أثر استخدام وحدة مقترحة في التفاعلات الكيميائية قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية بعض مهارات عمليات العلم والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي

للباحثة

نها أحمد محمد عيد مسعود

إشراف

الأستاذة الدكتورة

أمال ربيع كامل

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم

رئيس قسم المناهج وطرق التدريس

وعميد كلية التربية السابق – جامعة الفيوم

الدكتور

تامر شعبان دسوقي

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية – جامعة الفيوم

ملخص البحث: تمثلت مشكلة البحث الحالي في تدني مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتدني تحصيلهم في وحدة التفاعلات الكيميائية؛ لذلك تم استخدام وحدة مقترحة في التفاعلات الكيميائية قائمة على معايير العلوم للجيل القادم(NGSS) وقياس فاعليتها في تنمية بعض مهارات عمليات العلم، والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وأسفرت نتائج البحث عن وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات عمليات العلم لصالح التطبيق البعدي، ووجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل لصالح التطبيق البعدي.

الكلمات المفتاحية: معايير العلوم للجيل القادم "NGSS"– مهارات عمليات العلم– التحصيل.

Study Abstract

Study Abstract: The research problem is represented in the low skills of science processes among preparatory stage students, and their low achievement in the chemical reactions unit. Therefore, a proposed unit was used in chemical reactions based on Next Generation Science Standards (NGSS) and measuring its effectiveness in developing some skills of science and achievement processes among first preparatory stage students. The study conclusions is the presence of a statistically significant difference between the mean scores of the experimental group students in the two pre and post applications to test the skills of science process in favor of the post application, and presence of a statistically significant difference between the mean scores of the experimental group students in the pre and post applications to test achievement in favor of the post application.

Keywords: Next Generation Science Standards "NGSS" - Science Process Skills - Achievement.

المقدمة

يتميز العصر الذي نعيشه بالتطورات العلمية، والتكنولوجية التي أذهلت الإنسان، وجعلته في بعض الأحيان غير قادر على ملاحقتها نتيجة لتعددها، وتعقدها من ناحيه، وسرعة حدوثها من ناحية أخرى.(عبد السلام مصطفى، 2006، 16)

هذه التطورات فرضت على كافة أفراد المجتع عالميًا، ومحليًا واقع التعامل مع متغيراتها التقنية، والمعرفية الهائلة. كما ألقت بظلالها على العملية التعليمية. (محمد شلتوت، 2015)

فجعلت من الضروري تطوير المناهج الدراسية ومنها منهج العلوم، لذلك ظهرت العديد من المشاريع، والحركات العالمية لاصلاحه، والتي استمرت في التطور حتي وصلت إلى أحدث صورة لها عام 2013 م وهي معايير العلوم للجيل القادم "Next Generation Science Standards" ، واختصارًا لها "NGSS ".

وهي معايير جديدة لتعليم، وتعلم العلوم. قام ببنائها المركز القومي الأمريكي للبحوث مع عدد من الهيئات، والمؤسسات المهتمة بالتعليم. تشمل المراحل التعليمية من رياض الأطفال، وحتى الصف الثالث الثانوي"k-12". تتميز بكونها غنية في المحتوى، والممارسات العلمية والهندسية، وتعكس الطبيعة المترابطة للعلوم. وضعت لتلاميذ اليوم؛ لتوفر لهم مستوى تعليميًا مرجعيًا لائقًا، وللقوي العاملة في الغد؛ للحصول على مخرج تعليمي لديه من المعرفة، والمهارات ما يمكنه من المنافسة بشدة في سوق العمل العالمي. (مها البقمي، 1437هـ)

تقوم على أساس 1–توقعات الأداء: هي البيانات القابلة للتقييم لما ينبغي على التلاميذ معرفته، والقيام به في نهاية الصف، أو المرحلة الدراسية. (NGSS Lead States, 2013i, 1)

2-الممارسات العلمية والهندسية: هي الطرق التي يستخدمها العلماء في تفسير الظواهر العلمية، أو التحقق من النظريات العلمية، ويستخدمها المهندسون في بناء، وتصميم الأنظمة؛ ما يساعد التلاميذ في فهم عمل العلماء، والمهندسين، ويجعل معرفتهم أكثر وضوحًا، ونظرتهم للعالم أكثر عمقًا (غالب العتيبي,2017، 7; NGSS Lead States, 2013 g, 2)

3-الأفكار المحورية التخصصية: مجموعة محددة من الأفكار المحورية تمد المتعلم بالمعرفة الأساسية التي تمكنه من الحصول على معلومات إضافية بنفسه في وقت لاحق، وليست لتعليمه جميع الحقائق، والمفاهيم. (NGSS Lead States, 2013i , 4)

4-المفاهيم الشاملة: سبعة مفاهيم تم اشتقاقها من إطار(K-12) للتربية العلمية تتداخل بين المجالات الأربعة للأفكار المحورية التخصصية؛ حتى يتم بناء مفهوم متكامل في عقل التلميذ.(NGSS@NSTA, n.d .a)

بالإضافة إلى الاهتمام بمهارات اللغة، والرياضيات التي سيحتاج إليها المتعلم في حياته المهنية.

وتؤكد معايير العلوم للجيل القادم انخراط التلميذ في الممارسات العلمية والهندسية لتعليمه المهارات التي تنتقل معه إلى مكان العمل، وغرس العادات العقلية فيه للحصول على مُخرج تعليمي قادر على مواجهة قضايا، ومشكلات العالم الذي يعيشه. (knowatom.com, 2017,11)

ومن المهارات التي تساعد المتعلم في حل مشكلاته، ومواجهة تحديات العصر، و البحث، والتنقيب عن المعرفة العلمية الجديدة، وإضافتها إلى خبراته السابقة مهارات عمليات العلم (راجي القبيلات، 2005، 19). التي يعرفها (Ergin&Aktamis, 2008) بأنها مجموعة من المهارات التي يجب على كل فرد استخدامها في كل خطوة من حياته؛ حتي يكون متعلمًا علميًا، ويرفع مستوى، وجودة حياته. حيث أنها عمليات عقلية يمكن تعلمها من خلال التدريب عليها،

ومتي اكتسبها أصبحت جزءا من العادات المتأصلة في سلوكه، وساعدته على التعلم الذاتي، ونَمت لديه قدرات التفكير الإبداعي، والناقد.

