برنامج مقترح في علوم الأرض والفضاء قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية بعض عادات العقل لطفل الروضة

A Proposed Program in Earth and Space Based On the Next Generation Science Standards (NGSS) to Develop some Habits of Mind for Kindergarten Children

إعداد

د. منى هاشم محسن الزهراني

أستاذ المناهج وطرق التدريس المشارك – كلية التربية. – جامعة الملك خالد.

DR. Mona Hashim Mohsen Alzahrani

Associate Professor of Curriculum and Instruction, College of Education, King Khalid University

برنامج مقترح في علوم الأرض والفضاء قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية بعض عادات العقل لطفل الروضة

إعداد

د. منى هاشم محسن الزهراني

أستاذ المناهج وطرق التدريس المشارك – كلية التربية – جامعة الملك خالد

المستخلص: هدف البحث إلى إعداد قائمة بمعايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) الواجب توافرها في محتوى منهج رياض الأطفال، مع تحديد مستوى تضمين الأبعاد الثلاثة لمعايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) في محتوى مناهج رياض الأطفال، وتنمية بعض عادات العقل والمهارات الأدائية لدى طفل الروضة، وتم استخدام المنهج الوصفي والمنهج التجريبي لتحقيق أهداف البحث من خلال التطبيق على مجموعة مكونة من(30) طفلاً بمرحلة رياض الأطفال والتي تتراوح أعمارهم من(4 – 6) سنوات، وقد توصل البحث إلى عدة نتائج منها: وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات عينة الدراسة في التطبيق البعدي لأبعاد ومجموع مقياس عادات العقل كما أكد البحث على وجود علاقة ارتباطية موجبة بين تطبيق معايير العلوم للجيل القادم وعادات العقل ، وهذه العلاقة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ، وبهذا يحقق الفرض التنبؤي الثاني.

الكلمات المفتاحية: الكلمات المفتاحية: معايير الجيل القادم (NGSS) – عادات العقل – أطفال الروضة

A proposed program in Earth and Space Sciences based on the Next Generation Science Standards (NGSS) to develop some habits of mind for kindergarten children

DR. Mona Hashim Mohsen Alzahrani

Associate Professor of Curriculum and Instruction, College of Education, King Khalid University

Abstract: The research aimed to prepare a list of the Next Generation Science Standards (NGSS) that should be available in the content of the kindergarten curriculum, with determining the level of inclusion of the three dimensions of the Next Generation Science Standards (NGSS) in the content of the kindergarten curricula, and the development of some habits of mind and performance skills of the kindergarten child. The use of the descriptive approach and the experimental approach to achieve the objectives of the study through application to a group of (30) children in the kindergarten stage, whose ages range from (4-6) years. The study sample in the post application of the dimensions and the total measure of the habits of mind, and the study confirmed the existence of a positive correlation between the application of science standards for the next generation and the habits of mind, and this relationship is statistically significant at the level of significance (5...), and thus the second predictive hypothesis is achieved.

Keywords: Next Generation Standards (NGSS) - Habits of Mind - Kindergarteners

المقدمة: أصبح تطوير المناهج الدراسية ضرورة حتمية تفرضها التطورات العلمية والتكنولوجية المعاصرة باعتبارها أحد مكونات العملية التعليمية المسئولة عن إعداد القوة البشرية التي تسهم في تقدم المجتمع ورقيه ، وتعد مناهج العلوم من أكثر المناهج الدراسية التي تسهم في تطور المجتمعات وتقدمها ومن ثم كان لابد من تطوير مناهج رياض الأطفال بما يواكب متطلبات العصر من أجل إعداد أفراد قادرين على التكييف مع المستجدات العلمية والتكنولوجية المتلاحقة والمساهمة في حل مشكلاته حيث يشهد عصرنا الحالي اليوم تطورات متسارعة في شتى المجالات العلمية والتكنولوجية، وانفجار معلوماتي هائل، انعكست آثارها على جميع جوانب الحياة البشرية، وهو الأمر الذي دفع المؤسسات بشكل عام والمؤسسات التربوية بشكل خاص إلى التخطيط للاستفادة القصوى من هذه المعرفة في التعليم والتعلم، وإكساب المتعلمين المهارات اللازمة للتعامل مع متغيرات العصر الحالي.

وتعد عادات العقل للأطفال من أهم أشكال المعرفة التي تهتم بكل جديد في عالم المعرفة، فهي تخضع باستمرار للتطوير وفقًا لمقتضيات العصر الذي نعيش فيه، والذي يتسم بالتغير الهائل في كافة المجالات، ولاسيما مجالي العلم والتكنولوجيا، وبالتالي يجب أن تستجيب مناهج رياض الأطفال لتلك التغيرات المتسارعة عن طريق استيعاب مستجدات العلم والتكنولوجيا.

تأتي عادات العقل في مقدمة الاهتمامات التي تسعي المؤسسات التربوية في دول العالم لتطويرها؛ وذلك لأهميتها في تنمية المعارف ومهارات التفكير لدى الطلاب كما أنها الداعم لأي تقدم، ومع تضخم المعارف في المجالات المختلفة ظهرت أهمية بناء جيل من الطلاب لديه القدرة على اكتساب وتطبيق وتوظيف تلك المعارف في ممارساته اليومية (شلبي، ٢٠١٤، ص 105)

ولتحقيق ذلك قامت العديد من الحركات لإصلاح المناهج التي تعمل على تنمية عادات العقل بما يساير التطور التكنولوجي والعلمي منها مشروع المعايير القومية للتربية العلمية (National Science Education Standards) (NSES) من قبل المؤسسة القومية للعلوم (NSF) ويعمل هذا على تنمية الثقافة والمهارات العلمية والتكنولوجية والرياضية؛ باعتبارها من عوامل التقدم نحو مستقبل أفضل، وانعكاساً لتلك الحركات على مختلف المنظومات التربوية. وقد قام المركز القومي للبحوث في الولايات المتحدة الأمريكية (National Research Council (NRC مع الأكاديمية الوطنية للعلوم (NAS) والجمعية الأمريكية لتقدم العلوم(AAAS) ببناء معايير الجيل القادم للعلوم" The Next Generation Science Standards" "NGSS" حيث تم نشرها وتنفيذها في أمريكا ضمن برنامج التعليم من أجل الابتكار لتعزيز المهارات الأدائية وعادات العقل لدى الطلاب (Chen & Lu,2018) وتضمنت تلك المعايير ثلاثة أبعاد أساسية يعمل كل بُعد مع البعدين الآخرين بشكل متماسك ومتكامل في بناء فهم متماسك للعلوم، وتكمن أهمية تلك المعايير في أنها تسهم بدقة في تحديد الاحتياجات التعليمية لجميع جوانب العملية التعليمية من المعلمين والطلاب والمناهج ومن ثم إمكانية الحكم على كفاءة تلك العناصر ومخرجات التعليم، ويرجع ذلك إلى أنها تدعو إلى دمج أبعاد التعلم الثلاثة بشكل مترابط خلال مراحل التعليم المختلفة، بداية من رياض الأطفال إلى الثالث الثانوي، وتتكون تلك الأبعاد من الأفكار المحورية (Disciplinary Core Ideas (DCIs، والممارسات العلمية والهندسية (SEPS) Science Engineering Practices ، والمفاهيم المتداخلة Crosscutting Concepts (CCCs)، الخاصة بالعلوم بهدف المساعدة على فهم العلوم، وجعل التعلم ذا معنى نتيجة ربط المعرفة العلمية النظرية بالممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الأخرى المشتركة بين العلوم. (council,2013,p111) .

كما أكد المجلس الوطني الأمريكي للبحث (NCR) بضرورة تعزيز عادات العقل واعتبارها أهم أسس التعليم في معايير العلوم للجيل القادم ؛ كونها تمثل المهارات الأساسية الازمة لجميع لمواطنين في القرن الحادي والعشرين.(NCR, 2009،) ويقصد بعادات العقل الممارسات التي يحتاجها الفرد لصنع الأشياء أو تحسين عملها ومنها: التفكير المنظومي ، التعرف على المشكلة ،التبصر ،التطوير ،التحسين ، وحل المشكلات والتكيف وتشمل أيضاً الإبداع ، الإصغاء بتفهم وتعاطف ، التعاون، التواصل و الانتباه إلى

الاعتبارات الأخلاقية" وتكمن أهمية عادات العقل في توفير متعلمين قادرين على مواجهة تحديات المجتمع وايجاد حلول لها والتأكيد على أن يمارسها المتعلم من خلال حل مشكلات مفتوحة النهاية (Hanson & Lucas,2016)

وتميز معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) بالثراء في الأنشطة التعليمية، والترابط بين موضوعاتها، بدايةً من مرحلة رياض الأطفال كما أكدت على أهمية إعداد المتعلمين للحياة الجامعية والمهنية، وتناولت عدد من الدراسات واقع معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في مناهج العلوم سواء من جانب التقويم للمناهج، وقد أكدت دراسة (معيض، وعلي،٢٠١٨، ص52) التي هدفت لتقويم منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء معايير الجيل القادم للعلوم، والتي أشارت إلى أن نسبة توافر تلك المعايير منخفضة، وأوصت بضرورة تحديث محتوى كتب العلوم بما يتناسب مع تلك المعايير التي تجعل طفل الروضة فاعلاً في تعلمه من خلال القيام بالأنشطة المختلفة. وأنه من خلال المنهج القائم على تنمية عادات العقل يمكن دعم الأنشطة وتنمية الخبرات المختلفة والتطبيقات الواقعية (الفعلية)، والتي تنمي القدرة على الملاحظة الاستنتاجية، وتفسير الظواهر ويمكن تلبية متطلبات معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) وتطبيق تلك المعايير؛ مما يسهم في دعم مهارات التفكير العليا وحل المشكلات والتي تمثل أهداف معايير (NGSS).

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في الفجوة بين متطلبات العصر الحالي ومخرجات العملية التعليمية حيث أن الممارسات التعليمية الحالية تلتزم عادة بنظريات التعلم والتربية القديمة، والتي تركز على المحتوى مما يخلق فجوة بين ما يتعلمه الطالب في المدرسة وحياته اليومية. (Razzouk & Shute,2012)

وقد ظهرت معايير العلوم للجيل القادم لا إزالة الفجوة بين ما يتعلمه الطالب والمشكلات التي يمر بها في حياته اليومية من خلال التركيز على التعلم ثلاثي الأبعاد والتركيز على ادخال العمليات العقلية في تدريس مناهج رياض الأطفال من خلال الممارسات العلمية التي يمارسها المتعلم وبالرغم من تأكيد العديد من الدراسات على أهمية معايير العلوم للجيل القادم منها على سبيل المثال دراسة. الجبر (٢٠١٩)، الشياب (٢٠١٩)، عبد العزيز (٢٠١٩) .(Aminger Waston.2021) (Castronova & Chernobilsky 2020) (Brand 2021) و (Kaldaras ،2020) إلا أن بعض الدراسات أشارت إلى قصور العديد من المناهج الحالية في تضمين معايير العلوم للجيل القادم في مختلف المراحل التعليمية ومنها: دراسة عمر (٢٠١٧) ، شارب (٢٠١٩) الشمراني (٢٠١٩) ،وهذا ما أكدته نتائج تحليل المحتوى الذي قامت به الباحثة للتحقق من مدى توافر معايير العلوم للجيل القادم في مجال علوم الأرض والفضاء في كتب مرحلة رياض الأطفال حيث قامت الباحثة بتحليل دروس رياض الأطفال ، وتحددت فئات التحليل في معايير العلوم للجيل القادم في مجال علوم الأرض والفضاء لمرحلة رياض الأطفال من خلال الأبعاد الثلاثة الرئيسة (الأفكار الأساسية التخصصية ، الممارسات العلمية ، والمفاهيم الشاملة وتم استخدام الموضوع كوحدة للتحليل ، وقد أشارت النتائج إلى وجود قصور في تضمين كتب العلوم لمعايير العلوم للجيل القادم) الأفكار الأساسية التخصصية و الممارسات العلمية والمفاهيم الشاملة المرتبطة بها.

