أنشطة إثرائية قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي

Enrichment Activities Based on the Next Generation Science Standards (NGSS) to Develop Some Creative Thinking Skills in Science for Fifth Grade Students

بحث مكمل مقدم لتسجيل درجة الماجستير في التربية

تخصص المناهج وطرق تدريس العلوم

إعداد

م/ شيرين اسحق لمعي زخارى

معيدة بقسم أصول التربية

كلية التربية – جامعة حلوان

إشراف

أ.د/ على محي الدين راشد

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية – جامعة حلوان

م.د/ مينا عبد المسيح حنا

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية – جامعة حلوان

مستخلص البحث:

استهدف هذا البحث اختيار الوحدة الثانية من كتاب العلوم للصف الخامس الابتدائي وإعادة صياغتها في ضوء الأنشطة الإثرائية القائمة على معايير العلوم للجيل القادم NGSS وقياس فاعليتها في تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي. وتكونت عينة البحث من 30 تلميذاً من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، تم اختيارهم بطريقة عشوائية، وطبقت على مجموعة واحدة وهي مجموعة البحث (قبلي وبعدي). وقد اتبعت الباحثة في هذا البحث كلاً من المنهج الوصفي التحليلي، وذلك في الجزء الخاص بالفحص والدراسة النظرية لمحوري البحث وهما (معايير العلوم للجيل القادم NGSS، مهارات التفكير الابداعي)، وفي اثناء إعداد أداة البحث، كما تم اتباع المنهج التجريبي وذلك في الجزء الخاص بالجانب التطبيقي للبحث. وتم تطبيق أداة البحث اختبار مهارات التفكير الابداعي، ومواد المعالجة التجريبية كلاً من كتاب التلميذ وفقاً للأنشطة الإثرائية القائمة على معايير العلوم للجيل القادم NGSSودليل المعلم. وأسفرت نتائج البحث عن وجود نمو واضح ودال في مستوي مهارات التفكير الابداعي ككل لدي تلاميذ المجموعة التجريبية (عينة البحث) عند مستوي 0.01 وبالتالي فاعلية الأنشطة الإثرائية القائمة على معايير العلوم للجيل القادم في تنمية بعض مهارات التفكير الابداعي في مادة العلوم لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

الكلمات المفتاحية:

معايير العلوم للجيل القادم NGSS– مهارات التفكير الابداعي.

Abstract:

The present research aimed to select the second unit of the science book for the fifth grade of primary school and reformulate it in light of the enrichment activities based on the Next Generation Science Standards (NGSS) and measure its effectiveness in developing some creative thinking skills. The research sample consisted of 30 students, from the fifth grade of primary school, who were selected randomly, the research was conducted on a single group, referred to as the experimental group, (before and after). The researcher followed in this research both the descriptive analytical approach, in the part related to the examination and theoretical study of the two research axes, which are (Next Generation Science Standards (NGSS), creative thinking skills), and during the preparation of the research tool, and the experimental approach was followed in the part related to the applied aspect of the research. The research tool was creative thinking skills test and the experimental treatment materials were student book according to the enrichment activities based on the Next Generation Science Standards (NGSS) and teacher's guide. The research results showed a clear and significant growth in the level of creative thinking skills as a whole among students in the experimental group (research sample) at the level of 0.01. Thus, the effectiveness of enrichment activities based on the Next Generation Science Standards in developing some creative thinking skills in science for fifth grade primary school students.

Keywords:

Next Generation Science Standards (NGSS) – Creative Thinking Skills.

المقدمة :

يُعد التقدُّم السريع في المعرفة والتكنولوجيا سِمةً بارزة لعصرنا الحديث، مما أثَّر بشكل كبير على حياة الأفراد. ولذا، أُلقيت على عاتق صُنَّاع القرار حول العالم مسؤولية مواكبة هذه التطورات لتحفيز التغييرات الإيجابية والمساهمة في إنتاج المعرفة واستخدامها في شتى المجالات العلمية.

في هذا السياق، أشار عماد الوسيمي (2013) إلى أن واقع تدريس العلوم يركِّز على المعلومات كغايته النهائية، مما يؤدي إلى الاعتماد على أساليب التدريس التقليدية المعتمدة على الحفظ دون الاستفادة من القدرات العقلية للتلاميذ. هذه الطرق تحدُّ من التفكير الابتكاري للطلاب وتقلل من دافعيتهم نحو دراسة العلوم.

يُظهر كارين (Karen, 2008) أن تحقيق الأهداف التربوية يتطلب من المدارس تعزيز مهارات القرن الـ 21 من خلال محتوى تربوي متصل وتوفير فرص للتلاميذ لاتخاذ القرارات وحل المشكلات بشكل عملي، ما يتيح بيئة تفاعلية للإبداع والتعاون والتعلم القائم على الاكتشاف.

ولذا، تحتاج العملية التعليمية إلى تنوّعٍ في طرق واستراتيجيات التدريس حيث تتفاوت أساليب التعلم بين التلاميذ. من الأهمية ربط التعليم النظري بالعملي من خلال التجارب والأنشطة التعليمية المتنوعة، مما يشكّل جزءاً جوهرياً من معايير العلوم للجيل القادم NGSS (على راشد، 2018).

تم تحديث معايير National Science Teachers Association "NSTA" في ضوء تعليم العلوم للجيل القادم (NGSS) عام 2013، لتقديم رؤية متجددة لتعليم العلوم تُحول الفصول الدراسية من مقاعد تكتفي بدراسة العلوم إلى بيئة يقوم فيها التلاميذ بممارسة العلوم كالعلماء، منخرطين في ممارسات علمية وهندسية تُحفّزهم على تصميم حلول للمشكلات وتنفيذ مشاريع تربط النظرية بالتطبيق (Houseal, 2016).

وأظهرت العديد من الدراسات أهمية تضمين معايير العلوم للجيل القادم في المناهج الدراسية لتعزيز الجوانب الفكرية لدى التلاميذ، كدراسة (سحر عبد الكريم، 2017؛ مروة الباز، 2017؛ هناء عيسى ورانيا راغب، 2017؛ إيهاب طلبة،

2019؛ محمد الشمراني، 2020؛ Bielik, 2022؛ Kraus & Shapiro, 2022 ؛ Tanas & Fulmer, 2023).

والاهتمام بالتفكير، لا سيما التفكير الإبداعي، يُعد ضرورياً، من خلال استخدام أساليب حديثة في التعليم. ويعتبر جيلفورد (Guilford, 1975) أن التفكير الإبداعي هو تنظيمات عدة قدرات عقلية، تتفاوت باختلاف مجالات الإبداع. ويتحدث عن عوامل عدة مثل الطلاقة اللفظية والارتباطية والشكلية والفكرية والمرونة التلقائية والتكيفية، والأصالة والحساسية للمشكلات والتفاصيل.

وفي هذا الصدد لكي يتم استعادة المكانة العلمية، فانه يجب البدء بتلاميذ اليوم، لتنمية قدرتهم على الابداع وذلك عن طريق مزج المحتوى والتطبيق من خلال معايير تقوم عليها مناهج العلوم تدعم ذلك كمعايير NGSS.

الإحساس بالمشكلة:

هناك عدة دواعي ومبررات أسهمت في الإحساس بمشكلة البحث، وهي كما يلي:

خبرة الباحثة:

تتجلى خبرة الباحثة من خلال عملها في مشروع "جامعة الطفل"، الذي يستهدف الأطفال من سن الثامنة إلى الرابعة عشر في المدارس الحكومية واللغات، يتيح هذا المشروع للأطفال ممارسة أنشطة متنوعة تعزز مهارات التفكير الابتكاري لديهم، ومن خلال مناقشة موضوع البيئة مع الأطفال في هذا المشروع، تبين أن أطفال هذا الجيل بحاجة إلى التقدم في مختلف المجالات المعرفية وإثراء معرفتهم وقدرتهم على الإبداع.

أثناء رحلة علمية للباحثة إلى الولايات المتحدة الأمريكية، لاحظت أن التلاميذ هناك يشاركون في العديد من الأنشطة والتطبيقات ضمن مناهج العلوم، مما يعزز إبداعهم ويمكنهم من مواجهة تحديات ومشاكل واقعية، هذه التجربة أظهرت وجود فجوة بين النهجين، مما يؤكد ضرورة إثراء الأنشطة والتطبيقات في مناهج العلوم في مصر، لتشجيع التلاميذ على تطبيق معرفتهم في مواجهة التحديات الحقيقية.

الدراسة الاستطلاعية:

استطلاع رأى موجهي ومعلمي العلوم:

قامت الباحثة بعمل استطلاع رأي للمعلمين تضمنت أسئلة مفتوحة، وذلك بهدف التعرف على مدى المام معلمي العلوم بمعايير العلوم للجيل القادم والأنشطة التي يستخدموها لتنمية الإبداع لتلاميذ المرحلة الابتدائية، ولقد شارك في الدراسة الاستطلاعية 20 من المعلمين والاخصائيين والوكلاء.

وكانت أهم الأسئلة التي دارت حولها تلك المقابلات، ما يلي:

- ما أكثر الطرق التدريسية التي تستخدمها في الفصل؟ ولماذا؟
- ما الذي تعرفه عن معايير العلوم للجيل القادم؟
- ما الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم بينية للمواد الدراسية التي تستخدمها؟
- ما مدى تضمين التطبيق وبناء النماذج والمشروعات والتجارب المعملية في المناهج الحالية؟
- ما الأنشطة التي قمت بتدريسها لتلاميذ المرحلة الابتدائية؟

وكانت النتائج كالتالي:

- 18 معلم من معلمي العلوم –عينة التجربة الاستطلاعية– يستخدمون الطرق التقليدية في التدريس وذلك نظراً لزيادة عدد التلاميذ في الفصول والمدة الزمنية للحصص غير كافية لاستخدام طرق أخرى، ولاتهم ملتزمين بجدول زمني للانتهاء من تدريس المحتوى.
- 19 معلم من معلمي العلوم –عينة التجربة الاستطلاعية– ينمون لدى التلاميذ التذكر والفهم ولكن ليس الابتكار والابداع والمستويات العليا من التفكير والبعض منهم لا يعلمون ما هي معايير العلوم للجيل القادم.
- 17 معلم من معلمي العلوم –عينة التجربة الاستطلاعية– يوجد لديهم ندرة في المعلومات عن المفاهيم البينية والممارسات العلمية والهندسية للمواد الدراسية.

- 18 معلم من معلمي العلوم –عينة التجربة الاستطلاعية– يوجد لديهم قصور في المعارف اللازمة لإتمام مشاريع وبناء نماذج مرتبطة بالمواد الدراسية.
- 19 معلم من معلمي العلوم –عينة التجربة الاستطلاعية– يوجد لديهم انخفاض في المعرفة عن كيفية تنمية الإبداع في مادة العلوم لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

الدراسات السابقة:

في مجال معايير العلوم للجيل القادم NGSS: أكدت دراسة كلاً من (Krajcik and Merritt, 2012؛ Sneider, 2012؛ Berland & Kenyon, 2013؛ Krajcik et al., 2014؛ Dushi& Bybee,2014، مرتضى شارب، 2019؛ أمال الجهنى، 2020؛هشام إسماعيل، 2021)على أهمية تضمين معايير العلوم للجيل القادم NGSS عند تطوير واعداد المناهج العلمية.

