم للجيل القادم، فيما أطلق عليها بتوقعات الأداء والتي تعبر عن مزيج مترابط للأبعاد الثلاثة لهذه المعايير.

ويتفق البحث الحالي مع كلا من دراسة الشايب (2019)، ودراسة نوفل (2017).

❖ **بالنسبة لمتغير سنوات الخبرة: جدول (10)**

من الجدول السابق نلاحظ:

- **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات تقديرات الأساتذة لدرجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم NGSS في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية / عدن تعزى لمتغير سنوات الخبرة**: وفق مجالات(الافكار المحورية(التخصصية)DCIs ، الممارسات العلمية والهندسيةSEPs، المفاهيم الشاملةCCCs ، المجالات مجتمعة) وذلك لأن قيمة الدلالة المقابلة لقيمة(t) أكبر من(α =0.05).

وترجع عدم وجود فروق في هذه المجالات إلى: أن مناهج العلوم لازالت ترتكز وبدرجة كبيرة على الأفكار العلمية التي يتم طرحها لمعالجة قضايا محددة، وهي تتصف بالتضخم المعرفي الهائل، وتبتعد كل البعد على التكامل الذي يتمثل في معايير العلوم للجيل القادم، فيما أطلق عليها بتوقعات الأداء والتي تعبر عن مزيج مترابط للأبعاد الثلاثة لهذه المعايير.

ويتفق البحث الحالي مع كلا من دراسة الشايب (2019)، ودراسة نوفل (2017).

التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي نوصي بالآتي:

1. ضرورة التأكيد على القائمين بتأليف وتطوير كتب العلوم بتبني معايير العلوم للجيل القادم؛ لبناء وإعداد المناهج وتضمين أكثر للممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم العابرة أو المتقاطعة مع التركيز على العمق في تناول الأفكار المحورية لفروع العلوم.
2. ضرورة تضمين معايير العلوم للجيل القادم في مناهج العلوم للقرن الحادي والعشرين.
3. ضرورة الاستمرار في تعلم جميع فروع العلوم باستخدام معايير العلوم للجيل القادم لأنها تدعم الممارسة والخبرة وتصف كيف يحصل الطالب على المعرفة في القاعات العلمية، ويجب تعميم ذلك على كل العلوم.

مقترحات البحث:

يتم اقتراح بحوثًا مستقبلية للراغبين والمهتمين بهذا التوجه على النحو الآتي:

- تطبيق دراسات وبحوث مشابهة على معلمي العلوم في الأقسام العلمية المختلفة، والمراحل الدراسية بما يتواءم مع معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS).

المراجع:

[1] الاتجاهات الحديثة في برامج إعداد المعلم في ضوء المتغيرات المجتمعية المعاصرة وتكنولوجيا المعلومات. رزق، سميرة محمد (20،2012-21 فبراير). المؤتمر العلمي الدولي الأول، رؤية استشرافية لمستقبل التعليم في مصر والعالم العربي في ضوء المتغيرات المجتمعية المعاصرة، جامعة المنصورة،2، (ج2)، 761-787.

[2] الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم. أبو عاذرة، سناء.(2019). (المجلد الأول). عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

[3] الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها. زيتون، عايش. (2010).. الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.

[4] احتياجات النمو المهني لمعلمات الأحياء للمرحلة الثانوية في ضوء كفايات معلم الأحياء للجيل القادم. الأحمد، نضال؛ المقبل، نورة. (2016). المجلة الدولية التربوية المتخصصة، 5(9)، ص ص246-264.

[5] اسلوب حل المشاكل وفعاليته في تحقيق المتعة والتشويق لدى المتعلمين. مجلة دراسات وأبحاث، غانم، ابتسام. (2018). مجلة جامعة الجلفة، 8(23)، ص27-38.