وبالرغم من أهمية عادات العقل والذي أكدته العديد من الدراسات منها دراسة: نوير (٢٠٢١)، الزبيدي (٢٠٢٠)، نصحى (٢٠١٩)، (Kewalramani,2020)، دراسة الهنائية (٢٠٢٠)؛ إلا أنه بإجراء دراسة استطلاعية طبق فيها مقياساً لبعض عادات العقل تضمن (٢٠) مفردة على (٣٠) تلميذاً من مرحلة رياض الأطفال، أظهرت النتائج ضعف ملحوظ في عادات العقل لدى أطفال الروضة.

لذا حاول البحث الحالي اقتراح برنامج في علوم الأرض والفضاء قائم على معايير العلوم للجيل القادم لتنمية عادات العقل لدى طفل الروضة)

تبلورت مشكلة البحث في الإجابة عن السؤال الرئيسي التالي:

ما أثر برنامج مقترح في علوم الأرض والفضاء قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية بعض عادات العقل لطفل الروضة؟

أسئلة البحث

1- ما معايير العلوم للجيل القادم في مجال علوم الأرض والفضاء لأطفال الروضة؟

2- ما صورة البرنامج المقترح في علوم الأرض والفضاء وفقاً لمعايير الجيل القادم لأطفال الروضة؟

3- ما أثر برنامج مقترح في مجال علوم الأرض والفضاء قائم على معايير العلوم للجيل القادم في تنمية بعض عادات العقل لدى أطفال الروضة؟

4- ما العلاقة الارتباطية بين معايير العلوم للجيل القادم وعادات العقل لدى أطفال الروضة؟

أهداف البحث: يهدف البحث إلى ما يلي:

1- إعداد قائمة بمعايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) الواجب توافرها في محتوي منهج رياض الأطفال.

1- تحديد مستوى تضمين الأبعاد الثلاثة لمعايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) في محتوى مناهج رياض الأطفال.

2- التعرف على الفروق بين متوسطي أطفال الروضة مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي.

3- التعرف على العلاقة الارتباطية بين معايير العلوم للجيل القادم وعادات العقل لدى أطفال الروضة؟

أهمية البحث: تتمثل أهمية البحث فيما يلي:

الأهمية النظرية:

1- يقدم إطاراً نظرياً عن معايير العلوم للجيل القادم وعادات العقل قد يستفيد منه الباحثون.

2- قدم مقياساً لبعض عادات العقل يستفيد منه المعلمون

3- يساير هذا البحث الاتجاهات التربوية الحديثة التي تنادي بأهمية تنمية عادات العقل.

الأهمية التطبيقية:

1- قد يفيد مخططي ومطوري مناهج رياض الأطفال في التعرف على معايير الجيل القادم وأهمية تضمينها فى مناهج رياض الأطفال وأهمية تنمية عادات العقل.

2- يساعد معلمي رياض الأطفال على تحديد جوانب القوة وجوانب الضعف في المنهج فيما يخص معايير الجيل القادم للعلوم NGSS.

3- قدم برنامجاً مقترحاً في علوم الأرض والفضاء قائم على معايير العلوم للجيل القادم قد يستفيد منه مطوري مناهج رياض أطفال.

منهج البحث:

- المنهج الوصفي: في تحليل ودراسة البحوث والدراسات السابقة وإعداد الإطار النظري للبحث وأدواته؛ لتوضيح كيفية تدريس البرنامج المقترح وتحليل النتائج وتفسيرها.
- المنهج البنائي: والذي يعمل على بناء البرنامج المقترح قي ضوء المعايير المقترحة حيث أنه يهتم بالتعرف على مدى التشابك والتفاعل القائمين بين متغيرات الدراسة من خلال البرنامج.
- المنهج التجريبي: في إجراء الدراسة وتطبيق أدوات البحث لبيان أثر البرنامج المقترح في تنمية عادات العقل والمهارات الأدائية لدى أطفال الروضة وقد تم استخدام التصميم التجريبي (ذو المجموعة الواحدة).

حدود البحث: اقتصرت الحدود الموضوعية للبحث على:

الحدود الزمنية: تم تطبيق برنامج الأنشطة المقترح وأدوات البحث في الفصل الدراسي الأول (1443-1444).

الحدود المكانية: تم التطبيق في بعض مدارس تعليم الطفولة المبكرة في إدارة تعليم أبها وخميس مشيط.

الحدود البشرية: تكونت عينة البحث الحالي من (30) طفلاً بمرحلة رياض الأطفال الذين تتراوح أعمارهم من (4 – 6) سنوات

المعايير الموضوعية: يقتصر البحث الحالي على تنمية المؤشرات الخاصة بمجال معايير (NGSS) والمتمثلة فيما يلي:

- الأفكار المحورية (التخصصية).
- الممارسات العلمية والهندسية Scientific and Engineering Practices (SEPs).
- المفاهيم الشاملة (المتداخلة) .

مفاهيم البحث وتعريفاته الإجرائية:

- **معايير الجيل القادم للعلوم:** Next Generation Science Standards (NGSS)

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

- وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: المعايير الجديدة التي ينبغي توافرها في مناهج رياض الأطفال والتي تقدم محتوى غني بالمفاهيم العلمية وممارسات علمية مرتبة بطريقة متماسكة ومتكاملة وتقدم من خلال ثلاثة أبعاد رئيسة هي الأفكار المحورية، والممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة بهدف تنمية المهارات الأدائية وعادات العقل لدى تلاميذ رياض الأطفال.

عادات العقل Habits of Mind:

- هي مجموعة التركيبات العقلية، ومجموعة من السلوكيات الذكية، ومجموعة من التصرفات في المواقف المتنوعة كمزيج من الاستراتيجيات القائمة على نظريات التعلم المعرفية والاجتماعية والبنائية والوجدانية وذلك من أجل توظيفها لإيجاد حلول للمشكلات، أو استدعاء السلوك الملائم لموقف ما. (Leikin R ,2007)
- التعريف الإجرائي وتعرفها الباحثة بأنها: مجموعة القدرات الإبداعية والتخيلية والوجدانية التي تهدف إلى رفع مستوى النواحي التعبيرية، مما يتيح القدرة لأطفال الروضة على التصرف بنجاح في حل المشكلات التي تواجهه أثناء الدراسة.

الإطار النظري للبحث: المحور الأول: معايير علوم الجيل القادم(NGSS) : معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) هي ناتج مجموعة من المراحل المتتابعة تهدف إلى نشر العلم وتنمية الثقافة العلمية لدى أطفال الروضة ، وقد أطلق المجلس القومي للبحوث (NRC)عام (٢٠١١) ما يسمى بالإطار العام للتربية العلمية (Frame of Science Education) والتي تم اشتقاقها من مشروع (2061) وقد قام المجلس مع عدد من الهيئات والمؤسسات بوضع الإطار المفاهيمي العام للمعايير، بدءاً من مرحلة رياض الأطفال حتى المرحلة الثانوية، ويعد هذا الإطار هو المرحلة الأولى لبناء تلك المعايير من ثم ظهرت معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) وتعتبر معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) غنية بالمحتوى والممارسات العلمية والتطبيق ومرتبة بطريقة متسقة ومتكاملة في ضوء التخصصات المختلفة، وخلال المراحل الدراسية المتتالية بهدف إكساب أطفال الروضة مستوى عالٍ من العلوم (الأحمد والبقمي،٢٠١٧). وتهدف معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) إلى تنمية قدرات المتعلمين في تفسير الظواهر العلمية والتوصل إلى تصميم حلول للمشكلات التي تواجههم وذلك من خلال الممارسات العلمية والتطبيقية الهندسية والأفكار المحورية (التخصصية)، والمفاهيم الشاملة (council,2013) .

أولاً: ماهية معايير الجيل القادم للعلوم: هناك عدة تعريفات للمعايير حيث يعرفها (حسانين، ٢٠١٦) بأنها مجموعة من توقعات الأداء التي تصف ما ينبغي أن يعرفه الطلاب ويكونون قادرين على القيام به في مجالات العلوم الفيزيائية وعلوم الفضاء وعلوم الأرض والهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم وذلك في كل صف دراسي يبدأ من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر.

ويعرفها (Daisley,2016) بأنها "رؤية جديدة لتعليم العلوم ترتكز على مجموعة من الأفكار المحورية DCIs التي تتضمن زيادة التركيز على الممارسات العلمية والروابط بين المواد المختلفة".

كما يعرفها (عيسى، وراغب، ٢٠١٧) بأنها "المعايير التي انطلقت من المجلس الوطني للبحوث(NRC) لتقديم رؤية جديدة للتربية العلمية وتتكون من تكامل الأبعاد الثلاثة، وهي الممارسات العملية الهندسية والأفكار المحورية والمفاهيم الشاملة".

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

1- توفر معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) رؤية جديدة لتعليم وتدريس العلوم.

2- التماسك في البناء ما بين المفاهيم العلمية من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر.

3- من خلال معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) يتم التوسع والتقدم في المفاهيم عبر المراحل الدراسية المتتالية حتى يبني لدى الطلاب فهم العلوم.

4- تتيح معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) أداء المتعلم وليس المنهج.

5- تمثل معايير الجيل القادم للعلوم هيكلاً مبتكراً يجمع بين ثلاثة أبعاد (الأفكار المحورية(DCIs) والممارسات العلمية والهندسية (SEPS)والمفاهيم الشاملة (المتداخلة) (CCCS) في مجموعات صغيرة من توقعات الأداء (PES) التي يجب على جميع الطلاب أن يتمكنوا من تحقيقها. (Wysession,2014)، فهي ليس ما يجب أن يعرفه الطالب وإنما هي مجموعة من التوقعات التي يجب على الطالب القيام بها.

6- تعتبر رؤية لتعليم وتدريس العلوم من خلال المزج بين الأفكار المحورية (DCI) والممارسات العلمية (SEP) والمفاهيم الشاملة (CCCS)بحيث تشكل صورة للمعرفة العلمية الشاملة.

