فاعليـة بـرنامج تدريبـي قائم على معـايير العلـوم للجيـل القـادم (NGSS) في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والتفكير الناقد والثقافة العلمية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية

إعداد

أ/ سعـد بن عطيـه بن قذلـه الزهرانـي

طالب دكتوراه بقسم المناهج وطرق التدريس (تدريس العلوم) –
كلية التربية - جامعة أم القرى

أ.د/ غـازي بن صـلاح بن هليـل المطـرفي

أستـاذ المناهـج وطـرق تـدريس العـلـوم – كلية التربية –
جامعة أم القرى

فاعلية برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والتفكير الناقد والثقافة العلمية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية.

سعد بن عطيه الزهراني[1]، غازي بن صلاح المطرفي

قسم المناهج وطرق التدريس (تدريس العلوم)، كلية التربية، جامعة أم القرى.

[1]**البريد الالكتروني للباحث الرئيس:** saad-alzahrany@hotmail.com

مستخلص الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية للكشف عن فاعلية برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والتفكير الناقد والثقافة العلمية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية، واستخدمت الدراسة الحالية المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي للمجموعة الواحدة، وتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بمحافظة جدة، وتكونت عينة الدراسة من اختيار عشوائي من مجتمع الدراسة حيث بلغ مجموع العينة (40) معلماً، وقد تم تطبيق أدوات الدراسة والمحددة في: مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، واختبار مهارات التفكير الناقد، واختبار أبعاد الثقافة العلمية وذلك بعد التأكد من صدقهما وثباتهما على عينة الدراسة لقياس أدائهم (القبلي – البعدي)، وتم تصميم البرنامج التدريبي القائم (NGSS) وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج التالية: 1-توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات معلمي العلوم الطبيعية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين واختبار التفكير الناقد واختبار الثقافة العلمية لصالح التطبيق البعدي. 2- توجد علاقة ارتباطية دالة احصائياً عند مستوى الدلالة (0.05) بين الدرجة الكلية للتطبيق البعدي لكل من (مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، واختبار التفكير الناقد، واختبار الثقافة العلمية) لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية لصالح التطبيق البعدي. 3-بلغ حجم تأثير البرنامج التدريبي وفقاً لمقياس كوهين قيمة كبيرة في تنمية (مهارات القرن الحادي والعشرين، والتفكير الناقد، والثقافة العلمية) حيث بلغت قيمة (η^2) على التوالي: (0.87 - 0.91 - 0.96) مما يؤكد فاعلية البرنامج التدريبي القائم على (NGSS) في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، والتفكير الناقد، والثقافة العلمية، وتم إدراج التوصيات والمقترحات بناء على نتائج الدراسة.

الكلمات المفتاحية: برنامج تدريبي قائم على NGSS، مهارات القرن الحادي والعشرين، التفكير الناقد، الثقافة العلمية.

The effectiveness of a training program based on the Next Generation Science Standards (NGSS) in developing twenty-first century skills, critical thinking and scientific culture among secondary school natural science teachers.

Saad bin Attia Al-Zahrani[1], supervision Ghazi bin Salah Al-Matrafi[2].
Department of Curricula and Teaching Methods (Teaching Science), College of Education - Umm Al-Qura University

[1]**Corresponding author E-mail**:

Abstract:

The objective of the current study was determined to identify the effectiveness of a training program based on the Next Generation Science Standards (NGSS) in developing twenty-first century skills, critical thinking and scientific culture among secondary school natural science teachers. The study population consisted of all secondary school natural science teachers in Jeddah Governorate The sample of the study consisted of a random selection from the study population, where the total sample amounted to (40) teachers, and the study tools specified in: Twenty-first century skills scale, critical thinking skills test, and dimensions of scientific culture test were applied after ensuring their validity and reliability on the study sample. To measure their performance (pre- and post-test), the existing training program (NGSS) was designed, and the study reached a set of the following results : There are statistically significant differences at the significance level (0.05) between the mean scores of natural science teachers in the pre and post application of the twenty-first century skills scale, critical thinking test and scientific culture test in favor of the post application .There is a statistically significant correlation at the significance level (0.05) between the total degree of the post application of (the twenty-first century skills scale, critical thinking test, and scientific culture test) among natural science teachers at the secondary stage in favor of the post application .The size of the impact of the training program according to the Cohen Scale reached a great value in developing (21st century skills, critical thinking, and scientific culture), where the value of (η^2) reached, respectively: (0.87 - 0.91 - 0.96), which confirms the effectiveness of the training program. The training program based on (NGSS) in developing twenty-first century skills, critical thinking, and scientific culture, and recommendations and suggestions were included based on the results of the study.

Keywords: A training program based on NGSS, twenty-first century skills, critical thinking, scientific culture.

المقدمة:

إن ما نشهده اليوم من تطور متسارع يتمثل في الانفجار المعرفي والتقني، مما توجب علينا مواكبة ذلك التطور من خلال الاهتمام بالتطوير المهني لمعلمي العلوم لدورهم المحوري في الوصول إلى مخرجات تعليمية بشكل أفضل ومساهمتهم الفعالة في رفع مستوى مشاركة الطلاب في المسابقات والمنافسات الدولية، لذا فإنه ينبغي الاهتمام بتطويره ومن صور تطويره الاهتمام ببناء برامج تدريبية وتصميمها لتسهم في تنمية العديد من المهارات اللازمة التي يحتاجها لتسهم في تنمية مهارات القرن 21 ومهارات التفكير الناقد والثقافة العلمية من أجل تحقيق الأهداف المنشودة.

وظهر الاهتمام بمهارات القرن 21 لإسهامها في مواجهة تحديات المستقبل ومشكلاته من خلال رفع مستوى العديد من الجوانب لدى الطلاب مثل الجوانب: المهارية والمعرفية والتطبيقية حتى تعدهم إعداداً مهنياً جيداً للمستقبل وتأهيلهم للعمل بشكل صحيح في عصرنا الحالي عصر التقنية والعلم وتشجع على استخدام التقنية وتنمية مهارات التفكير العليا لديهم وربط كل ما تم تعلمه بمهارات الحياة بطرق إبداعية(علياء السيد،2018؛ أميرة فتح الله،2020؛ العصيمي،2021؛ Assefa and Gershman,2012)؛ Piirto,2011؛Osman, Abdul Hamid&Hassan,2009

والجدير بالذكر فإن هناك مجموعة من المبادرات العالمية التي بدورها سعت لتحديد المهارات اللازمة التي يحتاجها الطلاب في القرن 21 ومن أبرزها " الشراكة من أجل مهارات القرن 21" حيث تُعد هذه الشراكة منظمة عامة لها إسهاماتها في فهم العوامل الواسعة وتوصلت إلى مجموعة من المهارات اللازمة التي يجب الاهتمام بها في عملية التعليم في القرن 21 (بيرز ،2014).

كما أنه يواجه العالم مجموعة من التحديات في القرن 21 مما استوجب التنبؤ بمهارات القرن 21 وظهر الاهتمام بهذه المهارات بشكل ملموس وواضح الأمر الذي يتطلب الاهتمام بالمعرفة ودمجها في العملية التعليمية والحياتية بشكل علمي وصحيح، مما يستوجب على معلم العلوم الاهتمام بمهارات القرن الحالي (شيماء الحارون،2016؛ تفيدة غانم،2016؛ العصيمي،2021)، هذا وقد اهتمت العديد من الدراسات السابقة في بمهارات القرن 21 ومنها: (مروة الباز، 2013؛ نوال شلبي،2014؛ شيماءالحارون،2016؛ راشد،2017؛ طه،2019؛ الشمراني،2020؛ السفياني،2022).

ويسعى التفكير الناقد إلى مساعدة الطلاب في تحسين مهاراتهم التفكيرية من خلال مساعدتهم على طرح لأسئلة، والتفكير بمنطقية، والتحقق من المعلومات من خلال البحث والسؤال عن الحقائق الواردة، وقيامه بالاستكشاف والتحري، وزيادة بنية المعرفة العلمية لديه كل ذلك يسهم في تحسين تفكيره ويصبح الطالب متميزاً وناجحاً في جوانب حياته المختلفة (أبو جادو ونوفل،2015؛ السفياني،2022).

وتعد مناهج العلوم من المناهج التي تسهم بدرجة كبيرة في تحسين مهارات التفكير الناقد للطلاب لما تتميز به من محتوى قائم على عمليات الاستقصاء والاستدلال العقلي ويتيح فرصاً للتفكير ويقدم البراهين والحجج المنطقية (أبو حكمة،2018).

ومن أهداف تدريس العلوم تنمية التفكير الناقد وذلك من أجل تكوين عقلية إيجابية عملية للمشكلات التي تواجه الطالب في عصر يتميز بالمعلومات المتطورة، والتغيرات المتسارعة في العلوم(شحات،2018؛ العفيفي؛2021؛Sally,2015).

حيث أكدت الاتجاهات العالمية المعاصرة في المشاريع الإصلاحية للتربية العلمية على أهمية تنمية مهارات التفكير الناقد، ومن أبرز تلك المشاريع مشروع" 2061" الذي تضمن ذلك الاهتمام في بعض من مراحله (شاهين،2009؛ آل فرحان،2020).

كما أنه من المهم أن تكون العملية التعليمية عبارة عن ممارسة عملية التفكير من خلال تعليم محتوى المنهج وربط محتواه بعناصر المناهج ككل وهذا ما تؤكده التربية الحديثة، هذا ويُعد التفكير الناقد المستقبل الواعد الذي يمكن تنميته من خلال معلم العلوم أثناء العملية التعليمية، ومن إسهاماته وانعكاساته الإيجابية للطلاب أن ينمي لديهم القدرة على الاستقلال في التفكير وفي اتخاذ القرارات الصحيحة والمناسبة بنفسه حول القضايا والمشكلات الخاصة به والتي تواجهه في حياته (عطية،2015).

ويُعد امتلاك معلمي العلوم لمهارات التفكير الناقد من الأمور المهمة حيث يقع على كاهل المعلمين الدور الرئيس في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب(العفيفي،2021)، هذا وقد اهتمت العديد من الدراسات السابقة في بمهارات التفكير الناقد ومنها: دراسة (المطرفي، 2014أ؛ وداد نور الدين ،2015؛ الخيري ،2018؛ أبو حكمة ،2018؛ أسماء العويض ،2020؛ Alosaimi,2013).

وهناك عدة جهات أكدت على أهمية الثقافة العلمية وأهمية رفع مستواها ومنها: مكتب التربية العربي لدول الخليج في المؤتمر الرابع عشر ومركز تطوير تدريس العلوم بجامعة عين شمس في مؤتمره المعني بنشر وتأصيل الثقافة العلمية في المجتمع، اللذان أكدا على ضرورة الاهتمام بها (المطرفي،2014 ب).

ويُعد تأصيل مصطلح الثقافة العلمية من الجهود العربية التي اهتمت بالثقافة العلمية، وأول من تعرض لمفهوم الثقافة العلمية واستخدمه هو Paull Hurd في أواخر الخمسينات، هذا وقد اهتمت المملكة العربية السعودية اهتماماً بالغاً بنشر الوعي الثقافي من خلال انعقاد الملتقى الخاص بنشر الثقافة العلمية في العام 2006م بعنوان" نحو استراتيجية وطنية لنشر الثقافة العلمية" (خشان،2005؛ جواهر آل رشود،2008؛ العصيمي،2016)،وأكدت نتائج العديد من الدراسات على أهمية الثقافة العلمية ومنها: دراسة (أبو لطيفة، والعياصرة،2013؛ المطرفي،2014ب؛ العصيمي،2016؛ بسمة الكيلاني،2017؛ ناريمان عليوه،2017؛ حسين،2019؛ سامية أحمد،2020؛ Dani,2009).

وهناك عدة حركات عالمية لإصلاح التربية العلمية ومنها: حركة (STS)، وحركة (STSE) ومشروع (2061)، ومن الحركات التي ظهرت أيضاً معايير (NSES) إذ تُعد هذه الحركات الإصلاحية العالمية المعاصرة في التربية العلمية من أهم الحركات والأكثر انتشاراً وذلك من خلال تأثيرها في مناهج العلوم من خلال إعادة صياغة مناهجها وإحداث طرق تدريس حديثة، وإعادة التفكير للوصول ومواكبة التطورات العالمية والتكنولوجية، والوصول إلى مراتب متقدمة في والتقدم العلمي(زيتون،2010).

وجاءت NGSS حتى تقدم رؤية جديدة تهدف من خلالها توظيف الجانب النظري مع الجانب التطبيقي وتجمع فيما بينهم (أسماء الأسطل،2019).

ولذلك فإن NGSS تساعد الطلاب على تنمية الممارسات العلمية والهندسية والأفكار الرئيسية والمفاهيم المشتركة وذلك من خلال انخراط الطلاب في ممارسة الملاحظة والتفكير وكذلك حل المشكلات، وذلك يتطلب تغيير لطرق التدريس في مواد العلوم National Research Council,2015)، هذا وقد اهتمت العديد من الدراسات في تدريس العلوم بأهمية NGSS ومن تلك الدراسات دراسة: (سميرة رواشدة،2018؛ الشمراني،2020؛ العضيلة،2020؛ منى الصادق،2020؛ العصيمي،2021؛ السفياني، 2022؛ Potter,2014؛ Akella,2016).

مشكلة الدراسة:

تتحدد مشكلة الدراسة في تدني مهارات القرن الحادي والعشرين، ومهارات التفكير الناقد، وأبعاد الثقافة العلمية لدى معلمي العلوم الطبيعية، وضعف استخدام برامج حديثة ذات صلة تنمي هذه المهارات مثل برنامج NGSS في التربية العلمية مجال الدراسة الحالية، وهذا ما أكدته نتائج وتوصيات بعض الدراسات السابقة ذات الصلة ومنها دراسة: (الشمراني،2020؛ السفباني،2022) التي أوصت بضرورة الاهتمام بمهارات القرن الحادي والعشرين، ودراسة: (Alosaimi,2013؛ آل فرحان،2020) التي أكدت على الاهتمام بمهارات التفكير الناقد وتأكيدها على تنمية مهاراته من خلال تدريس العلوم، ناريمان عليوه،2017؛ الجهني،2021أ) التي ركزت على الثقافة العلمية بأبعادها المختلفة، (سميرة رواشدة،2018؛ العضيلة،2020؛ الشمراني،2020) التي أوصت بضرورة إجراء برامج تدريبية في مجال التربية العلمية مثل البرامج القائمة على معايير NGSS وتوظيفها في تدريس العلوم، وفي ضوء ما سبق تسعى هذه الدراسة للكشف عن: فاعلية برنامج تدريبي قائم على NGSS في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والتفكير الناقد والثقافة العلمية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية.

أسئلة الدراسة: يتمثل السؤال الرئيس في التالي:

س/ ما فاعلية برنامج تدريبي قائم على NGSS في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والتفكير الناقد والثقافة العلمية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية؟ ويتفرع عنه الأسئلة التالية:

1- ما صورة البرنامج التدريبي القائم على NGSS في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والتفكير الناقد والثقافة العلمية؟
2- ما فاعلية برنامج تدريبي قائم على NGSS في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين؟
3- ما فاعلية برنامج تدريبي قائم على NGSS في تنمية التفكير الناقد؟
4- ما فاعلية برنامج تدريبي قائم على NGSS في تنمية الثقافة العلمية؟
5- هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين الدرجة الكلية للتطبيق البعدي لكل من مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين واختبار التفكير الناقد واختبار الثقافة العلمية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية؟

أهداف الدراسة:

1- بناء برنامج تدريبي قائم على NGSS لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية.

2- الكشف عن فاعلية البرنامج التدريبي القائم على NGSS في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية.

3- الكشف عن فاعلية البرنامج التدريبي القائم على NGSS في تنمية التفكير الناقد لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية.

4- الكشف عن فاعلية البرنامج التدريبي القائم على NGSS في تنمية الثقافة العلمية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية.

5- الكشف عن درجة العلاقة الارتباطية بين مقياس مهارات الحادي والعشرين واختبار التفكير الناقد واختبار الثقافة العلمية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية.

أهمية الدراسة:

1- قد تسهم هذه الدراسة في تزويد مسؤولي وزارة التعليم في الاستفادة من توظيف NGSS.

2- قد تسهم هذه الدراسة في مساعدة مخططي ومصممي مناهج العلوم إلى الاهتمام بمهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات التفكير الناقد وأبعاد الثقافة العلمية.

3- قد تسهم هذه الدراسة في مساعدة مشرفي العلوم على تدريب معلمي المعلوم وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات التفكير الناقد وأبعاد الثقافة العلمية من خلال الزيارات الميدانية.

4- قد تسهم هذه الدراسة في التطوير المهني الذاتي لمعلمي العلوم من خلال امتلاكهم لمهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات التفكير الناقد وأبعاد الثقافة العلمية.

5- قد تسهم هذه الدراسة في إجراء مزيد من الدراسات العلمية حول البرامج التدريبية لمعلمي العلوم.

حدود الدراسة: اقتصرت الدراسة على التالي:

1- بعض مهارات القرن الحادي والعشرين التالية:(الإبداع والابتكار، الاتصال، التعاون، الثقافة المعلوماتية، الثقافة الإعلامية، الثقافة التكنولوجية، المرونة، التكيف، المبادرة والتوجيه الذاتي، الاجتماعية، الإنتاجية والمحاسبية، القيادة والمسئولية).

2-بعض مهارات التفكير الناقد التالية:(التحليل، التقييم، الاستنتاج، الاستقراء، الاستدلال).

3-بعض أبعاد الثقافة العلمية التالية:(بُعد المعرفة العلمية، بُعد توظيف المعرفة العلمية، بُعد التفاعل بين STSE، بُعد طبيعة العلم).