[6] إعداد المعلم وتنميته مهنياً في ضوء التحديات المستقبلية. الناقة، صلاح ومحمد، إيهاب (15،2009-16 أغسطس). المؤتمر التربوي المعلم الفلسطيني – الواقع والمأمول، الجامعة الاسلامية بغزة، ص 74.

[7] أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية الممارسات الهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية في العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية. عز الدين، سحر. (2018). المجلة المصرية للتربية العلمية، 21(10)، ص59-106.

[8] تحليل محتوى كتب العلوم للصف الأول المتوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير(NGSS). الربيعان، وفاء؛ آل حمامة، عبير. (2017). المجلة الدولية التربوية المتخصصة، 6(11)، ص 95-108.

[9] تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادمNGSS الأحمد، نضال؛ البقمي، مها. (2017). المجلة الأردنية في العلوم التربوية. 13(3)، ص309-326.

[10] تصور مقترح للأهداف العامة لتعليم العلوم للمرحلة المتوسطة في ضوء معايير العلوم للجيل القادم ورؤية المملكة العربية السعودية (2030)، السبيعي، منى بنت حميد. (2018). مجلة كلية التربية ببنها، 2(115)، ص 186-216.

[11] تطوير برامج ومقررات إعداد معلم العلوم بكليات التربية باستخدام مدخل مخرجات التعلم. عبدالسلام، مصطفى عبدالسلام(2015، 12-15 إبريل). المؤتمر الدولي الأول لكلية التربية بجامعة الباحة: التربية آفاق مستقبلية، جامعة الباحة،3، 1245-1260.

[12] تطوير منهج الكيمياء للصف الأول الثانوي في ضوء مجال التصميم الهندسي لمعايير العلوم للجيل القادم وأثره في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى الطلاب، الباز، مروة. (2017). مجلة كلية التربية(22)، ص 1161-1260.

[13] تقويم برنامج إعداد معلم اللغة العربية في المرحلة الابتدائية بكلية التربية الأساسية بدولة الكويت. الحميدي، خالد؛ سلوى، جوهر. (2012)، مجلة القراءة والمعرفة، العدد 126، مصر.

[14] درجة تضمين كتاب العلوم المطور للصف الثامن في الأردن للممارسات العلمية في القرن الواحد والعشرين. نوفل، ديالا(2017). رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية، الأردن.

[15] رؤية مقترحة لتطوير التربية الجيولوجية عبر المراحل الدراسية المختلفة من منظور معايير العلوم للجيل القادم(NGSS).عيسى، هناء؛ راغب، رانيا. (2017). مجلة التربية العلمية، 20(8).

[16] فاعلية برنامج مقترح للتنمية المهنية لمعلمي البيولوجيا بالمرحلة الثانوية باليمن في تنمية أدائهم المهني. أبو صليط، عبدالله. (2013). معهد الدراسات التربوية. جامعة القاهرة.

[17] مدى تضمين معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في وحدة الطاقة بكتب العلوم بالمملكة العربية السعودية. العتيبي، غالب؛ الجبر، جبر.(2017). مجلة رسالة التربية وعلم النفس (59)، ص 1-16.

[18] مستوى امتلاك معلمي العلوم في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية للممارسات العلمية والهندسية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS). الشياب، معن. (2019). مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، 10(2)، ص 338-366.

[19] معايير العلوم للجيل القادم. حسانين، بدرية. (2016). المجلة التربوية، ص 398-439.

[20] معجم المصطلحات التربوية والنفسية، شحاتة، حسن؛ والنجار، زينب. (2011). ط2.القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

[21] معلم العلوم، رؤى المستقبل نحو الارتقاء بإعداده بتوفير معايير الجودة. نصر، محمد علي (1،2010-3 أغسطس). المؤتمر العلمي الرابع عشر التربية العلمية والمعايير الفكرة والتطبيق. الجمعية المصرية للتربية العلمية، الإسماعلية، 143-151.

[22] نحو أكاديمية لجودة إعداد المعلم في كليات التربية بجامعة طيبة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس، السالوس، منى؛ الميمان، بدرية. (2010). مجلة الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية، اللقاء السنوي الخامس عشر.