7- يتم دعم توقعات الأداء لدي أطفال الروضة من خلال الإشارة إلى الأفكار المحورية (DCIS) والممارسات العلمية والهندسية (SEPS)والمفاهيم الشاملة (CCCS) المدمجة واللازمة لهذا الأداء المتوقع (Lontok et al, 2015) .

8- تتمحور الأنشطة حول الممارسات العلمية والتي يجب أن تتحقق من خلال منهج علمي قائم على التعلم بالاكتشاف.

9- تسهم في تطبيق أطفال الروضة للمعارف العلمية في حل المشكلات الحياتية.

10- تساعد المعايير على فهم أعمق للمحتوى بالإضافة إلى التطبيق لهذا المحتوى.

11- إعداد المتعلمين للحياة المهنية والجامعية والمواطنة، حيث أعدت معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) على أساس علمي قوي، قائم على الربط بين المعرفة والبيئة والمجتمع، فليس فقط الهدف اكتساب المفاهيم وإنما توظيف المعرفة وإنتاجها ونشرها من خلال الممارسات.

ثالثاً: الأبعاد الرئيسية معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS): تمثلت الأبعاد الرئيسية معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) من خلال ثلاثة أبعاد مترابطة ومتكاملة فيما بينها (Bybee،2014) (council, 2013) ؛ (حسانين، ٢٠١٦) وهي:

1- **الأفكار المحورية (التخصصية)**: هي الأفكار المحورية ذات الصلة بمجالات العلوم، وتظهر هذه الأفكار العلاقات بين العلوم والتكنولوجيا، وهذه الأفكار المحورية (التخصصية) تكون لديها القدرة على تفسير ظواهر كثيرة وتوفر العديد من الأدلة لفهم الأفكار المعقدة والأكثر تعقيداً وقابليتها للتطبيق والاستخدام في عملية التعليم والتعلم، وقد تضمنت هذه

الأفكار المحورية (٤٤) فكرة محورية تم تقسيمها إلى (١٢) فكرة محورية، (١٤) فكرة محورية في علوم الحياة، (١٢) فكرة محورية في علوم الأرض والفضاء.

وقد اقترح (Penuel & Reiser ،2018) دمج تلك الأبعاد الثلاثة معاً لجعل العلوم أكثر فائدة لأطفال الروضة من خلال إشراكهم في الممارسات العلمية لتطوير الأفكار الرئيسية المستهدفة وتطبيقاتها ولكي تكون الفكرة أحد الأفكار المحورية فلابد أن يتوافر فيها عدد من المعايير التالية:

أ- أن تكون مفتاح لتنظيم المبادئ داخل نفس التخصص أو عبر تخصصات عدة.

ب- يجب أن تمتلك قوة تفسيرية حيث تساعد المتعلمين على فهم وتفسير الظواهر.

ج- تكون ذات صلة وذات معنى للطلاب حيث أنها ترتبط بالظواهر والمشكلات الحياتية.

د- قابلة للاستخدام وتسمح للاستمرار في التعلم بشكل أكثر مما هو في النظام المدرسي.

2- **الممارسات العلمية** :**Scientific Practices** الممارسات العلمية: هي تلك الممارسات التي يستخدمها العلماء في بناء النماذج، أو التحقق من النظريات وفي حين تمثل الممارسات العملية تلك التي تستخدم في بناء وتصميم الأنظمة، واندماج أطفال الروضة في هذه الممارسات يساعدهم على الوصول للفهم الأعمق للمعرفة العلمية وفهم عمل القائمين عليها وتهدف هذه الممارسات إلى تنمية قدرة أطفال الروضة على الانخراط في البحث العلمي، وتعليمهم التفكير بشكل علمي. وقد تحول هذا المصطلح إلى الممارسات بدلاً من المهارات، وذلك للتأكيد على أن الانخراط في البحث العلمي لا يتطلب المهارة فقط، وإنما أيضاً المعرفة التي تتعلق بهذه الممارسات (Pruitt, 2014) والتركيز على الممارسات العلمية والممارسات العملية يعمل على زيادة فهم العلاقة بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتطوير رؤى أطفال الروضة حول طبيعة العلم وكيفية توليد المعرفة العلمية. ويمكن القول إن الممارسات العلمية الموجودة هي محاولة لمعرفة كيف يعمل العلماء للتوصل للمعرفة؟ وقد تضمنت الوثيقة الخاصة بالمعايير ثماني ممارسات علمية كما بينته (Cellitti, 2018 (Likely, Moy & Wright, مطلوبة عند القيام بالبحوث العلمية وهي:

أ- طرح الأسئلة (العلوم) وتحديد المشكلة: في العلوم نهتم بطرح الأسئلة؛ بهدف تفسير ظاهرة ما أو التعرف على نظرية ما، وتتميز الأسئلة العلمية بأن الإجابات تكون تفسيرات أو أدلة علمية.

ب- تطوير واستخدام النماذج: تستخدم النماذج في العلوم؛ لتمثيل وتبسيط نظام أو ظاهرة ما، وذلك للمساعدة في الإجابة عن الأسئلة، وتكوين التفسيرات، وربط الأفكار ببعضها.

ج- تخطيط وتنفيذ الاستقصاء: يتم إجراء التحقيقات العلمية (الاستقصاء) لوصف ظاهرة ما أو اختبار نظرية أو نموذج من خلال تحديد البيانات وتوفيرها ليتم استخدامها في تفسير الظاهرة.

د- تحليل وتفسير البيانات: يتم جمع وتحليل البيانات وتقدم في شكل يوضح ويفسر العلاقة بينها وذلك حتى يمكن إبراز معنى البيانات وأهميتها وإمكانية استخدامها كدليل.

هـ- الانخراط في الأدلة المستندة على البرهان من خلال الاندماج في الأدلة والتمكن من تحديد نقاط الضعف ونقاط القوة وذلك للتوصل إلى أفضل الطرق لتفسير الظواهر الطبيعية وتقييم آراء الآخرين في موضوع ما.

و- الوصول إلى المعلومات أو البيانات وتقييمها والتواصل معها: وتعني الحصول على المعلومات المختلفة وتفسيرها وتحديد مصادر الخطأ والعيوب في الأساليب المتبعة، والحصول على المعلومات المتعددة وتقييمها وتوصيل المعلومات بطرق جديدة مختلفة. (Mason,2019)

3- **المفاهيم الشاملة (المتداخلة)** : المفاهيم الشاملة: هي موضوعات علمية تحتوي على التفكير والربط بين مجالات العلوم الأربعة معاً (علوم الحياة، علوم الأرض والفضاء، علوم الهندسة والتكنولوجيا) وذلك من خلال مخطط تنظيمي يعد أساس الربط بين المجالات ويظهر العلاقات بين المفاهيم العلمية المختلفة وعرضها في شكل تراكمي متماسك يقوم على أساس علمي (Sane & Shafei,2019) ، حيث أن تلك المفاهيم لها تطبيقات في جميع مجالات العلوم ويمكننا التنقل بسهولة بين هذه المفاهيم، وتلك المفاهيم الشاملة توفر أداة مناسبة وطريقة مثالية لربط مجالات العلوم المختلفة بعضها ببعض، وهى أدوات للتفكير يمكن استخدامها لفهم الظواهر والتفكير فيها من عدة زوايا وضمت الوثيقة سبعة مفاهيم.(غانم، ٢٠١٦).

أ- الأنماط: وهي تمثل النماذج والأشكال التي تقودنا نحو التنظيم والتصنيف وطرح الأسئلة حول العلاقات.

ب- السبب والنتيجة: وهي محاولة لتعريف الطلاب أن كل ما يحيط بنا من أحداث وظواهر له أسباب وإيجاد العلاقة بينهما وتفسيرها واستخدام هذه العلاقة في تفسير ظواهر أخرى، ويوفر ذلك فرصة لتطوير فهم الطلاب وتفكيرهم ويساعدهم على فهم المفاهيم الشاملة الأخرى. (Talanquer,2019)

ج- القياس والنسب والكمية: وهي التعرف على الأحجام المختلفة والنسب ومعدلات الطاقة، وما هو ملائم من مقاييس مختلفة، كذلك التعرف على كيفية تأثير التغيرات في الحجم أو النسبة أو الكمية على بنية النظام وأدائه.

د- الأنظمة ونماذج النظام والتعرف على النظام قيد الدراسة: هو ما يحدد حدود هذا النظام ويوضح نموذجاً لهذا النظام يوفر أدوات للفهم في العلوم والهندسة.

هـ- الطاقة والمادة: وهو يساعد على فهم إمكانيات النظام من خلال فهم أشكال ومصادر الطاقة وتدفق الطاقة وتحولاتها للحفاظ على الطاقة والمادة (Opitz, Neumann, Bernholt& Harms ، 2017).

و- التركيب والوظيفة: إدراك تركيب الأشياء الكيميائي والفيزيائي والبيولوجي ويساعد على تحديد فهم خصائصه ووظائفه.

ز- الاستقرار والتغيير: لفهم ظروف الثبات للنظم الطبيعية أو الصناعية، ويساعد على فهم معدلات التغيير والتحكم فيها.

وأكد (Talanquer,2019) (Houseal, 2016) أن هذه المفاهيم الشاملة المتضمنة هي أكثر من مجرد مخططات تنظيمية تربط بين المعرفة في المجالات العلمية المختلفة، بل تلخص طرقاً للتفكير ينبغي أن نساعد الطلاب على اكتسابها وتطويرها.

المحور الثالث: دراسة نظرية لأساليب تقويم وتنمية بعض عادات العقل ومهارات الأداء:

أولاً: عادات العقل: إن أحد أهم أهداف التعليم الحديث الرئيسية هو أهمية تنمية عادات العقل بهدف إنتاج متعلمين قادرين على استخدام مهاراتهم التفكيرية وقدراتهم العقلية بصورة مستمرة في كافة شئونهم الحياتية، وعلى ذلك فإن عادات العقل تعني جودة تعامل الفرد مع المشكلات التي تواجهه، فهي تمثل اتجاهات ومعتقدات معينة تدعم التفكير في كل الاتجاهات وكافة المجالات، وهذه الاتجاهات "عادات العقل" تتجاوز كافة فروع المعرفة التقليدية، وتسري بشكلٍ متساوٍ على كافة الفئات العمرية.

أهم النماذج المفسرة لعادات العقل: 1- النموذج الثلاثي لهيرالي (Hyerle,1999)

- خرائط عمليات التفكير: مجموعة العمليات المترابطة التي تنظم سباقات محددة من أجل التوصل إلى أفضل الحلول المتاحة وتتضمن هذه الخرائط مجموعة من المهارات وهي: (مهارة طرح الأسئلة – مهارات الحواس المتعددة مهارة ما وراء المعرفة – المهارات العاطفية) .
- العصف الذهني: يعتمد على استثارة مجموعة من الأفراد للقيام بعمليات تفكير موجه نحو موضوع ما للوصول إلى مجموعة من البدائل ومن ثم تميزها للوصول إلى أفضل البدائل لحلول المشكلات المطروحة مما يشجع المتعلمين على إطلاق حرية التفكير من

أجل توليد أكبر كم من الأفكار ويتضمن ذلك مجموعة من المهارات وهي:(الإبداع – المرونة – حب الاستطلاع – تنويع الخبرات).