في مجال التفكير الإبداعي: أكدت دراسة كلاً من (مجدي حبيب، 2000؛ ناديا السرور، 2002؛ محمود منسي، 2003؛ أيمن عامر، 2003؛ زيد الهويدى، 2004؛ محمد الطيطى، 2004؛ محمد موسي ووفاء سلامة، 2004؛ محمد جمل، 2005؛ المشرفي، 2005؛ سعيد عبد العزيز، 2006؛ محمد نوفل، 2009؛ احمد الطراونة، 2010؛ فتحي جروان، 2011؛ فتحي جروان، 2012) على اهمية التفكير الإبداعي في مناهج التعليم عامة ومناهج العلوم خاصة لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين.

مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث في ضعف مستوي مهارات التفكير الإبداعي في مادة العلوم لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

أسئلة البحث:

ولمزيد من القاء الضوء على هذه المشكلة يحاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية أنشطة إثرائية قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي في مادة العلوم لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما مهارات التفكير الابداعي التي يمكن تنميتها لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟
2. ما التصور المقترح لأنشطة إثرائية قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي في العلوم لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

أهداف البحث

هدف البحث الي:

1. تنمية بعض مهارات التفكير الابداعي لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.
2. قياس فاعلية الانشطة الإثرائية القائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي في مادة العلوم لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

أهمية البحث

ترجع اهمية البحث الى انها قد تسهم في:

1. تقديم قائمة بمهارات التفكير الابداعي الى مطوري مناهج العلوم يمكن الاستعانة بها في تطوير المناهج لتواكب التطورات الحديثة للعلوم وتطبيقاتها.
2. تزويد مطوري مناهج العلوم بأنشطة إثرائية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS.
3. تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي التي تجعلهم قادرين على مواكبة مواجهة تحديات العصر الحالي والمنافسة في سوق العمل مستقبلاً محلياً وعالمياً.

4. تقديم أنشطة ومواقف تعليمية تفاعلية لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي لزيادة إيجابيتهم ومشاركتهم في العملية التعليمية.
5. تقديم أداة قياس تتمثل في اختبار يقيس مهارات التفكير الابداعي في مادة العلوم، يستطيع الباحثين الاستفادة منها وأيضا المعلمين ومطوري المناهج.
6. فتح الطريق امام أبحاث أخرى تساهم في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدي التلاميذ.

فرض البحث:

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0,01) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار مهارات التفكير الابداعي لصالح متوسط درجات التطبيق البعدي.

حدود البحث:

يقتصر هذا البحث على الحدود التالية:

1. **الحدود الموضوعية:** يقتصر هذا البحث على تدريس أنشطة إثرائية قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) مرتبط بوحدة "المادة" من كتاب العلوم لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي لتنمية بعض مهارات التفكير الابداعي (الطلاقة والمرونة والاصالة) في مادة العلوم.
2. **الحدود المكانية:** مدرسة الياس التابعة لإدارة حلوان التعليمية بمحافظة القاهرة.
3. **الحدود الزمانية:** تم التطبيق بالفصل الدراسي الاول من العام الدراسي 2024/ 2025م.

أداة البحث:

إعداد اختبار مهارات التفكير الابداعي في مادة العلوم.

عينة البحث:

أولاً: مجتمع البحث: تلاميذ الصف الخامس بمدارس اللغات التابعة لإدارة حلوان التعليمية للغات بمحافظة القاهرة.

ثانياً: عينة البحث: مجموعة عشوائية قوامها 30 تلميذ من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدرسة الياس التابعة لإدارة حلوان التعليمية للغات بمحافظة القاهرة.

التصميم التجريبي

استخدمت الباحثة في هذا البحث التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة التي درست وحدة "المادة" من كتاب العلوم باستخدام الأنشطة الإثرائية القائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) مع التطبيق القبلي والبعدي لأداة البحث (اختبار مهارات التفكير الابداعي).

مصطلحات البحث:

معايير العلوم للجيل القادم Next Generation Science Standards:

وتعرف الهيئة القومية للبحوث (National Research Council NGSS, 2011) معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) بأنها : معايير جديدة لتعليم العلوم وضعت لتلاميذ اليوم في المراحل الدراسية K–12 لتجهيزهم للعمل والحياة في المستقبل، لتوفير تعليم العلوم لجميع التلاميذ، وتحقيق رؤية للتعليم في مجال العلوم والهندسة وتشمل الممارسات العلمية والهندسية Scientific and Engineering Practices، والأفكار الأساسية في العلوم Disciplinary Core Ideas، والمفاهيم البينية Cross– Cutting Concepts، والتي يجب على جميع التلاميذ إتقانها من اجل التحضير للنجاح في الدراسة والعمل في القرن الحادي والعشرين، وتستند NGSS على إطار تعليم العلوم K–12، والذى اعده المجلس الوطني للبحوث NRC.

كما تري (بدرية حسانين، 2016) أن معايير العلوم للجيل القادم تعرف بأنها: معايير جديدة لتعليم العلوم بفاعلية في القرن الحادي والعشرين، تركز على الهندسة والتكنولوجيا، حيث تشمل معايير محتوي العلوم من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر.

وتعرفه الباحثة معايير العلوم للجيل القادم إجرائياً بأنها: مجموعة من توقعات الأداء التي تحدد ما يجب ان يعرفه التلاميذ ويكونوا قادرين على القيام في مجالات العلوم الفيزيائية وعلوم الفضاء والأرض وعلوم الحياة والهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات

العلوم، وذلك في كل فصل دراسي بدءاً من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر.

مهارات التفكير الابداعي Creative Thinking Skills:

يتفق كلاً من (احمد اللقاني وعلى الجمل، 2003؛ حسن زيتون، 2003) على تعريف التفكير الإبداعي بأنه: عملية عقلية يمر بها التلميذ بمراحل متتابعة بهدف إنتاج أفكار جديدة لك تكن موجودة من قبل، من خلال تفاعله مع المواقف التعليمية التي تتم في مناخ يسوده الاتساق والتألف بين مكوناته.

كما يري كلاً من (فهيم مصطفي، 2009؛ محمد ريان، 2009) أن التفكير الإبداعي يعرف بأنه: عملية عقلية تتصف بالطلاقة والمرونة والاصالة، وتهدف للتوصل إلى إنتاج أصيل غير مسبوق، يتمثل في حل جديد لمشكلة ما او اختراع جهاز معين او انتاج منتج جديد، ويكون لهذا الإنتاج قيمة كبيرة، بحيث يؤثر تأثيراً ايجابياً على حياة الفرد والمجتمع.

وتعرف الباحثة التفكير الإبداعي إجرائياً بأنه: قدرة التلميذ على استدعاء أكبر عدد من الأفكار والحلول في وحدة الزمن وذلك عندما تواجهه مشكلة مرتبطة بموضوع وحدة "المادة" لمادة العلوم، وتكون هذه الأفكار والحلول متنوعة في العديد من الاتجاهات، ومن ثم تكون هذه الأفكار والحلول غير مألوفة بين أقرانه داخل الصف، ويستدل على تنميته من خلال الدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار التفكير الإبداعي المعد لذلك.

الإطار النظري:

تمثل الإطار النظري للبحث في محوري (معايير العلوم للجيل القادم NGSS **– التفكير الإبداعي) وفيما يلي عرض تفصيلي لكل محور كالتالي:**

أولاً: معايير العلوم للجيل القادم NGSS:

تعد معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) من أبرز التطورات الحديثة في مجال تعليم العلوم خلال القرن الحادي والعشرين، والتي جاءت نتيجة للعديد من حركات

الإصلاح داخل الولايات المتحدة الامريكية بهدف تحسين جودة التعليم، وإعداد التلاميذ.

ماهية معايير العلوم للجيل القادم NGSS

قد عرفها كلاً من (احمد اللقاني وعلى الجمل، 2013) بأنها: آراء محصلة لكثير من الابعاد السيكولوجية والاجتماعية والعلمية والتربوية، يمكن من خلال تطبيقها تعرف الصورة الحقيقية للموضوع المراد تقويمه او الوصول إلى احكام على الشيء الذي نقومه.

كما تري (هناء عبد العزيز، 2017) أن معايير العلوم للجيل القادم هي: معايير انطلقت من مجلس البحث الوطني National Research Council ("NRC")؛ لتقديم رؤية جديدة للتربية العلمية، وتكونت من تكامل الابعاد الثلاثة، وهي: (الممارسة العلمية والهندسية، والأفكار المحورية، والمفاهيم المتقاطعة) في مجال العلوم الفيزيائية (وحدة المادة).

يعرفها (Bybee, 2014) بأنها: معايير تصف رؤية معاصرة لتعليم وتعلم العلوم، مبنية على أساس الإطار العام لتعليم العلوم K–12، الذي وضعه المجلس الوطني للبحوث (NRC, 2012)، الذي يضم ثلاثة أبعاد (المفاهيم المشتركة، والأفكار الأساسية في فروع العلوم، والممارسات العلمية والهندسية)، ويقوم تعليم العلوم على أساس التكامل بين الابعاد الثلاثة، ويتم ذلك من خلال التصميم الهندسي والعلمي وتطبيق المفاهيم الشاملة والمتداخلة لتعميق الأفكار الرئيسية في العلوم.

ويري كيس (kis, 2005) أن المعايير هي: الحد الأدنى المتوقع من الطالب، وتوصف بعبارات عامة تصف ما يجب ان يحققه الطالب من المعرفة والفهم والمهارات والاتجاهات.

وتعرف الباحثة معايير العلوم للجيل القادم اجرائياً بأنها: تعميق الأفكار لدي التلميذ من خلال مادة العلوم وخصوصاً في مجال العلوم الفيزيائية (وحدة المادة من كتاب العلوم) ويتم ذلك من خلال التصميم الهندسي والعلمي للأفكار الإبداعية التي يطرحها التلاميذ وتطبيق المفاهيم الشاملة والمتداخلة لتعميق الأفكار.

نشأة معايير العلوم الجيل القادم NGSS Background

قام المركز القومي للبحوث بأمريكا (National Research Council "NRC") مع عدد من الهيئات والمؤسسات، مثل: الأكاديمية القومية للعلوم (National Academy of Science "NAC") والجمعية القومية لمعلمي العلوم (National Science Teachers Association "NSTA") ومنظمة (Archive)، ببناء معايير الجيل القادم لتعلم العلوم، وهي معايير تعليمية جديدة تتسم بالإثراء والترابط، شاملة لمختلف الموضوعات والمراحل الدراسية، وتوفر لجميع التلاميذ مستوى تعليمياً مرجعياً لائقاً (National Research Council et al,2013).

ولذا وضع المركز القومي للبحوث (NRC) في عام 2011 إطار تدريس العلوم من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر (K–12)، وذلك تحت اشراف لجنة اكاديمية عالية المستوى، وقد بُني هذا الإطار على أساس قوي من الدراسات السابقة والبحوث التي تحدد وتصف الأفكار الرئيسة والممارسات العلمية والهندسية التي ينبغي أن يكتسبها ويفهمها المتعلمون خلال الصفوف (K–12) – (K–1) كل في تخصصه (National Research Council et al,2013).