4- عينة عشوائية من معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بمحافظة جدة.

5- اختيار مكتب التعليم بجنوب جدة عشوائياً من ضمن مكاتب التعليم التابعة للإدارة العامة للتعليم بمحافظة جدة والبالغ عددها (6) مكاتب.

6-تم تطبيق هذه الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 1444هـ.

مصطلحات الدراسة:

NGSS: تعرف بأنها: هي معايير تعكس المستويات الأدائية المتميزة للمتعلم في تعليم العلوم من أجل أن يكون قادراً على القيام به، وتستهدف المراحل الدراسية من (K-12) (NGSS Lead States,2013).

وتُعرف إجرائياً بأنها: مجموعة من توقعات الأداء تصف ما يجب أن يعرفه معلمي العلوم الطبيعية من خلال تقديم برنامج تدريبي يتضمن الأفكار المحورية والمفاهيم المشتركة والممارسات العلمية والهندسية بهدف تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والتفكير الناقد والثقافة العلمية لديهم.

مهارات القرن الحادي والعشرين: تعرفها شراكة بأنها: مجموعة من المهارات والمعارف تمكن الطلاب من النجاح في حياتهم وعملهم في القرن الحادي والعشرين (The partnership for 21st Century,2009).

وتُعرف إجرائياً بأنها: مجموعة المهارات اللازمة التي يحتاجها معلمي العلوم الطبيعية والتي يمكن تنميتها من خلال برنامج تدريبي قائم على NGSS والتي تمكنهم من النجاح في القرن الحالي وتقاس من خلال الدرجة التي يحصل عليها معلم العلوم في مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين.

التفكير الناقد: يعرف بأنه: عملية عقلية مركبة وتقويمية تسعى إلى استخدام الاستدلال المنطقي للمتغيرات مستخدماً الفرد من خلالها مهاراته وميوله الشخصية (العتوم وآخرون،2014).

ويُعرف إجرائياً بأنه: مجموعة من المهارات والعمليات العقلية اللازمة التي يحتاجها معلمي العلوم الطبيعية والتي يمكن تنميتها من خلال برنامج تدريبي قائم على NGSS وتقاس من خلال الدرجة التي يحصل عليها معلم العلوم في اختبار التفكير الناقد.

الثقافة العلمية: يعرفها على (2007) بأنها: ما يحتاجه الفرد نحو العلم والتكنولوجيا من إعداد لازم للحياة المعاصرة يتمثل في مجموعة من المهارات والمعارف العلمية والاتجاهات الفنية الإيجابية وتأثيرهما على المجتمع والبيئة.

وتُعرف إجرائياً بأنها: مجموعة من الأبعاد التي يحتاجها معلمي العلوم الطبيعية نحو العلم والتكنولوجيا وتأثيرها الفعال على المجتمع والبيئة والتي يمكن تنميتها من خلال برنامج تدريبي قائم على NGSS وتقاس من خلال الدرجة التي يحصل عليها معلم العلوم في اختبار الثقافة العلمية.

أولاً: معايير (NGSS):

نشأة ومفهوم NGSS:

نشأت NGSS من الحركات الإصلاحية للتربية العلمية، ومن ضمن تلك الحركات مشروع "2061" والذي تكون من ثلاث مراحل حيث ركزت على أهمية تحديد المعرفة، واهتمت بتنفيذ المقترحات اللازمة(زيتون،2010؛ علي،2007).

وتعرف NGSS بأنها: المعايير التي تقوم على مبادئ البحث العلمي وتسعى للعمل من أجل الوصول إلى توقعات أداء عالية للطلاب من خلال أبعاد NGSS وإبراز كفاءة الطلاب من خلال ما تم تعلمه في العلوم (Castronova,2018).

أهمية NGSS في العلوم:

تظهر أهميتها من خلال مجموعة من المبررات ونظراً لأهميتها تم تطوير هذه المعايير ويمكن تحديدها من خلال:

- تظهر أهمية NGSS في المراحل الدراسية من (K-12)، والتي ظهرت استجابة لعدد من المتغيرات الاقتصادية والعلمية إلخ، فقد تم تطوير NGSS والتي تركز على الانخراط في العلاقة بين الثلاثة الأبعاد التي تقوم عليها NGSS في عملية تدريس العلوم باعتبارها ذات أهمية في تعليم العلوم في القرن الحادي والعشرين (Achieve,2013).
- تحرص على تدريب الطلاب على أفضل الممارسات للطلاب من خلال تقديم مجموعة من الفرص التي تنمي القدرات التفكيرية والإبداعية لديهم. (Calmer,2019؛ نهلة جاد الحق،2021).
- تضمين الإطار المفاهيمي للمعايير ويكون ذلك من خلال الاشتراك والتواصل مع معلمي العلوم ومجموعة من الخبراء بمختلف العالم (أسماء الأسطل،2019).
- تساعد الطلاب على امتلاك البحث عن فهم المشكلات التي تحدث لهم أثناء التدريس في العلوم وإيجاد لها الحلول التي تتناسب معها من خلال ممارستهم للعلماء من حيث سلوكياتهم وممارساتهم (Boesdorfer,Staude,2016؛ محمد،2021).
- جاءت لتصف وتقدم رؤية واضحة ومعاصرة لعملية تعلم المتعلمين في العلوم، وتوضيح آلية تعليم العلوم في القرن الحادي والعشرين (وفاء الربيعان، وعبير آل حمامة، 2017).

أبعاد معايير (NGSS):

حُدد في عدد من الدراسات مثل دراسة: (بدرية حسانين،2016؛ سحر عبد الكريم،2017؛ الخالدي،2019؛ الشمراني،2020؛ العصيمي،2021؛ السفياني، 2022؛ NGSS, Lead States,2013) أن أبعاد NGSS تتحدد في ثلاثة أبعاد وهي:

1. الأفكار المحورية: يقوم هذا البُعد على (44) فكرة رئيسية كما يشير إليها، (بدرية حسانين،2016؛ سحر عبد الكريم،2017؛ NGSS, Lead States,2013) تندرج تحت أربع مجالات من مجالات العلوم، بهدف تمكين الطلاب وإلمامهم وتوسعهم في مجالات العلوم الأربعة، وإدراك العلاقات المتداخلة بينها.

2. الممارسات العلمية والهندسية: هي سلوك العلماء في النماذج وبنائها، وكذلك في النظريات حول العالم بأكمله، أما الممارسات الهندسية فهي ما يمارسه المهندسون وما يقومون به من أفعال من أجل بناء وتصميم الأنظمة (بدرية حسانين،2016؛ سميرة رواشدة،2018؛ العضيلة،2020).

أهمية الممارسات في العلوم والممارسات في الهندسة: تنعكس أهميتها على الطلاب من خلال (NRC,2012؛ عفيفي،2019) ما يلي:

- تسهم في معرفة كيف يحدث التطور في المعرفة العلمية.
- إثارة حب الطلاب نحو عملية الاستطلاع واستحواذها على اهتماماتهم وميولهم.
- تقييم العلوم مستقبلاً يركز على مدى فهم الطلاب لفهم المفاهيم الرئيسية والممارسات العلمية والهندسية.

3.المفاهيم المشتركة: تهدف إلى إكساب الطلاب الفهم المتماسك والمتراكم للعلوم والهندسة، ويمكن تطبيق المفاهيم المشتركة في كل مجالات العلوم المختلفة (عفيفي،2019).

إعداد معلمي العلوم الطبيعية وفقاً NGSS:

حتى نحقق الفائدة المرجوة من تطبيق هذه المعايير فإنه ينبغي التأكد من بعض الأمور قبل تطبيق المعايير (سحر عبد الكريم،2017؛ العضيلة،2020؛ الشمراني،2020) وتتحدد من خلال الأسئلة التالية:

1-كيف يعمل معلمي العلوم الأن في تدريس العلوم؟ وكيف يمكن الإسهام في رفع قدراتهم.

2- تزويدهم بالمصادر التي تفيدهم في جانب NGSS.

3- التعرف على قدراتهم ومهاراتهم التي يمتلكونها والمعارف القدرات والمهارات التي يقومون بها.

4-التركيز على أن يتضمن التدريب تبادل مجموعة من الرؤى حولNGSS.

5-حصر لقائمة البرامج المتاحة أثناء عملية التطوير المهني.

ثانياً: مهارات القرن الحادي والعشرين:

نشأة ومفهوم مهارات القرن الحادي والعشرين:

تعتبر مهارات القرن الحالي من المهارات الحديثة التي برزت في 2002م والناتجة من الحركات الجديدة والتي تهدف إلى التركيز على محتوى ومهارات القرن الحالي وبدأت المناداة في كل التخصصات لهذه المهارات من خلال الشراكة والتي تم أنشأها من خلال عقد شراكة بين كلاً من المؤسسات التربوية بالولايات المتحدة الأمريكية وعدداً من المؤسسات التجارية مثل مايكروسوفت والرابطة القومية للتربية (مروة الباز،2013؛ الشمراني،2020؛ العصيمي،2021).

وتعرف بأنها: المهارات الضرورية لضمان امتلاك الطلاب للتعلم والابتكار في الحياة والعمل من الاستخدام الأمثل لتكنولوجيا المعلومات في القرن الحالي (مروة الباز،2013).

أهمية مهارات القرن الحادي والعشرين في تدريس العلوم:

حتى نستطيع الوصول لجودة في تعليم العلوم فإن الرابطة القومية لمعلمي العلوم National Science Teachers Association,2011) أكدت على تطبيق مهارات القرن الحالي، ودعمها من خلال التدريس، حيث إن جودة تعليم العلوم ومهارات القرن الحالي تتحقق من خلال دعم كل منهما للآخر، ويسعى قادة العلم على دمج المهارات بالتوازي مع تعليم العلوم، كما أن مهارات القرن 21 تسعى إلى امتلاك الطلاب الفهم العميق والدقيق لطبيعة العلم، وإكسابهم معايير البحث

والاستقصاء العلمي والتصميم التكنولوجي (مروة الباز،2013؛ السعيد والماضي،2013؛ نسرين سبحي،2016؛ العصيمي،2021).

مهارات القرن الحادي والعشرين:

جدول (1)

تصنيف مهارات القرن الحادي والعشرين

أولاً: تصنيف الشراكة: صنفت المهارات إلى ثلاث مهارات كما أشارت له بعض الدراسات مثل: (بيرز،2014، نوال شلبي،2014، فاطمة رزق،2015، شيماء الحارون،2016، الشمراني،2020، Partnership for 21st Century Skills,2009) إلى:	
المهارات الرئيسية	المهارات الفرعية
التعلم والابتكار	(الإبداع والابتكار، التفكير الناقد وحل المشكلات، التواصل والتعاون).
المعلومات والإعلام والتكنولوجيا	(الثقافة المعلوماتية، الثقافة الإعلامية، الثقافة التكنولوجية).
مهارات حياتية ومهنية	(المرونة والتكيف، المبادرة والتوجيه الذاتي، الاجتماعية وفهم الثقافات، الإنتاجية والمساءلة، القيادة والمسئولية).
ثانياً: دراسة (الشمراني،2020): والتي صنفتها إلى: إلى المهارات التالية: (مهارة الإبداع والابتكار – مهارة التفكير الناقد وحل المشكلات- مهارة الاتصال- مهارة التعاون – مهارة الثقافة المعلوماتية – مهارة المبادرة والتوجيه الذاتي- مهارة الإنتاجية والمساءلة – مهارة القيادة والمسئولية).	
وبناءً على التصنيف السابق لمهارات القرن الحادي والعشرين وفي ضوءها فإن تم اختيار المهارات التالية نظراً لتوافقها مع طبيعة الدراسة الحالية:	

جدول (2)

مهارات القرن الحادي والعشرين للدراسة الحالية

مهارات القرن 21 التي تم اختيارها في الدراسة الحالية	(الإبداع والابتكار، الاتصال، التعاون، الثقافة المعلوماتية، الثقافة الإعلامية، الثقافة التكنولوجية، المرونة، التكيف، المبادرة والتوجيه الذاتي، الاجتماعية، الإنتاجية والمحاسبية، القيادة والمسئولية).

ثالثاً: التفكير الناقد:

نشأة ومفهوم التفكير الناقد:

بدأ الاهتمام بالتفكير الناقد مع بداية القرن الخامس عشر على يد عدداً من العلماء مثل: (جون ديوي؛ إدوارد جلاسر وآخرون؛ إنيس وآخرون) في الفترات التالية على التوالي:(1910-1939م؛ 1940-1960م؛ 1962-1979م) وأصبح الاهتمام به في تزايد وذلك نتيجةً لما نشهده في عصرنا الحالي من سرعة التطورات العالمية، والتزايد في الاتجاهات الحديثة، ومع ظهور الانفجار المعرفي التقني الأمر الذي جعل من ذلك أهمية لهذه المهارات، وأصبحت عملية التنافس اليوم بين المجتمعات الإنسانية تدور حول إما مجتمعات منتجة أو مجتمعات محاولة لإنتاج المعرفة (الشرقي،2005؛ أبو حكمة،2018؛ أفنان حافظ،2014؛ السفياني،2022).

وتعرفه تغريد التوتنجي (2021) بأنه: قدرة الطلاب على استخدام مهارة الافتراضات والقدرة على إجراء التفسيرات اللازمة للوصول إلى عملية الاستنباط والاستنتاج، وقدرته على تقويم الأدلة وصولاً بذلك إلى إصدار قرارات تستند على أدلة مقبولة.

أهمية التفكير الناقد في تدريس العلوم:

يسهم التفكير الناقد في تنمية هذه المهارات لدى الطلاب من خلال عملية التدريس (أبو جادو ونوفل، 2015؛ ريان،2011؛ العتوم وآخرون،2015؛ الحارثي،2016؛ الخيري،2018؛ العفيفي،2021) ويمكن تنمية هذه المهارات من خلال: يعمل على تحويل المعارف العلمية الخاملة إلى أنشطة عقلية تقوم على ربط عناصر المحتوى ببقية العناصر الأخرى، ويعمل على الاختيار الصحيح للاستراتيجيات مثل: حل المشكلات العلمية، كما أنه يساعد في ضبط تفكير الطلاب من خلال مراقبتهم باستمرار، ويسهم في إشراك الطلاب في عملية التواصل والتفاوض مع الآخرين، ويكسب الطلاب فهم عميق لمحتوى العلوم ، وتركيز المعلم على الأسئلة ذات البعد الاستقصائي العقلي .

مهارات التفكير الناقد: من خلال الرجوع لمجموعة من الدراسات السابقة ذات الصلة بالتفكير الناقد فإنه يمكن أن يصنف وفقاً لمجموعة من المهارات كما يلي:

جدول (3)

تصنيف مهارات التفكير الناقد

تصنيف واطسون جليسر:(الاستنتاج، تمييز الافتراضات، الاستنباط، التفسير، تقويم الحجج). (العتيبي،2012)
تصنيف كاليفورنيا نموذج (2000): (الاستنتاج، الاستقراء، الاستدلال، التحليل، التقويم). (الربضي،2011).
تصنيف Facion,2015:(التفسير، التحليل، التقييم، الاستنتاج، الشرح، تنظيم الذات). (أبو حكمة، 2018).
اختبار أنيس وويز (1985) : يقيس مجموعة من مهارات التفكير الناقد وهو عبارة عن اختبار

مقالي يتم من خلال خطاب مكتوب يقدم للفرد ليعبر فيه عن تبريره ومن ثم يتم تقويم صحة أفكاره. (الخيري،2018)
وتصنيف المطرفي (2014، أ) إلى: (التحليل، التقييم، الاستنتاج، الاستقراء، الاستدلال).

وبناءً على التصنيف السابق لمهارات التفكير الناقد وفي ضوءه فإنه تم اختيار المهارات التالية:(التحليل، التقييم، الاستنتاج، الاستقراء، الاستدلال) نظراً لتوافقها مع طبيعة الدراسة الحالية.

رابعاً: الثقافة العلمية:

نشأة ومفهوم الثقافة العلمية:

ظهر مصطلح الثقافة العلمية على يد بول ديهارت هيرد في أواخر الخمسينات في الولايات المتحدة الأمريكية من خلال بحثه المعروف والذي تم نشره بمجلة القيادة التربوية، حيث ركز على تقديم وصفاً لفهم العلم وتطبيقاته مما أصبح محل الأنظار والاهتمام في مناهج العلوم ، وفي منتصف الستينات اقترح ميلتون بيلا مفهوماً للثقافة العلمية وذكر بأنه ينبغي أن يتضمن فهم المفاهيم العلمية الأساسية، وطبيعة العلم ، وكذلك أخلاقيات العلم لما لها من أهمية بالغة في ضبط العلماء وتساهم في الكشف عن تلك العلاقات المتداخلة بين كل من: العلم والمجتمع من خلال مايسمى بالإنسانيات (زيتون،2010).

وتعرف أيضاً بأنها: كل ما يمتلكه الفرد من اتجاهات ومهارات علمية وتطبيقية تمكنه من القيام بطرح الأسئلة والتوصل للإجابة عليها خلال المواقف الحياتية (صباح المعايطه،2014).

أهمية الثقافة العلمية في تدريس العلوم:

تُعد ضرورية للطلاب في التحفيز نحو الإنجاز الشخصي، تستخدم في عملية التفكير والوصول إلى القرارات الصحيحة، ويمكن أن نعكس أهميتها على كل من الفرد من خلال استخدامه للمبادئ والمهارات التي تساعده على القرارات الشخصية، ، وتنعكس على المجتمع من خلال مساهمة أفراده المثقفين علمياً في صنع القرارات ذات الصلة بقضايا العلم والتقنية (علي،2007؛ المزروع،2004؛ ناصر،2010؛ ولاء الصمادي،2020)، تسهم في تكوين مجتمعات علمية من خلال مساعدة الطلاب على توظيف قدراتهم ومعرفتهم العلمية نحو مجتمعهم وبيئتهم، كما أنها تسهم إعداد جيل واعد وتنشئة جيل للمستقبل (البياتي وآخرون،2018).