- منظمات الرسوم: وهي عبارة عن مجموعة من التصورات البصرية والمكانية والتي صممت لتيسير عملية التعلم، وذلك عن طريق استخدام الخطوط والأسهم والترتيبات المكانية والعلاقات الارتباطية التي تشرح الصورة، ومن أمثلتها (الخرائط الدلالية – الخرائط المعرفية – خرائط القصة – المخططات المنظومة) فهي تهدف إلى تنظيم الأفكار وربطها ببعض؛ لتيسير عملية التعلم ويتطلب ذلك مجموعة من المهارات الفرعية وهي (القدرة على أحداث الترابط – إدراك التفاصيل الدقيقة – ربط الخبرات التكامل المعرفي).

2- النموذج الرباعي لدانيلز (Daniels,1994):

- الانفتاح العقلي: هذا البعد هو دليل على تمتع شخصية المتعلم بالقوة والثبات في اتخاذ القرارات وحل المشكلات؛ والذي يسهم في توسيع مدارك العقل في التوافق والتواصل مع الآخرين.
- الاستقلال العقلي: قدرة الفرد على الاكتفاء الذاتي واستقلالية الفكر والتميز بعدم تبعية أفكار الغير.
- العدالة العقلية: الموازنة بين جميع الأفكار والمفاضلة في اختيار أنسب الحلول للمواقف المختلفة.
- الميل للاتجاه النقدي: التعرف على جوانب القوة والضعف في الأفكار من أجل تقييمها.

3- النموذج الشامل لكوستا وكاليك (Costa & Kallick,2008)

أ- العادات العقلية المختصة بالجانب الأيسر من المخ:

- المثابرة: تعني القدرة على تحليل المشكلة وتطوير نظام أو هيكل أو استراتيجية لحلها.
- التحكم بالتهور: المقصود بها تأسيس خطة عمل قبل البدء(التأني والتفكير قبل الإقدام على المشكلة).
- التفكير التبادلي: التواصل الجيد مع الآخرين والحساسية تجاه احتياجاتهم والتعاطف معهم أثناء القيادة.
- الإصغاء بتفهم وتعاطف: توضيح رؤية المناظير المتنوعة للآخرين بشفافية، وإضافة معانٍ جديدة لها.
- الإقدام على المخاطر: وجود دافع قوي يصعب السيطرة عليه ويتطلب الانطلاق ما وراء الحدود المستقرة.
- جمع البيانات باستخدام جميع الحواس: إدخال جميع البيانات إلى الدماغ من خلال مسارب حسية، وذوقية، وشمية، ولمسية، وحركية، وسمعية، وبصرية، من خلال ملاحظة الأشياء عن طريق الحواس.
- الاستعداد الدائم للتعلم المستمر: الكفاح الدائم من أجل التحسين والنمو والتعلم والتعديل.

ب- العادات العقلية المختصة بالجانب الأيسر من المخ:

- التفكير بمرونة: امتلاك طاقة تغيير الآراء عند تلقي مجموعة بيانات إضافية في آنٍ واحدٍ.
- التفكير في التفكير: التفكير فوق المعرفي في إدراك الفرد لأعماله وتأثيرها على الآخرين في البيئة المحيطة.
- الكفاح من أجل الدقة: أخذ الوقت الكافي في فحص الأمور ومراجعة القواعد التي يجب الالتزام بها.
- التساؤل وطرح المشكلات: القدرة على العثور على المشكلات وحلها وطرح الأسئلة.
- تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة: التعلم من تجارب الماضي ومقارنتها بما يتم عمله حالياً.

وتتمثل عادات العقل عند الأطفال فيما يلي:

1- **التفكير الناقد:** يتميز الشخص ذو التفكير الناقد بمجموعة من السمات والتي تتضمن (الدقة والبحث الجاد – التأصيل والوضوح . التحكم في الاندفاعية – اتخاذ القرار– الحس المرهف).

2- **التعلم والتفكير الإبداعي:** يعتبر الإبداع من أهم العادات العقلية التي يتمكن من خلالها الفرد في أن يحصل على استراتيجيات جديدة وحلول غير مألوفة للمشكلات المختلفة والتي تتضمن (التركيز – الاندماج – المثابرة والإلحاح – توظيف الإمكانات المتاحة – تكوين المعايير الفردية – اقتراح أساليب جديدة – التعامل الفريد مع المواقف – إصدار الأحكام).

الدراسات السابقة: دراسات تناولت معايير العلوم للجيل القادم(NGSS) : أولى هذه الدراسات دراسة (Zhang, Lontok, Dougherty,2015) التي هدفت إلى تقييم تغطية محتوى علم الوراثة في معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، بالإضافة إلى مقارنة هذه المعايير مع معايير الدولة. وكشفت الدراسة أنه لا يمكن تحديد المفاهيم الأساسية ضمن المعايير الجديدة، مما يوحي بأن نطاق المحتوى الذي تعالجه المعايير يمكن تفسيره بشكل غير متسق، وأن الكثير من المفاهيم الأساسية لمحو الأمية الوراثية غير موجودة في معايير(NGSS) كما أظهرت الدراسة أن معايير الدولة تختلف في نطاق واسع في تغطيتها لمفاهيم الوراثة عند مقارنتها مع معايري(NGSS) .

كما أجري (الأحول، 2021) دراسة هدفت إلى التعرف على فاعلية وحدة مطورة في الرياضيات قائمة على معايير الممارسة الرياضية NGSS لتحسين قدرة تلاميذ المرحلة الإعدادية في حل المشكلات الرياضية الحياتية، وتم استخدام المنهج التجريبي وباستخدام التصميم شبه التجريبي تصميم ذو المجموعتين التجريبية والضابطة ذات القياسين القبلي والبعدي. وقامت الباحثة بإعداد الوحدة المطورة ودليل المعلم لتدريس الوحدة تم إعداد وضبط أدوات البحث التي تضمنت اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية الحياتية، وتم تطبيق الوحدة المطورة على عينة مكونة من (60) تلميذ وتوصل البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الرياضية الحياتية ككل ومهاراته الفرعية لصالح المجموعة التجريبية.

هدفت دراسة (Smith, Janette & Nadelson, Louis، 2017) إلى تقصي مدى استخدام معلمي العلوم للممارسات العلمية والهندسية وفقا لمعايير الجيل القادم NGSS في أثناء تدريسهم الصفوف من الثالث وحتى الخامس الابتدائي. استخدم الباحثان بطاقة ملاحظة ومقابلات مقننة لتحديد المستوى الذي ينظر إليه المعلمون على أنهم ينخرطون في تدريس العلوم المتوافق مع الممارسات العلمية والهندسية الثمانية في معايير NGSS. وأوضحت النتائج أن المعلمين كانوا يقومون جزئيا بتنفيذ عديد من هذه الممارسات في إجراءاتهم التدريسية، ولكنهم في نفس الوقت لم يتمكنوا من تنفيذ الممارسات الثمانية في NGSS. وأشار الباحثان إلى أنه قد تكون هناك فرصة كبيرة للبناء على تعليم العلوم الحالي للمعلمين في المرحلة الابتدائية من أجل توافق تدريسهم مع NGSS. كما أن المعلمين يدركون أهمية تزويدهم بخطوات إجرائية لتضمين الممارسات العلمية والهندسية في تدريسهم وضرورة توفير موارد تعليمية إضافية لاعتمادهم تلك الممارسات. وركزت دراسة (cari f. herrmann-abell, mary koppal, and jo ellen roseman, hannah sevian،2017) على المعرفة العلمية وتصميم المحتوى التعليمي الذي يحتاجه المعلمون لتحقيق رؤية معايير علوم الجيل القادم NGSSفي غرف الصف الخاصة بهم. لذا قدمت تحليلا نظريا لنتائج الجهود المبذولة في تكييف المعايير الحالية والتصميم الاسترشادي لسمات مواد المنهج التعليمي وتطبيقها في دعم معاييرNGSS، إلى جانب وضع مقياس حقيقي لمعارف المعلمين وممارساتهم استناداً إلى تحليل تقييم المعلمين لتفسير طلابهم للظواهر. كما أنها وفرت بيانات كمية ونوعية لإثبات أن تحليلات المعلمين لمهمة التفسير تنتج معلومات مفيدة عن فهمهم للأفكار العلمية المستهدفة في التقييم؛ وبينت المفاهيم الخاطئة عند الطلاب؛ وقدرة الطلاب على التفكير المستند إلى الأدلة والأفكار العلمية واستخدام النماذج في شرح الظواهر. كما وضحت الدراسة أنه يمكن استخدام المعايير والاستدلالات الحالية لتصميم السمات التعليمية لمواد المناهج بشكل منتج وتوضيح ميزات تدعم المعلمين في استخدامهم لها بما يدعم معايير

NGSS واقترحت الدراسة منهجا عمليًا لتصميم مواد المناهج المتوافقة مع معايير NGSS التي تدعم تعلم الطلاب والمعلمين استنادًا إلى نتائج التحليل والدراسات التجريبية.

وناقشت دراسة Isabelle Aaron 2017 التحديات التي تواجه معلمي المدارس الابتدائية في عصر معايير العلوم للجيل القادم وكيف يتعامل معها المعلمون والمديرون. فكل التلاميذ مطلوب منهم تحقيق توقعات الأداء وفقا لمعايير NGSS بوصولهم للصف الثاني عشر، ومنها التفكير والأداء مثل العلماء والمهندسين بداية من الصفوف الابتدائية إلى جانب مهارات العلم المتوقع من تلميذ الابتدائي أن يتعلمها، ويجد معلمو المدارس الابتدائية تحد قوي جدا وهو فنون اللغة والرياضيات التي لا تزال تهيمن على عديد من الفصول الدراسية في كثير من الأحيان على حساب العلم.

وأعدت دراسة (عبد الكريم، سحر محمد، ٢٠١٧) برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل التالي NGSS لتنمية الفهم العميق ومهارات الاستقصاء العلمي والجدل العلمي لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية. وقد تكونت عينة الدراسة من (١٢) معلما، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي تصميم المجموعة الواحدة (قبلي بعدي) بتطبيق ثلاث أدوات اختبار الفهم العميق اختبار مهارات الاستقصاء العلمي اختبار الجدل العلمي إعداد الباحثة). وأظهرت النتائج فاعلية البرنامج وأوصت بضرورة دعم المعلمين في جميع المراحل التعليمية لتفعيل معايير تعليم العلوم في الفصول الدراسية.