تمت ترجمة إطار تعليم العلوم (K–12) الى قائمة معايير متسقة عبر التخصصات والصفوف الدراسية، سميت بمعايير علوم الجيل القادم (NGSS) للمراحل التعليمية بدءاً من رياض الأطفال وحتى نهاية المرحلة الثانوية، إذا يعد هذا الإطار الأساس الذي بنيت عليه المعايير المحدثة حيث تألف فريق عمل (NGSS) من مجموعة من 26 ولاية بواقع 41 عضواً في مشروع إنتاج المعايير في عملية يديرها الإنجاز (NGSS, 2013a) .

حدث عملية إنتاج المعايير بالعديد من عمليات التنقيح والمراجعة والنقد العام من قبل جمهور المهتمين بمجال تدريس العلوم، ممن لهم خبرة في العمل مع الطلاب، بالإضافة الي اكتسابهم مهارات في اللغة الإنجليزية، وبخبرتهم في تطوير وتقييم القوي العاملة، والهندسة، والتقنية، بهدف ابتكار معايير جديدة تكون غنية في المحتوي والتطبيق، ومرتبة بطريقة متسقة عبر التخصصات والصفوف الدراسية، من اجل اعداد الطلاب بتعليم للعلوم عالي المستوى، وصدرت وثيقة المعايير في 26

ابريل 2013 للنظر في اعتمادها (National Science Teachers Association (NSTA), 2013a).

خصائص المعايير العلمية NGSS

- لكل مستوى من مستويات الجيل الجديد لمعايير تعليم العلوم ثلاثة أبعاد رئيسة هي: الأفكار المحورية (الرئيسة) التخصصية (المحتوي) Disciplinary Core Ideas، والممارسات العلمية والهندسية Engineering and Scientific Practices، والمفاهيم المشتركةCrosscutting Concepts practices، بالإضافة الي توقعات الأداء، وحالياً تعبر معظم معايير الولايات والمقاطعات عن هذه الابعاد ككيانات منفصلة، مما ادي الي انفصالها في كل من التدريس والتقييم.
- الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم المشتركة (عبر القطاعية) مصممة ليتم تدريسها في سياق وليس في الفراغ، ولذلك تؤكد معايير العلوم للجيل القادم "NGSS"على التكامل بين جوهر العديد من المفاهيم على مدار المستويات المختلفة.
- يتم بناء المفاهيم العلمية (الشاملة) بصورة متماسكة من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر، وذلك من خلال اهتمام معايير العلوم للجيل القادم بالتركيز على التطور المتماسك للمعرفة من مرحلة الي اخري عبر (K–12)، بما يسمح بعملية ديناميكية في بناء المعرفة من خلال التعليم الكلي لمادة العلوم للطفل من رياض الأطفال الي الصف الثاني عشر.
- تركز معايير العلوم للجيل القادم على مجموعة فرعية من الأفكار المحورية التخصصية (المحتوي) (DCI) والتي يجب على الطلاب معرفتها عند تخرجهم من المدرسة الثانوية، مع التركيز على فهم أعمق وتطبيق للمحتوى.
- يتم دمج العلوم والهندسة في تعليم العلوم عن طريق رفع مستوي التصميم الهندسي لنفس مستوي البحث العلمي في تدريس العلوم في الفصول الدراسية على جميع المستويات(K–12)، وبالتشديد على الأفكار الأساسية للتصميم الهندسي والتطبيقات التكنولوجية.

- يركز محتوي معايير العلوم للجيل القادم على إعداد الطلاب للتعليم الجامعي وللحياة المهنية، ويتم ذلك بتوفيق معايير العلوم للجيل القادم لكل مرحلة من (K–12) مع فنون اللغة والمعايير المحورية المشتركة في الرياضيات، وهذا يتيح الفرصة لان تكون العلوم جزءاً من المجالات، ويعزز ذلك تداخل الثلاث مجموعات من المعايير بحيث تتكامل فيما بينها بطريقة هادفة وموضوعية (National Research Council et al, 2013).

بناء على ما سبق يمكن للباحثة استخلاص أن معايير علوم الجيل القادم (NGSS) تأتي ليؤكد على ثلاث ابعاد كبرى لضمان تزويد التلاميذ بتعليم العلوم عال الجودة، وهذه الابعاد هي: المفاهيم المشتركة (عبر القطاعية)، والممارسات العلمية والهندسية، والأفكار المحورية (الرئيسية) التخصصية، مع الاخذ في الاعتبار أن تلك الابعاد تربطها علاقة تكاملية، لتوفر للطلاب سياق لمحتوى العلوم، وكيفية الحصول على المعرفة العلمية وفهمها، وكيفية ارتباط العلوم من خلال المفاهيم التي لها معنى شامل عبر التخصصات العلمية المختلفة.

أبعاد معايير العلوم للجيل القادم NGSS

تعد معايير العلوم للجيل القادم أحد المعايير التي تسهم في زيادة دافعية التلاميذ نحو تعلم العلوم، وتنمية مهاراتهم وقدراتهم المختلفة، حيث يبدأ تعلم العلوم، من البسيط الي المعقد تدريجياً، وتمثلت هذه المعايير في ثلاثة أبعاد رئيسة هي:

- **الممارسات العلمية والهندسية.** Scientific and Engineering Practices (SEP)
- **المفاهيم المشتركة (عبر القطاعية).** Crosscutting Concepts (CCC)
- **الأفكار المحورية (الرئيسة) التخصصية.** Disciplinary Core Ideas (DCI)

كما يذكرها كلاً من (Rachmawati et al., 2019 ; Brownstein & Horvath, 2016 ; NGSS, 2013b ; NRC, 2012)وفيما يلي تفصيل ذلك:

البعد الأول: الممارسات العلمية والهندسية Scientific and Engineering Practices (SEP)

يشير كاسترونوفا (Castronova, 2018) الي الممارسات العلمية والهندسية بأنها: أحد أبعاد معايير العلوم للجيل القادم التي تؤكد على انشغال التلاميذ في البحث العلمي الذي لا يتطلب مهارة وحسب بل يتطلب أيضاً معرفة خاصة بكل ممارسة.

وتنبثق أهمية التأكيد على ممارسات العلوم والهندسة اثناء تدريس العلوم فيما يلي:

- اندماج التلاميذ في الممارسات العلمية والهندسية يساعدهم على استيعاب المعرفة العلمية وتطبيقها لفهم الظواهر المحيطة.
- مساعدة التلاميذ على فهم الأفكار المحورية والمفاهيم الشاملة.
- تجعل معرفة التلاميذ ذات معني، وتساعدهم على توظيف ما تعلموه بشكل أعمق من خلال حياتهم اليومية.
- مواجهة العديد من التحديات التي تواجه مجتمع اليوم مثل الطاقة، تغير المناخ، الوقاية من الامراض وعلاجها.
- إثارة فضول التلاميذ وتحفيزهم على الدراسة المستمرة.
- تنمية التفكير الإبداعي.

وقد اكدت دراسة كل من هف وياجر (Huff & Yager, 2016) على ضرورة تضمين الممارسات العلمية والهندسية في منهج العلوم، لذلك يجب تدريس التلميذ على استخدام أدوات جمع البيانات وتحليلها.

وتتضمن الممارسات العلمية والهندسية ثمان ممارسات كما ذكرها (NRC, 2012 ; Bybee, 2013 ; NGSS, 2013 ; Daisley, 2016 ; NGSS, 2016) وهي: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات – استخدام النماذج وتطويرها – تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات – تحليل وتفسير البيانات – استخدام الرياضيات والتفكير التكنولوجي – بناء التفسيرات وتصميم الحلول – الانخراط في الأدلة المستندة الى البرهان – الوصول الي المعلومات، وتقييمها، والتواصل بها.

البعد الثاني: المفاهيم البينية Cross-Cutting Concepts

المفاهيم البينية عبر المواد الدراسية لها تطبيق في جميع المجالات من العلوم، وهي وسيلة لربط مختلف المجالات العلمية، وهي: (الأنماط، التشابه والتنوع، السبب والنتيجة، القياس والنسبة والكمية، النظم ونماذج النظم، الطاقة والمادة، التركيب

والوظيفة، الثبات والتغير) ويؤكد إطار المعايير العلمية NGSS أن هذه المفاهيم تحتاج إلى أن تكون واضحة وصريحة للطلاب لأنها تقدم مخططًا تنظيميًا للتشابك المعرفي من مجالات العلم المختلفة في رؤية متجانسة وقائمة على أساس علمي. (NRC, 2012)

البعد الثالث: الأفكار المحورية Core Ideas

وهي الأفكار الجوهرية لكل مادة دراسية وتتميز بالتركيز على كل منهج من الحضانة حتى نهاية المرحلة الثانوية (K–12)، وعلى تدريس وتقويم أهم جوانب تلك المادة.

وتصنف أفكار المواد المتخصصة في أربع مجالات: العلوم الفيزيائية، وعلوم الحياة، والأرض وعلوم الفضاء، والهندسة والتكنولوجيا والتطبيقات العلمية. (NRC, 2012)

ثانياً: مهارات التفكير الإبداعي:

الإبداع Creativity

تعريف الإبداع

يشهد العصر الحالي ثورة في التقدم التكنولوجي والعلمي لم يسبق لها مثيل، حيث تتفاوت الأمم في التقدم العلمي، وذلك نتيجة لاختلاف القدرات العقلية والابتكارية لدي أبنائها، وتختلف طبيعة هذه القدرات العقلية من شخص لأخر، مما تستدعي العناية بالمبتكرين ورعايتهم، واستثمار قدراتهم الابتكارية في البحث من اجل تقدم المجتمع.

يذكر يونج (Jung, 2015) ان المصطلح الأجنبي Creativity قد اشتق من الكلمة اللاتينية Creare ومن الكلمة الاغريقية Kralnein، فالإبداع أكثر من مجرد فعل تلقائي ولكنه يشمل تفكير ضروري فهو تفكير تباعدي وتعددت التعاريف بين المختصين والخبراء في ميادين العلم المختلفة ولكن لا شك ان الإبداع والابتكار وجهان لعملة واحدة يكملان بعضهما البعض. فالإبداع هو الاستخدام الأول والمبكر

لأحدي الأفكار من قبل فرد او مؤسسة وهو التطبيق العملي للأفكار المبدعة. وينتج الابداع من خلال بذل بعض الوقت والجهد في البحث Researching في فكرة ما.

يري تورانس (Torrance, 1993) "إن الابداع هو عملية الإحساس بالمشكلات والوعي بمواطن الضعف والثغرات وعدم الانسجام والنقص في المعلومات، والبحث عن حلول والتنبؤ بها، وصياغة فرضيات جديدة، واختبار صحة الفروض وإعادة صياغتها او تعديلها من اجل الوصول إلى حلول او ارتباطات جديدة باستخدام المعطيات وتوصيل النتائج للأخرين". وفي هذا التعبير يشير تورانس الي عملية الابداع بوصفها عملية بشرية، ويكون الشخص واعياً بالمشكلة يبذل نشاط في تتابع حل المشكلة.