الأبعاد الرئيسية للثقافة العلمية: هناك مجموعة من الدراسات السابقة ذات الصلة بتعليم وتعلم العلوم صنفت الثقافة العلمية إلى مجموعة من الأبعاد المختلفة ومن تلك الدراسات التي قامت بتصنيفها ما يلي:

جدول (4)

تصنيف الأبعاد الرئيسية للثقافة العلمية

تصنيف آمال عياش (2008): (المعرفة العلمية، طبيعة العلم، توظيف المعرفة العلمية، التفاعل بين STS.
تصنيف المطرفي (2014ب): (المعرفة العلمية، تطبيق المعرفة العلمية، فهم العلاقات التبادلية بين (STSE)، طبيعة العلم).
تصنيف العصيمي (2016): المعرفة العلمية – تطبيق المعرفة العلمية – فهم علاقات التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة (STSE).
تصنيف الجهني (2021أ) :(فهم طبيعة العلم – المحتوى المعرفي – العلم والتكنولوجيا والمجتمع)،

وبناءً على التصنيف السابق لأبعاد الثقافة العلمية وفي ضوئها فإنه تم اختيار الأبعاد التالية:(المعرفة العلمية، توظيف المعرفة العلمية، التفاعل بين STSE، طبيعة العلم) نظراً لتوافقها مع طبيعة الدراسة الحالية:

فروض الدراسة: في ضوء نتائج الدراسات السابقة يمكن التحقق من صحة الفروض التالية:

1. لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات معلمي العلوم الطبيعية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين.
2. لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات معلمي العلوم الطبيعية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التفكير الناقد.
3. لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات معلمي العلوم الطبيعية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الثقافة العلمية.
4. لا توجد علاقة ارتباطية دالة احصائياً عند مستوى الدلالة (0.05) بين الدرجة الكلية في التطبيق البعدي لكل من: مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، واختبار التفكير الناقد، واختبار الثقافة العلمية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية.

إجراءات الدراسة:

منهج الدراسة وتصميمها: في ضوء أهداف الدراسة الحالية وتساؤلاتها تم استخدام المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي – تصميم المجموعة الواحدة ذات التطبيق القبلي والبعدي - وذلك من أجل الكشف عن فاعلية المتغير المستقل: البرنامج التدريبي NGSS على المتغيرات التابعة التالية: مهارات القرن الحادي والعشرين والتفكير الناقد والثقافة العلمية على مجموعة الدراسة الحالية ويكون ذلك من خلال التطبيق القبلي والتطبيق البعدي على عينة الدراسة على النحو التالي:

شكل (1) التصميم شبه التجريبي – تصميم المجموعة الواحدة

متغيرات الدراسة:

المتغير المستقل: البرنامج التدريبي القائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

المتغيرات التابعة:

- مهارات القرن الحادي والعشرين: مقياس من إعداد الباحث.
- التفكير الناقد: اختبار من إعداد أ.د. غازي بن صلاح المطرفي.
- الثقافة العلمية: اختبار من إعداد الباحث.

مجتمع الدراسة: تمثل مجتمع الدراسة من جميع معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية في محافظة جدة.

عينة الدراسة: تتمثل عينة الدراسة في مجموعة من معلمي العلوم الطبيعية والبالغ عددهم (40) معلماً بمدارس المرحلة الثانوية التابعين لمكتب التعليم بجنوب محافظة جدة على النحو التالي:

1. تم اختيار مكتب التعليم بجنوب جدة عشوائياً من ضمن مكاتب التعليم التابعة للإدارة العامة للتعليم بمحافظة جدة والبالغ عددها (6) مكاتب.
2. تم اختيار (40) معلماً للعلوم من المدارس الثانوية عشوائياً من مكتب جنوب جدة.

إعداد مواد وأدوات الدراسة:

أولاً: البرنامج التدريبي: تم بناء وتصميم البرنامج التدريبي بعد الاطلاع على الدراسات السابقة ذات الصلة بالبرامج التدريبية في تعليم العلوم بشكل عام وبرامج NGSS ونماذج تدريس العلوم الحديثة والتي تم توظيفها في بناء وتصميم البرنامج ومنها: (سميرة رواشدة،2018؛ ميعاد القحطاني،2018؛ فاطمة الجعيد،2019؛ علياء السيد،2019؛المرواني،2019؛ العضيلة،2020؛ الشمراني،2020؛ العصيمي،2021؛ ابتسام الشهري،2021؛العفيفي،2021؛ الحربي،2021؛

حسان،2022)، وبناءً على ذلك تم تحديد العناصر الرئيسية التي يقوم عليها البرنامج التدريبي على النحو التالي: إعداد البرنامج التدريبي، تنفيذ البرنامج التدريبي، تقويم البرنامج التدريبي.

أولاً: إعداد البرنامج التدريبي:

الفلسفة التي يقوم عليها البرنامج التدريبي: تمثلت فلسفة البرنامج في:

الأداء: وفيه تصاغ المعايير لتكون توقعات أداء لتصف وتحدد الهدف المراد تحقيقه نهاية المرحلة التدريبية المحددة.

الدمج: يتضمن دمج الأبعاد الثلاثة لـ (NGSS) حتى تتحقق التوقعات المراد تحقيقها في المرحلة التدريبية المحددة.

الاتساق: تناسق المعايير مع الأفكار الرئيسية واتساقها مع المعايير الرئيسية. (الشمراني،2020)

أهداف البرنامج التدريبي: تمثل الهدف العام للبرنامج إلى تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والتفكير الناقد والثقافة العلمية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية من خلال تدريبهم على البرنامج التدريبي القائم على NGSS، وتم وضع مجموعة من الأهداف الخاصة بدقة.

الفئة المستهدفة من البرنامج التدريبي: عينة عشوائية من معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بمحافظة جدة، والتي تتوفر فيهم الشروط التالية: عدم تدريبهم مسبقاً على برامج تدريبية ذات صلة NGSS، وعدم حضورهم لدورات أو محاضرات عن NGSS.

محتوى البرنامج التدريبي وتنظيمه: تم تصميم البرنامج التدريبي على شكل جلسات تدريبية يتم توزيعها على أيام الأسابيع المحددة في البرنامج، ويفصل بين كل جلسة تدريبية وأخرى استراحة قصيرة لا تتجاوز (30) دقيقة، وقد تضمن البرنامج التدريبي ككل الموضوعات الأساسية التالية:(لقاء تعريفي بالبرنامج، المشروعات العالمية في إصلاح مناهج العلوم، معايير العلوم للجيل القادم NGSS، مبررات ظهور NGSS، بُعد الأفكار المحورية، بُعد الممارسات العلمية والهندسية، بُعد المفاهيم المشتركة، تطبيق دروس وفقاً NGSS، لقاء ختامي)، وحُدد في كل جلسة تدريبية مجموعة من الموضوعات الفرعية ذات الصلة بالموضوع الأساسي لليوم التدريبي، حيث بلغ إجمالي ساعات البرنامج التدريبي ككل: (51) ساعة تدريبية وفقاً لآراء المحكمين بمعدل (4,5) ساعات يومياً لجميع الجلسات عدا الجلسات التدريبية لليوم السادس والسابع والتاسع حُددت بواقع (6,5) ساعات يومياً.

وقد حُدد محتوى البرنامج في ضوء أهدافه، هذا وقد تضمن محتوى البرنامج التدريبي (10) أيام تدريبية يتضمن كل يوم تدريبي مجموعة من الموضوعات العلمية، بلغ عددها (42) موضوعاً للبرنامج ككل، تم تجهيز المادة العلمية لها، وروعي فيها الزمن المخصص لكل موضوع تدريبي، وتضمن محتوى البرنامج مجموعة من الأنشطة العلمية والتدريبية بحيث وضعت أنشطة تدريبية فردية وتعاونية لمجموعة من المهارات المحددة بهدف تحقيق الأهداف المنشودة للبرنامج التدريبي، وتمت مراعاة محتوى البرنامج التدريبي ترتيباً منطقياً وعلمياً.

فترة تطبيق البرنامج: طُبّق البرنامج في الفصل الدراسي الأول من العام 1444هـ/ 2022م.

مدة البرنـامج: تم تصميم البرنامج التدريبي على شكل جلسات تدريبية تم توزيعها على (10) أيام تدريبية، ويضم كل يوم تدريبي جلستين تدريبية، حيث بلغ إجمالي ساعات البرنامج التدريبي ككل: (51) ساعة تدريبية.

استراتيجيات ونماذج التدريس وأساليب التقويم والتدريب المستخدمة في البرنامج التدريبي:

من خلال محتوى البرنامج وقع الاختيار على مجموعة من الاستراتيجيات والنماذج وأساليب التقويم والتدريب التي تتناسب مع طبيعة وأهداف البرنامج ومنها: حل المشكلات، بعض نماذج تدريس العلوم الحديثة، واستخدمت بعض الأساليب في تقويم البرنامج التدريبي منها: استخدم التقويم القبلي والتكويني والنهائي.

المواد والوسائل والتقنيات اللازمة ومصادر التعلم المستخدمة في البرنامج ومنها: (السبورة الذكية، أجهزة الحاسب الآلي، عروض (Power Point)، شبكة انترنت، جهاز داتا شو بروجكتر، أوراق عمل متنوعة فردية وجماعية للمتدربين).

تحكيم البرنامج (صدق البرنامج): تم عرض البرنامج على مجموعة متخصصة من المحكمين في صورته الأولية وذلك بهدف تحديد مدى ملاءمة محتوى وأنشطة البرنامج التدريبي لأهداف الدراسة، وفي ضوء آراء المحكمين تم اعتماده في صورته النهائية ليصبح صالحاً للتطبيق على عينة الدراسة، وبهذا يكون تمت الإجابة على السؤال الأول من أسئلة الدراسة والذي ينص على: "ما صورة البرنامج التدريبي القائم على معايير NGSS في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والتفكير الناقد والثقافة العلمية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية؟"

ثانياً: تنفيذ البرنامج التدريبي: تم تنفيذ البرنامج في ضوء أدواته المختلفة.

ثالثاً: تقويم البرنامج التدريبي: تم إجراء التقويم القبلي والتكويني والختامي.

ثانياً: إعداد مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين وفقاً لما يلي: في ضوء الاطلاع على العديد من الدراسات ذات الصلة بمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ومنها:(مروة الباز،2013؛ بيبرز،2014؛ عواطف البلوي وعائشة البلوي،2019؛ الشمراني،2020؛ صفاءالعدوان،2020؛ مصطفى،2021).

الهدف من المقياس: قياس مستوى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية لمهارات القرن الحادي والعشرين.

صياغة مفردات المقياس ومهاراته: تم تحديد (8) مهارات للمقياس وهي:

جدول (5)

مهارات مقياس القرن الحادي والعشرين

مهارات المقياس	(الإبداع والابتكار، الاتصال، التعاون، الثقافة المعلوماتية، الثقافة الإعلامية، الثقافة التكنولوجية، المرونة، التكيف، المبادرة والتوجيه الذاتي، الاجتماعية، الإنتاجية والمحاسبية، القيادة والمسئولية).

صدق المقياس: يتم قياس الصدق بطريقتين تتمثل في:

1- **صدق المحكمين:** تم عرض المقياس على مجموعة من المتخصصين في مناهج العلوم وذلك بهدف التأكد من صلاحية المقياس وقد تم الأخذ بآراء المحكمين في هذا الجانب وبهذا أصبح المقياس قابل للتطبيق على عينة الدراسة.
2- **الصدق الإحصائي:** تم من خلال صدق الاتساق الداخلي، ويتم ذلك عن طريق تطبيق المقياس على عينة استطلاعية، حيث تكونت العينة من (30) معلم. وتم حساب معامل الارتباط بين درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي إليها، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (6):

معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي إليها في مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين

الابداع والابتكار		الاتصال		التعاون		الثقافة المعلوماتية	
م	ارتباط	م	ارتباط	م	ارتباط	م	ارتباط
1	0.64	8	0.59	14	0.64	20	0.55
2	0.57	9	0.60	15	0.69	21	0.63
3	0.62	10	0.58	16	0.54	22	0.57
4	0.69	11	0.57	17	0.53	23	0.60
5	0.58	12	0.61	18	0.59	24	0.60
6	0.53	13	0.57	19	0.64	25	0.58
7	0.55					26	0.55
الثقافة الإعلامية		الثقافة التكنولوجية		المرونة		التكيف	
م	ارتباط	م	ارتباط	م	ارتباط	م	ارتباط
27	0.64	33	0.58	40	0.69	46	0.53
28	0.63	34	0.62	41	0.55	47	0.62
29	0.58	35	0.69	42	0.58	48	0.55
30	0.66	36	0.60	43	0.59	49	0.61

الابداع والابتكار		الاتصال		التعاون		الثقافة المعلوماتية	
م	ارتباط	م	ارتباط	م	ارتباط	م	ارتباط
31	0.60	37	0.55	44	0.69	50	0.53
32	0.67	38	0.57	45	0.66	51	0.55
		39	0.60				

المبادرة والتوجيه الذاتي		المهارات الاجتماعية		الإنتاجية والمحاسبة		القيادة والمسئولية	
م	ارتباط	م	ارتباط	م	ارتباط	م	ارتباط
52	0.53	59	0.58	65	0.69	72	0.69
53	0.62	60	0.62	66	0.66	73	0.60
54	0.55	61	0.59	67	0.57	74	0.55
55	0.61	62	0.64	68	0.55	75	0.64
56	0.53	63	0.54	69	0.58	76	0.61
57	0.55	64	0.53	70	0.61	77	0.57
58	0.60			71	0.55	78	0.60

تراوحت معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي إليها من (0.53) إلى (0.69) وجميع هذه القيم موجبة ومرتفعة وذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من (0.05) مما يشير إلى تمتع مقياس مهارات القرن 21 بدرجة عالية من صدق الاتساق الداخلي.

ثبات المقياس: للتأكد من ثبات المقياس تم ذلك من خلال طريقة الفا كرو نباخ وتراوحت قيم معاملات الفا كرو نباخ من (0.86) إلى (0.95) وهذا يدل على ارتفاع القيم، وبالتالي فإن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (7):

معاملات الفا كرو نباخ لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين

المهارات	معامل الفا كرو نباخ	المهارات	معامل الفا كرو نباخ
الإبداع والابتكار	0.86	المرونة	0.93
الاتصال	0.91	التكيف	0.90
التعاون	0.90	المبادرة والتوجيه الذاتي	0.89
الثقافة المعلوماتية	0.92	المهارات الاجتماعية	0.92
الثقافة الإعلامية	0.88	الانتاجية والمحاسبة	0.86
الثقافة التكنولوجية	0.87	القيادة والمسؤولية	0.94
الدرجة الكلية		0.95	

زمن المقياس: حُدد زمن كلي لأداء جميع عبارات المهارات الرئيسية في المقياس وقُدّر بـ(60) دقيقة.

تعليمات المقياس: اتضح من خلال نتائج التجربة الاستطلاعية بأن مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين يتمتع بوضوح التعليمات.

المقياس في صورته النهائية: بعد الأخذ بأراء المحكمين بلغت عبارات المقياس (78) عبارة في صورتها النهائية، وقد تم اعتماد طريقة Likert في تصحيح عبارات المقياس، حيث يتم تحويل استجابة المستجيب إلى أوزان تقديرية تتراوح من (1:3) على جميع عبارات المقياس ويتضح من خلال الجدول التالي:

جدول (8):

تصحيح عبارات مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين

العبارة	موافق بدرجة كبيرة	موافق بدرجة متوسطة	موافق بدرجة ضعيفة
	3	2	1

لتصبح الدرجة العظمى للمقياس هي (234) درجة، بينما الدرجة الصغرى تصبح (78) درجة.

جدول (9)

يوضح مواصفات مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين:

مهارات القرن الحادي والعشرين	أرقام العبارات	عدد العبارات	النسبة %
مهارات الإبداع والابتكار.	7-1	7	%8.97
مهارة الاتصال.	13-8	6	%7.69
مهارة التعاون.	19-14	6	%7.69
مهارة الثقافة المعلوماتية.	26-20	7	%8.97
مهارة الثقافة الإعلامية.	32-27	6	%7.69
مهارة الثقافة التكنولوجية.	39-33	7	%8.97
مهارة المرونة.	45-40	6	%7.69
مهارة التكيف.	51-46	6	%7.69
مهارة المبادرة والتوجيه الذاتي.	58-52	7	%8.97
المهارات الاجتماعية.	64-59	6	%7.69
مهارة الإنتاجية والمحاسبية.	71-65	7	%8.97
مهارة القيادة والمسؤولية.	78-72	7	%8.97
(12) مهارة.	(78) عبارة		%100

ثانياً: اختبار التفكير الناقد: وفقاً لما يلي: تبنى الباحث اختبار التفكير الناقد من إعداد: أ.د. غازي بن صلاح المطرفي، حيث وقع عليه الاختيار لمدى مناسبته لطبيعة الدراسة الحالية، ولارتباطه بأهداف البرنامج التدريبي.

الهدف من الاختبار: قياس مستوى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية لمهارات التفكير الناقد.