[23] واقع إعداد المعلم في كليات التربية بجامعات قطاع غزة في ضوء معايير الجودة الشاملة، الهسي، جمال حمدان إسماعيل. (2012). رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر – غزة، فلسطين.

[24] واقع الإصلاحات في مجال تعليم العلوم وتعليمها في الأنظمة العربية في ضوء الاتجاهات العالمية. الصابريني، محمد؛ ملكاوي، آمال. (2017). مجلة العلوم التربوية والنفسية، 18(2).

Foreign References:

[25] A proposed perception of teaching in Jordan in light of the New Generation of Science Standards (NGSS) (in Arabic). Momny, A. (2016). Unpublished PhD thesis, Yarmouk University, College of Education.

[26] A training program based on Next Generation Science Standards for theof inquiry and deep understanding skills for NGSS development and scientific debate among elementary science teachers (in Arabic). Abd Kareem, S. (2017). Journal of Arab Studies in Education (87), pp. 21-111.

[27] Analyzing the content of physics books in the Kingdom of Saudi Arabia in the light of Next Generation Science Standards NGSS standards (NGSS) (in Arabic). Ahmad, N; Baqmy, M. (2017). Jordanian Journal of Educational Sciences, 13(3), pp. 309-326.

[28] Analyzing the content of science books for the first intermediate grade in the Kingdom of Saudi Arabia in the light of NGSS standards (in Arabic). Rbean, W.; Al Hamama, A. (2017). (n.d.). International Journal of Specialized Education, 6(11), pp. 95-108.

[29] Assessing the Genetics Content in the Next Generation Science Standards Lontok, S., Zhang, H., & Dougherty, J., (2015). Retrieved 11 1, 2018, from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26222583.

[30] Developing district plans for NGSS implementation: Preventing detours and finding express lanes on the journey to implement the new science standards. Tyler, B., & Britton, T. (2018). San Francisco, CA: WestEd.

[31] Developing the chemistry curriculum for the first grade of secondary school in light of the field of engineering design for the Next Generation Science Standards NGSS and its impact on the development of scientific and engineering practices (in Arabic). Baz, M. (2017). Journal of the college of education, 22, pp. 1161-1260.

[32] Engaging student in scientific practices: What does constructing and revising models look like in the science class room?. Krajcik, J., & Merritt, J., (2012). Science Scope, 35 (7), 6-8.

[33] Evaluating the life sciences curricula at the secondary stage in the Arab Republic of Egypt in light of the Next Generation Science Standards (NGSS) (in Arabic). Asem, O. (2017). Journal of Scientific Education, 20(12).

[34] Implementing NGSS Crosscutting concepts. Opportunities for Elementary Teacher contusions Pratt, H. (2014).. Science and Children.

[35] Next Generation Science Standards: All standards, all students. Lee, O., Miller, E., & Januszyk, R., (2014). Journal of science Teacher Education, 25(2), 223- 233

[36] NGSS and the next Generation of Science Teachers. Bybee,R.,(2014). Journal of Science Teacher Education, 25(2), pp211-221.

[37] Planning and caring out investigations: An entry to learning and to teacher's professional development around NGSS Science and engineering practices. Duschi, R., & Bybee, R. (2014).. International Journal of STEM Education.

[38] Pre service teachers and their preconections of the NGSS science and engineering practice of developing and using models in elementary science education. Burks, L. (2016).. doctoral dissertation, university of Kansas.

[39] Preparing Students for a Lifetime of Success. National Research Council. (2015). Understanding New Science Standards for Grades 6-8,. Retrieved 11 20, 2019, from nextgenscience.org

[40] The effectiveness of a proposed training program in developing teaching performance and reflective thinking among science teachers in the second cycle of basic education in the Sultanate of Oman (in Arabic). Siabia, W. Ambuseedy, A. (2018). Journal of the Union of of Arab Universities for education & psychology, 16(2), pp. 103-132.