وقد قامت الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم(AAAS) بتصنيف عمليات العلم إلى نوعين هما:عمليات العلم الأساسية وتتضمن" الملاحظة، والتصنيف، والقياس، و الاتصال، والتنبؤ، والاستنتاج، واستخدام علاقات المكان والزمان، واستخدام الأرقام"، وعمليات العلم التكاملية وتتضمن" ضبط المتغيرات، وتفسير البيانات، وفرض الفروض، والتعريف الإجرائي، والتجريب".

وقد أثبتت العديد من الدراسات أهمية عمليات العلم للمتعلم مثل دراسة (تامر شعبان ، 2012)، ودراسة (صفاء محمد، 2013)، ودراسة (تامر علي، 2016).

وعلى الرغم من أهميتها فقد أكدت العديد من الدراسات مثل دراسة (أحمد عثمان، 2011)، ودراسة (ضاوية مصباح، 2013) ودراسة (مروة علي, 2014)، ودراسة (فداء الزيناتي، 2014) ضعف وجودها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

لذلك سعى البحث الحالي إلى تقديم وحدة مقترحة باستخدام معايير العلوم للجيل القادم(NGSS)، وقياس أثرها في تنمية بعض مهارات عمليات العلم، والتحصيل لديهم. وقد تم اختيار وحدة التفاعلات الكيميائية نظرًا لشكوى التلاميذ من صعوبة تعلمها، وما تحتويه من مفاهيم مجردة، ومعقدة، وما تتضمنه من أنشطة تعليمية يمكن من خلالها تنمية بعض مهارات عمليات العلم لديهم.

ويختلف هذا البحث عن البحوث السابقة في صياغة وحدة مقترحة في التفاعلات الكيميائية وفقًا لأحدث التوجهات العالمية في تطوير مناهج العلوم وهي معايير العلوم للجيل القادم(NGSS) باستخدام بعض استراتيجيات التعلم النشط. وعلي ذلك يستفيد المتعلم، ومصممو المناهج، وتساهم في تطوير مناهج العلوم.

مشكلة الدراسة

تتلخص مشكلة البحث الحالي في ضعف مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وضعف تحصيلهم في وحدة التفاعلات الكيميائية، والذي أكدته :

- الدراسات السابقة التي أكدت أن تلاميذ المرحلة الإعدادية يعانون من ضعف

مهارات عمليات العلم كدراسة (أمال ربيع،2007)، و (أشرف حسين، 2008) ، و(أحمدعثمان، 2011)، و(ضاوية مصباح، 2013)، و(مروة علي، 2014)، و(فداء الزيناتي، 2014).

- الدراسة الكشفية التي قامت بها الباحثة على عدد (35) معلم وموجه علوم ، وأكدوا خلالها أن وحدة "التفاعلات الكيميائية" تعد أكثر الوحدات صعوبة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وأن تحصيلهم بها ضعيف.

وعلى ذلك حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما أثر استخدام وحدة مقترحة في التفاعلات الكيميائية قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية بعض مهارات عمليات العلم والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

وقد تفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما مدى تضمين الأبعاد الثلاثة لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في وحدة التفاعلات الكيميائية المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

2- ما مهارات عمليات العلم المناسبة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

3- ما مدى توافر مهارات عمليات العلم في وحدة التفاعلات الكيميائية المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

4- ما التصور المقترح لوحدة التفاعلات الكيميائية باستخدام معايير العلوم للجيل القادم(NGSS)؟

5- ما أثر استخدام وحدة مقترحة في التفاعلات الكيميائية قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية بعض مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

6- ما أثر استخدام وحدة مقترحة في التفاعلات الكيميائية قائمة على معايير العلوم للجيل القادم(NGSS) على التحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

أهداف البحث

هدف البحث الحالي إلى:

1- إعداد وحدة مقترحة في التفاعلات الكيميائية باستخدام معايير العلوم للجيل القادم(NGSS).

2- تحديد فاعلية الوحدة المقترحة في التفاعلات الكيميائية على تنمية بعض مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

3- تحديد فاعلية الوحدة المقترحة في التفاعلات الكيميائية على تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

أهمية البحث

قد يفيد البحث الحالي:

1- المتعلم: عندما يتعلم عن طريق الانخراط في الممارسات العلمية والهندسية، و ليس التلقين، والحفظ.

2- المعلم: بأن يقدم له دليل تدريس لوحدة التفاعلات الكيميائية المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

3- مصممى المناهج في كيفية تصميم، واختيار المحتوى العلمي بما يتفق و معايير العلوم للجيل القادم(NGSS)، ومهارات عمليات العلم.

فروض البحث

سعى البحث الحالي إلى اختبار صحة الفروض التالية:

1- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات عمليات العلم في وحدة التفاعلات الكيميائية.

2-لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التحصيل في وحدة التفاعلات الكيميائية.

3-لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات عمليات العلم في وحدة التفاعلات الكيميائية.

4-لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل وحدة التفاعلات الكيميائية.

5-لا توجد علاقة ارتباطية بين أداء عينة البحث في اختبار مهارات عمليات العلم وحدة التفاعلات الكيميائية وأدائهم في اختبار التحصيل في نفس الوحدة.

حدود البحث

اقتصر البحث الحالي على:

1- معايير العلوم للجيل القادم(NGSS) الخاصة بالمرحلة الإعدادية.

2- محتوى وحدة" التفاعلات الكيميائية " المقررة في كتاب مادة العلوم للصف الأول الإعدادي للعام الدراسي (2019- 2020 م).

3- بعض مهارات عمليات العلم (الملاحظة، والتصنيف، والاتصال، والتفسير، و فرض الفروض، والتجريب).

4- مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي قُسمت إلى مجموعة تجريبية درست الوحدة المقترحة "التفاعلات الكيميائية" المُصاغة باستخدام معايير العلوم للجيل القادم وفقا لإستراتيجية دورة التعلم الخماسية، ومجموعة ضابطة درست الوحدة التقليدية بالطريقة المعتادة.

منهج البحث

تبنى البحث الحالي المنهج الوصفي، والمنهج التجريبي التصميم شبه التجريبي.

إجراءات البحث

تم إجراء البحث وفقًا للخطوات التالية:

1- إعداد قائمة بمعايير العلوم للجيل القادم(NGSS) الخاصة بالمادة وتفاعلاتها باللغة العربية من خلال ترجمة وثائق معايير العلوم للجيل القادم(NGSS) المنشورة على موقع المجلس القومي الأمريكي للبحوث" NRC "، وعرضها على مجموعة من السادة المحكمين لضبطها موضوعيًا، وإجراء التعديلات عليها في ضوء آرائهم.