صدق الاختبار:

1-الصدق الإحصائي: تم من خلال صدق الاتساق الداخلي، وتم ذلك عن طريق تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية، حيث تكونت العينة من (30) معلم، وتم حساب معامل الارتباط بين درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي إليها، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (10):

معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي إليها في اختبار التفكير الناقد

التحليل		التقييم		الاستنتاج		الاستقراء		الاستدلال	
م	ارتباط	م	ارتباط	م	ارتباط	م	ارتباط	م	ارتباط
1	0.61	10	0.58	20	0.64	28	0.51	36	0.64
2	0.64	11	0.61	21	0.60	29	0.58	37	0.64
3	0.57	12	0.55	22	0.65	30	0.59	38	0.61
4	0.59	13	0.53	23	0.57	31	0.63	39	0.60
5	0.64	14	0.51	24	0.55	32	0.60	40	0.57
6	0.66	15	0.57	25	0.57	33	0.55	41	0.55
7	0.51	16	0.68	26	0.62	34	0.55	42	0.51
8	0.55	17	0.58	27	0.51	35	0.66	43	0.57
9	0.63	18	0.68					44	0.55
		19	0.55					45	0.60

تراوحت معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية للاختبار من (0.51) إلى (0.68) وجميع هذه القيم موجبة ومرتفعة وذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من (0.05) مما يشير إلى تمتع اختبار التفكير الناقد بدرجة عالية من صدق الاتساق الداخلي.

ثبات الاختبار: للتأكد من ثبات الاختبار تم ذلك من خلال طريقة الفا كرو نباخ وتراوحت قيم معاملات الفا كرو نباخ من (0.86) إلى (0.95) وهذا يدل على ارتفاع القيم، وبالتالي فإن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (11):

معاملات الفا كرو نباخ لاختبار التفكير الناقد

المهارات	معامل الفا كرونباخ	المهارات	معامل الفا كرونباخ
التحليل	0.92	الاستقراء	0.88
التقييم	0.91	الاستدلال	0.93
الاستنتاج		0.86	
الدرجة الكلية		0.95	

زمن الاختبار: حُدد زمن كلي لأداء جميع فقرات المهارات الرئيسية في الاختبار وقُدّر بـ (60) دقيقة.

تعليمات الاختبار: اتضح من خلال نتائج التجربة الاستطلاعية بأن اختبار التفكير الناقد يتمتع بوضوح التعليمات.

الاختبار في صورته النهائية: حيث بلغ مجموع فقرات الاختبار في صورته النهائية (45)، على أن يعطى المعلم (درجة واحدة) على كل فقرة تتم الإجابة عنها بشكل صحيح، ويعطى (صفراً) على كل فقرة يتم الإجابة عنها بشكل خاطئ، وهذا يعني بأن الدرجة العظمى للاختبار هي (45) درجة، بينما الدرجة الصغرى للاختبار هي (صفراً)، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (12)

مواصفات اختبار التفكير الناقد:

م	مهارات الاختبار	أسئلة كل مهارة	عدد الأسئلة	النسبة %
1	التحليل	9-1	9	%20
2	التقييم	19-10	10	%22،22
3	الاستنتاج	27-20	8	%17،8
4	الاستقراء	35-28	8	%17،8
5	الاستدلال	45-36	10	22،22
	مهارات التفكير الناقد الكلية	45 مهارة		%100

ثالثاً: اختبار الثقافة العلمية: وفقاً لما يلي:

الهدف من الاختبار: قياس مستوى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية لأبعاد الثقافة العلمية.

صياغة اختبار الثقافة العلمية: في ضوء الاطلاع على العديد من الدراسات تم إعداد الاختبار ومنها دراسة:(منى الصادق،2006؛ آمال عياش،2008؛ زيتون،2010؛ ناريمان عليوه،2017؛ أسماء أبو شباب،2013؛ المطرفي،2014ب؛ رائدة بني صخر،2010؛ علي،2007؛ ولاء الصمادي،2020؛ العصيمي،2016؛ الجهني،2021ب).

وبهذا فقد حُددت أربعة أبعاد للاختبار وهي:(المعرفة العلمية، توظيف المعرفة العلمية، التفاعل بين STSE، طبيعة العلم).

صدق الاختبار: يتم قياس الصدق بطريقتين تتمثل في:

3- **صدق المحكمين:** تم عرض الاختبار على مجموعة من المتخصصين في مناهج العلوم وذلك بهدف التأكد من صلاحيته وقد تم الأخذ بآراء المحكمين في هذا الجانب وبهذا أصبح الاختبار قابل للتطبيق على عينة الدراسة.

1- **الصدق الإحصائي:** تم من خلال صدق الاتساق الداخلي عن طريق تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية، حيث تكونت العينة من (30) معلم، وتم حساب معامل الارتباط بين درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية للبُعد الذي ينتمي إليه، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (13):

معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه في اختبار الثقافة العلمية

المعرفة العلمية		توظيف المعرفة		علاقات التفاعل		طبيعة العلم	
م	ارتباط	م	ارتباط	م	ارتباط	م	ارتباط
1	0.64	16	0.55	31	0.62	46	0.61
2	0.66	17	0.57	32	0.60	47	0.64
3	0.60	18	0.60	33	0.69	48	0.61
4	0.58	19	0.66	34	0.62	49	0.55
5	0.60	20	0.64	35	0.59	50	0.57
6	0.55	21	0.69	36	0.61	51	0.59
7	0.60	22	0.66	37	0.55	52	0.60
8	0.58	23	0.55	38	0.61	53	0.53
9	0.63	24	0.60	39	0.57	54	0.58
10	0.58	25	0.57	40	0.55	55	0.55
11	0.64	26	0.57	41	0.69	56	0.66
12	0.69	27	0.64	42	0.61	57	0.65
13	0.57	28	0.57	43	0.63	58	0.57
14	0.55	29	0.64	44	0.57	59	0.68
15	0.59	30	0.58	45	0.59	60	0.68

تراوحت معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية للاختبار من (0.52) إلى (0.69) وجميع هذه القيم موجبة ومرتفعة وذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من (0.05) مما يشير إلى تمتع اختبار الثقافة العلمية بدرجة عالية من صدق الاتساق الداخلي.

ثبات الاختبار: للتأكد من ثبات الاختبار يكون من خلال طريقة الفا كرو نباخ، حيث تراوحت قيم معاملات الفا كرو نباخ من (0.87) إلى (0.95)، مما يعني أن قيم معاملات الفا كرو نباخ مرتفعة، وهذا يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات، ويمكن توضيح ذلك من خلال الجدول أدناه:

جدول (14):

معاملات الفا كرو نباخ لاختبار الثقافة العلمية

الأبعاد	معامل الفا كرونباخ
المعرفة العلمية	0.93
توظيف المعرفة العلمية	0.89
علاقات التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة	0.87
طبيعة العلم	0.93
الدرجة الكلية	0.95

زمن الاختبار: حُدد زمن كلي لأداء جميع فقرات الأبعاد الرئيسية في الاختبار وقُدّر بـ (60) دقيقة.

تعليمات الاختبار: اتضح من خلال نتائج التجربة الاستطلاعية بأن اختبار الثقافة العلمية يتمتع بوضوح التعليمات.

الاختبار في صورته النهائية: في ضوء آراء المحكمين بلغت فقرات الاختبار ككل (60) فقرة في صورتها النهائية، وهذا يعني بأن الدرجة العظمى للاختبار هي (60) درجة، بينما الدرجة الصغرى للاختبار هي (صفراً) كما هي موضحة بالجدول التالي:

جدول (15)

مواصفات اختبار الثقافة العلمية:

م	أبعاد الاختبار	أسئلة كل بُعد	عدد الأسئلة	النسبة %
1	المعرفة العلمية	15-1	15	%25
2	توظيف المعرفة العلمية	30-16	15	%25
3	التفاعل بين (STSE)	45-31	15	%25
4	طبيعة العلم	60-46	15	%25
أبعاد الثقافة العلمية الكلية			60 سؤال	%100

خطوات تنفيذ تجربة الدراسة:

التطبيق القبلي لأدوات الدراسة: طُبقت أدوات الدراسة (مهارات القرن الحادي والعشرين، والتفكير الناقد، والثقافة العلمية) على مجموعة الدراسة قبل البدء بتطبيق البرنامج التدريبي.

تطبيق البرنامج التدريبي القائم على NGSS: طبق الباحث البرنامج على معلمي العلوم في الفصل الدراسي الأول من العام 1444هـ، حيث اجتمع الباحث مع معلمي العلوم وشرح لهم كل ما يتعلق بتطبيق البرنامج قبل أن يتم البدء فيه، وتم توضيح الهدف منه وأهميته في تعليم العلوم ومدى انعكاسه على رفع مستواهم العلمي والتدريسي من خلال محتويات موضوعات الجلسات التدريبية والعديد من المهارات لديهم، هذا وقد تضمن محتوى البرنامج التدريبي (10) أيام تدريبية يتضمن كل يوم تدريبي مجموعة من الموضوعات العلمية، بلغ عددها (42) موضوعاً، تم تجهيز المادة العلمية لها.

التطبيق البعدي لأدوات الدراسة: بعد أن تم الانتهاء من تطبيق البرنامج كما ورد في الخطة الزمنية المُعدة له قام الباحث بتطبيق أدوات الدراسة (مهارات القرن الحادي والعشرين، التفكير الناقد، الثقافة العلمية) على مجموعة الدراسة ومن ثم استخدمت المعالجات الإحصائية المناسب لذلك.

المعالجات الإحصائية المستخدمة في الدراسة: حُددت الأساليب الإحصائية في:

- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لدرجات القياسين القبلي والبعدي.
- اختبار (ت) لعينتين مترابطتين للمقارنة بين متوسطات درجات عينة الدراسة في القياسين القبلي والبعدي.
- مربع إيتا لقياس حجم الأثر لمتغيرات الدراسة، وحدد كوهين أن الحد الأدنى لوجود حجم أثر كبير (0.16).
- معادلة بلاك للكسب المعدل، لتقدير فاعلية المتغير المستقل على المتغير التابع ، وحدد بلاك أن الحد الأدنى لوجود فاعلية هو (1.2).

عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها

أولاً: عرض النتائج:

أ-عرض النتائج الخاصة بمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين:

1-اختبار صحة الفرض الأول: نص فرض الدراسة الأول على:" لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات معلمي العلوم الطبيعية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين" وللتحقق من صحة الفرض الأول تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات التطبيق القبلي، ودرجات التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، وتمت المقارنة بين هذه المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار (ت) لمجموعتين مترابطتين (قبلي - بعدي)، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (16):

نتائج اختبار(ت) للمقارنة بين متوسطات درجات القياسين القبلي والبعدي لمهارات القرن الحادي والعشرين

المهارة	القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية	مربع إيتا	الكسب المعدل
الابداع والابتكار	القبلي	40	3.12	1.22	17.50	39	0.01	0.89	1.50
	البعدي	40	6.87	0.59					
الاتصال	القبلي	40	2.84	0.92	19.84	39	0.01	0.91	1.41
	البعدي	40	5.75	0.12					
التعاون	القبلي	40	4.09	1.26	4.64	39	0.01	0.36	0.82
	البعدي	40	5.28	1.02					
الثقافة المعلوماتية	القبلي	40	3.11	1.14	17.53	39	0.01	0.89	1.47
	البعدي	40	6.79	0.68					
الثقافة الإعلامية	القبلي	40	2.78	1.35	11.39	39	0.01	0.77	1.47
	البعدي	40	5.87	1.06					
الثقافة التكنولوجية	القبلي	40	3.05	1.29	14.84	39	0.01	0.85	1.53
	البعدي	40	6.91	1.02					
المرونة	القبلي	40	2.76	1.08	12.77	39	0.01	0.81	1.46
	البعدي	40	5.83	1.07					
التكيف	القبلي	40	2.42	1.38 3111.12	12.06	39	0.01	0.79	1.51
	البعدي	40	5.81	1.12					
المبادرة والتوجيه الذاتي	القبلي	40	3.10	1.51	11.34	39	0.01	0.77	1.27
	البعدي	40	6.29	0.94					
المهارات الاجتماعية	القبلي	40	2.28	1.39	12.49	39	0.01	0.80	1.42
	البعدي	40	5.54	0.89					

المهارة	القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية	مربع إيتا	الكسب المعدل
الانتاجية والمحاسبة	القبلي	40	3.15	1.29	12.24	39	0.01	0.79	1.36
	البعدي	40	6.52	1.17					
القيادة والمسئولية	القبلي	40	3.20	1.38	12.19	39	0.01	0.79	1.40
	البعدي	40	6.65	1.14					
الدرجة الكلية	القبلي	40	35.90	12.37	16.33	39	0.01	0.87	1.38
	البعدي	40	74.11	8.12					

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي في التطبيق القبلي للدرجة الكلية لمهارات القرن الحادي والعشرين بلغ (35.90)، وفي التطبيق البعدي يساوي (74.11)، وقيمة (ت) تساوي (16.33) وتشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من (0.05) بين متوسطات درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي للدرجة الكلية لمهارات القرن الحادي والعشرين، لصالح التطبيق البعدي حيث كان المتوسط الحسابي للقياس البعدي هو الأعلى (74.11)، مما يشير إلى وجود أثر للمتغير المستقل (برنامج تدريبي قائم على NGSS) على المتغير التابع (الدرجة الكلية لمهارات القرن الحادي والعشرين) لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية.

حجم الأثر: يتضح من الجدول السابق أن حجم الأثر للدرجة الكلية لمهارات القرن الحادي والعشرين بلغ (0,87)، وهي قيمة كبيرة وفقا لمعيار كوهين وتشير إلى وجود حجم أثر كبير.

قيمة بلاك للكسب المعدل: لحساب فاعلية المتغير المستقل (برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم) على المتغير التابع (الدرجة الكلية لمهارات القرن الحادي والعشرين) لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية، تم حساب قيمة بلاك للكسب المعدل وبلغت (1.38) وهي قيمة مرتفعة، وتشير إلى وجود فاعلية كبيرة، وبعد التوصل إلى هذه النتيجة تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الثاني والذي ينص على: "ما فاعلية برنامج تدريبي قائم على معايير NGSS في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية؟"

ب-عرض النتائج الخاصة باختبار التفكير الناقد:

2-اختبار صحة الفرض الثاني: نص فرض الدراسة الثاني على:" لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات معلمي العلوم الطبيعية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التفكير الناقد" وللتحقق من صحة الفرض الثاني تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات التطبيق القبلي، ودرجات التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد، وتمت المقارنة بين هذه المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار (ت) لمجموعتين مترابطتين (قبلي - بعدي)، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (17):

نتائج اختبار (ت) للمقارنة بين متوسطات درجات التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الناقد

المهارة	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية	مربع إيتا	الكسب المعدل
التحليل	القبلي	40	4.23	1.05	15.98	39	0.01	0.87	1.29
	البعدي	40	8.24	1.19					
التقييم	القبلي	40	4.19	1.11	17.92	39	0.01	0.89	1.30
	البعدي	40	8.97	1.27					
الاستنتاج	القبلي	40	3.65	1.08	13.35	39	0.01	0.82	1.23
	البعدي	40	7.12	1.24					
الاستقراء	القبلي	40	3.92	0.97	14.55	39	0.01	0.84	1.28
	البعدي	40	7.38	1.15					
الاستدلال	القبلي	40	4.05	1.05	14.74	39	0.01	0.85	1.08
	البعدي	40	8.09	1.38					
الدرجة الكلية	القبلي	40	20.04	4.37	19.23	39	0.01	0.91	1.23
	البعدي	40	39.80	4.81					

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي في التطبيق القبلي في الدرجة الكلية لمهارات التفكير الناقد يساوي (20.04)، وفي التطبيق البعدي يساوي (39.80)، وقيمة (ت) تساوي (19.23) وتشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من (0.05) بين متوسطات درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي في الدرجة الكلية لمهارات التفكير الناقد، لصالح التطبيق البعدي حيث كان المتوسط الحسابي للتطبيق البعدي هو الأعلى (39.80)، مما يشير إلى وجود أثر للمتغير المستقل (برنامج تدريبي قائم على معايير NGSS) على المتغير التابع (الدرجة الكلية لمهارات التفكير الناقد) لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية.

حجم الأثر: يتضح من الجدول السابق أن حجم الأثر للدرجة الكلية لمهارات التفكير الناقد بلغ (0,91)، وهي قيمة كبيرة وفقا لمعيار كوهين وتشير إلى وجود حجم أثر كبير.

قيمة بلاك للكسب المعدل: ولحساب فاعلية المتغير المستقل (برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم) على المتغير التابع (الدرجة الكلية لمهارات التفكير الناقد) لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية، تم حساب قيمة بلاك للكسب المعدل وبلغت (1.23) وهي قيمة مرتفعة، وتشير إلى وجود فاعلية كبيرة، وبعد التوصل إلى هذه النتيجة تكون قد تمت الإجابة عن

السؤال الثالث والذي ينص على: "ما فاعلية برنامج تدريبي قائم على معايير NGSS في تنمية التفكير الناقد لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية؟"

ج- عرض النتائج الخاصة باختبار الثقافة العلمية:

3-اختبار صحة الفرض الثالث: نص فرض الدراسة الثالث على:" لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات معلمي العلوم الطبيعية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الثقافة العلمية" وللتحقق من صحة الفرض الثاني تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الثقافة العلمية، وتمت المقارنة بين هذه المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار (ت) لمجموعتين مترابطتين (قبلي - بعدي)، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (18):

نتائج اختبار(ت) للمقارنة بين متوسطات درجات التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الثقافة العلمية

البعد	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية	مربع إيتا	الكسب المعدل
المعرفة العلمية	القبلي	40	6.28	1.24	17.23	39	0.01	0.88	1.41
	البعدي	40	14.08	2.58					
توظيف المعرفة العلمية	القبلي	40	5.04	0.87	21.25	39	0.01	0.92	1.47
	البعدي	40	13.84	2.47					
علاقات التفاعل	القبلي	40	6.12	1.08	12.87	39	0.01	0.81	1.15
	البعدي	40	12.55	2.97					
طبيعة العلم	القبلي	40	6.29	1.27	18.68	39	0.01	0.90	1.32
	البعدي	40	13.59	2.12					
الدرجة الكلية	القبلي	40	23.73	4.46	31.03	39	0.01	0.96	1.34
	البعدي	40	54.06	4.28					

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي في التطبيق القبلي في الدرجة الكلية للثقافة العلمية بلغ (23.73)، وفي التطبيق البعدي يساوي (54.06)، وقيمة (ت) تساوي (31.03) وتشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من (0.05) بين متوسطات درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي للدرجة الكلية في الثقافة العلمية، لصالح التطبيق البعدي حيث كان المتوسط الحسابي للقياس البعدي هو الأعلى (31.03)، مما يشير إلى وجود أثر للمتغير المستقل (برنامج تدريبي قائم على NGSS) على المتغير التابع (الدرجة الكلية للثقافة العلمية) لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية.