أما دراسة (Januszyk, R.Miller, E & Lee ،2016) فقد أكدت على أن الهدف من إصلاح تعليم العلوم هو جعل كل التلاميذ على استعداد تام لمتابعة دراستهم الجامعية والالتحاق بالوظائف المهنية وخاصة المرتبطة بمجالات العلوم والهندسة والتكنولوجيا وأن يكونوا مواطنين قادرين على حل مشكلات مجتمعاتهم. لذا هدفت هذه الدراسة إلى تقصي إجابة سؤال رئيس وهو هل كل معايير NGSS لكل التلاميذ؟ قام الباحثون بتقسيم التلاميذ إلى سبع مجموعات وفقا لسمات مشتركة لكل مجموعة واعتبار كل مجموعة حالة (case study) وكانت المجموعات كالتالي: التلاميذ المحرمون اقتصاديا، التلاميذ من خلفيات عرقية ودينية مختلفة، التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة الإناث، التلاميذ غير الناطقين باللغة الإنجليزية، التلاميذ في التعليم البديل، التلاميذ الموهوبين والأذكياء، وقد قام الباحثون بتحديد الأداءات المتوقعة لكل مجموعة وفقا المعايير NGSS. وهيئ الباحثون لكل حالة فرص تعلم لكل التلاميذ وفقا لمتطلبات معايير NGSS واستراتيجيات تدريسية فعالة وتحديد الظروف الخاصة بكل مجموعة من حيث الخصائص الديموغرافية والتحصيل العلمي والسياسات التعليمية. وتم إجراء تحليل نوعي لكل مجموعة على حده. وأوضحت النتائج أن هناك تغيرات في أداء كل المجموعات حيث تمكنت جميعها من الاندماج في عمل العلوم من خلال تكامل ثلاثي أبعاد تعلم العلوم. وأوصى الباحثون بضرورة اقتراح طرق للكيفية التي يمكن أن يتكامل فيها أبعاد التعلم الثلاثة وفقا لمعايير NGSS بما يدعم تحقيق التلاميذ لتوقعات الأداء.

تعقيب على الدراسات السابقة:

من خلال العرض السابق لمحور معايير العلوم للجيل القادم NGSS توصلت الباحثة إلى ما يلي:

- معايير NGSS تهدف إلى إتاحة فرص عالية الجودة لتعليم العلوم لكل التلاميذ من رياض الأطفال وحتى نهاية التعليم الثانوي K-12
- جاءت معايير (NGSS) برؤية جديدة تركز على اندماج التلميذ في ممارسات علمية وهندسية حقيقية تشغله بالمحتوى، وتقوده إلى تصميم حلول للمشكلات التي تواجهه بربطه الحقيقي بين النظرية والتطبيق من خلال مفاهيم مشتركة وشاملة للفروع العلمية؛ لتعزيز فهمه وتجعله عنصر فاعل في المجتمع، وإن لم تكن العلوم مجال بحثه واهتمامه.

- تقدم معايير العلوم للجيل القادم NGSS مجموعة من توقعات الأداء التي تصف ما يجب أن يعرفه التلميذ مبني على فهم الأفكار الأساسية التخصصية والمفاهيم الشاملة لجميع فروع المعرفة العلمية، وما يجب أن يكون قادر على أداؤه من ممارسات علمية وهندسية خلال دراسته
- تهدف معايير الجيل القادم الى التركيز على فهم أعمق لعدد أقل من الأفكار الأساسية التخصصية وربطها بالممارسات العلمية وتطبيقها في الحياة العملية، والتكامل بين أبعاد التعلم الثلاثة في كل من المحتوى والتدريس والتقييم، بالإضافة إلى الاهتمام بمعايير أساسية لفنون اللغة والرياضيات بشكل موضوعي وذي معنى بالنسبة للتلميذ.

تنوعت الدراسات السابقة بين شرح ومناقشة الجانب النظري من معايير NGSS، ومناقشة الجانب التطبيقي لكيفية تنفيذها والتحديات التي تواجه الوفاء بمتطلباتها في الواقع والتأكيد على ضرورة إجراء تعديلات على المحتوى والتدريس والتقييم وإعداد وتنمية المعلمين مهنيا لتفعيل معايير NGSS. وأوصت معظم الدراسات السابقة بضرورة تزويد المعلمين بخطوات إجرائية وموارد تعليمية تتوافق ومتطلبات تنفيذ معايير NGSS.

يختلف هذا البحث عن الدراسات السابقة في تناولها لمرحلة رياض الأطفال، حيث لم تجد الباحثة دراسة تناولت تلك المرحلة بل أن الدراسات السابقة تناولت الصفوف العليا باختلاف مراحلها، كما أن الباحثة تقترح برنامج قائم على معايير لمعايير العلوم للجيل القادم وتطبيقه على أطفال الروضة.

فروض البحث:

1- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي أطفال الروضة مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل ككل، وكل بُعد من أبعاده على حدةٍ صالح للتطبيق البعدي.

2- يوجد ارتباط دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين درجات أطفال الروضة مجموعة البحث في التطبيق البعدي لمعايير العلوم للجيل القادم ومقياس عادات العقل.

إجراءات البحث: أولاً: تصميم البرنامج:

1- تحديد الأهداف العامة للبرنامج: تم تحديد الأهداف العامة للبرنامج في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) وتحديد الأهداف التعليمية لكل نشاط من أنشطة البرنامج، بحيث تحقق مؤشرات معايير العلوم للجيل القادم.

2- تحديد موضوعات البرنامج: تم تحديد موضوعات البرنامج المقترح في ضوء قائمة معايير العلوم للجيل القادم في مجال (وحدة الماء، وحدة الرمل، وحدة الغذاء، وحدة الحياة علوم الأرض والفضاء)، وتم التركيز على الموضوعات التي لم يتم تناولها في كتب مرحلة رياض الأطفال لتكون موضوعات البرنامج المقترح. تحديد أنشطة البرنامج: تم تصميم أنشطة البرنامج في ضوء معايير العلوم للجيل القادم والممارسات العلمية وكذلك رُوعي فيها التركيز على عادات العقل وقد تمثلت هذه الأنشطة في:

3- تصميم بعض الأنشطة لحل بعض المشكلات الواقعية مثل: نموذج لتوليد الطاقة الكهربائية من الماء.

4- إجراء التجارب والأنشطة الواردة بكتاب المعلم وأوراق العمل.

5- إعداد تقارير عن حل المشكلات التي تم التصدي لها من خلال التصميم.

6- عرض المجموعات للنماذج التصميمية وتقيمها من خلال بقية المجموعات.

7- تحديد الوسائل التعليمية: حيث إن معظم الأنشطة الواردة في البرنامج تعتمد على التصميم، فقد تم استخدام الوسائل التعليمية من خامات البيئة (الكرتون، علب بلاستيكية، مقص، لاصق، قطع خشب ورق قصدير...) بالإضافة إلى بعض

المواد الأخرى (كالدينامو، أسلاك، مروحة، موقد، زورق)، بالإضافة إلى أجهزة كمبيوتر متصلة بشبكة الانترنت والداتا شو، وشاشة عرض.

8- تحديد طرق واستراتيجيات تدريس البرنامج: تم استخدام استراتيجيات المحاضرة والمناقشة والعصف الذهني واستراتيجية التفكير التصميمي والتعلم التعاوني.

ثانياً: تحديد وسائل التقويم: تم استخدام ثلاثة أنواع من التقويم.

1- التقويم القبلي: قبل تطبيق البرنامج وتمثلت أداته في اختبار التفكير التصميمي، ومقياس عادات العقل، ومهارات الأداء وكذلك تم استخدام التقويم القبلي قبل تدريس كل موضوع من موضوعات البرنامج للوقوف على عادات العقل المكتسبة قبل هذا التطبيق.

2- التقويم البنائي: تم استخدامه خلال تطبيق موضوعات البرنامج للتأكد من فهم التلاميذ للدرس قبل الانتقال، لآخر وذلك من خلال الأنشطة والأسئلة التي تتبع كل درس، وكذلك داخل الدرس الواحد للتأكد من إتقان التلاميذ لكل جزئية في الدرس.

3- التقويم النهائي: بعد الانتهاء من تدريس البرنامج وتمثلت أداته في اختبار التفكير التصميمي، ومقياس عادات العقل والمهارات الأدائية.

ثالثاً: إعداد دليل المعلمة: تم إعداد دليل المعلمة؛ لمساعدة المعلمة على تدريس البرنامج وتنفيذ الأنشطة المتضمنة به، وقد تضمن الدليل توجيهات لكيفية استخدام الدليل في تدريس موضوعات البرنامج، وأهداف البرنامج العامة والخاصة والمحتوى العلمي للبرنامج، وطرق التدريس المستخدمة في تدريس موضوعات البرنامج، والوسائل التعليمية، والأنشطة التعليمية، والخطة الزمنية لتدريس موضوعات البرنامج، وخطة تدريس البرنامج والتي تضمنت تخطيط لتدريس كل درس من دروس البرنامج.

وكذلك تم إعداد أوراق عمل أطفال الروضة الخاصة بالأنشطة التصميمية الواردة بموضوعات البرنامج، والتي تمثل خطوات التفكير لحل التحديات والمشكلات الواردة بالأنشطة التصميمية، وتم عرض دليل المعلم وأوراق عمل التلاميذ على المحكمين من أعضاء هيئة التدريس وموجهي ومعلمي العلوم بالتربية والتعليم وتم تعديلهم في ضوء آرائهم، وتم إعداد كل من دليل المعلم وأوراق العمل في صورتهما النهائية.

1- طريقة تقدير درجات الاختبار: تم استخدام(Rubric) رباعي التدرج لتقييم مهارات الأداء الخاصة بكل مهارة لكل مشكلة من المشكلات؛ بحيث يعادل المستوى الأول (درجة واحدة)، والمستوى الثاني يعادل درجتين)، والمستوى الثالث يعادل (ثلاث درجات)، والمستوى الرابع يعادل (أربع درجات) ، وقد بلغت مؤشرات الأداء لمهارات العقل والأداء (17) مؤشراً، وزعت هذه المؤشرات على مهارات الأداء كما هو موضح بالجدول التالي:

مقياس عادات العقل:

1- تحديد هدف المقياس: يهدف المقياس إلى التعرف على مدى اكتساب تلاميذ رياض الأطفال لعادات العقل بعد دراستهم للبرنامج المقترح.

2- تحديد أبعاد المقياس: تحددت أبعاد المقياس في ست عادات من عادات العقل وهي (التعاون، الاعتبارات الأخلاقية، التواصل، التكيف، الإصغاء بتفهم وتعاطف، التبصر)

3- صياغة مفردات المقياس: تم الاختبار في شكل صور يتم الاختيار من بينها ولكل مفردة أربعة بدائل.

4- تحديد تعليمات المقياس: رُوعي عند تحديد تعليمات المقياس أن تكون واضحة ومحددة بعبارات قصيرة سهلة الفهم، توضح الهدف من المقياس، وكيفية الاجابة عليه.