2- إعداد أدوات تحليل محتوى وحدة" التفاعلات الكيميائية" في ضوء معايير العلوم للجيل القادم(NGSS)، وقائمة مهارات عمليات العلم، وتحليل محتوى الوحدة في ضوئها.

3- الرجوع إلى الأدبيات المرتبطة بعمليات العلم، وإعداد قائمة بمهارات عمليات العلم ، وعرضها على السادة المحكمين لتحديد مدى مناسبتها لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، وإجراء التعديلات عليها في ضوء آرائهم.

4- وضع الوحدة المقترحة في التفاعلات الكيميائية وفقًا لمعايير العلوم للجيل القادم ومهارات عمليات العلم، وإعداد المواد التعليمية، وأدوات القياس لها، وعرضها على السادة المحكمين، وإجراء التعديلات عليها في ضوء آرائهم.

5- تطبيق أدوات القياس تطبيقًا استطلاعيًا على عينة من التلاميذ للتأكد من الصدق ، والثبات، وحساب زمن الاختبار.

6- اختيار مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتقسيمها إلى مجموعتين: أحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة.

7- تطبيق الاختبارين قبليًا على عينة البحث، ورصد النتائج، ومعالجتها إحصائيًا.

8- تدريس الوحدة المقترحة باستخدام معايير العلوم للجيل القادم(NGSS) للمجموعة للتجريبية، وتدريس الوحدة دون تطوير للمجموعة الضابطة.

9- تطبيق الاختبارين بعديًا على عينة البحث، ورصد النتائج، ومعالجتها إحصائيًا.

10- تفسير النتائج، وتقديم التوصيات، والمقترحات.

مصطلحات البحث

معايير العلوم للجيل القادم Next Generation Science Standards

هي معايير جديده لتعليم العلوم تتميز بكونها غنية فى المحتوى، والممارسات العلمية والهندسية تتسم بالإثراء، والترابط مع التركيز على فهم أعمق، وتطبيق للمحتوى شاملة لمختلف الموضوعات، والمراحل الدراسية من الحضانة، وحتي نهاية المرحلة الثانوية وضعت لطلاب اليوم، وللقوي العاملة في الغد. (NGSS Lead States, 2013)

وتعرفها الباحثة إجرائيًا بأنها: توقعات الأداء لما يجب أن يعرفه، ويقوم به تلاميذ الصف الأول الإعدادي في نهاية تعلمهم لوحدة "التفاعلات الكيميائية" من خلال مجموعة من الممارسات العلمية والهندسية، والأفكار المحورية التخصصية، والمفاهيم المشتركة مع الاهتمام بفنون اللغة، والرياضيات.

مهارات عمليات العلم Science Processes Skills

المهارات التي يستخدمها العلماء أثناء عملهم للوصول إلى فهم أعمق للظواهر الطبيعية. (Lederman&Stefanich, 2006, 61)

وتعرفها الباحثة إجرائيًا بأنها: مجموعة من المهارات، والعمليات العقلية التي يقوم بها تلاميذ الصف الأول الإعدادي أثناء تعلم وحدة التفاعلات الكيميائية من خلال انخراطهم في مجموعة من الممارسات العلمية والهندسية.

الإطار النظري

المحور الأول: معايير العلوم للجيل القادم

Next Generation Science Standards (NGSS)

- الدوافع وراء بناء معايير العلوم للجيل القادم

توجد العديد من الدوافع وراء بناء الولايات المتحدة لمعايير العلوم للجيل القادم أوضحها(NGSS Lead States, 2013g, 1) فيما يلي:

1- التغير الهائل الذي حدث في العالم خلال الخمس عشرة سنة الماضية- منذ أن بدأ وضع معايير توجيهية لتعليم العلوم- الذي أدى إلى حدوث العديد من التطورات، وأوجه التقدم في ميادين العلوم، وتعليمها، وظهور الاقتصاد القائم على الابتكار.

2- امتلاك الولايات المتحدة لفيض من الاطفال الموهوبين في مجالات العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات "STEM"، وبالرغم من ذلك يلتحق بها

عدد قليل منهم، وتصبح تخصصاتهم، ومهنهم في المستقبل، الأمر الذي جعل الحاجة مُلحة إلى معايير علوم جديدة تحفز، وتبني اهتمام التلاميذ بالعلوم والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات.

3- نظام التعليم الحالي غير الناجح في إعداد الطلاب للجامعة وللوظائف والمواطنة، والذي جعل من الضروري وضع أهداف، وتوقعات، ومعايير تحققها وتوفر الأساس اللازم لاتخاذ القرارات المحلية حول المناهج الدراسية، وتعليمها، وتقييمها(NRC, 2013, 2)

4- النتائج التي تم التوصل إليها عند مراجعة، وتقييم معايير العلوم في الدول التي حصلت على المراكز الأولى في اختبارات "TIMSS " و "PISA " وهي: سهولة تطبيق المعايير، وترابط المحتوى عن طريق استخدام الأفكار المحورية، والترابط بين هذه المعايير خلال الصفوف "K-12"، وتضمنها لنشاطات تطبيقية للحياة اليومية للتلاميذ، وتطوير قدرة التلاميذ على تخطيط الاستقصاءات، وتنفيذها لتنمية عادات العقل العلمية، واستخدام الترابطات ذات المعنى لتقييم تحصيل التلاميذ، وبقاء أثر التعلم(NRC, 2013, 21).