كما عرف (جابر جابر، 2006) الابداع بأنه" إنتاج استجابة جديدة وتتضمن تحديد مشكلة جديدة والوصول الي حل للمشكلة بطريقة إبداعية".

وعرف (فهيم مصطفي، 2009) الابداع بأنه " القدرة على ابتكار وإنتاج أكبر عدد من الأفكار التي بها قيمة بحيث تؤثر تأثيراً إيجابياً في حياة الانسان العملية والفكرية".

ومن خلال ما سبق توصلت الباحثة الي التعريف الاجرائي للإبداع بأنه: انتاج أفكار جديدة وغير تقليدية تتميز بالطلاقة والمرونة والاصالة، للوصول الي طرق مبدعة وحلول جديدة للمشكلات في مادة العلوم التي تواجه الفرد.

أهمية تنمية التفكير الابداعي

يظهر الاهتمام بتنمية التفكير بصفة عامة والتفكير الإبداعي بصفة خاصة من خلال ممارسة التلاميذ للأنشطة التعليمية، والتي تتيح لهم الفرصة لاكتساب الخبرات الحسية والمجردة، وامتلاك المهارات العلمية والذهنية، ويتوقف هذا على الطريقة التي يتم تبنيها، فهناك الطريقة المباشرة التي تقوم على تصميم برامج تدريبية خاصة بهدف تنمية مهارات التفكير الابداعي، أما الطريقة غير المباشرة فتقوم على استخدام بعض الوسائل التربوية داخل المناهج الدراسية بعد تطويرها.

وفي هذا الصدد حدد كلاً من **(شواهين وبدندى، 2009)** أهمية التفكير الابداعي في النقاط التالية:

1. زيادة وعي التلاميذ بما يدور حولهم.
2. معالجة المشكلات من عدة جوانب أو النظر لها من عدة زوايا.
3. زيادة حيوية ونشاط التلاميذ في تنظيم المواقف والتخطيط لها.
4. تفعيل دور الخبرات التعليمية لتحقيق الأهداف المنشودة.
5. زيادة فاعلية التلاميذ في معالجة ما يقدم لهم من مواقف وخبرات.

مراحل العملية الإبداعية

وقد اتفقت عدد من الادبيات على مراحل العملية الابداعية ومنها (ناديا السرور، 2002؛ محمد الطبطبى،2004؛ سعيد عبد العزيز، 2006؛ يوسف قطامي، 2010؛ نهي حمودة، 2012).

لقد اتفق الباحثون والعلماء في تحديد مراحل العملية التعليمية، وتوصلوا الي ان عملية الابداع تمر بأربع مراحل تتكون عن طريقها الفكرة الإبداعية، كما يؤكد أنه قد ينتقل الفرد المبدع من المرحلة الاولي الي المرحلة الأخيرة أثناء تكوين الفكرة الإبداعية من دون المرور بالمراحل الأخرى، وفيما يأتي عرض للمراحل الأربعة:

1- مرحلة الاعداد Preparation

إذ يقوم الفرد في هذه المرحلة بجمع المعلومات المرتبطة بالمشكلة وتحديد المشكلة ومعرفة جميع الجوانب ومقارنة الجوانب معاً للمشاكل التي تشابهها، والتعرف على طرق حلها السابقة للاستفادة منها في توليد حلول جديدة للمشكلة، كما أن التلاميذ يخصصوا جزءاً كبيراً في تحليل المشكلة، وفهم عناصرها قبل البدء في حلها.

2- مرحلة الاحتضان او الكمون(الشمول) Incubation

مُسمى المرحلة ترتيب الأفكار، إذ يستوعب العقل كل المعلومات التي لها علاقة بالمشكلة، ويتحرر من الأفكار التي ليس لها صلة بالمشكلة، ويكون الخيال نشيطاً في هذه المرحلة، وتتميز هذه المرحلة بالجهد الشديد الذي يبذله الفرد المبدع لحل المشكلة.

3- مرحلة الإشراف او التنوير Illumination

هي المرحلة التي تتولد فيها الأفكار الجديدة وإدراك الفرد العلاقة بين الأجزاء المختلفة للمشكلة، وهذه المرحلة يمكن وصفها بالاستبصار وإعادة تنظيم

الخبرة وبناء الأفكار، أي ان الفرد المبدع لا يدرك الموقف كوحدات منفصلة كما لا يصدر استجابات منفصلة، وإنما يعني بأكثر عناصر الموقف ارتباطاً بالمشكلة، مستخدماً الأسلوب التحليلي في الحل.

4- مرحلة التحقق او التنفيذ Verification

وهي مرحلة اختيار الأفكار الجديدة التي توصل اليها المبدع من خلال الحقائق المعروفة والمنطقية أو نتائج التجارب.

أبعاد الابداع

اتفق عدد من الدراسات والادبيات التربوية على ان مكونات الإبداع هي خمسة كما حددها كلاً من :(مجدي حبيب، 2000؛ ناديا السرور، 2002؛ محمود منسي، 2003؛ أيمن عامر، 2003؛ زيد الهويدى، 2004؛ محمد الطيطى، 2004؛ محمد موسي ووفاء سلامة، 2004؛ محمد جمل، 2005؛ المشرفي، 2005؛ سعيد عبد العزيز، 2006؛ محمد نوفل، 2009؛ احمد الطراونة، 2010؛ فتحي جروان، 2011؛ فتحي جروان، 2012) وهي كالآتي:

- الطلاقة
- المرونة
- الاصالة
- الحساسية للمشكلات
- التفاصيل

أولاً: الطلاقة:

وقد عرف (زيد الهويدى، 2004) "الطلاقة"" Fluency" بأنها:

قدرة الفرد على توليد أكبر عدد من الأفكار عند الاستجابة لمثير معين في وحدة زمن.

كما تنقسم الطلاقة الى أربعة أنواع:

1- الطلاقة الفكرية Ideational Fluency: هي القدرة على استدعاء أكبر قدر من الأفكار في مدة زمنية محددة لمشكلة ما أو موقف مثير. مثال على ذلك:

طلاقة المعاني او الطلاقة الفكرية مثل:

-أذكر جميع الاستخدامات الممكنة ل "الحديد (مادة صلبة)".

-اعط أكبر عدد ممكن من العناوين المناسبة لموضوع الطاقة.

2-الطلاقة اللفظية Verbal Fluency: هي قدرة الفرد على انتاج أكبر عدد ممكن من الكلمات التي تتصف بصفات محددة.

3-الطلاقة التداعية Associational Fluency: هي استدعاء أكبر عدد ممكن من الأشياء والتي تتصف بخصائص معينة قابلة للمقارنة.

4-طلاقة الاشكال Figural Fluency: وهي القدرة على الرسم السريع لعدد من الأمثلة او التعديلات في الاستجابة لمثير بصري، مثل: كوّن أقصي ما تستطيع من الاشكال أو الأشياء باستخدام الدوائر المغلقة او الخطوط المتوازية.

ثانياً: المرونة Flexibility:

عرفت (انشراح المشرفي، 2005) المرونة إنها القدرة على تغير الحال الذهنية بتغير الموقف ليكون أكثر مرونة في توليد مجموعة من استجابات غير مألوفة لشيء مألوف، وتتمثل في التباين واختلاف الأفكار والمعلومات الجديدة.

ويري (محمود منسي، 2003) أن المرونة هي القدرة على تغير الحالة الفعلية بتغير الموقف حيث المرونة عكس الجمود العقلي الذي يتجه الشخص بمقتضاه الي تبني أنماط فكرية محددة يواجه بها المواقف المتنوعة وغير المحددة.

كما يوجد نوعان للمرونة وهما:

1-المرونة التلقائية Spontaneous Flexibility:

وهي القدرة على إنتاج استجابات مناسبة وسريعة لمشكلة ما، وتتسم بالتنوع، كما انها القدرة على انتاج أكبر عدد من الأفكار بحرية وتلقائية، بعيداً عن وسائل الضغط.

2-المرونة التكيفية Adaptive Flexibility:

وهي قدرة الفرد على تغير الاتجاه الذهني بسرعة لمواجهة المشكلات المتغيرة، وهي بهذا تعبر عن التكيف العقلي فالشخص المرن يتكيف مع المواقف، والظروف عكس الشخص المصاب بالجمود العقلي تجاه المواقف، والمشكلات، ومن امثلة ذلك

- اكتب مقالاً قصيراً عن حالات المادة الثلاثة.
- اكتب بحثاً عن الغازات وأهميتها.

مما سبق يتضح ان الفرق بين المرونة التلقائية والتكيفية تتمثل في ان المرونة التكيفية تتمثل في تحديد الفرد للمواقف إذ يركز تفكيره على موقف معين أما المرونة التلقائية لا تتحدد بموقف محدد أي انتاج استجابات متنوعة.

ثالثاً الاصالة Originality:

تُعد عنصرًا اساسيًا في الابداع وتقوم على انتاج أفكار جديدة، والخروج عن المألوف من الأفكار، وتُعد من أكثر الخصائص ارتباطاً بالأبداع، وتعني الجدة والتفرد، وهي العامل المشترك بين معظم التعريفات التي تركز على النواتج الإبداعية كمحك للحكم على مستوي الابداع، كما ان الاصالة ليست صفة مطلقة، ولكنها محددة في إطار الخبرة الذاتية للفرد. (انشراح المشرفي، 2005)

مما سبق يتبين أن الاصالة عبارة عن أفكار فريدة وجديدة، وتعد أهم قدرات التفكير الابداعي، وتعتمد على القيمة النوعية للأفكار أي نوعية الإنتاج الإبداعي، لذا هي أفكار خاصة بالفرد المبدع، فكلما كانت الأفكار جديدة، كلما كانت دليلاً على الاصالة.