[41] The extent to which science standards for the next generation NGSS are included in the energy unit in science books in the Kingdom of Saudi Arabia (in Arabic). Ataiby, G.; Jber, J. (2017). Journal of Education and Psychology(59), pp. 1-16.

[42] The level of ownership of science teachers at the secondary level in the Kingdom of Saudi Arabia of scientific and engineering practices in light of the next generation science standards NGSS (in Arabic). Shiab, M. (2019). Umm Al-Qura University Journal of Education, 10(2), pp. 338-366.

[43] The Next Generation Science Standards: Implications for Preservice and In-service Teacher Education. Lederman, N., & Lederman, J. (2014). Journal of Science Teacher Education, 25(2), pp. 141-143.

الجداول

جدول(١): الأبعاد الرئيسية لمعايير الجيل القادم للعلوم (NGSS)

الأبعاد الرئيسية	المعايير
الممارسات العلمية والهندسية DCIs	8
الافكار المحورية (التخصصية) DCIs	24
المفاهيم الشاملة CCCs	8
المجموع	**40**

جدول (2)

رقم	البعد الرئيسية لمعايير الجيل القادم للعلوم NGSS	عدد الفقرات
1	البعد الأول: الأفكار المحورية(التخصصية) DCIs	7
2	البعد الثاني: الممارسات العلمية والهندسية SEPs	42
3	البعد الثالث: المفاهيم الشاملة CCCs	18
المجمـــــوع		**67**

جدول (3): يبين مفتاح تصحيح حسب الإجابات وفق معيار ليكرت الخماسي

التصنيف	كبيرة جدا	كبيرة	متوسط	صغيرة	صغيرة جدا
الترميز	5	4	3	2	1

جدول (4): يبين معاملات ارتباط Pearson بين الفقرات والمجال الذي تنتمي اليه

المجال الأول الافكار المحورية (التخصصية) DCIs	**رقم الفقرة**	1	2	3	4	5	6	7
	معامل الارتباط	.791(**)	.817(**)	.620(**)	.756(**)	.735(**)	.728(**)	.690(**)
المجال الثاني الممارسات العلمية والهندسية SEPs	**رقم الفقرة**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**
	معامل الارتباط	.417(**)	.490(**)	.411(**)	.464(**)	.549(**)	.562(**)	.341(**)
	رقم الفقرة	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**
	معامل الارتباط	.350(**)	.396(**)	.383(**)	.396(**)	.400(**)	.260(*)	.380(**)
	رقم الفقرة	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**
	معامل الارتباط	.541(**)	.594(**)	.585(**)	.427(**)	.595(**)	.454(**)	.288(*)
	رقم الفقرة	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**
	معامل الارتباط	.350(**)	.431(**)	.522(**)	.359(**)	.506(**)	.353(**)	.433(**)
	رقم الفقرة	**36**	**37**	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**
	معامل الارتباط	.303(*)	.398(**)	.481(**)	.427(**)	.545(**)	.462(**)	.358(**)
	رقم الفقرة	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**	**49**
	معامل الارتباط	.386(**)	.538(**)	.388(**)	.475(**)	.546(**)	.425(**)	
المجال الثالث المفاهيم الشاملة CCCs	**رقم الفقرة**	**50**	**51**	**52**	**53**	**54**	**55**	**56**
	معامل الارتباط	.522(**)	.617(**)	.594(**)	.713(**)	.615(**)	.670(**)	.551(**)
	رقم الفقرة	**57**	**58**	**59**	**60**	**61**	**62**	**63**
	معامل الارتباط	.698(**)	.689(**)	.665(**)	.813(**)	.810(**)	.773(**)	.718(**)
	رقم الفقرة	**64**	**65**	**66**	**67**			
	معامل الارتباط	.724(**)	.658(**)	.707(**)	.726(**)			

** دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01)

الجدول (5): يبين الثبات بطريقتي ألفا كرو نباخ

م	المجالات	الفقرات	معامل ارتباط الفا كرو نباخ
1	الافكار المحورية (التخصصية) DCIs	7	.856
2	الممارسات العلمية والهندسية SEPs	42	.866
3	المفاهيم الشاملة CCCs	18	.930
	المجالات مجتمعة	**67**	**0.916**

وعليه جميع معاملات الثبات للمجالات وللأداة عالية ودالة عند مستوى دلالة (0.01).