5- قيام رابطة معلمي العلوم الأمريكية بالبدء في مشروع مرتكزات العلوم " Science Anchors " في عام 2009 م لتوجيه تدريس العلوم من خلال متابعة تقييم طرق التدريس الفعالة، وتخطيط المناهج، وطرق تعلم التلاميذ للعلوم ، وقد نشرت الرابطة تقريرا موجزا عن المشروع حددت فيه مجموعة من القضايا التي تحتاج للمعالجة وهي: المحتوى، ومهارات القرن الحادي والعشرين، والهندسة والتكنولوجيا، والمفاهيم المشتركة، وتوقعات الأداء، والعمق والتنوع (Brunsell, 2010, 52)

مكونات وثيقة معايير العلوم للجيل القادم

يتكون كل معيار من أحد توقعات الأداء، والممارسات العلمية والهندسية، والأفكار المحورية التخصصية، والمفاهيم الشاملة، ووصلات إلى معايير العلوم الأخرى، ومهارات الرياضيات، وفنون اللغة.(AAPT, 2016, p6)

- توقعات الأداء " PEs " Performance Expectations

تهتم معايير العلوم للجيل القادم بتحقيق جميع التلاميذ لجميع توقعات الأداء، ويتم التأكد من ذلك عن طريق وسائل تقييم متعددة تتناسب وطبيعة معايير العلوم للجيل القادم. (NGSS Lead States , 2013h, pp2-3)

- الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices "SEPs"

فضل فريق كتابة معايير العلوم للجيل القادم استخدام مصطلح الممارسات (Practices) بدلا من مصطلح مهارات(Skills) المستخدم في المعايير السابقة، وذلك لتأكيد أن إنخراط التلاميذ في الاكتشافات، أوالاستقصاءات العلمية لا يتطلب المهارة فقط بل المعرفة أيضا، والتي تكون خاصة أو محددة لكل ممارسة.(الأحمد والبقمي، 2017، 311)

وتؤكد معايير العلوم للجيل القادم انخراط جميع التلاميذ في هذه الممارسات عبر المدى الزمني للصف الدراسي على أن تزداد في التعقيد، والتطور عبر الصفوف المتتالية. (NRC, 2013, 2).

ونظرًا لأهمية الممارسات العلمية والهندسية فقد تناولتها العديد من البحوث بالدراسة مثل دراسة(عزالدين، 2018) التي هدفت إلى تقديم أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم"NGSS" لتنمية الممارسات العلمية والهندسية، والتفكير الناقد، والميول العلمية لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية، وطبقت اختباري الممارسات العلمية والهندسية، والتفكير الناقد، ومقياس الميول العلمية، وتوصلت

إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الممارسات العلمية والهندسية، واختبار التفكير الناقد، ومقياس الميول العلمية لصالح التطبيق البعدي. وقد تم توضيح الممارسات العلمية والهندسية، ومؤشراتها* .

- الأفكار المحورية التخصصية "Disciplinary Core Ideas DCIs"

نظرًا لأنها الأساس في بناء منهج العلوم فقد قام فريق كتابة معايير العلوم للجيل القادم بتحليل الأفكار الأساسية المتضمنة في اطار (K-12) للتربية العلمية، وإختيار الأفكار الأكثر أهمية فقط، والتي يجب على جميع التلاميذ أن يتعلموها خلال سنوات تعلمهم.(NGSS Lead States, 2013 i, 2)

وقد تم تجميع الأفكار المحورية للمجالات الأربعة لمعايير العلوم للجيل القادم في "44 " فكرة فقط. (NGSS Starter, 2014)

ولكي تكون الفكرة محورية لا بد أن تحقق معيارين على الأقل من المعايير التالية:

1. أن تكون لها أهمية واسعة عبر العلوم والتخصصات الهندسية المتعددة، أو أن تمثل مفهوما رئيسيا تنتظم حوله عدة تخصصات.
2. توليدية توفر أداه رئيسية لفهم، أو تحقيق الأفكار الأكثر تعقيدًا، وحل المشكلات.
3. ترتبط بإهتمامات التلاميذ، وتجاربهم الحياتية، أوتكون مرتبطة بالأمور الشخصية، أو المجتمعية التي تتطلب معرفة علمية، أو تكنولوجية.
4. قابلة للإستخدام: أى تكون قابلة للتعلم، والتعليم في المراحل المتعددة في مستويات متزايدة من العمق، والتعقيد.

* ملحق(1) الممارسات العلمية والهندسية ومؤشراتها

5. تملك قوة تفسيرية أي تستخدم لتفسير ظواهر كثيرة.(بدرية حسانين, 2016, 405; Bybee, 2014 ,213)

وقد تم توضيح الأفكار المحورية التخصصية، ومؤشراتها*.

- المفاهيم الشاملة "CCs" Crosscutting Concepts

هي المفاهيم التي تتداخل في المجالات الأربعة لمعايير العلوم للجيل القادم، وتهدف إلى طمس الحدود التقليدية بين المواد الدراسية، وفهم وربط الأفكار المحورية التخصصية للمجالات الأربعة لمعايير العلوم للجيل القادم عبر المدى الزمنى للصف. (NGSS Lead States, 2013g, 3)

وتؤكد معايير العلوم للجيل القادم تعلم المفاهيم السبعة عبر المدي الزمني للصف الواحد، والصفوف الدراسية المتتالية مما يترتب عليه بناء مفهوم متكامل في عقل التلميذ ، وتعطيه هيكلًا تنظيميًا لفهم العالم. (NGSS Lead States, 2013f)

وقد تم عرض المفاهيم الشاملة، ومؤشراتها*

المحور الثاني: مهارات عمليات العلم Science Processes Skills

تمثل عمليات العلم جانب من جوانب التعلم الذي لا يتأثر بالزمن نسبيا؛ لكونها مهارات سلوكية عامة يمكن نقلها إلى الجوانب الحياتية المختلفة؛ ولأنها المكونات الأساسية للتقصي، والتحقق العلمي، ولا يمكن الوصول إلى استنتاجات وتصورات عقلية صحيحة بدونها.(عايش زيتون, 2004، 101; أبوجحجوح، 2008، 39)

- تصنيفات عمليات العلم

لعمليات العلم تصنيفات عدة اعتمد البحث الحالي منها تصنيف الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS)–نظرًا لشموليته، واتفاق الآراء حوله، والأخذ به في

* ملحق(2) الأفكار المحورية التخصصية ومؤشراتها
* ملحق(3) المفاهيم الشاملة ومؤشراتها

العديد من الدراسات التربوية– التي تصنفها إلى نوعين أوضحهما (Chris, 2009, 4; Safaah, 2017,2) كالتالي:

1–عمليات العلم الأساسية: ثمانية عمليات تأتي في قاعدة هرم تعلم العمليات وهي " الملاحظة، والتصنيف، والقياس، والاتصال، والتنبؤ، والاستنتاج، واستخدام علاقات المكان والزمان، واستخدام الأرقام ".

2–عمليات العلم التكاملية: خمسة عمليات أعلى مستوى من عمليات العلم الأساسية وهي

" تفسير البيانات، والتعريف الإجرائي، وضبط المتغيرات، وفرض الفروض، والتجريب".

تتكون كل مهارة منها من عدد من المهارات الفرعية تترتب على التي تسبقها، ولابد أن يتدرب عليها التلميذ حتي يكتسبها.