حجم الأثر: يتضح من الجدول السابق أن حجم الأثر للدرجة الكلية لأبعاد الثقافة العلمية بلغ (0,96)، وهي قيمة كبيرة وفقا لمعيار كوهين وتشير إلى وجود حجم أثر كبير.

قيمة بلاك للكسب المعدل: ولحساب فاعلية المتغير المستقل (برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم) على المتغير التابع (الدرجة الكلية للثقافة العلمية) لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية، تم حساب قيمة بلاك للكسب المعدل وبلغت (1.34) وهي قيمة مرتفعة، وتشير إلى وجود فاعلية كبيرة، وبعد التوصل إلى هذه النتيجة تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الرابع والذي ينص على: "ما فاعلية برنامج تدريبي قائم على معايير NGSS في تنمية الثقافة العلمية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية؟"

د- عرض النتائج الخاصة بالعلاقة الارتباطية بين مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين والتفكير الناقد والثقافة العلمية:

4-اختبار صحة الفرض الرابع:

نص فرض الدراسة الرابع على:" لا توجد علاقة ارتباطية دالة احصائياً عند مستوى الدلالة (0.05) بين الدرجة الكلية للتطبيق البعدي لكل من مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، واختبار التفكير الناقد، واختبار الثقافة العلمية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية". وللتحقق من صحة الفرض الرابع تم حساب معاملات ارتباط بيرسون لحساب العلاقات البينية للدرجة الكلية في التطبيق البعدي لكل من مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، واختبار التفكير الناقد، واختبار الثقافة العلمية، لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (19):

معاملات ارتباط بيرسون لحساب العلاقات الارتباطية للدرجة الكلية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، واختبار التفكير الناقد، واختبار الثقافة العلمية

المقياس/الاختبار	مهارات القرن الحادي والعشرين	التفكير الناقد	الثقافة العلمية
مهارات القرن الحادي والعشرين	-	**0.703**	**0.684**
التفكير الناقد	**0.703**	-	**0.692**
الثقافة العلمية	**0.684**	**0.692**	-

**** دلالة إحصائية عند (0.01):**

تشير نتائج الجدول السابق أن معامل الارتباط بين درجات مهارات القرن الحادي والعشرين ودرجات اختبار التفكير الناقد بلغ (0.703) معامل الارتباط بين درجات مهارات القرن

الحادي والعشرين ودرجات اختبار الثقافة العلمية بلغ (0.684). معامل الارتباط بين درجات اختبار التفكير الناقد ودرجات اختبار الثقافة العلمية بلغ (0.692).

جميع هذه القيم موجبة ومرتفعة وذات دلالة إحصائية عند مستوى أقل من (0,05) وتشير إلى علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين الدرجة الكلية في التطبيق البعدي لكل من مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، واختبار التفكير الناقد، واختبار الثقافة العلمية، لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية.

وبعد التوصل إلى هذه النتيجة تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الخامس والذي ينص على: "هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين الدرجة الكلية للتطبيق البعدي لكل من: مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين واختبار التفكير الناقد واختبار الثقافة العلمية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية؟"

ثانياً: مناقشة نتائج الدراسة وتفسيرها:

أ-مناقشة وتفسير نتائج الدراسة الخاصة بمقياس القرن الحادي والعشرين (فرض الدراسة الأول):

يمكن تفسيرها نتيجة الفرض الأول في ضوء ما أسفرت عنه بعض الدراسات السابقة ذات الصلة إلى ما يلي:

- أدت الحداثة النسبية للبرنامج التدريبي القائم على NGSS إلى زيادة دافعية معلمي العلوم وانجذابهم نحوه والاستفادة من مضمونه، لاسيما في أن من شروط الالتحاق بالبرنامج عدم إخضاع معلمي العلوم إلى أي دورات أو برامج تدريبية قائمة على NGSS، إضافة إلى عدد ساعات البرنامج والمحددة في (51) ساعة تدريبية انعكست وأثرت بشكل إيجابي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لديهم، وهذا ما أكدته دراسة كل من:(المطرفي،2019أ؛ العضيلة،2020).
- ساهم البرنامج التدريبي القائم على NGSS في ممارسة معلمي العلوم للعديد من المهمات الإثرائية، والأنشطة التعليمية، والتدريبية التي يحتاجونها في حياتهم العملية والتعليمية، الأمر الذي ساهم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لديهم، وهذا ما أكدته دراسة: (الشمراني،2020).
- أتاح البرنامج التدريبي من خلال أنشطته المتنوعة التعاونية الفردية والجماعية فرصة بين معلمي العلوم إلى مشاركة أفكارهم الإبداعية وإيجاد حلول للمشكلات العلمية بطرق مختلفة، وإكسابهم إلى الوصول إلى المعلومات وتنظيمها وتحليلها مما أدى إلى زيادة رغبة المتدربين في المشاركة الفعالة مع الآخرين وامتلاكهم للتوجيه الذاتي مما أدى إلى تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وهذا ما أكدته دراسة كل من: (فاطمة رزق،2015؛ العصيمي،2021).
- ساهمت طبيعة البرنامج التدريبي في غرس التعاون بين معلمي العلوم أثناء قيامهم بالأنشطة التدريبية مما كان لها الأثر في تمكنهم من شرح الظواهر وتفسيرها وتطبيق ما تعلموه في مواقف تعليمية مختلفة، وكذلك فهمهم للمواضيع التي تحتاج نقاشات علمية حولها وهذا ما أكدته دراسة كل من:(تهاني حتحوت،2018؛ السفياني،2022).

- أدى توظيف التكنولوجيا في محتوى البرنامج التدريبي من خلال شبكة الإنترنت واستخدام التطبيقات المختلفة ووسائل التقنية المتعددة واستخدامهم لمهارات رقمية مختلفة إلى تعزيز التعلم النشط لدى معلمي العلوم وهذا ما أكدته دراسة :(سميرة رواشدة،2018).
- ساهم تطبيق البرنامج من خلال محتوى موضوعات الجلسات التدريبية ومن خلال توفيره بيئة تعليمية داعمة ومثيرة للتحديات دفعت معلمي العلوم إلى ممارسة مهارات القرن الحادي والعشرين داخل قاعة التدريب أدى ذلك إلى معرفة الظواهر الطبيعية وعرضها بما يتوافق مع مشكلاتهم العلمية والحياتية، وهذا ما أكدته دراسة كل من: (فاطمة رزق،2015؛ رشا عبدالعال وأحمد،2019؛ أميرة فتح الله،2020؛ طه،2019؛ العصيمي،2021).
- التسلسل المنطقي للبرنامج القائم على NGSS وتنظيم محتواه لمعلمي العلوم في فهم محتواه، والاستفادة المثلى منه، إضافةً إلى التنوع في أنشطته الفردية والجماعية منها، وتضمينه للتقويم التكويني والختامي في جميع مواضيع البرنامج كل ذلك ربما ساهم في تنمية وفهم مهارات القرن الحادي والعشرين، وهذا ما أكدته دراسة:(العضيلة،2020).
- تكامل المعرفة بين أبعاد NGSS في محتوى البرنامج التدريبي وتنظيم المادة العلمية وفقاً لموضوعات محتوى البرنامج وتقديمها لمعلمي العلوم وذلك من خلال التعلم التعاوني واستخدام شبكة الإنترنت والتكنولوجيا واستخدام تطبيقات مختلفة في جلسات البرنامج أدى إلى تنمية هذه المهارات وهذا ما أكدته دراسة:(طه،2019).
- أن التدريب من خلال NGSS ساهم لدى معلمي العلوم في تعلم المفاهيم العلمية وتطبيق أنشطة متنوعة مما أدى إلى دمجهم مع بعض البعض في الأنشطة، وكذلك أدى استخدام التقويم بطريقة بنائية داخل الجلسات التدريبية إلى تقديم التغذية الراجعة لهم كل ذلك ربما أسهم في تنمية مهارات القرن 21، وهذا ما أكدته دراسة: (فاطمة رزق،2015).
- أسهم البرنامج التدريبي من خلال التنوع في محتواه وأنشطته والنماذج العلمية التي يقوم عليها البرنامج إلى زيادة الدافعية عند معلمي العلوم وذلك من خلال ربطهم بما يريدون أن يتعلموه ويعرفونه من محتوى البرنامج وبين ما تم تعلمه، وهذا ما أكدته دراسة كل من: (شيماء الحارون،2016؛ العصيمي،2021).

ب-مناقشة وتفسير نتائج الدراسة الخاصة باختبار التفكير الناقد (فرض الدراسة الثاني): يمكن تفسيرها نتيجة الفرض الثاني في ضوء ما أسفرت عنه بعض الدراسات السابقة ذات الصلة إلى ما يلي:

- تنوع محتوى البرنامج التدريبي واستخدامه لمجموعة من نماذج تدريس العلوم والتي تشكل أحد مصادر الإقناع اللفظي بأهمية أبعاد NGSS ومنها الممارسات العلمية والهندسية والتي تعتبر ذات أهمية لمعلمي العلوم في التدريس مما يؤدي إلى زيادة الرغبة والدافعية للمتدربين بالبرنامج التدريبي ويزيد من ثقتهم بأنفسهم أثناء عملية تدريس العلوم، وهذا ما أكدته دراسة: (سميرة رواشدة،2018).
- تضمن البرنامج لمجموعة من الأنشطة المتنوعة التي ساهمت في معرفة معلمي العلوم في تخطيط وتنفيذ وتقويم الدروس في العلوم من خلال مشاركتهم الجماعية مما أدى إلى وجود بيئة تدريبية مناسبة لحدوث تعلم نوعي، وأصبح لديهم تعمّق أكثر في فهم أبعاد NGSS ساهم ذلك ربما إلى تنمية مهارات التفكير الناقد، وهذا ما أكدته دراسة: (سميرة رواشدة،2018).

- تضمين أبعاد NGSS الثلاثة في محتوى البرنامج التدريبي وهي الممارسات العلمية والهندسية والأفكار المحورية والمفاهيم الشاملة أدى إلى التنوع في الموضوعات العلمية المترابطة في تخصصات العلوم المختلفة، والتنوع في مهارات التفكير المختلفة مثل: التحليل والتقييم والاستنتاج والاستقراء والاستدلال كل ذلك ربما أسهم بشكل مباشر في تنمية هذه المهارات، وهذا ما أكدته دراسة: (نهلة جاد الحق،2021).
- أدى التنوع في نماذج تدريس العلوم الحديثة في البرنامج التدريبي إلى تلبية حاجات معلمي العلوم التي يحتاجونها وفقاً لاهتماماتهم التدريسية، وكذلك استخدام النماذج العلمية المختلفة والتي تضمنها البرنامج التدريبي وتصميمهم للنماذج تساعد على تفسير الظواهر العلمية وهذا ما أكدته دراسة: (علياء السيد،2019).
- أن البرنامج وما تضمنه من أنشطة علمية للتفكير الناقد شجع معلم العلوم وجعله مستقبلاً نشطاً في إصدار الأحكام واتخاذ القرارات وفي تفسيره للواقع وربطه للمعلومات وتكوينه للتصورات الذهنية، حيث أن البرنامج ساعد في دمج المعلمين في الأنشطة وقدمهم لهم التغذية الراجعة بشكل مستمر، وهذا ما أكدته دراسة كل من: (الغنام،2006؛ أحمد،2013؛ المطرفي،2014أ).
- أدت طبيعة البرنامج من خلال تضمينه لأنشطة تعاونية تقوم على التعاون، وتضمينه لأنشطة قائمة على البحث والتقصي أدت إلى الشعور بالمسئولية والثقة بالنفس من خلال الحصول على المعلومات بأنفسهم من مصادر المعلومات المتنوعة، وحملتهم مسئولية مدى تعلمهم مما أدى إلى تنمية مهارات التفكير الناقد لدى المتدربين، وهذا ما أكدته دراسة: (الخيري،2018).
- أسهمت البيئة التعليمية للبرنامج التدريبي من خلال احتواها على مصادر وتقنيات مستخدمة، والنماذج تدريسية حديثة، والتنوع في استخدام أساليب التدريب وأساليب التقويم، والتنوع في الأنشطة التعليمية والتدريبية في استخدام معلمي العلوم لأنماط التفكير المختلفة وطرح الأسئلة وتصميم حلول هندسية للمشكلات العلمية في توفير جو مناسب ومحفز لممارسة وتنمية مهارات التفكير الناقد، وهذا ما أكدته دراسة: (أبو حكمة،2018).
- إن محتوى البرنامج بجلساته التدريبية وبما تضمنه من أنشطة استقصائية أتاحت الفرصة لمعلمي العلوم بالقيام بالبحث والتقصي الأمر الذي تتطلب منهم ممارسة العديد من مهارات التفكير المتنوعة، هذا وقد تبنى برنامج الاتجاه البنائي من خلال نماذج تدريس العلوم المختلفة القائمة على النظرية البنائية والتي تم توظيفها في تطبيق الدروس كل ذلك ربما ساهم في تنمية مهارات التفكير الناقد ككل، وهذا ما أكدته دراسة كل من: (الحيلة ونوفل،2008؛ المطرفي،2014أ).

ج-مناقشة وتفسير نتائج الدراسة الخاصة باختبار الثقافة العلمية (فرض الدراسة الثالث): يمكن تفسيرها نتيجة الفرض الثالث في ضوء ما أسفرت عنه بعض الدراسات السابقة ذات الصلة إلى ما يلي:

- ساهمت المادة العلمية المضمنة في البرنامج التدريبي في فهم التفاعل بين (STSE) وفهم العلاقة المتبادلة بينهم، وأسهمت المادة العلمية والأنشطة المتضمنة في فهم واستنتاج أكثر لخصائص العلماء وأن العلم نشاط إنساني عالمي، لذلك فإن محتوى البرنامج التدريبي أسهم في تنمية

الثقافة العلمية بأبعادها المختلفة والمحددة في هذه الدراسة في المعرفة العلمية وتوظيفها والتفاعل بين (STSE) وفهم طبيعة العلم، وهذا ما أكدته دراسة: (المطرفي،2019ب).

- توظيف البرنامج التدريبي إلى مجموعة متنوعة من نماذج تدريس العلوم المختلفة التي تقوم على توظيف الأدلة العلمية، والعروض والرسومات التوضيحية أسهمت جميعها الوصول إلى فهم أعمق لأبعاد الثقافة العلمية والمحددة في الدراسة الحالية، وهذا ما أكدته دراسة:(آمال عياش،2008).
- تضمن محتوى البرنامج التدريبي للتنوع في محتواه من خلال عرض الحركات الإصلاحية في التربية العلمية وربطها بالثقافة العلمية، وربطها بمعايير NGSS وتوظيف دور التكنولوجيا، والتنوع في الأنشطة التدريبية والتطبيقية، وأوراق العمل كل ذلك ساهم في تنمية أبعاد الثقافة العلمية، وهذا ما أكدته دراسة: (آمال عياش،2008).
- تضمين التكنولوجيا في البرنامج التدريبي ومواكبته للقضايا والاتجاهات العلمية الحديثة، تنوع الأنشطة التعاونية والفردية في البرنامج، واستخدام نماذج تدريس العلوم الحديثة في التدريب وتنوع مصادر البرنامج الإلكترونية، وتوافر بيئة التدريب المناسبة، وإيجابية المتدرب وتفاعله وحماسه مع موضوعات البرنامج، وتقديم التغذية الراجعة، كل ذلك ربما ساهم في تنمية أبعاد الثقافة العلمية المختلفة ككل، وهذا ما أكدته دراسة: (جاد المولى، ومحمد،2014).