رابعاً حساسية المشكلات:

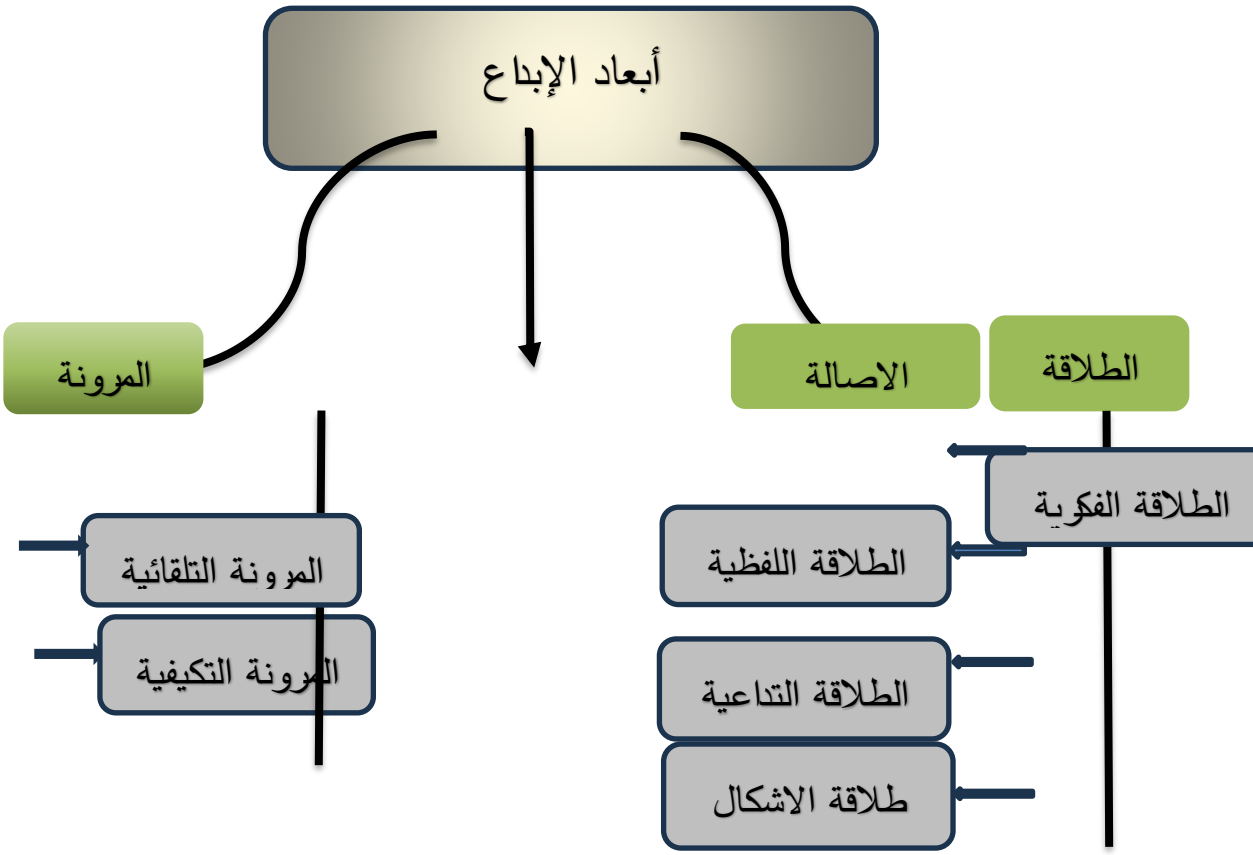
عرفها (محمود منسي، 2003) بأنها القدرة على إدراك الثغرات او مواطن الضعف في المشكلة.

خامساً التفاصيل:

عرفها **(فتحى جروان، 2012)** بأنها القدرة على إضافة تفاصيل جديدة لمشكلة ما، تساعد في تطويرها.

وتقتصر الباحثة الدراسة الحالية على المهارات الثلاثة الأولى للأبداع وهي: (الطلاقة، والمرونة، والاصالة)

وتلخص الباحثة أبعاد الإبداع في الشكل (1) التخطيطي الاتي:



الشكل (1) أبعاد الإبداع

خصائص وسمات الشخصية المبدعة:

صنف (زيد الهويدى، 2004؛ فتحي جروان، 2002؛ أماني أهل، 2009؛ نهى حمودة، 2012) على ان خصائص المبدع كالآتي:

أولاً: الخصائص المعرفية: القدرة على التعامل مع الالفاظ والرموز المجردة، وحب الاستطلاع، والاستقلالية في العمل، والقدرة اللغوية، والذكاء المرتفع، والطلاقة اللفظية.

ثانياً: الخصائص الانفعالية: إن المبدعين يتميزون بالشجاعة وعدم الخوف والشعور بالأمان والثقة بالنفس، لذلك فهم يدركون العلاقات مع الاخرين ويكونون قادرين على الضبط والتحكم الذاتي.

ثالثاً: الخصائص الشخصية والدافعية: ذكر "فتحي جراون" أن المبدعين يتميزون بالرغبة في التصدي للمواقف العدائية والمثابرة وحب الاستطلاع والانضباط في العمل والدافعية والبحث عن المواقف والتركيز على المشكلة.

رابعاً: الخصائص العقلية:

1- **الحساسية من المشكلات:** يمتاز المبدع بأنه يدرك المشكلات في المواقف المختلفة. فقد يلمس أكثر من مشكلة ويبحث عن حل لها.
2- **الذكاء:** أثبتت العديد من الدراسات ان الذكاء المرتفع ليس شرطاً للإبداع، وانما يكفي الذكاء الاعتيادي لإنتاج أفكار إبداعية.

خامساً: الخصائص النفسية:

وهي الثقة بالنفس، وعدم التعصب، والقدرة على تحمل المسئوليات.

مما سبق يتضح أن التلميذ المبدع له سمات متعددة ومتنوعة تساعد وتؤثر في التفكير الإبداعي وتتفاوت سمات المبدعين من فرد لأخر، وغياب بعض هذه السمات لا يعني عدم القدرة على الابداع، ويتسم التلميذ المبدع بسمات عقلية وهي الطلاقة والمرونة والخروج عن نمطية التفكير والتجديد والاصالة والاحساس بالمشكلات، ولدية القدرة على التعبير عن أفكاره.

إجراءات البحث:

مبررات اختيار موضوع الوحدة:

تم اختيار وحدة " المادة" ليتم بناء أنشطة إثرائية حولها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي وذلك لعدة أسباب منها:

- هذا الموضوع يتناسب مع معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، الذي يمكن من خلاله إثراء أنشطة تعتمد على التفكير الابداعي من خلال وحدة المادة.
- من المشكلات التعليمية المهمة في الآونة الأخيرة مشكلة قلة الاهتمام بربط المواد التعليمية بحياة التلاميذ اليومية، مما يجعل الوحدة أكثر إثارة وتشويقاً للتلاميذ، لأنها مرتبطة بحياتهم، فضلاً عن انها من أفضل المواضيع ملاءمة لإبراز معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) الذي تبناه البحث.
- موضوع المادة يحتوي على العديد من المفاهيم العلمية، التي يجب أن يلم بها التلاميذ، وتؤسس لفهم عميق في العلوم.
- موضوع المادة يتيح الفرصة للتلاميذ لاستخدام بعض الأدوات والأجهزة من البيئة المحيطة بهم لابتكار بعض التجارب والمشاريع القائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS).
- احتوي موضوع المادة العديد من الموضوعات التي تثير التساؤلات لدي التلاميذ؛ مما يشجعهم على الابداع والتفكير.

إعداد مواد المعالجة التجريبية:

دليل المعلم: يُزود المعلم بالإجراءات والتوجيهات التي تساعده على تدريس الوحدة المحددة "المادة والطاقة" من كتاب العلوم المقرر على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في ضوء إستراتيجيات التفكير الإبداعي ومعايير العلوم للجيل القادم NGSS، حيث تضمن الدليل فلسفة التدريس باستخدام معايير العلوم للجيل القادم NGSS، واستراتيجيات التفكير الإبداعي بصورة توضيحية، والاهداف العامة المرجو تحقيقها، والاهداف الخاصة بدروس الوحدة، وبعض التوجيهات العامة للمعلم، ومن ثم عرض تفصيلي لما يشمله كل درس، حيث يبدأ بعنوان الدرس، الأهداف الإجرائية، المفاهيم الرئيسية، المواد والأدوات المستخدمة، ثم خطة سير

الدرس، وفي نهاية كل درس توجد أسئلة تقويم، كما تم عرض الدليل في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين في مجال المناهج وطرق التدريس، ومعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية (ملحق 1)، وتم إجراء التعديلات والتي كانت اغلبها تعديلا في الصياغة اللغوية، بالإضافة الي زيادة عدد الأهداف الإجرائية المراد تحقيقها لكل درس، وزيادة الأسئلة الخاصة بتقويم التلميذ في نهاية كل درس، ولذا تم وضع دليل المعلم في صورته النهائية (ملحق 2).

كتاب التلميذ: تم إعداده ليساعد التلاميذ على القيام بالأنشطة الإثرائية في ضوء استراتيجيات التفكير الإبداعي، حيث يتضمن في الصفحة الاولي إرشادات عامة للتلاميذ، وأدوار كل تلميذ عند العمل مع بعضهم البعض داخل مجموعات تعاونية، ثم عنوان الدرس، رقم النشاط وبيان الهدف منه، الزمن اللازم لإتمامه، المواد والأدوات المستخدمة، خطوات التنفيذ، وبعض الأسئلة المرتبطة بالنشاط من جانب، وتقييم التلميذ لهذا النشاط الذي قام به من جانب آخر، وفي نهاية كل درس أسئلة التقويم، كما تم عرض الكتاب في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين (ملحق 1)، وتم إجراء التعديلات ومنها زيادة عدد المراجع والمواقع الالكترونية التي يمكن ان يرجع إليها التلميذ للاستفادة منها، ولذا تم وضع كتاب التلميذ في صورته النهائية(ملحق3).

إعداد أداة البحث:

إعداد اختبار مهارات التفكير الإبداعي في مادة العلوم.

أ- تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير الابداعي لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي قبل وبعد دراستهم وحدة "المادة" المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم وفقًا للأنشطة الإثرائية القائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي.

ب- تحديد أبعاد الاختبار:

تم تقسيم الاختبار إلى ثلاثة أبعاد، كل بعد منها يعبر عن إحدى مهارات التفكير الإبداعي وهذه الابعاد هي:

الطلاقة الفكرية: هي القدرة على استدعاء أكبر قدر من الأفكار المناسبة للموقف او المشكلة في فترة زمنية قصيرة ومحدودة.

المرونة التلقائية: هي القدرة على تقديم وإنتاج استجابات مناسبة للموقف او المشكلة، أي استجابات تتسم بالتنوع والانتقال من فئة معينة من الأفكار الي فئة اخري.

الاصالة: هي القدرة على تقديم وإنتاج استجابات وأفكار جديدة وغير شائعة لذلك فهي قليلة التكرار بالمعني الإحصائي داخل الجماعة التي ينتمي اليها الفرد بمعني انه كلما قلت نسبة تكرار الفكرة او الاستجابة زادت اصالتها.

ج- إعداد الاختبار في صورته الأولية:

تكون الاختبار في صورته الأولية من (3) أبعاد، يتكون كل بعد من (6) أسئلة وبذلك يكون عدد الأسئلة (18) سؤالاً.

د- صياغة تعليمات الاختبار:

وضعت تعليمات الاختبار في الصفحة الاولي من كراسة الإجابة، وتضمنت: الهدف من الاختبار، وطريقة الإجابة عنه.

هـ- صياغة مفردات الاختبار:

صيغت مفردات الاختبار في صورة أسئلة مقالية في 3 ابعاد يلي كل منها 6 أسئلة متعلقة بإحدى مهارات التفكير الابداعي، وتكون الاختبار في صورته الأولية من (18) سؤال، وقد روعي في أسئلة الاختبار ما يلي:

- ✓ صياغة الأسئلة بصورة لفظية سهلة وبسيطة وواضحة وغير غامضة.
- ✓ الأسئلة ممثلة للبعد الذي تقيسه.
- ✓ الأسئلة معبرة عن مواقف حياتية واخري متعلقة بالمحتوي.
- ✓ نوع الأسئلة مقال تتميز بالنهايات المفتوحة.
- ✓ الا توحي صياغة الأسئلة باستجابة أو أي إشارة لحل المشكلة.
- ✓ يتضمن كل بعد 6 أسئلة محددة لكل مهارة.