ونظرًا لأهمية مهارات عمليات العلم فقد تناولتها العديد من البحوث بالدراسة مثل دراسة(صفاء محمد،2013) التي هدفت إلى التعرف على أثر برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تعديل التصورات البديلة وتنمية عمليات العلم والدافعية للإنجاز ، وقد استخدمت الباحثة اختبار لقياس مهارات عمليات العلم (الملاحظة، والتصنيف، والاستنتاج، والتنبؤ، والتفسير)، وأوضحت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية .

- أساليب تقويم عمليات العلم

تتم عملية قياس اكتساب التلاميذ لمهارات عمليات العلم بأساليب مختلفة يوضح(عبدالسلام ,2003, 156) طريقتين هما:

1–بطاقة الملاحظة: وذلك بملاحظة التلميذ في المواقف المعملية.

2–الاختبارات: من نوع الاختيار من متعدد.

ويضيف عايش زيتون(2004 ، 388) طريقتين هما:

3-التقويم الذاتي: وفيه يقوم التلميذ نفسه من حيث مدي امتلاكه لمهارات عمليات العلم الاساسية والتكاملية.

4-مقاييس التقدير: يجيب عنها التلميذ بنفسه، أويستخدمها معلم العلوم كورقة ملاحظة.

أدوات البحث وإجراءاته التجريبية

أولًا: إعداد معايير العلوم للجيل القادم(NGSS)الخاصة بالمادة وتفاعلاتها باللغة العربية من خلال ترجمة وثيقة معايير العلوم للجيل القادم الصادرة عن المجلس القومي الأمريكي للبحوث"NRC"، وضبطها بعرضهاعلى مجموعة من السادة المحكمين، و تعديلها في ضوء آرائهم*.

وقد تم توضيح معايير العلوم للجيل القادم الخاصة بوحدة التفاعلات الكيميائية في صورتها النهائية *.

ثانيًا: إعداد أدوات تحليل محتوى وحدة التفاعلات الكيميائية

أ-إعداد أدوات تحليل محتوى وحدة التفاعلات الكيميائية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)

من خلال معايير العلوم للجيل الخاصة بالمادة وتفاعلاتها باللغة العربية تم إعداد 4 أدوات:

1- أداة تحليل توقعات الأداء

2- أداة تحليل الممارسات العلمية والهندسية

3- أداة تحليل الأفكار المحورية التخصصية

4- أداة تحليل المفاهيم الشاملة

* ملحق (4) أسماء السادة المحكمين

* ملحق (5) معايير العلوم للجيل القادم لوحدة التفاعلات الكيميائية

وقد تم إعدادها وفقًا للخطوات التالية :

- تحديد الهدف من إعداد أدوات تحليل محتوى مناهج علوم المرحلة الإعدادية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم.
- إعداد الصور الأولية لأدوات تحليل محتوى وحدة التفاعلات الكيميائية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) وضبطها موضوعيًا بتحديد:
  - صدق أدوات التحليل
  - ثبات أدوات التحليل

ولأن أدوات تحليل محتوي وحدة التفاعلات الكيميائية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم على درجة من الصدق، وتراوح ثباتها بين(92%) و(100 %) تكون جاهزة للإستخدام*.

2- إعداد قائمة مهارات عمليات العلم المناسبة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي

بالاطلاع على الأدبيات، والدراسات السابقة المتعلقة بمهارات عمليات العلم، وتحليل محتوى وحدة التفاعلات الكيميائية لإعداد قائمة بمهارات عمليات العلم المتضمنة بالوحدة موضوع البحث ، وعرضها على السادة المحكمين وتعديلها في ضوء آرائهم *.

ثالثًا : تطبيق أدوات التحليل

تم تحليل محتوى وحدة التفاعلات الكيميائية المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي باستخدام أدوات التحليل في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، وقائمة مهارات عمليات العلم، ورصد النتائج في جداول خاصة بكل أداة تحليل.

رابعًا: إعداد محتوى الوحدة

* ملحق(6) أدوات تحليل محتوى وحدة التفاعلات الكيميائية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم
* ملحق (7)قائمة مهارات عمليات العلم

تضمن محتوى الوحدة (5) دروس، وتم تحديد عدد الحصص اللازمة لتدريسها(20) حصة- التزامًا بالمدى الزمني المحدد للوحدة بالمنهج التقليدي من قبل وزارة التربية والتعليم- وقد مرت عملية بناء وحدة " التفاعلات الكيميائية " بالخطوات التالية:

أ- تحديد الأهداف العامة للوحدة

ب-تحديد توقعات الأداء للوحدة

ج-صياغة محتوى الوحدة المقترحة

د- ضبط الوحدة، والتأكد من صلاحيتها، واجراء التعديلات عليها في ضوء آراء السادة المحكمين*.

خامسًا: إعداد الأدوات التعليمية:

أ-إعداد كراسة نشاط التلميذ

اشتملت كراسة نشاط التلميذ الدروس المتضمنة بمحتوي الوحدة، وتم عرضها على المحكمين وإجراء التعديلات المقترحة، وبذلك أصبحت في صورتها النهائية*.

ب-إعداد دليل المعلم

تم إعداده باستخدام معايير العلوم للجيل القادم، ودورة التعلم الخماسية لتنمية التحصيل الدراسي، ومهارات عمليات العلم، وبعد إجراء التعديلات المقترحة من قبل المحكمين أصبح دليل المعلم في صورته النهائية*.

سادسًا: إعداد أدوات القياس

أ- إعداد اختبار مهارات عمليات العلم

* ملحق(8) الوحدة المقترحة في التفاعلات الكيميائية
* ملحق(9) كراسة نشاط التلميذ
* ملحق(10) دليل المعلم

1. الهدف من الاختبار: قياس مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي من خلال تدريس وحدة التفاعلات الكيميائية.
2. إعداد جدول مواصفات الاختبار في ضوء قائمة مهارات عمليات العلم، والعمليات العقلية التي تتضمنها كل مهارة.
3. صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد.
4. تعليمات الاختبار: تم كتابتها في الصفحة الأولى من كراسة الاختبار.
5. تحديد صدق الاختبار
6. إعداد مفتاح تصحيح الاختبار موضحا به رقم السؤال، ورقم البديل الصحيح*.
7. تطبيق الاختبار على مجموعة البحث الاستطلاعية؛ لحساب صدق، وثبات الاختبار، ومعاملات السهولة والصعوبة لمفرداته، ومعاملات التمييز لمفردات الاختبار، وتحديد الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار.