د-مناقشة وتفسير نتائج الدراسة الخاصة بالعلاقة الارتباطية بين مقياس مهارات القرن 21 والتفكير الناقد والثقافة العلمية: (فرض الدراسة الرابع): يمكن تفسيرها نتيجة الفرض الرابع في ضوء ما أسفرت عنه بعض الدراسات السابقة ذات الصلة إلى ما يلي:

- تشير نتائج الدراسة الحالية من خلال معامل ارتباط بيرسون بأن هناك علاقة ارتباطية مرتفعة وموجبة وذات دلالة إحصائية بين الدرجة الكلية لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين واختبار التفكير الناقد واختبار الثقافة العلمية وهذا يعني أن مهارات القرن الحادي والعشرين ومنها:(الإبداع والابتكار –الثقافة المعلوماتية –الثقافة التكنولوجية – المبادرة والتوجيه الذاتي – الإنتاجية والمحاسبية – القيادة والمسئولية)، أدت إلى نمو مهارات التفكير الناقد ومنها: (التحليل، والاستنتاج، والاستدلال)، مما أدى ذلك إلى نمو أبعاد الثقافة العلمية ومنها:(المعرفة العلمية وتوظيفها- التفاعل بين STSE – طبيعة العلم).
- أن التأثير الطردي الإيجابي بين مهارات القرن الحادي والعشرين والتفكير الناقد والثقافة العلمية وتأثير كل منهما في الآخر أدى ذلك إلى امتلاك معلمي العلوم الطبيعية لمهارات القرن الحادي والعشرين، ومن خلال ممارسة مهارات القرن الحادي والعشرين أثناء تدريبهم تعلم موضوعات البرنامج التدريبي القائم على NGSS ومن خلال ممارستهم للأنشطة المصممة في البرنامج كل ذلك ساهم في طرح الأسئلة وتحليلها ومن ثم إعادة تقييمها، وإجراء مقارنات بين وجهات النظر المختلفة مع الآخرين وذلك بهدف الحصول على الاستنتاج والاستقراء والاستدلال مما أدى إلى تنمية مهارات التفكير الناقد حيث أن من أهداف NGSS تنمية مهارات التفكير الناقد المختلفة للتفكير في الوصول إلى حلول للأنشطة التدريبية والإثرائية, كل ذلك أدى إلى إسهام البرنامج التدريبي في تقديم التغذية الراجعة لمعلمي العلوم باستمرار، وتشجيعهم على ممارسة مهارات التفكير الناقد ومن ثم نمو أبعاد الثقافة العلمية بأبعادها المختلفة, حيث أدى ذلك إلى تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات التفكير الناقد

ومن ثم نمو أبعاد الثقافة العلمية ككل، وهذا ما أكدته دراسة كل من: (طلبة،2013؛ العصيمي،2021؛ شومان،2019؛NGSS,2013؛ المطرفي،2014 أ؛ السفياني،2022).

- يُعد البرنامج التدريبي NGSS من العناصر الرئيسية في امتلاك معلمي العلوم الطبيعية لمهارات القرن الحادي والعشرين والتفكير الناقد والثقافة العلمية ولهذا نجد أن العلاقة الارتباطية أصبحت مرتفعة وموجبة للمتغيرات الثلاثة ككل، وهذا ما أكدته دراسة كل من: (العلياني،2017؛ الشهراني،2021).

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة فإن توصي الدراسة بما يلي:

1- إقامة دورات تدريبية متخصصة لمشرفي العلوم للتعرف على (NGSS) وتوظيفها في ممارسة مهارات القرن21 والتفكير الناقد والثقافة العلمية.

2-إقامة دورات تدريبية متخصصة لمعلمي العلوم أثناء الخدمة عن مهارات القرن 21 والتفكير الناقد والثقافة العلمية في ضوء (NGSS).

3- ضرورة اهتمام معلمي العلوم بالتكنولوجيا في تدريس العلوم وتوظيفها في تعلم (NGSS) والاستفادة منها في الوصول إلى أحدث المعارف العلمية للوصول إلى الابداع والابتكار.

4- إعادة تخطيط وتصميم مناهج العلوم في المرحلة الثانوية بما يتوافق مع أبعاد NGSS ومهارات القرن 21 والتفكير الناقد والثقافة العلمية.

5- تدريب معلمي العلوم على التنوع في استراتيجيات التدريس الحديثة واستخدام ما يتوافق مع (NGSS).

6-عقد ورش تدريبية لكيفية بناء مقياس لمهارات القرن 21 واختبار التفكير الناقد واختبار الثقافة العلمية على أن يكون وفقاً لأحدث البرامج التدريبية مثل (NGSS).

المقترحات:

يمكن اقتراح بعض الدراسات المستقبلية المكملة للدراسة الحالية:

1-فاعلية برنامج تدريبي قائم على NGSS في تنمية التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم..

2- فاعلية برنامج تدريبي قائم على (NGSS) في تنمية عادات العقل والتفكير الابتكاري والقدرة على اتخاذ القرار في تدريس العلوم.

3-فاعلية برنامج إثرائي قائم على NGSS في تنمية التفكير الناقد والمسعى العلمي لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة الثانوية.

4-العلاقة بين التفكير الابتكاري والتفكير العلمي ودافعية الإنجاز لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية:

أبو جادو، صالح محمد، ونوفل ، محمد بكر.(2015). تعليم التفكير: النظرية والتطبيق. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

أبو حكمة، يحيى محمد علي الكبسي. (2018). فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز " Augmented Reality" في تنمية مهارات التفكير الناقد والدافعية للإنجاز في الفيزياء لطلاب المستوى السادس الثانوي ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة بمحافظة جدة (رسالة دكتوراة غير منشورة)، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

أبو شباب، أسماء عطوة. (2013). مستوى الثقافة العلمية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية ومدى تضمينهم لها في تدريسهم (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة عمان العربية، الأردن.

أبو لطيفة، بسنت حسن والعياصرة، أحمد حسن علي. (2013). فاعلية برنامج تدريبي في العلوم الحياتية مستندا إلى أبعاد الثقافة العلمية في تنمية المعتقدات البيداغوجية للمعلمين. دراسات العلوم التربوية، مج 40 ملحق، 1368-1380.

أحمد، سامية جمال حسين. (2020). وحدة مقترحة في النانو تكنولوجي قائمة على استراتيجيات التعليم المتمايز لتنمية الثقافة العلمية والدافعية نحو تعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي أساليب التعلم المختلفة. مجلة البحث العلمي في التربية، مج 15، ع (21)، 356 – 382.

أحمد، صفاء محمد علي.(2013). أثر برنامج مقترح قائم على مدخل التعلم المستند إلى الدماغ في تصحيح التصورات البديلة وتنمية عمليات العلم والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط.مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس،مج (2)،ع(33)،49-96.

الأسطل، أسماء عبد القادر أحمد. (2019). تحليل محتوى كتب العلوم الحياتية للمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم تعلم العلوم للجيل القادم (NGSS) (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الإسلامية، غزة.

آل رشود، جواهر سعود. (2008). فاعلية نموذج مثلث المهارات التكاملي في تنمية التحصيل الأكاديمي وجوانب الثقافة العلمية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع (140)،88-149.

آل فرحان، إبراهيم أحمد إبراهيم. (2020). فعالية تدريس العلوم باستخدام أنموذج نيدهام البنائي في تنمية مستويات العمق المعرفي ومهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف السادس الإبتدائي. دراسات العلوم التربوية، مج 47، (ع4)، 116-136.

الباز، مروة محمد محمد. (2013). تطوير منهج العلوم للصف الثالث الإعدادي في ضوء مهارات القرن الواحد والعشرين. المجلة المصرية للتربية العلمية، مج 16، (ع6)، 191 – 231.

البلوي، عواطف فالح سالم، والبلوى، عائشة محمد خليفة. (2019). تصور لبرنامج تدريبي مقترح لتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية بمدينة تبوك. دراسات عربية في التربية وعلم النفس – رابطة التربويين العرب،ع(107)،387-433.

بني صخر، رائدة طايل حمد.(2010). استقصاء مستوى الثقافة العلمية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية في لواء البادية الشمالية الغربية (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة آل البيت.

البياتي، كريم أحمد محمد إسماعيل وأحمد، قصي شهاب والجندي، أمنية السيد ورمضان، حياة علي محمد. (2018). تطوير محتوى منهج الكيمياء في ضوء المستحدثات الكيميائية وفاعليتها في تنمية الثقافة العلمية لطلاب المرحلة الإعدادية بالعراق. مجلة البحث العلمي في التربية، مج 6، ع (19)، 469 – 486.

بيبرز، سيو. (2014). تدريس مهارات القرن الحادي والعشرين أدوات عمل، (ترجمة محمد بلال الجيوسي). الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج.

التوتنجي، تغريد سليم. (2021). أثر استخدام استراتيجية دورة التعلم (s,5E) في التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد في العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن. مجلة العلوم التربوية والنفسية، مج 5، ع(37)، 82-89.

جاد الحق، نهلة عبد المعطى الصادق. (2021). برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم "NGSS" لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة ومتعة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية، ع45، 203-272.

جاد المولى، إيمان محمد ومحمد، شرين السيد إبراهيم. (2014). فعالية برنامج إلكتروني قائم على بعض القضايا العلمية المعاصرة في تنمية التنور العلمي التقني لدى طلاب كلية التربية. المجلة المصرية للتربية العلمية، مج 17، ع (2)، 85 – 128.

الجعيد، فاطمة عويض غراهيد. (2019). برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات التدريس في ضوء مدخل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) والاتجاه نحو معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة (رسالة دكتوراة غير منشورة)، جامعة الملك خالد، أبها.

الجهني، سعد سليم مسلم. (2021أ). فاعلية برنامج تدريبي الكتروني قائم على التعلم الذاتي لتنمية التنور العلمي لدى معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية بمحافظة ينبع. المجلة العربية للنشر العلمي، ع (30)، 862 – 894.

الجهني، سلطان مقبل سلامه. (2021، ب). فاعلية برنامج تدريبي قائم على مشروع 2061 (SFAA) في تنمية مهارات تحفيز الإبداع العلمي وفهم طبيعة العلم لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية بمحافظة جدة (رسالة دكتوراة غير منشورة). جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الحارثي، إبراهيم سلطان. (2016). أثر استخدام أنشطة في التفكير الناقد على مراقبة المعرفة في مادة العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة مسقط. مجلة الدراسات التربوية والنفسية،10(1)، 19-31.

الحارون، شيماء حموده. (2016). فعالية تضمين كفايات الثقافة الإعلامية في تدريس مادة العلوم لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. المجلة المصرية للتربية العلمية، مج 19، (ع6)، 65-99.

حافظ، أفنان محمد زكريا. (2014). استراتيجية السنادات التعليمية وأثرها في التحصيل الدراسي والتفكير الناقد لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مقرر الأحياء بالمدينة المنورة. مجلة كلية التربية بأسيوط، مج 30، ع (3)، 267 – 233.

حتحوت، تهاني محمد.(2018). أثر استخدام بعض استراتيجيات كيجان على تنمية الفهم العميق والتحصيل في العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.المجلة المصرية للتربية العلمية،21(5)،1-37.

الحربي، احمد عبد الله جويبر. (2021). فاعلية استخدام نموذج ثنائي الموقف (DSLM) لتدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير المستقبلي والفهم العميق لدى طلاب المرحلة المتوسطة (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

حسان،حسن محمد.(2022). برنامج تدريبي مقترح لتدريس القضايا العلمية المجتمعية باستخدام الجدل العلمي وأثره في تنمية التفكير المنتج والتفسير العلمي لدى معلمي الأحياء بالمرحلة الثانوية (رسالة دكتوراه غير منشورة)، جامعة الملك خالد.

حسانين، بدرية محمد محمد. (2016). معايير العلوم للجيل القادم. المجلة التربوية بمصر، مج 46، 398- 439.

حسين، حسين علي حسين. (2019). مستوى الثقافة العلمية لدى معلمي الأحياء في المرحلة الأساسية العليا ومدى ممارستهم لها في تدريسهم. مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، مج 17، ع (4)، 115 – 140.

الحيلة، محمد، ونوفل محمد.(2008). أثر استراتيجية الويب كويست في تنمية التفكير الناقد والتحصيل الدراسي في مساق تعليم التفكير لدى طلبة كلية العلوم التربوية الجامعية (الأنروا). المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مج (4)،ع(3)،205-2019.

الخالدي، عادي كريم. (2019). دراسة تحليلية لكتب علوم المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS. مجلة كلية التربية، ع 118، 305 – 335.

خشان، محمد حسن. (2005). أثر نموذج تعليمي قائم على منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة في مستوى الثقافة العلمية لدى طلاب مرحلة التعليم الأساسي من ذوي أنماط التعلم المختلفة (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة عمان العربية.

الخيري، محمد حسن محمد. (2018). أثر استخدام النموذج التوليدي في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم العلمية والتفكير الناقد لدى طلاب الصف الثالث المتوسط (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة ام القرى، مكة المكرمة.

راشد، علي محيي الدين عبدالرحمن. (2017). دور تدريس العلوم في تنمية مهارات التعلم في القرن الحادي والعشرين. المؤتمر العلمي التاسع عشر: التربية العلمية والتنمية المستدامة، 225 – 238.

الربضي، وائل. (2011). الأنشطة اللامنهجية (الإثرائية) وعلاقتها بمستوى امتلاك طلبة المراكز القيادية في محافظات شمال الأردن لمهارات التفكير الناقد. مجلة جامعة النجاح للعلوم الإنسانية، مج 25، ع (6)، 1489 – 1508.

الربيعان، وفاء محمد عبدالله وآل حمامة، عبير سالم.(2017). تحليل محتوى كتب العلوم للصف الأول متوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير (Ngss). المجلة التربوية الدولية المتخصصة، 6(11)، مج 6، 95-108.

رزق، فاطمة مصطفى محمد. (2015). استخدام مدخل STEM التكاملي لتعلم العلوم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات اتخاذ القرار لدى طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع62، 79 – 128.

رواشدة، سميرة أحمد محمد. (2018). فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي العلوم مستند إلى معايير الجيل القادم (NGSS) في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لديهم في الأردن (رسالة دكتوراة غير منشورة)، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، الأردن.

ريان، محمد.(2011). التفكير الناقد والتفكير الابتكاري.عمان، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش محمود زيتون. (2010). الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها. عمان. دار الشروق للنشر والتوزيع.

سبحي، نسرين حسن أحمد. (2016). مدى تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في مقرر العلوم المطور للصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية. مجلة العلوم التربوية، مج 1، (ع1)، 9-44.

السعيد، سعيد محمد، والماضي، عبد الرحمن إبراهيم. (2013). مشكلات تدريس مناهج العلوم المطورة والتحصيل الدراسي. مجلة دراسات العلوم التربوية، مج(26)،ع(1).

السفياني، نائف عتيق عبد الله. (2022). أثر برنامج إثرائي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية التفكير الناقد والفهم العميق لدى طلاب المرحلة المتوسطة المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة. مجلة كلية التربية بجامعة الأزهر، (195) 100-154.

السيد، علياء علي عيسى علي. (2018). نمذجة المحتوى معرفياً تربوياً تكنولوجياً لتنمية كفايات القرن الحادي والعشرين اللزمة لإعداد معلمي التعليم الأساسي علوم - قبل الخدمة. مجلة البحث العلمي في التربية، مج 6، ع (19)، 531 – 571.

السيد، علياء علي عيسى علي.(2019). برنامج تدريبي قائم على الجيل التالي لمعايير العلوم NGSS لتنمية الفهم العميق والأداءات التدريسية والاتجاه نحو التدريس بأبعاد تلك المعايير لدى الطالبة المعلمة، مجلة كلية التربية جامعة بني سويف، م(16)، ع(88)، 89 – 158.

شاهين، نجاة حسن أحمد. (2009). أثر استخدام استراتيجيات التعلم النشط على التحصيل وتنمية عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. مجلة التربية العلمية، 12 (2)،127-159.

الشرقي، محمد راشد.(2005).التفكير الناقد لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض وعلاقته ببعض المتغيرات. مجلة العلوم التربوية والنفسية، مج (6)، ع(2)،89-116.

شحات، محمد علي. (2018). فاعلية استخدام نموذج كلوب للتعلم التجريبي في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد والقيم العلمية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ذوي أنماط التعلم المختلفة. مجلة مستقبل التربية العربية،25(110)،11-110.

شلبي، نوال محمد. (2014). إطار مقترح لدمج مهارات القرن الحادي والعشرين في مناهج العلوم بالتعليم الأساسي في مصر. المجلة التربوية الدولية المتخصصة، مج 3، (ع10)، 1-33.

الشمراني، محمد عوض. (2020). فاعلية برنامج إثرائي قائم على معايير العلوم للجيل التالي NGSS في تنمية مهارات التفكير المستقبلي ومهارات القرن الحادي والعشرين وعادات العقل لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة (رسالة دكتوراة غير منشورة)، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الشهراني، ناصر عبدالله ناصر.(2021). برنامج تدريبي مستند إلى مشروع الإصلاح التربوي للتربية العلمية (2061) وأثره في فهم طبيعة المسعى العلمي وتنمية الثقافة العلمية لدى الطلاب معلمي العلوم بجامعة أم القرى. مجلة جامعة تبوك للعلوم الإنسانية والاجتماعية،ع(13)، 65-85.

الشهري، ابتسام محمد عبد الرحمن. (2021). برنامج تدريبي مقترح قائم على الاستدلال العلمي لتنمية الكفاءة الذاتية لدى معلمات الكيمياء وأثر ذلك على تنمية مهارات حل المشكلات الكيميائية ومفهوم الذات لدى طالبات المرحلة الثانوية (رسالة دكتوراة غير منشورة)، جامعة الملك خالد، أبها.

شومان، أحمد محمد. (2019). تطوير منهج الفيزياء في ضوء معايير الجيل التالي لتعليم العلوم (NGSS) وفعاليته في تنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية بجامعة طنطا. 74(2)،318-354.

الصادق، منى عبد الفتاح عيسى. (2020). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS في تحسين الفاعلية التدريسية لدى معلمي العلوم بغزة (رسالة دكتوراة غير منشورة)، الجامعة الإسلامية، غزة.

الصادق، منى عبدالفتاح.(2006). تحليل محتوى منهاج العلوم للصف العاشر وفقاً لمعايير الثقافة العلمية ومدى اكتساب الطلبة لها (رسالة ماجستير غير منشورة)،الجامعة الإسلامية بغزة.

الصمادي، ولاء مصطفى. (2020). فهم معلمي العلوم لأبعاد الثقافة العلمية وطبيعة العلم وممارستهم لها في ضوء بعض المتغيرات في مديرية تربية عجلون (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة اليرموك، الأردن.