5- إعداد الصورة الأولية للمقياس: تم عرض المقياس في صورته الأولية، وتكون من (24) مفردة على السادة المحكمين من أعضاء هيئة التدريس من أساتذة المناهج وطرق التدريس العلوم، و موجهي ومدرسي العلوم بالتربية والتعليم وذلك لاستطلاع آرائهم في مدى مناسبة مفردات المقياس لأطفال الروضة ، ومدى مناسبة كل مفردة من مفردات المقياس لكل عادة من عادات العقل التي تقيسها، والسلامة اللغوية، والصحة العلمية لمفردات المقياس، وأجمع معظم المحكمين على مناسبة مفردات المقياس مع تعديل صياغة بعض المفردات وحذف مفردتين من مفردات الاختبار لتكرار المعنى، وقد تم إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون، وأصبح المقياس في صورته الأولية يتكون من (٢٢) مفردة. صالحاً للتطبيق الاستطلاعي للاستقرار على الصورة النهائية للمقياس.

جدول (1) مواصفات اختبار عادات العقل

عادات العقل	عدد العبارات	الوزن النسبي
الإصغاء بتفهم وتعاطف	4	%18.2
التواصل	4	18.2
التعاون	4	18.2
الاعتبارات الأخلاقية	4	18.2
المثابرة	3	13.6
التكيف	3	13.6
المجموع	22	%100

التجربة الاستطلاعية للمقياس: تم إجراء التجريب الاستطلاعي للمقياس على عينة عشوائية بلغ عددها (٣٠) تلميذاً من تلاميذ رياض الأطفال بمدارس الطفولة المبكرة بمدينة أبها وخميس مشيط؛ وذلك بهدف تحديد الخصائص السيكو مترية للمقياس كما يلي:

1- حساب معاملات السهولة والصعوبة: تم حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات المقياس؛ لاستبعاد المفردات شديدة السهولة وشديدة الصعوبة، وقد تراوحت معاملات السهولة بين (0.25: 0.66) وتراوحت معاملات الصعوبة بين (٠,٢٣: ٠,٧٥) وهي معاملات مقبولة.

2- الصدق (alidity): تم حساب صدق المقياس بطريقتين:

3- الصدق المنطقي (صدق المحكمين Logical validity):تم التأكد من الصدق الظاهري وصدق المحتوى للمقياس، من خلال عرضه على السادة المحكمين وبعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون، أصبح المقياس صالحاً للتطبيق الاستطلاعي للاستقرار على الصورة النهائية للاختبار.

4- الصدق البنائي: يعتبر الصدق البنائي أحد مقاييس صدق الأداة الذي يقيس مدى تحقيق الأهداف التي تريد الأداة الوصول إليها، ويبين مدى ارتباط كل بُعد من أبعاد الاختبار بالدرجة الكلية لأبعاد الاختبار ككل والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (2) معاملات بيرسون لارتباط كل بُعد من أبعاد المقياس بالدرجة الكلية لأبعاد المقياس

أبعاد المقياس	معامل بيرسون
الإصغاء بتفهم وتعاطف	0.994**
التواصل	0.989**
التعاون	0.969**
الاعتبارات الأخلاقية	0.984**
المثابرة	0.989**
التكيف	0.977**

ويبين الجدول السابق أن معاملات ارتباط بيرسون لكل بُعد من أبعاد المقياس ودرجة المقياس ككل قد تراوحت بين (0.989: 0.977) وجميعها دالة عند مستوى 0.01 مما يؤكد على صدق المقياس.

5- الثبات(Reliability) : طريقة ألفا كرونباخ(Alpha Cronbach Method) استخدمت الباحثة معادلة ألفا كرونباخ وهي معادلة تستخدم لإيضاح المنطق العام لثبات الاختبارات والمقاييس، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (3) معاملات ألفا كرونباخ لأبعاد ومجموع مقياس عادات العقل (ن = 30)

أبعاد المقياس	معامل الفا كرونباخ
الإصغاء بتفهم وتعاطف	0.833**
التواصل	0.831**
التعاون	0.831**
الاعتبارات الأخلاقية	0.834**
المثابرة	0.868**
التكيف	0.865**

المقياس ككل	0.982**

يبين الجدول السابق أن معاملات ألفا كرونباخ لأبعاد ومجموع مقياس عادات العقل تراوحت بين (٠,٨٣١ : ٠,٩٨٢) وهي دالة عند مستوى (٠,٠١) مما يؤكد على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات.

تنفيذ تجربة البحث:

1- اختيار مجموعة البحث: تم اختيار مجموعة البحث من مرحلة رياض الأطفال بمدارس (الطفولة المبكرة بمدينة أبها وخميس مشيط) على مجموعة البحث المكونة من (30) طفلاً من أطفال الروضة.

2- ضبط المتغيرات: تم ضبط العديد من المتغيرات منها العمر الزمني، وذلك باستبعاد الأطفال الباقين للإعادة من التجربة، وبالنسبة للذكاء تم اختيار أطفال الروضة بطريقة عشوائية من الروضات الحكومية ويتم توزيع الأطفال بها عشوائياً، دون الاعتماد على مستوى ذكائهم أو تحصيلهم، وبالنسبة للمستوى الاقتصادي والاجتماعي حيث أن المدرسة تضم أطفال بينهم تقارب كبير في المستوى الاجتماعي والاقتصادي.

3- التطبيق القبلي لأدوات البحث: تم تطبيق اختبار مهارات الأداء ومقياس عادات العقل قبلياً على مجموعة البحث

4- تطبيق البرنامج: بدأ تطبيق البرنامج المقترح مع بداية الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (1443-1444) وقد امتدت فترة تدريس البرنامج والذي يحتوي على 16 جلسات من (8-2-1444) حتى (8-4-1444) حيث كان يتم اللقاء بمجموعة البحث مرتين فقط في الأسبوع.

5- التطبيق البعدي لأدوات البحث: تم تطبيق اختبار مهارات الأداء ومقياس عادات العقل بعدياً على مجموعة البحث.

6- رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً.

نتائج البحث:

يتم عرض نتائج هذا البحث ومناقشتها وفقاً لتساؤلاتها، وذلك على النحو التالي:

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول والثاني:

ما معايير العلوم للجيل القادم في مجال علوم الأرض والفضاء لأطفال الروضة؟

أسفرت إجراءات البحث عن وضع تصور لنموذج تدريسي استند على الأسس التربوية التالية:

1- مبادئ العلوم للجيل القادم NGSS من حيث فلسفتها والتدريس في ضوئها.

2- تكامل أبعاد التعلم الثلاثة (الأفكار الأساسية التخصصية DCI، المفاهيم الشاملة CCCs، الممارسات العلمية والهندسية (SEPS) في المحتوى والتدريس والتقييم.

3- خصائص أطفال مرحلة الروضة.

4- حاجات ومتطلبات المجتمع في العصر الحالي. وعليه تم بناء البرنامج المقترح القائم على متطلبات معايير العلوم للجيل القادم NGSS اقترحت الباحثة البرنامج التطبيقي يتكون من خمس مراحل هي:

- مرحلة تحديد توقعات الأداء ومحددات التقييم.
- مرحلة إعداد قائمة بأبعاد التعلم الثلاثة وتهيئة سياق التعلم
- مرحلة أنشطة التعلم وإجراءات التدريس وتنظيمها، استكشف فسر، صمم، شارك طور
- مرحلة التقييم
- مرحلة التأمل

وترى الباحثة أن مراحل النموذج التدريسي المقترح الخمس كل متكامل فكل مرحلة توثر وتتأثر بالمراحل الأخرى والتغذية الراجعة مستمرة ومتوفرة لكل المراحل.

وترى الباحثة أيضاً أن هذه الأسس والمراحل قد تمثل الحد الأدنى والأساسي للبرنامج ا وفقا لمتطلبات معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS من أجل تحقيق أهداف الدراسة في تحسين فهم طبيعة الأشياء وتنمية عادات العقل لدى أطفال الروضة.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه نتائج الدراسات والبحوث التي اهتمت بتضمين معايير العلوم للجيل القادم في تدريس العلوم وأرست مبادئ أساسية لتحقيق ذلك

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

ما أثر برنامج مقترح في مجال علوم الأرض والفضاء قائم على معايير العلوم للجيل القادم في تنمية بعض عادات العقل لدى أطفال الروضة؟

نتائج التطبيق البعدي لمقياس عادات العقل، يتناول هذا الجزء الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث والذي نصه: ما أثر برنامج مقترح في مجال علوم الأرض والفضاء قائم على معايير العلوم للجيل القادم في تنمية بعض عادات العقل لدى أطفال الروضة؟ والتأكد من صحة الفرض الأول ونصه: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠/٠١) بين متوسطي أطفال الروضة مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل ككل، وكل بُعد من أبعاده على حدةٍ صالح للتطبيق البعدي.. وذلك على النحو التالي:

نتائج التطبيق البعدي لمقياس عادات العقل:

يتناول هذا الجزء الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث، والذي نصه ما أثر برنامج مقترح قائم على معايير الجيل القادم للعلوم(NGSS) ، لتنمية عادات العقل لدى تلاميذ رياض الأطفال؟ والتأكد من صحة الفرض الأول والذي نصه " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠/٠١) بين متوسطي أطفال الروضة مجموعة البحث في التطبيق لقبلي والبعدي لمقياس عادات العقل ككل، وكل بُعد من أبعاده على حدةٍ صالح للتطبيق البعدي.

وذلك على النحو التالي:

حساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل ككل وكل بُعد من أبعاده، وتم استخدام اختبار "ت" للعينات المترابطة من خلال البرنامج الإحصائي (Spss19)، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (4) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة T ومستوى الدلالة للفروق بين درجات التلاميذ مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل ككل وكل بعد من أبعاده (ن= ٣٠)

مهارات الأداء	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة T	الدلالة
الإصغاء بتفهم وتعاطف	قبلي	0.9000	0.8847	15.7	دال عند 0.01
	بعدي	3.7333	0.44978		
التواصل	قبلي	1.5000	0.73108	14.3	دال عند 0.01
	بعدي	3.766	0.43018		
	قبلي	1.1333	0.68145	13.5	

التعاون	بعدي	3.7000	0.59596		دال عند 0.01
الاعتبارات الأخلاقية	قبلي	1.9333	0.36515	16.2	دال عند 0.01
	بعدي	3.7333	0.44978		
المثابرة	قبلي	0.6000	0.49827	15.2	دال عند 0.01
	بعدي	2.966	0.66868		
التكيف	قبلي	0.8667	0.34575	14.3	دال عند 0.01
	بعدي	2.9667	0.76489		
مقياس عادات العقل ككل	قبلي	6.9333	1.57488	28.6	دال عند 0.01
	بعدي	20.9333	1.97804		

يتضح من خلال الجدول السابق بوجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لأبعاد ومجموع مقياس عادات العقل، وذلك عند مستوى دلالة (0.01) لصالح التطبيق البعدي، وبذلك يتحقق صحة الفرض الأول ونصه " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي أطفال الروضة مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل ككل، وكل بُعد من أبعاده على حدةٍ صالح للتطبيق البعدي.، وهذا يدل على أن البرنامج المقترح أدى إلى تنمية بعض عادات العقل لدى مجموعة البحث، واتضح ذلك من خلال ارتفاع متوسطات درجاتهم في التطبيق البعدي عن درجاتهم في التطبيق القبلي لمقياس عادات العقل.