قامت الباحثة بعمل دراسة مسحية لبعض الكتب والدراسات والمجلات العلمية التي تناولت التفكير الابداعي، وذلك لصياغة مفردات اختبار التفكير الابداعي في وحدة "المادة".

حيث تتفق طبيعة الأسئلة الوصف الذي قدمه تورانس **Torrance** للاختبارات الابداعية، مما يمكن من استخلاص عناصر الطلاقة والمرونة والاصالة المكونة للتفكير الابداعي.

و- التحقق من صدق الاختبار:

تم التحقق من صدق الاختبار بعرضه على مجموعة من المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، لإبداء الرأي فيه من حيث: مناسبة الأسئلة لمستوي التلاميذ، ومدي صحة الصياغة اللغوية والدقة العلمية، وملاءمة الأسئلة للبُعد التي تنتمي إليه، ومن ثم إضافة أو تعديل ما يرونه مناسباً. وقد أبدي المحكمون عدد من الملاحظات تم الأخذ بها وتعديلها.

ز- التجربة الاستطلاعية للاختبار:

ذلك بهدف حساب ثبات الاختبار، والزمن الملائم للإجابة عن أسئلته؛ ولتحقيق ذلك تم تطبيق الاختبار على مجموعة استطلاعية من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بلغ عددهم (30) تلميذاً من أحد فصول مدرسة الياس للغات التابعة لإدارة حلوان التعليمية بمحافظة القاهرة وكان التطبيق الأول في يوم الثلاثاء الموافق 2024/11/5م في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2025/2024م، ثم طبق الاختبار مرة أخري بعد أسبوع.

ح- تحديد زمن الإجابة عن الاختبار:

تم حساب زمن الاختبار عن طريق حساب المتوسط بين الزمن الذي استغرقه اول تلميذ في الإجابة عن الاختبار (35) دقيقة وأخر تلميذ انتهي من الإجابة (55) دقيقة مع إضافة زمن لقراءة التعليمات (10) دقائق ومنها حساب متوسط زمن الاختبار (45) دقيقة.

ط- حساب ثبات اختبار مهارات التفكير الابداعي:

استخدمت الباحثة طريقة إعادة التطبيق باستخدام معادلة معامل الارتباط لبيرسون على درجات التطبيقين للاختبار (على ماهر خطاب، 2008)، على درجات التطبيقين للاختبار للتأكد من ثبات الاختبار، حيث تم إعادة تطبيق الاختبار على نفس العينة الاستطلاعية التي قوامها (30) تلميذً بعد أسبوع من التطبيق وكان يوم الثلاثاء الموافق 12/ 11/ 2024 م، وتوضح الباحثة معامل الثبات للاختبار من خلال جدول (1) التالي:

جدول (1)

معامل ثبات إعادة التطبيق لاختبار مهارات التفكير الإبداعي باستخدام معادلة بيرسون.

مهارات الاختبار	معامل الثبات
الطلاقة	**0,937**
المرونة	**0,961**
الأصالة	**0,919**
الاختبار ككل	**0,945**

معامل ثبات الاختبار ككل (0.945) مما يؤكد ثبات الاختبار.

يتضح من الجدول (1) السابق أن معامل ثبات اختبار مهارات التفكير الإبداعي ككل (0.945)؛ وهذا يعني أن الاختبار يستند الي معامل ثبات مرتفع.

ي- التأكد من وضوح الصياغة والتعليمات:

تم قراءة التعليمات الخاصة بالاختبار للتلاميذ مع توضيح طريقة الإجابة عن الاختبار، وقد لوحظ عدم وجود أي استفسارات او تعليقات فيما يتعلق بالمعاني والتعليمات؛ مما يشير الي وضوح الصياغة والتعليمات.

ك- إعداد الاختبار في صورته النهائية:

في ضوء أراء المحكمين تم إجراء التعديلات اللازمة، أصبحت الصورة النهائية للاختبار مكونة من 3 ابعاد، كل بعد به (6) أسئلة فيكون الإجمالي (18) سؤالاً موزعة على الثلاث أبعاد كما يوضحها الجدول (2) التالي.

الجدول (2)

مواصفات اختبار التفكير الإبداعي في مادة العلوم

الأداة	المهارات	الأسئلة	الوزن النسبي
اختبار التفكير الابداعي في مادة العلوم	الطلاقة	1:6	33.3%
	المرونة	7:12	33.3%
	الاصالة	13:18	33.3%
المجموع			100%

ل- إعداد مفتاح التصحيح:

لتصحيح المقياس تم وضع مقياس (Rubric) بحيث يحصل التلميذ على كل سؤال من 1 الي 5 وبذلك تكون النهاية العظمي للاختبار (90) درجة.

قامت الباحثة بتصحيح كل قدرة من قدرات التفكير الابداعي المكونة للاختبار، وذلك بصورة منفردة مع مراعاة شروط ومواصفات تعريف كل قدرة مع الاستعانة بآراء بعض المحكمين. وقد حددت الباحثة لكل سؤال خمس درجات، بواقع نصف درجة لكل نقطة، وذلك بالنسبة للأسئلة من 1- 12، أما الأسئلة من 13 – 18 يتم تصحيحها وفقاً لما يلي:

في حالة الإجابة التي تكون نسبة تكرارها من 1% الي 10% تعطي خمس درجات.

في حالة الإجابة التي تكون نسبة تكرارها من 10% الي 19% تعطي أربع درجات.

في حالة الإجابة التي تكون نسبة تكرارها من 19% الي 29% تعطي ثلاث درجات.

في حالة الإجابة التي تكون نسبة تكرارها من 30% الي 39% تعطي درجتين.

في حالة الإجابة التي تكون نسبة تكرارها من 40% الي 49% تعطي درجة.

وتشمل الدرجة الكلية حاصل جمع قدرات الطلاقة "30 درجة" والمرونة "30 درجة" والاصالة "30 درجة" وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار الكلي 90 درجة.

الجدول (3)

مواصفات اختبار التفكير الإبداعي في مادة العلوم

القدرة	رقم السؤال	عدد الاسئلة	زمن الإجابة عن السؤال بالدقائق	الزمن الكلي	درجة السؤال	الدرجة الكلية
الطلاقة	6-1	6	2	12	5	30
المرونة	12-7	6	2	12	5	30
الاصالة	18-13	6	2	12	5	30
المجموع		18 سؤالاً		36 دقيقة		90 درجة

عرض نتائج البحث

أ) الإجابة عن أسئلة البحث:

1. النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، والذي ينص على:

- ما مهارات التفكير الإبداعي في العلوم التي يمكن تنميتها لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

وقد تم الإجابة عن هذا السؤال، حيث تم توضيح اختيار بعض مهارات الابداع، وتشمل مهارات (الطلاقة – المرونة – الاصالة) وكانت هناك مبررات علمية مثل مناسبتها للمحتوي ووفقاً لسمات تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

2. **النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث، والذي ينص على:**

- ما التصور المقترح لأنشطة إثرائية قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي في العلوم لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

وقد تم الإجابة عن السؤال الثاني، حيث تم التوصل إلى التصور المقترح للأنشطة الاثرائية القائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، بما يشمله من دليل المعلم وكتاب التلميذ.

3. **النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الرئيس من أسئلة البحث، والذي ينص على:**

- ما فاعلية أنشطة إثرائية قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

والذي وضع له فرض البحث.

ب) التحقق من صحة فرض البحث:

والذي ينص على أنه " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0,01) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار مهارات التفكير الإبداعي لصالح متوسط درجات التطبيق البعدي ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيم (ت) ومدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار مهارات التفكير الابداعي وجدول (4) التالي يوضح ذلك.

جدول (4)

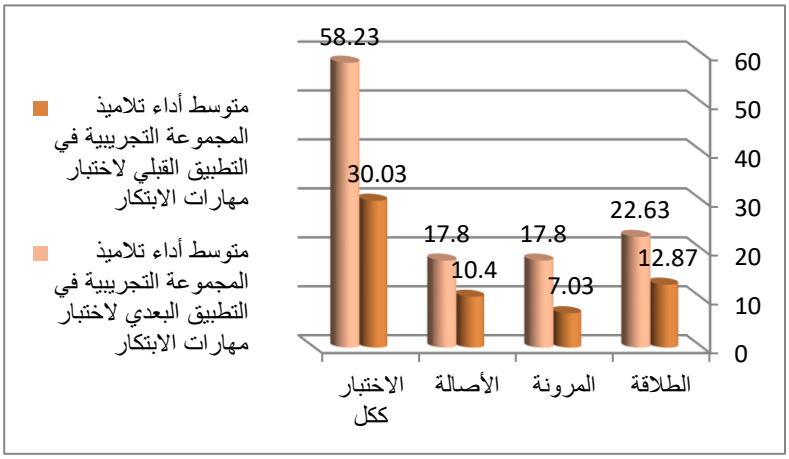
قيم "ت" ومستوي دلالتها للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الابداعي.

مهارات الاختبار	التطبيق	عدد التلاميذ (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	المتوسط الحسابي للفروق (م ف)	درجة الحرية	الخطأ المعياري لمتوسط الفرق	قيمة (ت)		مستوى الدلالة	قيمة η^2	حجم التأثير
								المحسوبة	الجدولية			
الطلاقة	القبلي	30	12.87	6.274	9.767	29	.861	11.340	2.462	دالة عند مستوى0.01	0.816	كبير
	البعدي		22.63	4.287								
المرونة	القبلي		7.03	3.337	10.767		.889	12.113		دالة عند مستوى0.01	0.835	كبير
	البعدي		17.80	5.851								
الأصالة	القبلي		10.40	7.252	7.400		.954	7.760		دالة عند مستوى0.01	0.675	كبير
	البعدي		17.80	5.851								
الاختبار ككل	القبلي		30.03	15.674	28.200		1.410	20.005		دالة عند مستوى0.01	0.932	كبير
	البعدي		58.23	12.461								

يتضح من جدول (4) السابق ما يلي:

- ارتفاع متوسط درجات (التطبيق البعدي) عن متوسط درجات (التطبيق القبلي) لتلاميذ المجموعة التجريبية على **اختبار مهارات التفكير الابداعي ككل**، حيث حصل التلاميذ في التطبيق البعدي على متوسط (58.23) بانحراف معياري (12.461) وفى التطبيق القبلي على متوسط (30.03) بانحراف معياري (15.674)، كما ارتفاع متوسط درجات (التطبيق البعدي) عن متوسط درجات (التطبيق القبلي) لتلاميذ المجموعة التجريبية على **اختبار مهارات التفكير الابداعي لمهارة الطلاقة**، حيث حصل التلاميذ في التطبيق البعدي على متوسط (22.63) بانحراف معياري (4.287) وفى التطبيق القبلي على متوسط (12.87) بانحراف معياري (6.274)، بالإضافة إلي ارتفاع متوسط درجات (التطبيق البعدي) عن متوسط درجات (التطبيق القبلي) لتلاميذ المجموعة التجريبية على **اختبار مهارات التفكير الابداعي لمهارة المرونة**، حيث حصل التلاميذ في التطبيق البعدي على متوسط (17.80) بانحراف معياري (5.851) وفى التطبيق القبلي على متوسط (7.03) بانحراف معياري (3.337)، ومن ثم ارتفاع متوسط درجات (التطبيق البعدي) عن متوسط درجات (التطبيق القبلي) لتلاميذ المجموعة التجريبية على **اختبار مهارات التفكير الابداعي لمهارة الأصالة**، حيث حصل التلاميذ في التطبيق البعدي على متوسط (17.80) بانحراف معياري (5.851) وفى التطبيق القبلي على متوسط (10.40) بانحراف معياري (7.252).