وبعد تحديدها أصبح اختبار مهارات عمليات العلم في صورته النهائية جاهزا للتطبيق على مجموعة البحث الأساسية*.

ب- إعداد اختبار تحصيل للوحدة.

1- تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي في وحدة التفاعلات الكيميائية.

2- إعداد جدول مواصفات اختبار التحصيل: تم صياغة مفردات الاختبار في ضوء أهداف الوحدة المشتقة من توقعات أداء (أهداف) معايير العلوم للجيل القادم الخاصة بالوحدة.

3- صياغة مفردات الاختبار: تم صياغتها من نوع الاختيار من متعدد

4- كتابة تعليمات الاختبار في الصفحة الأولى من كراسة الاختبار

* ملحق (11) مفتاح تصحيح اختبار مهارات عمليات العلم
* ملحق(12) الصورة النهائية لاختبار مهارات عمليات العلم

5- تحديد صدق اختبار التحصيل

6- إعداد مفتاح تصحيح اختبار التحصيل موضحا به رقم السؤال، ورقم البديل الصحيح*.

7- تطبيق اختبار التحصيل على مجموعة البحث الاستطلاعية؛ لحساب صدق الاختبار، وثبات اختبار، ومعاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار، ومعاملات التمييز لمفردات الاختبار، وتحديد الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار.

وبعد تحديدها أصبح اختبار التحصيل في صورته النهائية جاهزا للتطبيق على مجموعة البحث الأساسية*.

سابعًا: التصميم التجريبي

تم اختيار مجموعتين متكافئتين من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجموعة تجريبية تدرس الوحدة المقترحة باستخدام دورة التعلم الخماسية، ومجموعة ضابطة تدرس الوحدة التقليدية وبالطريقة المعتادة، وطبقت عليهما أدوات البحث قبليًا، ثم التدريس لهما، ثم تطبيق أدوات البحث بعديًا.

أ- متغيرات البحث:

1- المتغير المستقل: وهو المعالجة التجريبية المتمثلة في استخدام معايير العلوم للجيل القادم(NGSS) لإعادة صياغة الوحدة المقترحة في التفاعلات الكيميائية في ضوء دورة التعلم الخماسية بالنسبة للمجموعة التجريبية.

2- المتغيرات التابعة: تنمية بعض مهارات عمليات العلم

التحصيل الدراسي

* ملحق (13) مفتاح تصحيح اختبار التحصيل
* ملحق(14) الصورة النهائية لاختبار التحصيل

ثامنًا: إجراءات التطبيق الميداني للبحث

أ- اختيار عينة البحث:

ب-التجهيز لتجربة البحث:

1. توفير المتطلبات اللازمة لتدريس وحدة التفاعلات الكيميائية.
2. التطبيق القبلي لأدوات البحث:

تم تطبيق اختبار مهارات عمليات العلم، واختبار التحصيل قبليًا على مجموعة البحث في الفصل الدراسي الثاني للعام 2018 / 2019 م.

3. التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة:

من خلال استخدام (t-test) للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين في أداتي البحث، وقد جاءت قيم "**t**" قليله مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين.

4. تنفيذ تجربة البحث:

تم التدريس لتلاميذ مجموعة البحث التجريبية وفق الخطوات المتضمنة بدليل المعلم.

5. تطبيق أدوات البحث بعديا:

بعد الانتهاء من التدريس للمجموعتين تم تطبيق أداتي البحث بعديا، وتصحيحهما بنفس طريقة تصحيحها قبليًا، ورصد الدرجات.

تاسعا: المعالجة الإحصائية

أ- الأساليب الإحصائية المستخدمة في تقنين أدوات البحث:

تم معالجة البيانات إحصائيا باستخدام الإصدار الحادي والعشرين من برنامج(SPSS) كما يلي:

1. معادلة هولستي.

2. معادلة كودر ريتشاردسون.

ب- الأساليب الإحصائية المستخدمة في التحقق من صحة فروض البحث:

تم استخدام الأساليب الإحصائية الآتية:

1. اختبار (ت) للعينات المستقلة(Independent-SamplesT-Test) للكشف عن دلالة الفروق بين درجات المجموعتين التجريبية، والضابطة في كل من التطبيقين القبلي، والبعدي.
2. اختبار (ت) للعينات المرتبطة (Paired-Samples T-Test) للكشف عن دلالة الفروق بين درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي، والبعدي.
3. معادلة حجم التأثير (d) لبيان قوة تأثير المعالجة التجريبية.

نتائج البحث وتفسيرها

أ- نتائج تحليل محتوى وحدة التفاعلات الكيميائية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS):

1-نتائج تحليل توقعات الأداء(PEs) بمحتوى وحدة التفاعلات الكيميائية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS):

-جاء في المرتبة الأولى بوزن نسبي لدرجة التوافر (50%) توقع الأداء يجمع ويفهم المعلومات التي توضح أهمية التفاعلات الكيميائية.

-جاء في المرتبة الثانية بوزن نسبي لدرجة التوافر (40 %) توقع الأداء يحلل خواص المواد قبل وبعد التفاعل لتأكيد حدوث تفاعل كيميائي.

-جاء في المرتبة الثالثة بوزن نسبي لدرجة التوافر (25%) يستخدم نماذج لتوضيح قانون بقاء المادة وتساوي عدد ذرات المتفاعلات والنواتج.

-وجاء في المرتبة الأخيرة بوزن نسبي لدرجة التوافر (صفر%): يدرس تصميم نظام يفقد أو يكتسب طاقة حرارية أثناء التفاعلات الكيميائية.

2-نتائج تحليل الممارسات العلمية والهندسية (SEPs) بمحتوى وحدة التفاعلات الكيميائية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم(NGSS)

تراوحت نسبة توافر الممارسات العلمية والهندسية بمحتوى وحدة التفاعلات الكيميائية بين (0 %) و (16,7 %)، وقد جاء:

- في المرتبة الأولى بنسبة توافر(16,7%) الممارسة رقم (5): استخدام التفكير الرياضي والمنطقي.
- في المرتبة الثانية بنسبة توافر(14,3%) الممارسة رقم (2): تطوير النماذج واستخدامها.
- في المرتبة الأخيرة بنسبة توافر(0 %) الممارسات:
- طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، وتخطيط وتنفيذ الاستقصاءات، وتحليل وتفسير البيانات، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والانخراط في الحجج من الأدلة، وجمع المعلومات وتقييمها ونشرها.