حساب حجم الأثر للبرنامج المقترح في تنمية عادات العقل باستخدام مربع إيتا، تم حساب قيمة مربع إيتا من قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطات درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل وكل بعد من أبعاده، ويتحدد حجم التأثير إذا كان كبيراً أو صغيراً إذا كان حجم التأثير من (٠,٥:٠,٢) كان صغيراً، وإذا كان حجم التأثير (0.5:0.08) كان متوسطاً، وإذا كان حجم التأثير من (٠,٨) فأكثر كان التأثير كبيراً (مراد،٢٠٠٠). وتم حساب قيمة إيتا وهي تحسب من قيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات التلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس حجم عادات العقل كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (5) قيمة T وحجم الأثر مربع إيتا للفروق بين متوسطات درجات التلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل الهندسية (ن= ٣٠)

أبعاد اختبار مهارات الأداء	قيمة T	مربع إيتا	قيمة d	حجم الأثر
الإصغاء بتفهم وتعاطف	**15.7**	**0.89**	**2.9**	**كبير**
التواصل	**14.3**	**0.88**	**2.6**	**كبير**
التعاون	**13.5**	**0.86**	**2.5**	**كبير**

الاعتبارات الأخلاقية	16.2	0.90	2.9	كبير
المثابرة	15.2	0.89	2.9	كبير
التكيف	14.3	0.88	2.6	كبير
مقياس عادات العقل ككل	28.6	0.97	5.2	كبير

ويتضح من جدول (5) أن البرنامج المقترح له أثر كبير في تنمية عادات العقل؛ حيث زاد حجم الأثر لأبعاد ومجموع مقياس عادات العقل عن (٠,٨) فقد تراوحت بين (٠,٨٨ : ٠,٩٦) وتتفق هذه النتائج مع دراسة المنير(٢٠١٨)، التي أكدت على فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على مدخل (NGSS) لتنمية عادات العقل لدى أطفال الروضة، كشفت النتائج عن اختلافات ذات دلالة إحصائية على مستوى الأهمية بين أداء طلاب المجموعتين في تحديد عادات المشكلات والتحسين والتطوير، والتفكير في النظام لصالح المجموعة التجريبية في حجم عادات العقل، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أداء المجموعتين في عادات التصور والإبداع في حل المشكلات، والتكيف . ويرجع أثر البرنامج المقترح في تنمية عادات العقل لدى مجموعة البحث إلى الأسباب التالية:

1- الأنشطة التعليمية المتضمنة في البرنامج تم تصميمها في ضوء عادات العقل.
2- الأنشطة والتحديات المتضمنة في البرنامج أتاحت الفرصة للتلاميذ لممارسة عادات العقل.
3- عمل التلاميذ في فريق ساهم في تنمية عادات العقل.
4- تصميم الأنشطة التعليمية المتضمنة في البرنامج في ضوء الممارسات العلمية، ساهم في تنمية عادات العقل.
5- التغذية الراجعة المستمرة وإتاحة الفرصة لتكرار المحاولة حتى الوصول إلى تنفيذ التصميم المطلوب وتعزيز سلوك المتعلم، وهذا ما أكدته دراسة (Lippard et al.2019)
6- روح التنافس الإيجابي بين مجموعات العمل للوصول بالتصميمات إلى أعلى درجة من الجودة والإتقان
7- ساهمت طرق التدريس المتضمنة بدليل البرنامج كالعصف الذهني واستراتيجية (NGSS) في تنمية عادات العقل.

كما ترجع هذه النتيجة إلى أن الإجراءات والممارسات التي قام بها تلاميذ المجموعة التجريبية وفقاً للنموذج التدريسي المقترح وتنظيم أنشطة وخبرات التعلم بما يدعم الفهم المتعمق للأفكار الأساسية التخصصية وتطبيقها من خلال الممارسات العلمية وربطها بالمفاهيم الشاملة معاً ساعدهم على تطوير عادات العقل من حيث أن الاستقصاءات العلمية تستخدم طرقا متنوعة، وتستند المعرفة العلمية على الأدلة التجريبية، بالإضافة إلى دور نشط وفعال من تلاميذ المجموعة التجريبية في أنشطة التعليم والتعلم من خلال إتباع خطوات(استكشف فسر ،صمم شارك طور) مما زاد إدراكهم لأبعاد طبيعة الأشياء من حولهم ، الأمر الذي أدى إلى تحسن عادات العقل لدى تلاميذ المجموعة التجريبية بدرجة أفضل من تلاميذ المجموعة الضابطة.

وتتفق نتائج هذا البحث مع ما توصلت إليه دراسة (مهيدات، رزان؛ وبركات علي (٢٠١٦) ودراسة (George M. Harrison et al .2015) ودراسة (Lederman. & Lederman, J., 2014)

السؤال الرابع

1- ما العلاقة الإرتباطية بين معايير العلوم للجيل القادم وعادات العقل لدى أطفال الروضة؟

3- للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث والذي ينص: على ما العلاقة الإرتباطية بين معايير العلوم للجيل القادم وعادات العقل لدى أطفال الروضة؟ وللتأكد من صحة الفرض الثاني والذي نصه: " يوجد ارتباط دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين درجات أطفال الروضة مجموعة البحث في التطبيق البعدي لمعايير العلوم للجيل القادم ومقياس عادات العقل.

جدول (6) معامل الارتباط بين تطبيق معايير العلوم للجيل القادم وعادات العقل تم استخدام معامل ارتباط بيرسون للعينات البارا مترية المترابطة من خلال البرنامج الإحصائي (Spss19) والجدول التالي يوضح ذلك.

المتغير	معامل الارتباط	مستوي الدلالة
عادات العقل	0.845	0.05

يتضح من الجدول (6) وجود علاقة ارتباطية موجبة بين تطبيق معايير العلوم للجيل القادم وعادات العقل، وهذه العلاقة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، وبهذا يتحقق الفرض التنبؤي الثاني.

بناء على هذه النتيجة فإنه عند استخدام البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS في ضوء مستوى تطبيق البرنامج على أطفال الروضة لدى أطفال المجموعة التجريبية يمكن التنبؤ بعاداتهم العقلية. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (مهيدات، رزان؛ وبركات علي ،٢٠١٦) ودراسة (Leden & Hansson. L .2015) التي كشفت أن فهم التلاميذ لمعايير الجيل القادم يؤدي إلى تشكيل معرفة عقلية وإجرائية واضحة واكتساب المعايير الجيل القادم (NGSS)، الأمر الذي يترتب عليي جود علاقة ارتباطية فعالة للمعايير الجيل القادم (NGSS) ورفع مستوى عادات العقل لدي التلاميذ.

ويمكن تفسير العلاقة الارتباطية الموجبة بين عادات العقل وتحصيل المادة العلمية أثناء تطبيق البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS من خلال إجراءات تدريسية تتيح الفرصة للأطفال للتفكير والتأمل في كيفية مساهمة الممارسات في التوصل للمعرفية العلمية وتطورها واستنتاج أن المعرفة العلمية مبنية على الأدلة التجريبية، وأن عادات العقل يمكن تعديلها مع وجود أدلة جديدة، وأن معايير العلوم للجيل القادم NGSS ، لم تقتصر على مرحلة دراسية معينة ، وأن الإبداع يلعب دور في تطور عادات العقل وغيرها من جوانب طبيعة التفكير، الأمر الذي أدى بدوره إلى تحسن فهم طبيعة عادات العقل لدى أطفال المجموعة التجريبية مما يؤثر إيجابيا في تحسن قدرتهم على التحصيل الدراسي

توصيات البحث: في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها من خلال البحث الحالي يوصى بما يلي:

1- إعداد برامج في مجالات مختلفة قائمة معايير العلوم للجيل القادم.

2- تدريب معلمي رياض الأطفال على استخدام النموذج التدريسي المقترح بخطواته وإجراءاته لما له من دور فعال في تحقيق بعض أهداف التربية العلمية.

3- ضرورة تدريب معلمي رياض الأطفال بخطوات إجرائية لتضمين معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS.

4- من المهم أن تحرص المعلمات أثناء التدريس على دمج أطفال الروضة في الممارسات العلمية، وتطوير واستخدام الأفكار الأساسية التخصصية والمفاهيم الشاملة، وتهيئة بيئة صفية منتجة تتسم بالعدالة وتراعي معايير اللغة والرياضيات ذات الصلة.

5- الاهتمام بتقديم تسلسل متماسك من أنشطة ومهام التعلم التي تدمج معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS.

6- تنظيم أنشطة وخبرات التعلم في خمس خطوات (استكشف، فسر، صمم، شارك، طور) والتأكيد على عمليات التعلم وإيجاد العلاقات بينها.

7- إعداد برامج تدريبية للمعلمين لمساعدتهم على تكامل أبعاد وفق معايير تعليم العلوم للجيل القادم NGSS وتوضيح كيفية مساعدة أطفالهم على استخدام هذا التكامل بفاعلية أثناء التعلم.

أولا المراجع العربية:

1- أبو حاصل، بدرية سعد محمد. (2018) تقويم محتوى منهج الأحياء للمرحلة الثانوية في ضوء معايير الجيل القادم في العموم بالمملكة العربية السعودية. مجلة جامعة بيشة للعلوم الإنسانية والتربوية، (1)163، 1-208.

2- أبو عاذره، سناء محمد ضيف (2019) واقع ممارسة معممات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لمعايير الجيل القادم. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، جامعة أم القرى، (10)100، 2-134

3- حسانين، بدرية محمد محمد. (٢٠١٦) - معايير العلوم للجيل القادم المجلة التربوية، جامعة سوهاج، (٤٦) اكتوبر، ٣٨٩-٤٣٩.

4- شارب، مرتضى صالح أحمد (٢٠١٩) تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم بواسطة - المجلة التربوية، جامعة سوهاج، (٦٨)، ١٤٩٣.

5- رزق، حنان بنت عبدالله أحمد. (2018) أثر استراتيجية قائمة على مدخل التفكير التصميمي في تدريس الرياضيات على الكفاءة الذاتية لدى طالبات. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، (١٠٠)،٢٢٣-٢٤٠.

6- عبد الرحيم، محمد (٢٠١٦)، فاعلية برنامج قائم على عادات العقل في تنمية مهارات التفكير الرياضي الابداعى ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة جنوب الوادي.

7- عبد العزيز، دعاء عبد الرحمن، (٢٠١٩)، تقويم محتوى كتب رياض الأطفال في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم .NGSS المجلة التربوية، جامعة سوهاج، (٦٨) ٢٣١- 295.

