مجلة كلية التربية

تدريس العلوم في ضوء نموذج هيرمان للتفكير لتنمية الممارسات العلمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي

Teaching First year middle school Students' Science in Light of Herman's Model of Thinking to Develop Scientific Practices

بحث مستل من رساله ماجستير

إعداد

نجلاء حمدي حامد عطية

باحثة ماجستير– تخصص مناهج وطرق تدريس البيولوجي

أ.د/ رمضان عبد الحميد محمد الطنطاوي

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ

بكلية التربية ورئيس جامعة دمياط الأسبق

أ.م.د/ شيماء عبد السلام سليم

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

بكلية التربية جامعة دمياط

مستخلص البحث

استهدف البحث الحالي تدريس منهج العلوم باستراتيجية مقترحة وفق نموذج هيرمان للتفكير لتنمية الممارسات العلمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، واتبعت الدراسة المنهج التجريبي؛ وتكونت عينتها من (١٠٠) تلميذًا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، مجموعة ضابطة بلغ عددها (٥٠) تلميذ من مدرسة جمصة غرب الإعدادية، وتم التدريس لهم باستخدام الطريقة التقليدية، ومجموعة تجريبية بلغ عددها (٥٠) تلميذ من مدرسة معاذ القصبي الإعدادية بنات بالركابية (وهي إحدى مدارس إدارة كفر البطيخ التعليمية بمحافظة دمياط)، وتم التدريس لهم باستخدام الاستراتيجية المقترحة في ضوء نموذج هيرمان للتفكير، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية والتي درست باستخدام نموذج هيرمان للتفكير في تنمية الممارسات العلمية سواء على المستوي المعرفي أو على الجانب المهاري، وفي ضوء ذلك قدمت الدراسة مجموعة من التوصيات ذات الصلة بتدريس مادة العلوم.

الكلمات المفتاحية: نموذج هيرمان للتفكير– الممارسات العلمية– تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

Teaching First year middle school Students' Science in Light of Herman's Model of Thinking to Develop Scientific Practices

Abstract:

The current research aims to teach the science curriculum using a proposed strategy according to Hermann's model of thinking to develop scientific practices for first-year preparatory school students. The study followed the experimental approach; its sample consisted of 100 first-year preparatory school students, who were divided into two groups: a control group of 50 students who were taught using the traditional method and an experimental group of 50 students who were taught using the proposed strategy in light of Hermann's model of thinking at Moaz Al-Qasabi Girls' Preparatory School in Al-Rakabiya (one of the schools of Kafr El-Bateekh Educational Administration in Damietta Governorate). The results of the study showed that the experimental group, which studied using Hermann's model of thinking, was superior in developing scientific practices, whether on the cognitive level or on the skill side. In light of this, the study presented a set of recommendations related to teaching science.

Keywords: Hermann's model of thinking- scientific practices- first-year middle school students.

مقدمة:

تشهد مناهج العلوم في كثير من دول العالم جهودًا مستمرة لتطويرها، وإعادة صياغتها، وإصلاحها، بهدف مسايرة المناهج للتطوير العلمي والتكنولوجي وتحدياته المستقبلية، وذلك في ضوء حرص تلك الدول على إعداد القوى البشرية المؤهلة علميًا، والقادرة على إحداث التغيير والمساهمة في تقدم الأمم والمجتمعات، فالتعليم بحاجة إلى توجهات جديدة، وتبنى نظريات وانتهاج أساليب واستراتيجيات تدريس حديثة؛ لمواجهة المتغيرات المعاصرة والتحديات المستقبلية التي تتمثل في سرعة تدفق المعلومات، والحاجة لتعلم التفكير.

وهذا ما حدا بالتربويين إلى توجيه اهتماماتهم في مطلع القرن الحادي والعشرين إلى تنمية الممارسات العلمية، والتي تساعد الطلاب على فهم كيف تتطور المعرفة العلمية، فشهدت الساحة التربوية سلسلة متتالية من برامج ومشروعات إصلاح تعليم العلوم سواء على المستوي العالمي أو على مستوى المؤسسات والهيئات المحلية المتخصصة، وقادت الولايات المتحدة الأمريكية عملية إصلاح التعليم منذ أن أدركت ذلك، بهدف إعداد فرد مثقف علميًا قادرًا على التكيف مع بيئته المحلية وتطورات العلم من حوله (سليم، ٢٠١٦، ٥٢)♦.

وتعد معايير الجيل القادم لتعلم العلوم The Next Generation Science Standards (NGSS) معايير تعليمية جديدة، قام المركز القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية National Research Council (NRC) بإعدادها بالتعاون مع عدد من الهيئات والمؤسسات، مثل: الأكاديمية الوطنية للعلوم National Academy of Science (NAC) والجمعية القومية لمعلمي العلوم National Science

♦ يسير التوثيق وفق الإصدار السابع للجمعية الأمريكية للتربية وعلم النفس APA الإصدار السابع.