3-نتائج تحليل الأفكار المحورية "الأساسية التخصصية" (DCIs) بمحتوى وحدة التفاعلات الكيميائية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم(NGSS):

بلغ الوزن النسبي لدرجة توافر مؤشرات الفكرة المحورية "التفاعلات الكيميائية" (66,7%) حيث توافر مؤشر واحد فقط بنسبة كبيرة.

4-نتائج تحليل المفاهيم الشاملة(C Cs) بمحتوى وحدة التفاعلات الكيميائية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم(NGSS)

- جاء في المرتبة الأولي بوزن نسبي لدرجة التوافر(50%) المفهوم الشامل نمط، وتركيب ووظيفة.
- جاء في المرتبة الثانية بوزن نسبي لدرجة التوافر(25%) المفهوم الشامل طاقة ومادة.

- جاء في المرتبة الثالثة بوزن نسبي لدرجة التوافر(20 %) المفهوم الشامل قياس ونسبة وكمية.
- وجاء في المرتبة الرابعة بوزن نسبي لدرجة التوافر(صفر %) حيث لم يتم تناوله مطلقًا المفهوم الشامل: استقرار وتغير، وأنظمة ونماذج نظام، وسبب ونتيجة.

في ضوء ما سبق يمكن استخلاص عدم توفر أي من أبعاد معايير العلوم للجيل القادم بالدرجة الكافية تربويًا.

ب- نتائج تحليل محتوى وحدة التفاعلات الكيميائية في ضوء مهارات عمليات العلم

1- جاءت في المرتبة الأولى مهارة الملاحظة بوزن نسبي لدرجة توافر (100%)

2- ولم يتم تناول مهارات عمليات العلم التالية حيث جاء الوزن النسبي لدرجة توافرها (صفر%): مهارة التصنيف، ومهارة الاتصال، ومهارة التفسير، ومهارة فرض الفروض ، ومهارة التجريب.

في ضوء ما سبق يتضح عدم توافر مهارات عمليات بمحتوى وحدة التفاعلات الكيميائية بالدرجة الكافية تربويًا.

ثانيا : اختبار صحة فروض البحث

التحقق من صحة الفرض الأول وهو:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات عمليات العلم في وحدة التفاعلات الكيميائية.

بعد المعالجة الإحصائية جاءت قيمة "ت" 16,76، وقيمة حجم التأثير 5,37، وقد تم حساب قيمة(ت) للمقارنة بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق القبلى والبعدى لاختبار مهارات عمليات العلم فى كل بعد من الأبعاد التي يقيسها، وكانت قيمة (ت) كبيرة في جميع أبعاد الاختبار، وكذلك حجم التأثير

أكبر من (0,8) في كل بعد من الأبعاد، وفي المجموع الكلي، مما يعني وجود فرق دال بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي. كما تراوح حجم تأثير المعالجة التجريبية في متغير مهارات عمليات العلم بين (1,93) و (4,21)، وهو حجم تأثير كبير يدل على وجود نمو بصورة دالة في مهارات عمليات العلم لدى عينة البحث بعد تطبيق المعالجة التجريبية، ومن ثم يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات عمليات العلم لصالح التطبيق البعدي.

التحقق من صحة الفرض الثاني وهو:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التحصيل في وحدة التفاعلات الكيميائية.

بعد المعالجة الإحصائية جاءت قيمة "ت" 36,16، وقيمة حجم التأثير 11,58. مما يدل على وجود نمو بصورة دالة في أبعاد اختبار التحصيل بعد المعالجة التجريبية، ومن ثم تم رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البديل الموجه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل لصالح التطبيق البعدي".

التحقق من صحة الفرض الثالث وهو:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات عمليات العلم في وحدة التفاعلات الكيميائية.

جاءمتوسط درجات المجموعة التجريبية 30,9، ومتوسط درجات المجموعة الضابطة 15,85، وهذا يشير إلى تحسن مستوى مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي بعد تقديم المعالجة التجريبية، وجاءت قيمة "ت" 12,24،

وحجم التأثير كبير يساوي 2,77، وفي ضوء تلك النتيجة تم رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البديل وهو يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات عمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية.

وقد تم حساب قيمة(ت) للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات عمليات العلم فى كل بعد من الأبعاد التى يقيسها، وجاءت قيمة (ت) كبيرة، وكذلك جاء حجم التأثير كبير حيث أنه أكبر من (0,8) في كل بعد من الأبعاد والمجموع الكلي.

التحقق من صحة الفرض الرابع وهو:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل في وحدة التفاعلات الكيميائية.

جاء متوسط درجات المجموعة التجريبية 25,85، ومتوسط درجات المجموعة الضابطة 10,45، وهذا يشير إلى تحسن التحصيل بعد تقديم المعالجة التجريبية، وجاءت قيمة " ت " 21,41 عند مستوى دلالة (0,05)، وجاء حجم التأثير كبير وهو يساوي 4,85، وفي ضوء تلك النتيجة تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل وهو "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية".

التحقق من صحة الفرض الخامس وهو:

لاتوجد علاقة ارتباطية بين أداء عينة الدراسة في اختبار مهارات عمليات العلم في وحدة التفاعلات الكيميائية وأدائهم في اختبار التحصيل في نفس الوحدة.

بلغت قيمة معامل ارتباط بيرسون بين أداء عينة الدراسة في اختبار مهارات عمليات العلم، وأدائهم في اختبار التحصيل 0,87 مما يؤكد وجود علاقة ارتباطية طردية بين درجات عينة البحث فيهما دالة عند مستوى(0,01)، وأن تحسن مستوى اختبار التحصيل يؤدى إلى تحسن أدائهم في اختبار مهارات عمليات العلم والعكس، وعلى ذلك تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل وهو توجد علاقة ارتباطية طردية بين أداء عينة الدراسة في اختبار مهارات عمليات العلم وأدائهم في اختبار التحصيل.