الصمادي، ولاء مصطفى.(2020). فهم معلمي العلوم لأبعاد الثقافة العلمية وطبيعة العلم وممارستهم لها في ضوء بعض المتغيرات في مديرية تربية عجلون (رسالة دكتوراه غير منشورة)،جامعة اليرموك.

طلبة، إيهاب جودة. (2013). فاعلية استخدام نموذج دورة التعلم البنائي المعدل في اكتساب المفاهيم العلمية وحل أنماط مختلفة من المسائل الفيزيائية وتنمية نزعات التفكير لدى طلاب الصف الأول الثانوي. المجلة التربوية. مج (27)، ع (108)،385-438.

طه، عبد الله مهدي عبد الحميد. (2019). فاعلية وحدة مقترحة في الفيزياء في ضوء مدخل " العلوم – التكنولوجيا – الهندسة – الرياضيات " STEM لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة الثانوية. المجلة التربوية، مج33، (ع130)، 99-138.

عبدالعال، رشا محمود بدوي وأحمد، عصام محمد سيد. (2019). برنامج مقترح في الكيمياء الحيوية قائم على التدريس المتمايز لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والمسئولية الاجتماعية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية. مجلة البحث العلمي في التربية، مج 2، (ع20)، 185 – 235.

عبد الكريم، سحر محمد. (2017). برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل التالي "NGSS" لتنمية الفهم العميق ومهارات الاستقصاء العلمي والجدل العلمي لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع (87)،21-111.

العتوم، عدنان يوسف والجراح، عبد الناصر ذياب وبشارة، موفق. (2014). تنمية مهارات التفكير نماذج نظرية وتطبيقات عملية. عمان. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

العتوم، عدنان يوسف، والجراح، عبدالناصر ذياب، وبشارة، موفق.(2015).تنمية مهارات التفكير.عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

العتيبي، خالد ناهس الرقاص. (2012). الخصائص السيكو مترية للصورة القصيرة من اختبار واطسون – جليسر للتفكير الناقد (WGCT- SF): دراسة على عينة من الطلاب / المعلمين في البيئة السعودية. مجلة جامعة الملك سعود، مج 24، ع (4)، 1427 – 1454.

العدوان، صفاء سميح.(2020). تقويم فاعلية برنامج تطوير تدريس العلوم (SEED) في اكتساب معلمات العلوم في المرحلة الأساسية لمهارات القرن الحادي والعشرين وانعكاس ذلك على ممارستهن في تدريس العلوم التكاملي (رسالة دكتوراه غير منشورة)،جامعة العلوم الإسلامية العالمية.

العصيمي، خالد حمود محمد. (2016). فاعلية استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التفكير الابتكاري والثقافة العلمية لدى طالبات العلوم مسار (2) ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة بجامعة الطائف. المجلة التربوية الدولية المتخصصة، مج 5، ع (3)، 550 – 608.

العصيمي، خالد حمود محمد. (2021). أثر برنامج إثرائي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ونزعات التفكير لدى طلاب الصف الثالث المتوسط المتفوقين ذوي المستويات المختلفة في معالجة المعلومات. مجلة كلية التربية بجامعة عين شمس، ع 45 الجزء الأول، 479 – 565.

العضيلة، سعود رشدان. (2020). برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتطوير الأداء التدريسي لمعلمي العلوم وأثره في تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير المستقبلي لدى طلاب المرحلة المتوسطة (رسالة دكتوراة غير منشورة)، جامعة الملك خالد، أبها.

عطية، محسن علي. (2015). التفكير أنواعه ومهاراته واستراتيجيات تعليمه. عمان. دار صفاء للنشر والتوزيع.

عفيفي، محرم يحيى محمد.(2019). برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتدريب معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية على استخدام ممارسات العلوم والهندسة (SEPs) أثناء تدريس العلوم.المجلة التربوية،ع(68)،98-163.

العفيفي، هاني سعد ساعد. (2021). فاعلية استخدام نموذج دورة التقصي الثنائية (CICM) في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير الناقد والقيم العلمية لدى طلاب المرحلة المتوسطة (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

علي، محمد السيد.(2007). التربية العلمية وتدريس العلوم.عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة

العلياني، عبدالله نغيش عبدالله.(2017). برنامج تدريبي مقترح في ضوء مشروع (2061) لتنمية فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية وأثر ذلك على تنمية الاستيعاب المفهومي ومهارات التفكير الإبداعي لدى طلابهم (رسالة دكتواره غير منشورة)،جامعة الملك خالد.

عليوه، ناريمان حسن عبد الرحمن. (2017). مستوى فهم معلمي العلوم لمستويات الثقافة العلمية وعلاقة ذلك باتجاهاتهم نحو العلوم (رسالة دكتوراة منشورة غير منشورة). جامعة اليرموك، الأردن.

العويض، أسماء حسين محمد. (2020). فاعلية التدريس بنموذج قائم على التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير الناقد والتحصيل في مادة العلوم لدى طالبات الثاني المتوسط ف بيشة بالمملكة العربية السعودية. مجلة العلوم التربوية والنفسية، مج 4، ع (33)، 54 – 76.

عياش، آمال نجاتي.(2008). أثر برنامج تدريبي مستند إلى مشروع الإصلاح التربوي للتربية العلمية 2061 في تنمية التنوير العلمي وفهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم في وكالة الغوث الدولية في الأدرن (رسالة دكتوراه غير منشورة)، جامعة عمان العربية.

غانم، تفيدة سيد أحمد. (2016). برنامج تدريبي مقترح في كفايات معلم القرن الحادي والعشرين قائم على الاحتياجات التدريبية المعاصرة لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية وأثره في تنمية بعض الكفايات المعرفية لديهم. المؤتمر الدولي الأول: توجهات استراتيجية في التعليم – تحديات المستقبل: جامعة عين شمس – كلية التربية مج(2)،175-306.

الغنام، محرز عبده. (2006). فعالية تدريس العلوم باستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة في التحصيل وتنمية كل من التفكير الاستدلالي والناقد لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. مجلة كلية التربية، مج (16)، ع (67)،1-37.

فتح الله، أميرة محمد زكي.(2020). برنامج في العلوم قائم على مراكز التعلم التكنولوجية لتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الإعدادية (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة بنها.

القحطاني، ميعاد مبارك صماخ. (2018). أثر استخدام نموذج دورة التقصي الثنائية في تنمية المفاهيم العلمية ونزعات التفكير لدى طالبات الصف الثاني المتوسط (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل. الدمام.

الكيلاني، بسمة محمد عرسان. (2017). مستوى التنور العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى طلبة المرحلة الجامعية الأولى تخصص الكيمياء في جامعة آل البيت في الأردن (رسالة ماجستير منشورة غير منشورة). جامعة آل البيت، الأردن.

محمد، كريمة عبدالاه محمود. (2021). برنامج تدريبي قائم على مراكز التعلم لتنمية الممارسات العلمية المتعلقة بمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) والتفكير السابر لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية. المجلة التربوية،3(87)،1502-1584.

المرواني، ضيف الله مساعد مسعود. (2019). فاعلية استخدام نموذج وايت وجنستون (PEOE) لتدريس العلوم في تنمية التفكير المتشعب والفهم العميق لدى طلاب المرحلة المتوسطة ذوي مستويات معالجة المعلومات المختلفة (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

المزروع، هيا. (2004). أبعاد الثقافة العلمية في المجتمع السعودي. مجلة جامعة الملك سعود،17(1)،35-86.

مصطفى، سارة احمد. (2021). برنامج تدريبي لمعلمي مدارس الدمج قائم على المنهج الجديد 0.2 وأثره في تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لديهم. مجلة الطفولة والتربية،مج(13)،ع(46)،327-396.

المطرفي، غازي صلاح هليل. (2014، أ). فاعلية استراتيجية التعلم المستند للدماغ ونمط السيطرة الدماغية في تنمية التفكير الناقد والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب مساق (1) علوم بجامعة أم القرى بالمملكة العربية السعودية. مجلة كلية التربية بجامعة بنها، مج 25، ع (99)، 135 – 240.

المطرفي، غازي صلاح هليل.(2019أ). أثر برنامج تدريبي مستند إلى عادات العقل في تنمية التفكير الابتكاري وفهم طبيعة المسعى العلمي والاتجاه نحو هذه العادات لدى الطلاب معلمي العلوم بجامعة أم القرى.مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، مج(10)،ع(2)،15-100.

المطرفي، غازي صلاح هليل.(2019ب). أثر برنامج قائم على مشروع SFAA 2061 في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة ام القرى.مجلة جامعة ام القرى للعلوم التربوية والنفسية، مج (10)،ع(2)،15-81.

المطرفي، غازي صلاح. (2014، ب). فاعلية نموذج سالترز SALERS القائم على مدخل العلم والتقنية والمجتمع والبيئة (STSE) في تنمية الثقافة العلمية وعمليات العلم التكاملية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ذوي أنماط التعلم المختلفة. مجلة دراسات تربوية ونفسية، (ع 85)، 315- 460.

المعايطة، صباح عبد المطلب كريم. (2014). واقع الثقافة العلمية المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة الأساسية الأولى في الأردن: دراسة تقويمية (رسالة دكتوراة غير منشورة). جامعة أم درمان الإسلامية، السودان.

ناصر، إيناس.(2010). أثر تدريس وحدة في الفيزياء مصممة وفق المعايير للتربية العلمية في التحصيل ومستوى الثقافة العلمية لدى طالبات المرحلة الثانوية في فلسطين (رسالة دكتوراه غير منشورة)، جامعة عمان العربية.

نور الدين، وداد عبد السميع إسماعيل. (2015). أثر استخدام النموذج الخماسي للتعلم في تنمية التحصيل بمادة العلوم ومهارات التفكير الناقد لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بمدينة جدة. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع (67)، 147 – 170.

ثانياً:المراجع العربية مترجمة:

Arabic References:

Abu Jado, Salih Muhammad, & Nawfal, Muhammad Bakr. (2015). Teaching Thinking: Theory and Practice. Dar Almasira for publishing, distribution and printing.

Abu Hikma, Yahya Muhammad Ali Al-Kibsi. (2018). The Effectiveness of Using Augmented Reality Technology in Developing Critical Thinking Skills and Motivation for Achievement in Physics for Students of the Sixth Secondary Level with Different Brain Control Patterns in Jeddah (Unpublished PhD Thesis), Umm Al-Qura University, Makkah Al-Mukarramah.

Abu Shabab, Asma Atwa. (2013). The level of scientific literacy of science teachers of the basic stage, and the extent of including it in their teaching (unpublished master's thesis). Amman Arab University, Jordan.

Abu Latifa, Basant Hassan and Al-Ayasra, Ahmed Hassan Ali. (2013). The effectiveness of a training program in biology based on the dimensions of scientific literacy in teachers' pedagogical content knowledge beliefs. Educational Science Studies, Vol. 40 Appendices, 1368-1380.

Ahmed, Samia Jamal Hussein. (2020). A Proposed Unit in Nanotechnology Based on Differentiated Instruction Strategies to Develop Scientific Culture and Motivation Towards Science Learning Among Middle School Students with Different Learning Styles. Journal of Scientific Research in Education, Vol. 15, Issue (21), 356-382.

Ahmed, Safaa Muhammad Ali. (2013). The effect of a proposed program based on brain-based learning approach in correcting alternative perceptions and developing science processes and achievement motivation for first-grade middle school students. Journal of Arab Studies in Education and Psychology, Vol. (2), Issue (33), 49-96.

Al-Astal, Asmaa Abdel-Qader Ahmed. (2019). Analysis of Content of Life Science Text Books of Secondary School in the Light of the Next Generation Science Standers (NGSS)) (unpublished master's thesis), the Islamic University, Gaza.

Alrashoud, Jawaher Saud. (2008). The effectiveness of the integrative skills triangle model in developing academic achievement and aspects of scientific culture among middle school students in Riyadh. Journal of Studies in Curricula and Teaching Methods, Issue (140), 88-149.

Alfarhan, Ibrahim Ahmed Ibrahim. (2020). The Effectiveness of Teaching Science Using Needham's Structural Model in Developing Levels of Cognitive Depth and Critical Thinking Skills of Sixth Grade Students. Educational Science Studies, Vol. 47, (Issue 4), 116-136.

El-Baz, Marwa Mohamed Mohamed. (2013). Developing the science curriculum for the third preparatory grade in the light of twenty-first century skills. Egyptian Journal of Scientific Education, Vol. 16, (Issue 6), 191-231.

Al-Balawi, Awatef Faleh Salem, and Al-Balawi, Aisha Muhammad Khalifa. (2019).Proposed Training Program to Develop Some of the Twenty First Century Skills for Primary Stage Teachers of Mathematics in Tabuk City. Arab Studies in Education and Psychology - Association of Arab Educators, Issue (107), 387-433.

Bani Sakher, Raeda Tayel Hamad (2010).Investigation level of the scientific literacy of the basic school science teachers in the district of North-West Badia (unpublished master's thesis), Al al-Bayt University.

Albayati, Karim Ahmed Mohamed Ismail, Ahmed, Qusay Shehab, Algendy, Omneya Alsayed, and Ramadan, Hayat Ali Mohamed. (2018). Developing the content of the chemistry curriculum in the light of

chemical innovations and their effectiveness in The Development of the Scientific Culture of Preparatory Stage Students in Iraq. Journal of Scientific Research in Education, Vol. 6, Issue (19), 469-486.

.Beers, Sue. (2014). Teaching twenty-first century skills as work tools, (translated by Muhammad Bilal Aljayousi). Riyadh: Arab Bureau of Education for the Gulf States.

Totanji, Taghreed Salim. (2021). The Effect of Using the Learning Cycle Strategy (5E's) on Achievement and Development of Critical Thinking Skills in Science among Eighth Grade Students in Jordan, Journal of Educational and Psychological Sciences Vol. 5, Issue (37), 82-89.

Jad Alhaq, Nahla Abdel-Moaty Alsadiq. (2021). A proposed program based on next generation science standards NGSS for developing higher order thinking skills and learning enjoyment for middle school students. Journal of the College of Education, Issue 45, 203-272.

Jad Almawla, Iman Muhammad. & Muhammad, Shereen Alsayed Ibrahim. (2014). The effectiveness of an electronic program based on some contemporary scientific issues in developing scientific and technical enlightenment among students of the College of Education. The Egyptian Journal of Scientific Education, Vol. 17, Issue (2), 85-128.

Aljuaid, Fatima Awad Grahid. (2019). A proposed training program to develop teaching skills in the light of the entrance to science, technology, engineering and mathematics (STEM) and the attitude towards science teachers in the intermediate stage (Unpublished PhD Thesis), King Khalid University, Abha.

Aljohani, Saad Salem Muslim. (2021a). "The effectiveness of an electronic training program based on self-learning to develop scientific enlightenment among primary science teachers in Yanbu Governorate. The Arab Journal for Scientific Publication, Issue (30), 862-894.

Aljohani, Sultan Moqbel Salameh. (2021b). The effectiveness of a training program based on Project 2061 (SFAA) in developing the skills of stimulating scientific creativity and understanding the nature of science among teachers of natural sciences at the secondary level in Jeddah (Unpublished PhD Thesis). Umm Al Qura University, Makkah.

Al-Harethy, Ibrahim Sultan. (2016). The Effect of Using Critical Thinking Activities on Knowledge Monitoring in Science of Seventh Graders in the Sultanate of Oman. Journal of Educational and Psychological Studies, 10 (1), 19-31.

Alharoun, Shaima Hammoudeh. (2016). The Effectiveness of Including the Competencies of Media Culture in Teaching Science to Develop the Skills of The Twenty-First Century and The Achievement of Students in The Preparatory Stage. The Egyptian Journal of Scientific Education, Vol. 19, (Issue 6), 65-99.

Hafez, Afnan Muhammad Zakaria. (2014). The educational Scaffolds Strategy and its impact on academic achievement and critical thinking of first year secondary school students in the Biology course in Madinah. Journal of the College of Education in Assiut, Vol. 30, Issue (3), 267-233.

Hathout, Tahani Muhammad (2018). The effect of using some of Keegan's strategies on developing deep understanding and achievement in science among sixth graders. The Egyptian Journal of Scientific Education, 21 (5), 1-37.

Alharbi, Ahmed Abdullah Jawiber. (2021). The effectiveness of using the Dual-situation model (DSLM) for teaching science in developing future thinking skills and deep understanding among middle school students (unpublished master's thesis). Umm Al Qura University, Makkah.

Hassan, Hassan Muhammad. (2022). A proposed training program for teaching social scientific issues using scientific debate and its impact on developing productive thinking and scientific interpretation among secondary school biology teachers (Unpublished PhD Thesis), King Khalid University.

Hassanein, Badria Mohamed Mohamed. (2016). Science standards for the next generation. The Educational Journal in Egypt, Vol. 46, 398-439.

Hussein, Hussein Ali Hussein. (2019). The Level of Scientific Culture Among Biology Teachers of the Upper Basic Stage and the Extent of their Practice of it in their Teaching. Journal of the Association of Arab Universities for Education and Psychology, Vol. 17, Issue (4), 115-140.

Alhila, Muhammad, and Nawfal Muhammad. (2008). The impact of the Web Quest strategy on the development of critical thinking and academic achievement in the course of teaching thinking among students of the University College of Educational Sciences (UNRWA). The Jordanian Journal of Educational Sciences, Vol. (4), Issue (3), 205-2019.

Alkhalidi, Adi Karim. (2019). An analytical study of middle school science books in the Kingdom of Saudi Arabia in the light of the Next Generation Science Standards (NGSS). Journal of the College of Education, Issue 118, 305-335.