8- عبدالرؤف، مصطفى محمد الشيخ (٢٠٢٠). برنامج تدريبي في ضوء إطار تيباكTPACK لتنمية التفكير التصميمي والتقبل التكنولوجي نحو إنترنت الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء بكلية التربية وأثره في ممارساتهم التدريسية عبر المعامل الافتراضية نموذجا المجلة التربوية، جامعة سوهاج، (٧٥)،١٧١٧-١٨٥٠.

9- عبد العال، رشا محمود بدوي. (٢٠١٩) منهج مقترح في العلوم قائم على التفكير التصميمي لتنمية الوعي الصحي والمهارات الحياتية لدى دارسي ما بعد محو الأمية مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، جامعة عين شمس، (٤٣) 1،14-108.

10-عبد الكريم، سحر محمد (٢٠١٧) برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل التالي العلمي الاستقصاء ومهارات العميق الفهم لتنمية "NGSS والجدل العلمي لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، (٨٧) ٢١-١١١

11-عبد الواحد، علاء أحمد (٢٠٢٠) تحليل محتوى كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي وفق معايير العلوم للجيل القادم، مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع، كلية الإمارات للعلوم التربوية، (٤٨) ٣٢٠-٣٠٣.

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

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

14- لقمان، أبكر يعقوب. آدم (٢٠٢٠). تحليل محتوى كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي بالسودان في ضوء معايير العلوم للجيل القادم مجلة جيل العلوم الإنسانية والاجتماعية، مركز جيل البحث العلمي، (٦٣)، ١١٥-١٣٣.

15- مراد، سهام السيد صالح فاعلية وحدة مقترحة في العلوم باستخدام معايير العلوم للجيل القادم في تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدى طالبات المرحلة الابتدائية بمدينة حائل. مجلة كلية التربية، جامعة كفر الشيخ، (20)320،2 – 269.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Aminger Walter, Hough, Roberts S. Sarah A., Meier Valerie, Spina Alexis D., Pajela, Hani (2021). Preservice Secondary Science Teachers' Implementation of an (NGSS) Practice: Using Mathematics an Computational Thinking. Journal of Science Teacher Education, 32 (2), 188-209. Retrieved from https://doi.org/10.1080/1046560X 2020.1805200
- Brown, T. (2008). Design thinking. Harvard business review, 86(6), 84-92.
- Bybee Rodger W. (2013). The Next Generation Science Standards and the Life Sciences The imstemportant features of life science standards for elementary, middle, and high school levels, NSTAS.
- Carroll, M., Britos, L., Koh, J., Hornstein, M., Goldman, S., & Royalty, A. (2010). Destination, imagination and the fires within: Design thinking in a middle school classroom International Journal of Art and Design Education, 29(1), 37-53.
- Castronova Marisa & Chernobilsky Ellina (2020). Teachers' Pedagogical Reflections on the Next Generation Science Standards Journal of Science Teacher Education 31 (4). PP 401-413 Retrieved from https://doi.org/10.1080/1046560X 2019 171038.
- Chan Yat C., Lo, Chung K., Hew, Khe F. (2018). An Exploratory Study of Using the Next Generation Science Standards (NGSS) to flip Hong Kong Secondary School Science Education. Conference: The 2nd International Conference on E-Society, E-Education and E-Technology Taipei, Taiwan, 10-15. Retrieved from https://doi.org/10.1145/3268808.3268817
- De Freitas Claudio C. (2018). Engineering Habits of Mind in Fragile States and
- Emergencies, Retrieved fromhttps:// clautronics.com/ 2018/09/02/ engineering -habits-of-mind-in- fragile-states-and-emergencies/
- Dym, C., Agogino A. M., Eris O., Frey D. D., Leifer L. J. (2005) Engineering Design Thinking, Teaching, and Learning. Journal of Engineering Education, 94(1) ,103:120 Retrieved from https://onlinelibrary.wiley.com /doi/pdf/ 10.1002/ 1.2168- 9830. 2005.tb00832 x9/5/2020
- Dzombak, S. B. (2020). Unpacking Capabilities Underlying Design (Thinking) Process Rachel, International Journal of Engineering Education Vol. 36, No. 2, pp. 574-585.
- Emily J.S. Kang, Mary Jean M., Corinne D (2019) Elementary Teachers' Enactment of the (NGSS) Science and Engineering Practices, Journal of Science Teacher Education,30 (7) 788-814. Retrieved from https://doi.org/10.1080/ 1046560X 2019 1630794.

- Guvenir, Can & Bagli, H. Humanur (2019). The Potentials of Learning Object Design in Design Thinking Learning Markets, Globalization & Development Review, 4 (2). Retrieved from https://digitalcommons. uri.edu/mgdr /vol4/iss2/3.
- Gorin Joanna S.& Mislevy, Robert J. (2013) Inherent Measurement Challenges in the Next Generation Science Standards for Both Formative and Summative Assessment. Paper presented at the Invitational Research Symposium on Science Assessment, Washington DC, Sep 23-24, PP 1-40. Retrieved from https://www.ets.org/research/policy_research_reports/ publications/ paper r/2013/jrh
- Henriksen Danah Gretter Sarah & Richardson Carmen (2020). Design thinking and the practicing teacher: addressing problems of practice in teacher education. Teaching Education, 31 (2), pp209-229. Retrieved from https://doi.org/10.1080/10476210.2018.1531841
- Kaldaras Leonora, Hope Akaeze, Joseph K. (2020). Developing and Validating NGSS-Aligned 3D Learning Progression for Eletrical Interactions in the context of 9TH grade Physical Science Curriculum. Dissertation Doctor of Philosophy, Michigan State University. Retrieved from https://www.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/tea.21672?af-
- Kawasaki Jarod & Sandoval William A. (2020). Examining teachers' classroom strategies to understand their goals for student learning around the science practices in the Next Generation Science Standards Journal of Science Teacher Education, 31 (4), PP 384-400. Retrieved from https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1046560X.2019.170972 69
- Abd-El-Khalick, F. (2013). Teaching with and about nature of science, and science teacher knowledge domains. Science & Education, 22, 2087-2107
- Achieve. (2017). Next Generation Science Standards: District implementation workbook. Washington, DC: Author.
- Achieve, Inc. (2016). Educators evaluating the quality of instructional products (EQuIP) rubric for lessons and units: Science (Version 3.0.(
- Bayir, E., Cakici, Y., & Ertas, O. (2013). Exploring natural and social scientists' views of nature of science. International Journal of Science Education, 36, 1286-1312.
- Blankstein, A.M.; Noguera, P.; Lorena K., (2016). Excellence. through equity. Five principles of courageous leadership to guide achievement for every student. Alexandria, VA, ASCD.
- Brownstein, Erica M.; Horvath, Larry (2016). Next Generation Science Standards and edTPA: Evidence of Science and Engineering Practices. Electronic Journal of Science Education, 20 (4), 44-62
- Bybee, R. W. (2014). The BSCS 5E instructional model: Personal reflections and contemporary implications. Science and Children, 51(8), 10-13.
- Bybee, R. W. (2015). NGSS innovations. Washington, DC: Achieve.

- Bybee, R. W., & Chopyak, C. (2017). Instructional materials and implementation of NGSS: Demand, supply and strategic opportunities. A Report for Carnegie Corporation of New York. New York: Carnegie Corporation of New York and ARLOSOUL.

* رومنة المراجع العربية:

- Abo Hasel, Badria Saad Mohammed. (2018) Evaluating the Content of the Biology Curriculum for the Secondary Stage in the Light of the next generation science standards in General in the KSA (in Arabic). Bisha University Journal for Humanities and Educational Sciences, (1) 163, 1-208.
- Abo Azera, Sanaa Mohammed Deif (2019) The Reality of Physics Teachers Practice at the Secondary Stage to the next generation science standards. (In Arabic) Umm Al-Qura University Journal of Educational and Psychological Sciences, Umm Al-Qura University, (10) 100, 2-134.
- Hassanein, Badria Mohammed Mohammed. (2016)- the next generation science standards (in Arabic), Educational Journal, Sohag, (46) October, 389- 439.
- Shareb, Mortada Saleh Ahmed (2019) Content Analysis of Science Books for the Preparatory Stage in the Light of the next generation science standards (in Arabic) by – Educational Journal, Sohag University, (68), 1493.
- Rezq, Hanan Bent Abd Allah Ahmed (2018) The Effect of a Strategy Based on the Entry of Design Thinking Approach in Teaching Maths on the Self-Efficacy of Female Students. (In Arabic) Arabic Studies on Education and Psychology, Association of Arab Educators, (100), 223-240.
- Abd El-Raheem, Mohammed (2016), The Effectiveness of a Programme Based on Mind Habits in Developing Creative Mathematical Thinking Skills and Achievement Motivation for the Students of the Preparatory Stage (in Arabic), A Master Thesis, Faculty of Education, South Valley University.

- Abdul-Aziz, Doaa Abdul-Rahman, (2019), Evaluating of the kindergarten curriculum in the light of the next generation science standards “NGSS” (in Arabic), Education Journal, Sohag University, (68) 231-295
- Abdul-R’oof, Mustafa M. El-Shiekh (2020) training program in the light of TPACK frame for design thinking development and technological

acceptance to the students-teachers of chemistry department in the faculty of education; and its effects in their teaching practices through the virtual labs as an example (in Arabic), Education journal, Sohag University, (75), 1717-1850

- Abdul-Al, Rash Mahmoud Dadawy. (2019) suggested curriculum in science based on Design thinking for developing health culture and life skills to post-literacy students (in Arabic). The Journal of the faculty of education in educational sciences, Ain Shams University, (43) 14,1-108
- Abdul-Karim, Sahar Muhammad (2017) training program based on the next generation science standards; survey, the deep understanding of development "NGSS" and the scientific argument for the primary stage teachers of science (in Arabic), Arabic studies in education and psychology, Association of Arab educators, (87) 21-111
- Abdul-Wahed Alaa Ahmed (2020) the analysis for the content of science curriculum of 6th grade according to the next generation science standards (in Arabic). Art, literature, humanities and sociology journal. Faculty of Emirates for educational sciences (48) 320-303
- Omar Asem Muhammad Ibrahim (2017) Evaluating the Content of the life science Curriculum for the Secondary Stage in Egypt; in the Light of the next generation science standards. (In Arabic) Egyptian Journal for science education, the Egyptian association of science education (20),12,137-182
- Essa, Hanaa Abdul-Aziz. (2017) – A suggested vision for developing geological education through the different stages of education according to the next generation science standards, (in Arabic). Egyptian Journal for science education, the Egyptian association of science education (20)8,143-196
- Loqman, Abu Bakr Yaquob, Adm (2020) the analysis for the content of chemistry curriculum of the 2nd grade in the secondary stage in the light of the next generation science standards, (in Arabic) generation of humanities and sociology journal, Generation of scientific research center, (63),115-133
- Murad, Seham El-Sayyed Saleh, the effectiveness of a suggested unit by using the next generation science standards in developing the main skills of learning processes for the female students of primary stage in the city of Ha'el, (in Arabic) Faculty of education Journal, Kafr El-Sheikh university, (20)2,320-269.