Teachers Association "(NSTA) ، بهدف استثمار المعرفة العلمية في تطبيقات حياتية تثري فكر المتعلم، وتجعله أكثر قدرة على التعايش مع عصر يتسم بسرعة التغيير، وتزايد إيقاع المستجدات المعرفية والتقنية.(Cicerone;Vest&Fineberg,2013,46)

ولقد مرت عملية تطوير معايير الجيل القادم بعدة مراحل، بدءًا بتحديد الولايات المشاركة في هذا العمل، وانتهاءً بإصدار واعتماد النسخة النهائية للمعايير، وهذه المعايير تتميز بكونها غنية في المحتوي والممارسة، ورتبت بطريقة متماسكة في مختلف التخصصات والدرجات؛ لتوفير تعليم العلوم لجميع الطلاب، وعلى مدى سنوات عديدة من الدراسة بشكل فعال في الممارسات العلمية والهندسية، فتطبق المفاهيم الشاملة والمتداخلة؛ لتعميق فهمهم للأفكار الرئيسة في مجالات العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا (البقمي،٢٠١٥).

فالممارسات العلمية هي تلك التي يستخدمها العلماء في بناء النماذج أو التحقق من النظريات العلمية، وتتركز أهمية تنمية الممارسات كما أشار إليها الوهر (٢٠٢٠، ٤٢) في أنها تسهم في تطوير النظرات السابقة في تدريس العلوم، فرؤية العلم كمجموعة من الممارسات يبين أن الاستقصاء والعمليات الاستقصائية جزء من مجموعة كبيرة من الأنشطة التي تتضمن تطوير النماذج التي تمثل الأنظمة والظواهر المختلفة، والقيام باستدلالات تنبؤية، وتطوير أدوات مناسبة، واختبار فرضيات عن طريق التجارب والملاحظات.

وتتمثل الممارسات العلمية كما حددتها معايير الجيل القادم، والتي يجب إكسابها للطلاب في مرحلة التعليم الأساسي فيما يلي (National Research Council, 2013):

١- طرح الأسئلة وتحديد المشكلات Asking Questions and Defining Problems

٢- تطوير واستخدام النماذج. Developing and Using Models

٣- تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات Planning and Carrying Out Investigations

٤- تحليل البيانات وتفسيرها Analyzing and Interpreting Data

٥- استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي Using Mathematics and Computational Thinking.

٦- بناء التفسيرات وتصميم الحلول Constructing Explanations and designing solutions.

٧- المشاركة في النقاشات المستمدة من الدليل Engaging in Argument from Evidence.

٨- الحصول على المعلومات وتقييمها وتبادلها Obtaining, Evaluating, and Communicating Information.

وقد أكدت عديد من الدراسات العربية والأجنبية على أهمية هذه الممارسات للطلاب ومنها، دراسة Jonathon&Patrick(2015) التي اهتمت بتعزيز النقاش المتعلق بالمفاهيم العلمية للطلاب من خلال الانخراط في مجموعة متنوعة من الممارسات العلمية الأساسية، وتعزيز معرفتهم بمحتوى العلوم، وكذلك دراسة (Erica Larry &(2016 التي اهتمت بتحليل ممارسات معلمي العلوم في ضوء معايير علوم الجيل التالي NGSS ، في ثلاث عشرة ولاية بالولايات المتحدة الأمريكية، بالإضافة إلى دراسة Matthew & Michael(2016) التي استهدفت التعرف على الممارسات العلمية والهندسية لمعايير العلوم للجيل القادم.

ودراسة غانم (٢٠١٦) التي اهتمت ببناء استراتيجية مقترحة في تدريس مادة الجيولوجيا قائمة على التفاعل بين ممارسات معايير العلوم (العلمية والهندسية) وبعض أنماط التعليم لهيرمان (نمط تعلم ثنائي، ونمط تعلم ثلاثي) وقياس فاعليتها في تنمية المفاهيم الجيولوجية ومهارات التفكير العليا لدى الطلاب، وكذلك التعرف على الاختلافات بين مجموعتي البحث التجريبيتين وفقًا لنوعي الممارسات وأنماط التعلم