كما يتضح أيضاً ذلك في شكل (2) التالي:



شكل (2) متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدي لاختبار مهارات التفكير الابداعي

– قيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) **لاختبار مهارات التفكير الابداعي ككل**، والتي بلغت (20.005) أكبر من قيمة (ت) الجدولية، والتي بلغت (2.462) عند مستوى دلالة (0.01) بدرجة حرية (29)، قيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي **لاختبار مهارات التفكير الابداعي لمهارة الطلاقة**، والتي بلغت (11.340) أكبر من قيمة (ت) الجدولية، والتي بلغت (2.462) عند مستوى دلالة (0.01) بدرجة حرية (29)، كما أن قيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي **لاختبار مهارات التفكير الابداعي لمهارة المرونة**، والتي بلغت (12.113) أكبر من قيمة (ت) الجدولية، والتي بلغت (2.462) عند مستوى دلالة (0.01) بدرجة حرية (29)، وكذلك قيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) **لاختبار مهارات التفكير الابداعي لمهارة الأصالة**، والتي بلغت (7.760) أكبر من قيمة (ت) الجدولية، والتي بلغت (2.462) عند مستوى دلالة (0.01) بدرجة حرية (29).

ويعنى هذا قبول فرض البحث، كما أنه يجيب عن السؤال الرئيس لهذا البحث وهو: "ما فاعلية أنشطة إثرائية قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي في مادة العلوم لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟".

- ويشير هذا إلى أنه حدث نمو واضح ودال في مستوى **مهارات التفكير الابداعي ككل** لدى تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي.

حساب قيمة مربع (η^2):

- قيمة مربع إيتا (η^2) " **لاختبار مهارات التفكير الابداعي ككل** " هو (0.932) وهذا يعنى أن نسبة (93.2 %) من التباين الحادث في **مستوى مهارات التفكير الابداعي ككل** (المتغير التابع) يرجع إلى استخدام الأنشطة الإثرائية (المتغير المستقل) وهى تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل، قيمة مربع إيتا (η^2) " **لاختبار مهارات التفكير الابداعي لمهارة الطلاقة** " هو (0.816) وهذا يعنى أن نسبة (81.6 %) من التباين الحادث في **مستوى مهارات التفكير الابداعي لمهارة الطلاقة** (المتغير التابع) يرجع إلى استخدام الأنشطة الإثرائية (المتغير المستقل) وهى تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل، قيمة مربع إيتا (η^2) " **لاختبار مهارات التفكير الابداعي لمهارة المرونة** " هو (0.835) وهذا يعنى أن نسبة (83.5 %) من التباين الحادث في **مستوى مهارات التفكير الابداعس لمهارة المرونة** (المتغير التابع) يرجع إلى استخدام الأنشطة الإثرائية (المتغير المستقل) وهى تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل، قيمة مربع إيتا (η^2) " **لاختبار مهارات التفكير الابداعي لمهارة الأصالة** " هو (0.675) وهذا يعنى أن نسبة (67.5 %) من التباين الحادث في **مستوى مهارات التفكير الابداعي لمهارة الأصالة** (المتغير التابع) يرجع إلى استخدام الأنشطة الإثرائية (المتغير المستقل) وهى تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.

- نتائج البحث:

- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التفكير الإبداعي في مهارة الطلاقة لصالح متوسط درجات التطبيق البعدي.

- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التفكير الإبداعي في مهارة المرونة لصالح متوسط درجات التطبيق البعدي.
- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التفكير الإبداعي في مهارة الاصالة لصالح متوسط درجات التطبيق البعدي.
- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار مهارات التفكير الابداعي ككل لصالح متوسط درجات التطبيق البعدي.
- الأنشطة الإثرائية المعدة القائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لها حجم تأثير كبير في تنمية مهارات التفكير الابداعي، مما يشير إلى فعالية الأنشطة الإثرائية في تنمية مهارات التفكير الابداعي.

ثانياً: تفسير النتائج:

أسفرت نتائج التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الابداعي على مجموعة البحث عن الآتي:

وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0,01) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار مهارات التفكير الابداعي لصالح متوسط درجات التطبيق البعدي.

وفي ضوء ما سبق تتصف "الأنشطة الإثرائية" بالفاعلية في تنمية مهارات التفكير الابداعي (الطلاقة، المرونة، والاصالة)، حيث تتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات اخري استخدمت فيها الأنشطة الإثرائية، بهدف تنمية العديد من المتغيرات التابعة المختلفة، ومنها دراسة كلاً من:(خالد الحموري، 2009؛ سعيد حسن، 2014؛ اماني المحمدي، 2019؛ حمدان إسماعيل، 2004؛ رجب الميهي، 2003).

كما تم تنمية مهارات التفكير الابداعي من خلال العديد من الدراسات التي استخدمت استراتيجيات ونماذج ومداخل استخدمت المتغير المستقل (الأنشطة

الإثرائية) في مراحل اخري غير المرحلة المستخدمة في البحث، مثل دراسة كلاً من: (Craft, 2001؛ Beghetto, 2007؛ Richards, 2007؛ Runco, 2008؛ Craft, 2008؛ Beghatto, 2010 ؛ Collard, 2014)

وقد يرجع تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية في الوصول إلى هذه النتائج إلى ما يلي:

تستند الأنشطة الإثرائية على فلسفة النظرية البنائية، مما ساعد التلاميذ على المشاركة الإيجابية الفعالة عن طريق العمل داخل مجموعات تعاونية صغيرة، حيث السعي في الوصول للمعارف والخبرات بأنفسهم، ومن ثم تبادل الأفكار فيما بينهم بواسطة النقاش الجماعي.

استخدام الأنشطة الإثرائية مفتوحة النهاية، حيث تم إعطاء التلاميذ روابط لمواقع متنوعة وفيديوهات تعليمية، وطُلب منهم البحث والاستقصاء وجمع معلومات من مصادر المعرفة المتعددة، مما جعل التلاميذ يعملون بإيجابية في المواقف التعليمية، وبذلك تعمق فهمهم واتساع دائرة معرفتهم، فتحقق الإثراء المعرفي المنشود.

توصيات البحث

في ضوء النتائج التي توصلت اليها الباحثة من خلال هذا البحث، فإنها توصي بما يلي:

- إثراء محتوى كتاب مادة العلوم في جميع المراحل التعليمية بالأنشطة والتدريبات العملية المتنوعة التي يمارسها التلاميذ، لكي تساعدهم على نمو مهارات الابداع لديهم.
- الاهتمام بتوفير بيئة تعليمية تعاونية تشجع التلاميذ على المشاركة والتفاعل بين بعضهم البعض للقيام بالأنشطة التعليمية التي تنمي للتلاميذ التفكير بصفة عامة والتفكير الابداعي بصفة خاصة.
- عقد ورش عمل ودورات تدريبية لمعلمي مادة العلوم في جميع المراحل التعليمية، لتدريبهم على استخدام الأساليب التدريسية الحديثة، وكيفية توظيفها في إعداد الأنشطة التعليمية التي تنمى مهارات التفكير الإبداعي لدي تلاميذهم.

- تخفيف العبء التدريسي والتقليل من تكليف المُعلمون بأعمال إدارية، حتى يتسنى استخدام الأنشطة الإثرائية في ضوء مهارات الابداع.
- إعادة تنظيم محتوي الوحدات التعليمية بحيث تتضمن عدداً أكبر من التجارب التي تتيح الفرص للتلاميذ لممارسة البحث والاستقصاء والعمل المخبري والأنشطة الحسية، التي بدورها تحفز التلاميذ على ممارسة مهارات التفكير الابداعي، وتسهم في زيادة دافعيتهم لتعلم العلوم.
- تشجيع معلمي العلوم على اعداد وتنفيذ الأنشطة العلمية الإثرائية وضرورة احتوائها على محتوي علمي إثرائي متعمق ومتشعب، وتقديمها للتلاميذ بطرائق تدريسية متنوعة ومشوقة، يكون فيها التلميذ محور العملية التعليمية التعلمية.
- دعوة معلمي العلوم للتركيز على الجانب التطبيقي في العلوم من جهة، والعمل على رفع مستوي اكتساب التلاميذ لمهارات التفكير الابداعي من جهة اخري مما يسهم بدور فاعل في تحقيق العديد من اهداف تدريس العلوم.
- تدريب معلمي العلوم على استخدام الأنشطة الإثرائية المرتكزة على معايير العلوم للجيل القادم في تدريس مناهج العلوم بمراحل التعليم المختلفة.
- إعادة تنظيم وصياغة بعض محتوي كتب العلوم بمراحل التعليم المختلفة بما يتماشى مع معايير العلوم للجيل القادم NGSS.

بحوث مقترحة:

تري الباحثة ان البحث العلمي مجموعة من الحلقات المتعاقبة الواحدة تلو الأخرى، ومن ثم ينبغي ان يقود البحث الي أبحاث اخري، ولذلك فإنها تقترح إجراء البحوث التالية:

1. دراسة فاعلية استخدام معايير العلوم للجيل القادم على متغيرات اخري مثل التفكير المستقبلي، التفكير الناقد، مهارات القرن الحادي والعشرين.
2. إعداد وحدة مقترحة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم لتنمية التفكير الابتكاري لتلاميذ المرحلة الابتدائية.
3. دراسة فاعلية بعض المداخل والأساليب والاستراتيجيات في تنمية التفكير الابداعي.

4. برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS لتنمية الكفاءة التدريسية.
5. أثر استخدام برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSSلتنمية التفكير الإبداعي والذكاء الوجداني والميول العلمية للطلاب المعلمين بكلية التربية جامعة حلوان.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

- فتحي عبد الرحمن جروان (2012): **الموهبة والتفوق والابداع.** ط4، عمان: دار الفكر للطباعة والنشر.
- احمد حسين اللقاني & على احمد الجمل (2013): **معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس.** ط3، القاهرة: عالم الكتب.
- أحمد عبد الله الطراونة (2010): "فاعلية برنامج تدريبي مبني على التفكير التناظري في تنمية الابداع لدي طلبة الرابع الأساسي في محافظة الكرك". رسالة دكتوراه، كلية الدراسات العليا، جامعة الأردن.
- امال بنت سعد الجهني (2020): واقع ممارسة معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS، **مجلة كلية التربية، جامعة بورسعيد–كلية التربية،** العدد 30: 94–118.
- أماني أحمد المحمدي (2019): فاعلية أنشطة إثرائية عن ظاهرة الصوت بمادة العلوم في تنمية التحصيل وتحسين جودة الحياة لدى المكفوفين وضعاف البصر بالصف الرابع الابتدائي، **مجلة كلية التربية، جامعة كفر الشيخ،** بحوث ومقالات، مج 19، ع2. 1010521.
- انشراح إبراهيم المشرفي (2005): **تعليم التفكير الإبداعي لطفل الروضة.** القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.
- ايمان محمد طلبة (2019): منهج مقترح في ضوء الجيل التالي لمعايير العلوم، (NGSS) وفاعليته في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة البحث العلمي في التربية،** 11(20)،938–958.
- ايمن محمد عامر (2003): **الحل الإبداعي للمشكلات بين الوعي والأسلوب.** القاهرة: الدار العربية للكتاب.
- بدرية محمد حسانين (2016): معايير العلوم للجيل القادم Next Generation Science Standards. **المجلة التربوية، كلية التربية جامعة سوهاج.** 1(46) 297–440.