جدول (6): يبين مستوى الأداء وفق فئات الأوساط الحسابية

الدلالة اللفظية لمستوى الأداء	فئات الاوساط الحسابية
قليلة جدًا	من 1 إلى أقل من 1.8
قليلة	من 1.8 إلى أقل من 2.6
متوسطة	من 2.6إلى أقل من 3.4
كبيرة	من 3.4 إلى أقل من 4.2
كبيرة جدًا	من 4.2 ـــــــ 5

جدول(7): يبين المتوسطات الحسابية والانحراف المعيارية درجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية/عدن بجميع المجالات والمرتبة تنازليًا حسب المتوسط الحسابي

المجال	المتوسطات الحسابية	الانحراف المعياري	الترتيب حسب		درجة التوافر
			المجال	المتوسط	
الافكار المحورية (التخصصية)DCIs	1.9895	.57266	1	1	قليلة
الممارسات العلمية والهندسيةSEPs	1.7503	.30627	2	2	قليلة جدًا
المفاهيم الشاملةCCCs	1.7132	.47989	3	3	قليلة جدًا
الكلـي	**1.7684**	**.29555**			**قليلة جدًا**

جدول (8): يبين نتائج (t) لاختبار دلالة الفروق الاحصائية بين متوسطات تقديرات الأساتذة ومتوسطات تقديرات الطلبة لدرجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم NGSS تعزى لمتغير الوظيفة (مدرس – طالب)

م	المجالات	مدرس =25		طالب=43		قيمة t المحسوبة	مستوى الدلالة	
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري		رقما	لفظا
1	**الافكار المحورية(التخصصية)DCIs**	1.8914	.59230	2.0465	.56002	-1.078	.285	غير دال
2	**الممارسات العلمية والهندسيةSEPs**	1.7764	.37295	1.7351	.26366	.533	.596	غير دال
3	**المفاهيم الشاملةCCCs**	1.8556	.59122	1.6305	.38545	1.901	.062	غير دال
	المجالات مجتمعة	**1.8105**	**.35022**	**1.7439**	**.25998**	**.895**	**.374**	**غير دال**

جدول (9): يبين نتائج تحليل التباين الأحادي (F) لاختبار دلالة الفروق الاحصائية بين متوسطات تقديرات الأساتذة لدرجة توفر معايير الجيل القادم للعلومNGSS تعزى لمتغير (الدرجة العلمية)

م	المجالات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة	
							رقما	لفظا
1	الافكار المحورية (التخصصية) DCIs	بين المجموعات	2.658	4	.664	2.306	.094	غير دالة
		داخل المجموعات	5.762	20	.288			
		الكلي	**8.420**	**24**				
2	الممارسات العلمية والهندسية SEPs	بين المجموعات	.107	4	.027	.166	.953	غير دالة
		داخل المجموعات	3.231	20	.162			
		الكلي	**3.338**	**24**				
3	المفاهيم الشاملةCCCs	بين المجموعات	.921	4	.230	.616	.656	غير دالة
		داخل المجموعات	7.468	20	.373			
		الكلي	**8.389**	**24**				
		الكلي	**.193**	**4**	**.048**	.351	.840	
	المجالات مجتمعة	بين المجموعات	.193	4	.048	.351	.840	غير دالة
		داخل المجموعات	2.750	20	.138			
		الكلي	**2.944**	**24**				