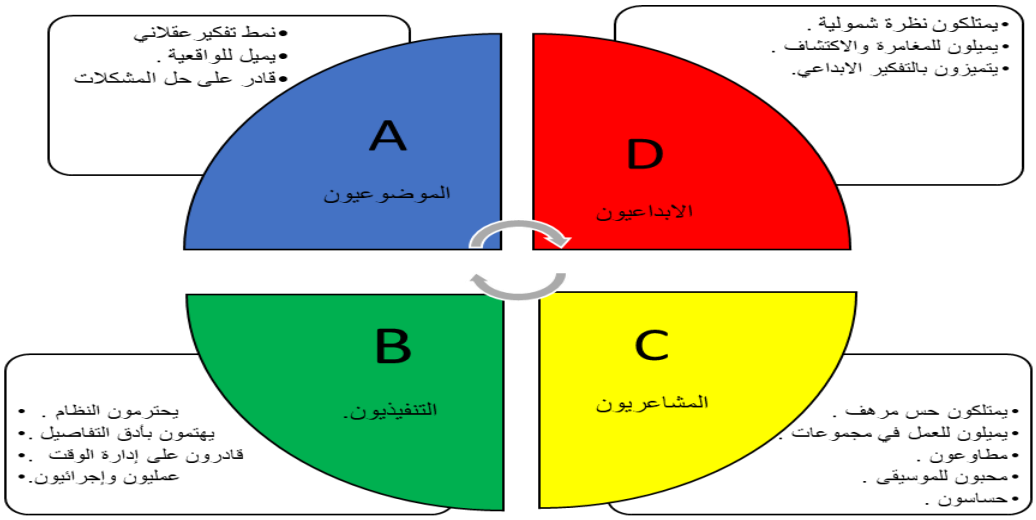
والتفاعل بينهما، وأظهرت النتائج فاعلية الاستراتيجية المقترحة في اكتساب الطلاب المفاهيم الجيولوجية وتنمية مهارات التفكير العليا؛ بالإضافة إلى تفاعل دال في بعض محاور اختبار المفاهيم ومقياس مهارات التفكير، ودراسة عز الدين (٢٠١٨) التي استهدفت تقديم أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية، وتوصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الممارسات العلمية والهندسية لصالح التطبيق البعدي.

كما اهتمت دراسة العبوس، الرواشدة، الخوالدة (٢٠١٩)، بدراسة أثر برنامج تدريبي مستند إلى معايير الجيل القادم (NGSS) في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم في الأردن، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) لصالح التطبيق البعدي في متوسط أداء معلمي العلوم على مقياس بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية، واستبانة الكفاءة الذاتية، تعزى إلى البرنامج التدريبي المستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

ويعد نموذج هيرمان للتفكير أحد النماذج التربوية التي تسهم في استيعاب النصوص العلمية، وفهم المضمون العلمي بالنص والتعبير عنه بشكل صحيح سواء كتابيًا أو شفهيًا. ولذلك فقد تبنت الدراسة الحالية وضع استراتيجية تعليمية مقترحة في ضوء نموذج "نيد هيرمان" الرباعي الذي يؤكد على وجود أربع أساليب للتعلم مقسمة على مناطق الدماغ البشري الأربعة، فنجد أن الأسلوبين A وB في الجزء الأيسر العلوي والسفلي من الدماغ البشري، كما نجد أن الأسلوبين D وC في الجزء الأيمن السفلي والعلوي من الدماغ البشري على التوالي، وتختلف خصائص كل منهم عن الأخر.

ويركز نموذج هيرمان على أربعة مناطق للدماغ البشري هي (A,B) للجانب الأيسر، و (C,D) في الجانب الأيمن من الدماغ البشري، وأشار هيرمان إلي أن النمطان الواقعان في الجانبين الأيسر والأيمن(A,D) أعلى الدماغ يمثلان النمط اللحائي (Cerbral Mode) بينما النمطان السفليان الأيسر والأيمن (C,B) من الدماغ يمثلان النمط الأربي (Limpic Mode) ، وأوضح بأن كل ربع من الأنماط الأربعة تميزه مجموعة من السمات عن المناطق الأخرى ويختص كل نمط بطريقة معينة لعمل الدماغ وأن هذه الأنماط تعمل مع بعضها البعض لتشكيل الدماغ الكلى وأن هناك منطقه واحدة أو أكثر يكون فيها نمط السيادة الدماغية هو الغالب Dominance (Brain) ، شكل (١) يوضح ذلك: (شلول ،٢٠١٦، ٥٠)

شكل (١) أنماط الدماغ كما قسمها نيد هيرمان



ولقد تناولت عديد من الدراسات والكتابات الحديثة نموذج نيد هيرمان للتفكير مثل الهيلات (٢٠١٥،٥١) والذي ذكر أن نظرية الدماغ الكلي (Whole Brain Theory) لنيد هيرمان واحدة من النظريات التي تسلط الضوء على مجموعة من

العمليات الديناميكية، وتزيد الوعي وفهم النفس والآخرين، وتساهم في التطور المجتمعي والمؤسسي، ويرى هيرمان أن طريقة تفكيرنا المفضلة تؤدي إلى أن نستخدم جزءًا واحدًا من الدماغ أكثر من الأجزاء الأخرى، ويؤدي ذلك إلى تطور ذلك الجزء من ناحية النشاط العقلي، فتكنولوجيا الدماغ الكلي تعطينا الأساس لقياس أسلوب التفكير المفضل (التفضيلات المعرفية)عن طريق قياس درجة السيطرة الناتجة عن الأجزاء الأربعة للدماغ.