- جابر عبد الحميد جابر (2006): **تنمية تفكير المراهقين الصغار والكبار استراتيجية للمدرسين.** القاهرة: دار الفكر العربي للنشر والطباعة.
- حسن حسين زيتون (2003): **تعليم التفكير: رؤية تطبيقية في تنمية العقول المفكرة،** القاهرة، عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.
- حمدان محمد إسماعيل (2004): فعالية بعض الأنشطة العلمية الإثرائية في تنمية التفكير الابتكاري لدى التلاميذ المتفوقين في مادة العلوم بالمرحلة الإعدادية. **مجلة دراسات تربوية واجتماعية – مصر،** مج 10(1)، ص ص 239.
- خالد عبد الله الحمورى (2009): أثر برنامج إثرائي في التربية البيئية في تنمية مهارات التفكير الابتكاري والتحصيل لدي الطلبة الموهوبين في منطقة القصيم. **مجلة الجامعة الإسلامية. الجامعة الإسلامية. كلية الدراسات الإنسانية.** المجلد17(1) .611-637.
- رجب السيد الميهي (2003): أثر اختلاف نمط ممارسة الأنشطة التعليمية في نموذج تدريس مقترح على المستحدثات التكنولوجية والنظرية البنائية على التحصيل وتنمية مهارات قراءة الصور والتفكير الابتكاري في العلوم لدي طلاب المرحلة الثانوية ذوي مركز التحكم الداخلي والخارجي، **مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية،** مجلد 6 (2) عدد 3 سبتمبر.
- زيد محمد الهويدي (2004): **الابداع وماهيته، واكتشافاته، وتنميته.** العين، الامارات العربية المتحدة: دار الكتاب الجامعي.
- سعيد عبد العزيز (2006): **المدخل الي الابداع.** الأردن: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- سعيد محمد حسن (2014): فاعلية نموذج بايبي المدعم بأنشطة إثرائية في تحصيل مادة العلوم وتنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى التلاميذ لموهبين علمياً في الصف الثاني الإعدادي. بحوث ومقالات، دار سمات للدراسات والأبحاث. **المجلة التربوية الدولية المتخصصة.** مج3(3). ص1-30.
- عبد السلام عبد القادر عبد الغفار (2000): **التفوق العقلي والابتكار،** القاهرة، النهضة العربية.

- على ماهر خطاب (2008): **القياس والتقويم في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية**، ط7، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.
- على محي الدين راشد (2018): تطبيق استراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم لتنمية الوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، **المؤتمر العلمي العشرون الثقافة البيئية والعلمية (آفاق – تحديات)**، 25-26يونيو.
- عماد الدين عبد المجيد الوسيمى (2013): فاعلية استخدام نموذج ابعاد التعلم لمارزانو في تحصيل العلوم وتنمية مهارات التفكير الابتكاري ودافعية الإنجاز لدي تلاميذ الصف الأول الاعدادي، **المجلة المصرية للتربية العلمية**، 1 (16)، يناير،1-55.
- فتحي عبد الرحمن جروان (2008): **الإبداع ومفهومه، ومعاييره، قياسه، تدريبه، مراحل قياسه وتدريبه**. ط3، عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
- فهيم مصطفي (2009): **تنمية التفوق والابداع وعلاقتهما باستخدام المكتبات المدرسية**، القاهرة، دار الفكر العربي.
- كمال عبد الحميد زيتون (2004): تحليل نقدي لمعايير إعداد المعلم المتضمنة في المعايير القومية للتعلم بمصر، المؤتمر العلمي السادس عشر. تكوين المعلم، **الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس**، المجلد (1)، 114-142.
- محمد بكر نوفل (2009): **الابداع الجاد مفاهيم وتطبيقات**. عمان: ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.
- محمد جهاد جمل (2008): **تنمية مهارات التفكير الإبداعي من خلال المناهج الدراسية**. الإمارات: دار الكتاب الجامعي.
- محمد حمد الطيطى (2004): **تنمية قدرات التفكير الإبداعي**، ط3. عمان: دار المسيرة للنشر والطباعة.
- محمد خير نوافلة وأسماء عبد الرحمن الشيخ (2020): درجة تضمين معايير العلوم للجيل القادم" NGSS" في كتاب العلوم للصف الثالث

المتوسط في المملكة العربية السعودية. **مجلة جامعة ام القرى للعلوم التربوية والنفسية**، 12(4)، 415-466.

- محمد هاشم ريان (2009): **التفكير الإبداعي: ماهيته. تعليمه وتعلمه**، القاهرة، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.
- محمود عبد الحليم منسي (2003): **الابداع والموهبة في التعليم**. الإسكندرية: دار المعرفة.
- مرتضى صالح شارب (2019): تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، كلية التربية، جامعة سوهاج، **المجلة التربوية**، ج68: 1463-1493.
- ناديا هايل السرور (2002): **مقدمة في الابداع**، عمان: دار وائل للنشر.
- نهي خميس حمودة (2012): "أثر برنامج مبني على التفكير في تنمية القدرة على توليد الأفكار الإبداعية لدي طالبات الصف الرابع". رسالة دكتوراة، كلية الدراسات العليا، جامعة الأردنية، عمان.
- هشام خلف إسماعيل (2021): "منهج مقترح للأحياء بالمرحلة الثانوية للتعليم الشامل في ضوء معايير العلوم للجيل القادم "، دكتوراه، كلية التربية، جامعة القاهرة.
- هناء عبد العزيز عيسى (2017): رؤية مقترحة لتطوير التربية الجيولوجية عبر المراحل الدراسية المختلفة من منظور معايير العلوم للجيل القادم NGSS. **المجلة المصرية للتربية العلمية مج20**، ع **(8)**.
- يوسف محمود قطامي (2010): **تعلم وتعليم التفكير وانواعه**، عمان: دار وائل للنشر والتطبيق.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Beghetto, R. A. (2007). Does Creativity have a place in Classroom discussions? **Prospective teachers' response preferences**. Thinking skills and Creativity, 2, 1-9.
- Beghetto, R.A. ,& Kaufman, J. c. (2010). Nurturing Creativity in the Classroom. Cambridge: Cambridge University Press.
- Brownstein, E.M. and Horvath, L. (2016) Next Generation Science Standards and edTPA: Evidence of Science and Engineering. Electronic Journal of Science Education, 20, 44-62.
- Bybee, R. W. (2013). The Next Generation Science Standards and the Life Sciences. The Science Teacher, 80(2), 25.
- Bybee, R. W. (2014). NGSS and the Next Generation of Science Teachers. Journal of Science Teacher Education, 25(2), 211-221. https://doi.org/10.1007/s10972-014-9381-4
- Castronova, M. A. (2018). Examining Teachers' Acceptance of the Next Generation Science Standards: A Study of Teachers' Pedagogical Discontentment and Pedagogical Content Knowledge of Modeling and Argumentation (Doctoral Dissertation, Coldwell University).
- Collard. P. ,& Looney, J. (2014). Nurturing Creativity in education. European **journal of Education**, 49(3), 348-364.
- Craft, A. (2001). Analysis of research and literature on Creativity in education: Report prepared for the qualifications and Curriculum Authority.
- Craft, A., Cremin, T., & Burnard, P. (Eds.). (2008). **Creative learning** 3-11 and how we document it. Stoke on trent: Trentham Books.

- Daisley, P. M. (2016). The Next Generation Science Standards: Understanding high school teachers' perspectives on implementation. Washington State University.
- Ducshi, R., Bybee, R. (2014): Planning and caring out investigations: An entry to learning and to teacher's professional development around NGSS Science and engineering practices. International Journal of STEM Education, 1 (1).
- Huff, K. L., & Yager, R. E. (2016). Commentary: The Four Strands of Science Learning and the Next Generation Science Standards: How you can Create Greater Proficiency in Your Middle School Classroom. Science Scope, 40(2), 10–13. https://doi.org/10.2505/4/ss16_040_02_10
- Karen, A. G. Wobble: (2008): 21st century skills for 21st century, trinity international university. 11, us a.
- Kaufman, J. C., & Beghetto, R.A. (2009). Beyond big and little: the four C model of creativity Review of General Psychology, 13(1), 1-12.
- Krajcik, J., & Merritt (2012). Engaging student in scientific practices. What does constructing and revising models look like in the science classroom? Journal of Science Scope, V 35, PP 6-8.
- Krajcik, J., Codere, S., Dahsah, C., Bayer, R., & Mun, K. (2014). Planning Instruction to Meet the Intent of the Next Generation Science Standards. Journal of Science Teacher Education, V 25(2), 157-75.
- National Research Council (2012). A Framework for K-12 Science Education: Practices Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, Dc: The National Academies Press.

- National Science Education Standards ، (2013): Next Generation Science Standards. The National Academy Press، 2101 Constitution Avenue، NW، Box 285، Washington، DC 20055.
- National Science Teachers Association (NSTA). (2013a). About the Next Generation Science Standards Retrieved 4,11, 2021.
- Next Generation Science Standards (2011): A framework for K-12 Science Education Practices, Crosscutting Concepts and Core ideas.

  Washington,DC:NationalAcademyPress,athttp://www.nextgenscience.org/…/ngss/
- Next Generation Science Standards (NGSS) (2013a). Progressions Within the Next Generation Science Standards, 1-8.
- Next Generation Science Standards (NGSS) (2013b). Development Process. Retrieved Jun12, 2021.
- NGSS Lead States ،(2013): Next Generation Science Standards: for states، by states. Washington. DC: The National Academic Press.
- Rachmawati, E., Prodjosantoso, A. K., & Wilujeng, I. (2019). Next Generation Science Standard in Science Learning to Improve Student's Practice Skill. International Journal of Instruction, 12(1), 299-310. https://doi.org/10.29333/iji.2019.12120a
- Richards, R. (2007). Everyday Creativity: Our hidden potential. In R. Richards (Ed), Everyday Creativity and new views of human nature (pp. 24-54). Washington, Dc: American Psychological society.
- Runco, M. (2008). Creativity and Education New Horizons in Education, 56(1), 96-104.

- Torrance, E. Paul (1970) .Achieving Socialization Without Sacrificing Creativity. Paper prepared for the Eighth International Creativity Research Conference, Buffalo-Niagara Falls, New York, June 25-27, 1970.
- Torrance, E.Paul (Elis Paul), (1970): Encouraging Creativity in the classroom. 1915-2003.
- Torrance, P, (1993). The Nature of Creativity Contemporary Psychological Perspectives. Cambridge university,76-98.