Khashan, Muhammad Hassan. (2005). The impact of an educational model based on science, technology, society and the environment on the level of scientific culture among basic education students with different learning styles (Unpublished PhD Thesis). Amman Arab University.

Alkhairi, Muhammad Hassan Muhammad. (2018). The effect of using the generative model in teaching science on the development of scientific concepts and critical thinking among third-grade students (unpublished master's thesis). Umm Al Qura University, Makkah.

Rashid, Ali Muhyiddin Abdul Rahman. (2017). The role of teaching science in developing learning skills in the twenty-first century. The Nineteenth Scientific Conference: Scientific Education and Sustainable Development, 225-238.

Alrabadi, Wael. (2011). Extracurricular activities (enrichment) and their relationship to the level of critical thinking skills of students of leadership positions in the northern governorates of Jordan. An-Najah University Journal for Human Sciences, Vol. 25, Issue (6), 1489-1508.

Alrubaian, Wafaa Muhammad Abdullah & Alhamama, Abeer Salem. (2017). Analysis of the content of science books for the first intermediate grade in the Kingdom of Saudi Arabia in the light of (Ngss) standards. Specialized International Educational Journal, 6 (11), vol. 6, 95-108.

Rizk, Fatima Mustafa Mohamed. (2015). Using the integrated STEM approach to learning science in developing twenty-first century skills and decision-making skills among first-year students at the College of Education. Arabic Studies in Education and Psychology, Issue 62, 79-128.

Rawashdeh, Samira Ahmed Mohamed. (2018). The Effectiveness of a Training Program for Science Teachers Based on Next Generation Standards (NGSS) in Developing Scientific and Engineering Practices and Their Self-Efficiency in Jordan (Unpublished PhD Thesis), International Islamic Science University, Jordan.

Ryan, Muhammad. (2011). Critical Thinking and Innovative Thinking. Amman, Alfalah Library for Publishing and Distribution.

Zaitoun, Aish Mahmoud Zaitoun. (2010). Contemporary global trends in science curricula and teaching. Amman. Dar Alshorouk for publication and distribution.

Subhi, Nisreen Hassan Ahmed. (2016). The extent to which twenty-first century skills are included in the developed science curriculum for the first intermediate grade in the Kingdom of Saudi Arabia. Journal of Educational Sciences, Vol. 1, (Issue 1), 9-44.

Alsaeed, Saeed Muhammad, & Almadee, Abd Alrahman Ibrahim. (2013). Problems of teaching developed science curricula and academic achievement. Journal of Educational Sciences Studies, Vol. (26), Issue (1).

Alsufyani, Naif Ateeq Abdullah. (2022). The effect of an enrichment program based on Next Generation Science Standards (NGSS) on the development of critical thinking and deep understanding of outstanding middle school students with different brain control patterns. Journal of the College of Education, Al-Azhar University, (195) 100-154.

Alsayed, Alia Ali Issa Ali. (2018). Modeling the educational and technological knowledge content to develop the 21st century competencies necessary to prepare teachers of basic education in science - before service. Journal of Scientific Research in Education, Vol. 6, Issue (19), 531-571.

Alsayed, Alia Ali Issa Ali. (2019). A training program based on the next generation of NGSS science standards to develop deep understanding, teaching performance, and the attitude towards teaching with the dimensions of those standards for the student teacher, Journal of the College of Education, Beni Suwayf University, Vol. (16), Issue (88), 89-158.

Shaheen, Najat Hassan Ahmed. (2009). The effect of using active learning strategies on achievement and the development of science processes for fourth grade pupils. Scientific Education Journal, 12 (2), 127-159.

Al-Sharqi, Mohammed Rashid. (2005). Critical thinking among first-grade secondary students in the city of Riyadh and its relationship to some variables. Journal of Educational and Psychological Sciences, Vol. (6), Issue (2), 89-116.

Shahat, Muhammad Ali. (2018). The effectiveness of using Klopp's experiential learning model in teaching science on the achievement and development of critical thinking skills and scientific values among second grade preparatory students with different learning styles. Journal of the Future of Arab Education, 25 (110), 11-110.

Shalabi, Nawal Muhammad. (2014). A proposed framework for integrating twenty-first century skills into science curricula in basic education in Egypt. The Specialized International Educational Journal, Volume 3, (Issue10), 1-33.

Alshamrani, Muhammad Awad. (2020). The effectiveness of an enrichment program based on science standards for the next generation (NGSS) in developing future thinking skills, twenty-first century skills, and habits of mind among gifted intermediate students (Unpublished PhD Thesis), Umm Al-Qura University, Makkah Al-Mukarramah.

Alshahrani, Nasser Abdullah Nasser. (2021). A training program based on the Educational Reform Project for Scientific Education (2061) and its impact on understanding the nature of scientific endeavor and developing scientific culture among student science teachers at Umm Al-Qura University. Tabuk University Journal of Humanities and Social Sciences ,Issue(13), 65-85.

Alshehri, Ibtisam Muhammad Abd Alrahman. (2021). A proposed training program based on scientific reasoning to develop self-efficacy among female chemistry teachers and its impact on developing chemical problem-solving skills and self-concept among secondary school students (Unpublished PhD Thesis), King Khalid University, Abha.

Shoman, Ahmed Mohamed. (2019). Developing the physics curriculum in the light of the Next Generation Standards for Science Education (NGSS) and its effectiveness in developing critical thinking among secondary school students. Journal of the Faculty of Education, Tanta University. 74(2), 318-354.

Alsadiq, Mona Abdel-Fattah Issa. (2020). The effectiveness of a proposed training program based on science standards for the next generation (NGSS) in improving the teaching effectiveness of science teachers in Gaza (Unpublished PhD Thesis), the Islamic University, Gaza.

Alsadiq, Mona Abdel-Fattah (2006). Analysis of the content of the science curriculum for the tenth grade according to the standards of scientific culture and the extent to which students acquire it (unpublished master's thesis), The Islamic University of Gaza.

Alsmadi, Walaa Mustafa. (2020). Science teachers' understanding of the dimensions of scientific culture and the nature of science and their practice of it in the light of some variables in the Directorate of Education of Ajloun (Unpublished PhD Thesis). Yarmouk University, Jordan.

Alsmadi, Walaa Mustafa. (2020). Science teachers' understanding of the dimensions of scientific culture and the nature of science and their practice of it in the light of some variables in the Directorate of Ajloun Education (Unpublished PhD Thesis), Yarmouk University.

Tolba, Ihab Gouda. (2013). The effectiveness of using the modified constructive learning cycle model in acquiring scientific concepts, solving different types of physical problems, and developing thinking tendencies among first year secondary students. Educational Journal. MG (27), Issue (108), 385-438.

Taha, Abdullah Mahdi Abdel Hamid. (2019). The effectiveness of a proposed unit in Physics in the light of the "Science - Technology - Engineering - Mathematics" STEM approach to develop twenty-first

century skills among secondary school students. Educational Journal, Vol. 33, (Issue 130), 99-138.

Abdel-Aal, Rasha Mahmoud Badawy and Ahmed, Essam Mohamed Sayed. (2019). A suggested program in biochemistry based on differentiated teaching to develop twenty-first century skills and social responsibility among student teachers at the College of Education. Journal of Scientific Research in Education, Vol. 2, (issue20), 185-235.

Abdul Karim, Sahar Muhammad. (2017). A training program based on Next Generation Science Standards (NGSS) to develop deep understanding, scientific investigation skills, and scientific argumentation among science teachers at the primary level. Journal of Arab Studies in Education and Psychology, Issue (87), 21-111.

Alatoum, Adnan Youssef, and Al-Jarrah, Abdel-Nasser Diab and Bishara, Muwafaq. (2014). Developing thinking skills theoretical models and practical applications. Amman. Dar Al Masirah for publishing, distribution and printing.

Alatoum, Adnan Youssef, and Al-Jarrah, Abdel Nasser Diab, and Bishara, Muwaffaq. (2015). Developing Thinking Skills. Amman, Dar Al Masirah for Publishing and Distribution.

Alotaibi, Khaled Nahis Alraqas. (2012). The Psychometric Characteristics of the Short Picture Watson-Glicker Critical Thinking Test (WGCT-SF): A Study on a Sample of Students/Teachers in the Saudi Environment. King Saud University Journal, Vol. 24, Issue (4), 1427-1454.

Aladwan, Safa Samih (2020). Evaluation of the effectiveness of the Science Teaching Development Program (SEED) in acquiring science teachers in the basic stage of twenty-first century skills and its reflection on their practice of teaching integrated science (Unpublished PhD Thesis), International Islamic University of Science.

Alosaimi, Khaled Hammoud Mohammed. (2016). The effectiveness of the brain-based learning strategy in developing innovative thinking skills and scientific culture among science students (2) with different brain control patterns at Taif University. Specialized International Educational Journal, Vol. 5, Issue (3), 550-608.

Alosaimi, Khaled Hammoud Mohammed. (2021). The effect of an enrichment program based on Next Generation Science Standards (NGSS) in developing the twenty-first century skills and thinking tendencies of outstanding third-grade students with different levels of information processing. Journal of the Faculty of Education, Ain Shams University, Issue 45, part one, 479-565.

Aladila, Saud Rashdan. (2020). A proposed training program based on Next Generation Science Standards (NGSS) to develop the teaching performance of science teachers and its impact on the development of problem-solving skills and future thinking among middle school students (Unpublished PhD Thesis), King Khalid University, Abha.

Attia, Mohsin Ali. (2015). Thinking, its types, skills, and teaching strategies. Amman. Dar Safa for publication and distribution.

Afifi, Muharram Yahya Muhammad. (2019). A proposed program based on Next Generation Science Standards (NGSS) to train middle school science teachers to use Science and Engineering Practices (SEPs) while teaching science. Educational Journal, Issue (68), 98-163.

Alafifi, Hani Saad Saed. (2021). The effectiveness of using the Dual Inquiry Cycle Model (CICM) in teaching science to develop critical thinking skills and scientific values among middle school students (unpublished master's thesis). Umm Al Qura University, Makkah.

Ali, Muhammad Alsayed (2007). Scientific education and science teaching. Amman, Dar Al Masirah for publication, distribution and printing

Alalayani, Abdullah Nagish Abdullah. (2017). A proposed training program in the light of Project (2061) to develop an understanding of the nature of scientific endeavor among science teachers at the primary stage and its impact on the development of conceptual comprehension and creative thinking skills among their students (Unpublished PhD Thesis), King Khalid University.

Eliouh, Nariman Hassan Abdel Rahman. (2017). The level of science teachers' understanding of the levels of scientific culture and its relationship to their attitudes towards science (Unpublished PhD Thesis). Yarmouk University, Jordan.

Alawayd, Asma Hussein Muhammad. (2020). The effectiveness of teaching with a model based on constructive learning in developing critical thinking skills and achievement in science for second intermediate students in Bisha, Saudi Arabia. Journal of Educational and Psychological Sciences, Vol. 4, Issue (33), 54-76.

Ayyash, Amal Najati (2008). The impact of a training program based on the educational reform project for science education 2061 in developing scientific enlightenment and understanding the nature of scientific endeavor among science teachers at the International Relief Agency in Jordan (Unpublished PhD Thesis), Amman Arab University.

Ghanem, Tafeedah Sayed Ahmed. (2016). A proposed training program in the competencies of the twenty-first century teacher based on the contemporary training needs of science teachers at the primary stage and its impact on developing some of their cognitive competencies. The First International Conference: Strategic Directions in Education

- Future Challenges: Ain Shams University - Faculty of Education, Vol. (2), 175-306.

Alghannam, Mahrez Abdo. (2006). The effectiveness of teaching science with the problem-centered learning strategy in achieving and developing both deductive and critical thinking among first-grade middle school students. Journal of the College of Education, Vol. (16), Issue (67), 1-37.

Fathallah, Amira Muhammad Zaki. (2020). A science program based on technological learning centers to develop some twenty-first century skills for hearing-impaired students in the preparatory stage (Unpublished PhD Thesis),). Banha university.

Alqahtani, Meaad Mubarak Samakh. (2018). The effect of using the binary inquiry cycle model on the development of scientific concepts and thinking tendencies of second year intermediate female students (unpublished master's thesis). Imam Abdul Rahman Bin Faisal University. Dammam.

Alkilani, Basma Muhammad Arsan. (2017). The level of scientific enlightenment in the light of the project (2061) among undergraduate students majoring in chemistry at Al al-Bayt University in Jordan (a published unpublished master's thesis). Al al-Bayt University, Jordan.

Muhammad, Karima Abdullah Mahmoud. (2021). A training program based on learning centers to develop scientific practices related to Next Generation Science Standards (NGSS) and probing thinking among student science teachers at the College of Education. Educational Journal, 3 (87), 1502-1584.

Almarwani, Deif Allah Musaed Masoud. (2019). The effectiveness of using the White and Jenston model (PEOE) for teaching science in developing divergent thinking and deep understanding among middle school students with different levels of information processing (Unpublished PhD Thesis),). Umm Al Qura University, Makkah.

Almazruei, Hayaa. (2004). Dimensions of scientific culture in Saudi society. King Saud University Journal, 17 (1), 35-86.

Mostafa, Sarah Ahmed. (2021). A training program for teachers of integration schools based on the new curriculum 0.2 and its impact on developing some of their twenty-first century skills. Childhood and Education Journal, Vol. (13), Issue (46), 327-396.

Almatrafi, Ghazi Salah Halil. (2014, a). The effectiveness of the brain-based learning strategy and the pattern of brain control in developing critical thinking and the attitude towards science among students of (1) science course at Umm Al-Qura University in the Kingdom of Saudi Arabia. Journal of the Faculty of Education, Benha University, Vol. 25, Issue (99), 135-240.

Almatrafi, Ghazi Salah Halil (2019a). The effect of a training program based on habits of mind on developing innovative thinking, understanding the nature of scientific endeavor, and the attitude towards these habits among student science teachers at Umm Al-Qura University. Umm Al-Qura University Journal of Educational and Psychological Sciences, Vol. (10), Issue (2), 15-100.

Almatrafi, Ghazi Salah Halil (2019b). The effect of a program based on SFAA 2061 project in developing higher-order thinking skills and understanding the nature of science among outstanding science students at Umm Al-Qura University. Umm Al-Qura University Journal of Educational and Psychological Sciences, Vol. (10), Issue (2), 15-81.

Almatrafi, Ghazi Salah. (2014, b). The effectiveness of SALERS model based on the entrance to science, technology, society, and the environment (STSE) in developing scientific culture and integrated science processes among third-grade students with different learning styles. Journal of Educational and Psychological Studies, (Issue 85), 315-460.

ALmaaytah, Sabah Abdul Muttalib Karim. (2014). The reality of scientific culture included in science books for the first basic stage in Jordan: an evaluation study Unpublished PhD Thesis). Omdurman Islamic University, Sudan.

Nasser, Enas. (2010). The effect of teaching a physics unit designed according to the standards of science education on the achievement and level of scientific culture among secondary school students in Palestine (Unpublished PhD Thesis), Amman Arab University.

Nour Al- Den, wadad Abdel Samie Ismail. (2015). The effect of using the five-point model for learning in developing achievement in science and critical thinking skills among sixth grade female students in Jeddah. Arabic Studies in Education and Psychology, Issue (67), 147-170.

ثالثا: المراجع الأجنبية:

Alosaimi, K.H. (2013). The Development of Critical Thinking Skills in the Sciences. PhD Thesis, University of Dundee, UK.

Dani, D. (2009). Scientific Literacy: And Purposes for Teaching Science: A case Study of Lebanese Private Schools Teachers International. Journal of Environmental and Science Education, Vol. 4 (No. 3), pp 289- 299.

NGSS Lead States (2013). Next Generation Science Standards: For states, by states. Washington, DC; National Academies Press.

Partnership for 21st Century Skills (2009): "Curriculum and Instruction: A 21st Century Skills Implementation Guide". Retrieved 16 March 2022, from: http://www.p21.org.

Potter, S. (2014). TEA Teaching biology with engineering practices. Master of Science Thesis, Michigan State University.

National Research Council. (2015). Guide to Implementing the Next Generation Science Standards. Washington, DC: The National Academies Press.

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

Akella, S.D. (2016). The Impact of next generation science standards (NGSS) professional development on the self-efficacy of science teachers, ADissertation Submitted to the School of Graduate Studies in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Education, Southern Connecticut State University, New Haven, Connecticut.

Sally,B.G.(2015).Integrating Socio-Scientific Issues to Enhance the Bioethical Decision Studies, 8 (1), 142-151.

Assefa, S. & Gershman, L. (2012). 21st century skills and science education in K-12 environment: In vestigating a Symbiotic Relationship, Curriculum and Teaching Dialogue,14(1),139-162.

Piirto. J. (2011). Creativity for 21st century skills: How to embed creativity ino the curriculum, Sense Publishers.

Osman, S.,Abdul Hamid, S.H.& Hassan, A.(2009). Standard setting: inserting domain of the 21st century thinking skills into the existing science curriculum in Malaysia, procedia Social and Behavioral Science,1,2573,2577.

National Research Council (NRC).(2012). Afromework for (k-12) Science education: practces, crosscutting concepts, and cor ideas. Washington,DC: National Academy of Science.

Castronova, M.A. (2018). Examining Teachers' Acceptance of the Next Generation Science standards: A Study of teachers' Pedagogical Discontentment and Pedagogical content Knowledge of Modeling and Argumentation doctoral dissertation, Cladwell University.

Boesdorfer.S.D. & Staude.K.D.(2016). Teachers' Practices in High School Chemistry Just Prior to the Adoption of the Next Generation Science Standards. Science Education.116(8).442-458.

Calmer, J. (2019). Teaching physics within A Next Generation Science Standars perspective, pedagogical Research, 4(4),106.