ثالثا : التوصيات

- تطوير مناهج العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم(NGSS).
- تدريب معلمي العلوم على متطلبات تنفيذ معايير العلوم للجيل القادم(NGSS)، والاهتمام بتدريبهم على تنفيذ الممارسات العلمية والهندسية؛ ليطبقوها مع تلاميذهم بإتقان.
- تضمين مقررات مناهج وطرق تدريس العلوم في برامج إعداد معلم العلوم بكليات التربية لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

رابعا: البحوث المقترحة

- أثر استخدام وحدة مقترحة في التفاعلات الكيميائية قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على التحصيل الدراسي وتنمية بعض القيم العلمية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- أثر استخدام وحدة مقترحة في التفاعلات الكيميائية قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية مهارات اتخاذ القرار والمهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

- أثر استخدام وحدة مقترحة في التفاعلات الكيميائية قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

المراجع العربية

أسماء عبد النبي محمد(2018). *فاعلية إستراتيجية دروس الفروض والتجارب في تعديل التصورات البديلة وتنمية بعض مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم*.(رسالة ماجستير). كلية التربية. جامعة الفيوم.

أمال ربيع كامل(2007 يوليو). فعالية استخدام برنامجين مقترحين للإثراء الوسيلي والتعلم بالكمبيوتر في تنمية بعض مهارات عمليات العلم والاستيعاب المفاهيمي لمادة الفيزياء لطالبات الصف الحادي عشر بالتعليم العام بسلطنة عمان. *مجلة القراءة والمعرفة*. الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة. (*68*).

بدرية محمد محمد حسانين(2016 اكتوبر). معايير العلوم للجيل القادم. *المجلة التربوية مصر*. *46*. 398-439. استرجعت فى تاريخ 3-11-2017 من http://search.mandumah.com/Record/825400

تامر شعبان دسوقي(2012). *تطوير منهجي العلوم لتلاميذ المرحلة الابتدائية العاديين والمعاقين بصريا في ضوء أبعاد المنهج التكعيبي لعلاج صعوبات التعلم وتنمية الاستيعاب المفاهيمي وبعض مهارات عمليات العلم*.(رسالة دكتوراة). كلية التربية. جامعة الفيوم.

حياة علي محمد رمضان(2013). أثر نموذج التعلم الاستقصائي"5Is" في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والاستقصاء العلمي وطبيعة العلم في مادة العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*. السعودية. 3 *(34)* 12 – 57.

رشدي أحمد طعيمة(2004). *تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية*. القاهرة. دار الفكر العربي.

صفاء محمد علي محمد (2013). أثر برنامج قائم على مدخل التعلم المستند إلى الدماغ في تصحيح التصورات البديلة وتنمية عمليات العلم والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط. *مجلة دراسات في التربية وعلم النفس. 33 (6).*

ضاوية مصباح(2013). *فاعلية استراتيجية تدريسية مقترحة على البنائية لتدريس العلوم في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات عمليات العلم والمهارات المعملية لدى تلاميذ الشق الثاني من التعليم الأساسي بليبيا*. رسالة دكتوراة. كلية التربية. جامعة القاهرة.

عبد السلام مصطفي عبد السلام (2006). *تدريس العلوم ومتطلبات العصر*. ط1 . القاهرة. دار الفكر العربي.

غالب بن عبدالله العتيبي؛ جبر بن محمد الجبر(2017 ديسمبر). مدى تضمين معايير(NGSS) فى وحدة الطاقة بكتب العلوم بالمملكة العربية السعودية. *رسالة التربية وعلم النفس السعودية. ع59*. 1-16. استرجعت فى تاريخ 25-6-2017 من http://search.mandumah.com/ Record/865264

محمد كمال محمد عبدالحميد(2018). *تطوير مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم(NGSS) وفعاليته في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة*. (رسالة دكتوراة). كلية التربية. جامعة المنصورة.

مها بنت فراج البقمي (1437هـ). *نظره على تعليم العلوم للجيل القادم (NGSS)*. مركز التميز البحثى فى تطوير تعليم العلوم والرياضيات. حلقة

النقاش الثالثة بعد المائة. استرجعت فى تاريخ 3-12-2016 من
http://ecsme.ksu.edu.sa/sites/ecsme.ksu.edu.sa /files/attach/103.pdf

المراجع الاجنبية

American Association of Physics Teachers (AAPT) (2016). *Physics and 21st Century Science Standards*: *The Role of Physics in the NGSS. A publication of the American Association of Physics Teachers*. Retrieved April 20,2016 from https://www.aapt.org/k12/NGSS/ filesassets/common/downloads/publication.pdf

Bybee, R., W. (2014). *NGSS and the Next Generation of Science Teachers*. The Association for Science Teacher Education, USA. Retrieved Jun27,2018 from Journal of Science Teacher Education 25: 211-221.New York. Retrieved December 24,2017 from https://link. springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10972-014-938 1-4.pdf

California Department of Education (CDE) (2014). *NGSS Frequently Asked Questions*. Retrieved November 14,2017 from http://www.cde.ca.gov/pd/ca/sc/ ngssfaq.asp#e26

Henderson, J. R. (2013 November). New science standards engineered for depth. *Education Update*. Retrieved April 26,2017 from http://ebscohost.com/ehost /detail/ detail?vid=4&sid=5165b601-6fcf-4eb3-8969-d431a39c0f74%40sessionmgr112 &hid= 128&bdata= JnNpdGU9ZWhvc3Qtb Gl2ZQ% 3d %3d #db=ehh & AN = 91754797

Knowatom.com (2017). *Key Differences Between Next Generation Science Curriculum and NGSS Standards*. Retrieved November 9,2017 from https://www.knowatom.Com /key-differences-between-next-generation-science-standards-ngss-curriculum

National Research Council (NRC)(2012) . *A framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington.The National Academy Press

NGSS Lead States(2013 a). *Development overview*. Retrieved April 23,2016 from http://www.Nextgenscience .org/development-overview

NGSS Lead States (2013 b). *Developing the Standards*. Retrieved April 22,2016 from http;//www.nextgenscience. org/developing-standards/developing-standards

NGSS@NSTA.(n.d. a). *Crosscutting Concepts*. Retrieved June 16, 2018 from https:// ngss .nsta.org/Crosscutting Concepts Full. aspx

NGSS Starter (n.d.). *Next Generation Science Standards (NGSS) Starter Activity*.The National Commission on Teaching and America`s Future. Retrieved November 17,2017 from https://learningstudios.nctaf.org/wp-content /uploads/2014/12/ NG SS_starter_Activity.pdf.

Ziker, C.(2014). *A Content Comparison Analysis of the Next Generation Science Standards and the Michigan Science Standards*. Menlo Park, SRI International Retrieved December 24,2016 from http://www .ngss-mi-standards.pdf