جدول (10): يبين نتائج (t) لاختبار دلالة الفروق الاحصائية بين متوسطات تقديرات الأساتذة لدرجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم NGSS تعزى (لسنوات الخبرة)

م	المجالات	اقل من عشر سنوات =11		أكثر من عشر سنوات=14		قيمة t المحسوبة	مستوى الدلالة	
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري		رقما	لفظا
1	الافكار المحورية (التخصصية) DCIs	1.6753	.42900	2.0612	.65994	-1.677	.107	غير دال
2	الممارسات العلمية والهندسية SEPs	1.7074	.28891	1.8306	.43055	-.814	.424	غير دال
3	المفاهيم الشاملةCCCs	1.7929	.42462	1.9048	.70759	-.462	.649	غير دال
	المجالات مجتمعة	**1.7259**	**.25003**	**1.8770**	**.40931**	**-1.074**	**.294**	**غير دال**

RESEARCH ARTICLE

THE DEGREE OF AVAILABILITY OF THE NEXT GENERATION SCIENCE STANDARDS (NGSS) IN THE TEACHER OF BIOLOGY PREPARATION PROGRAM, FACULTY OF EDUCATION, ADEN

Mona Ali Nasser Al-Aqrabi[1,*] and Mohammed Abdrabu Abdullah Al-Huraibi[1]

[1] *Dept. of Curriculum and Teaching Methods, Faculty of Education, University of Aden, Aden, Yemen*

***Corresponding author: Mona Ali Nasser Al-Aqrabi; E-mail: monaalaqrabi@gmail.com**

Received: 20 May 2023 / Accepted 9 September 2023 / Published online: 30 September 2023

Abstract

This research aims to know the degree of availability of the Next Generation Science Standards (NGSS) in the teacher of Biology preparation program, Faculty of Education, Aden. The two researchers used the descriptive survey-based methodology with a survey analysis of availability method. The sample of the study consisted of all level four students (student teachers) and all faculty members of the Department of Biology for the academic year 2021/2022, second semester, Faculty of Education, Aden. The research instruments included a list of secondary school criteria of Biology in light of the NGSS and a questionnaire, which was verified for its validity and reliability.

1. Using the statistical t-test, the findings show that there are no statistically significant differences at a significant level (α=0.05) between the means of the faculty members' estimates and the students' estimates of the degree of availability of the Next Generation Science Standards (NGSS) in the teacher of Biology preparation program, Faculty of Education, Aden, attributed to the job variable.
2. Using the statistical f-test, the findings show that there are no statistically significant differences at a significant level (α=0.05) between the means of the faculty members' estimates of the degree of availability of the Next Generation Science Standards (NGSS) in the teacher of Biology preparation program, Faculty of Education, Aden, attributed to the scientific degree variable.
3. Using the statistical t-test, the findings show that there are no statistically significant differences at a significant level (α=0.05) between the means of the faculty members' estimates of the degree of availability of the Next Generation Science Standards (NGSS) in the teacher of Biology preparation program, Faculty of Education, Aden, attributed to the years of experience variable.

The research concludes with a number of recommendations and the most important one is that it is necessary to include the Next Generation Science Standards (NGSS) in the teacher of Biology preparation program, Faculty of Education, Aden.

Keywords: Next generation science standards (NGSS), Teacher preparation program.

كيفية الاقتباس من هذا البحث:

العقربي، م. ع. ن. و الحريبي، م. ع. ع.، (2023). درجة توفر معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) في برنامج إعداد معلم الأحياء بكلية التربية- عدن. مجلّة جامعة عدن الإلكترونيّة للعلوم الانسانيّة والاجتماعية، 4(2)، ص458-475.
https://doi.org/10.47372/ejua-hs.2023.3.281

حقوق النشـــر © 2023 من قبل المؤلفين. المرخص لها EJUA، عدن، اليمن. هذه المقالة عبارة عن مقال مفتوح الوصول يتم توزيعه بموجب شروط وأحكام ترخيص Creative Commons Attribution (CC BY-NC 4.0).