وهناك عديد من الدراسات التي تناولت نموذج هيرمان للتفكير في مراحل التعليم المختلفة، مثل دراسة نوفل، أبو عواد (٢٠٠٧) والتي هدفت إلى استقصاء الخصائص السيكومترية لمقياس هيرمان للسيطرة الدماغية واستخدمت للكشف عن أنماط السيطرة الدماغية لدي طلاب الكليات الجامعية للمرحلة الجامعية الأولى، ودراسة الجنابي، مبارك (٢٠١٦) والتي هدفت إلى التعرف على ترتيب شيوع أنماط التفكير وفق النموذج الرباعي لـ(نيد هيرمان) لدى طلاب الجامعة، ودراسة شلول (٢٠١٦) التي هدفت إلى الكشف عن أثر أنماط السيطرة الدماغية في التخيل العقلي لدى طلبة جامعة اليرموك، وكذلك دراسة أبو وردة (٢٠١٨)، التي هدفت إلى فحص أثر استخدام استراتيجية V-Shape على التحصيل الأكاديمي لدي طالبات الصف الثاني المتوسط ذوات أنماط التعلم المختلفة وفق نموذج هيرمان والتعرف على وجهة نظرهن حول استخدام هذه الاستراتيجية في التعليم.

ودراسة قشوش، راحيس، سماعيلي (٢٠١٩) والتي هدفت إلى تصميم برنامج لمقياس السيطرة الدماغية لنيد هيرمان (A.B.C.D) بواسطة الحاسوب على أسس علمية، والتعرف على درجة الفروق بين المقياس المبرمج بالحاسوب ومقياس الورقة والقلم في السرعة والدقة والكلفة، ومستوى الجاذبية، والحساسية في الإجابة عليه، ودراسة شطب، الفتلاوي (٢٠١٩) التي استهدفت التعرف علي أنماط السيطرة الدماغية لدي طلاب المرحلة الإعدادية، وأنماط الشخصية الهندسية لدي طلاب المرحلة

الإعدادية، ومدي إسهام أنماط السيطرة الدماغية بأنماط الشخصية الهندسية لدي طلاب المرحلة الإعدادية، ودراسة خالدي (٢٠١٩) والتي هدفت إلى التعرف علي أساليب التعلم وفق نموذج هيرمان في علاقتها بالتخصص ، إضافة إلي التعرف علي أساليب التعلم الأكثر استخدمًا وتفضيلاً لدي تلاميذ المرحلة الثانوية وتحديدًا تلاميذ السنة الثانية من التعليم الثانوي.

وفي ضوء أنماط التفكير التي تم استعراضها وفق نموذج هيرمان للتفكير وكيفية التعامل مع هذه الأنماط، تقترح الباحثة استراتيجية تدريس تستخدم في تدريس موضوعات مادة العلوم في ضوء نموذج هيرمان للتفكير، وتستند على ثلاث فرضيات، وهي: (Sarikaya& Söylemez,2018,2445)

- التنوع والتباين: التعرف على ميول واهتمامات الطلاب يساعد على تقديم محتوي متنوع، يتم فيه توظيف أنشطة متعددة ومتنوعة عند حل المشكلات سواء بطريقة إبداعية أو تقليدية.
- التكيف: بمعني أن يمارس الطالب أنشطة تساعد في حدوث حالة من الاستقرار والتوازن الذي يعد أساس جوهريًا لإثرائه علميًا وتفاعله مع زملائه.
- التغير التدريجي: يتم الانتقال التدريجي بين أطوار الاستراتيجية بشكل يلبي احتياجات الطالب ويساعد في تنمية تفكيره.

وتتمثل خطوات استراتيجية التدريس المقترحة وفق نموذج هيرمان للتفكير، في ضوء الفرضيات التي اقترحتها دراسة Sarikaya& Söylemez (2018,2445)، فيما يلي:

١. **التوجيه:** Orientation، في هذه المرحلة يطبق المعلم مقياس هيرمان للتفكير على الطلاب، وذلك للتعرف على نمط التفكير المفضل لديهم، ومن ثم يبدأ المعلم بتوجيه الطلاب وتحريك دافعيتهم نحو التعلم.
٢. **إظهار الفكرة:** Elicitation of Ideas: وفي هذه المرحلة يبدأ المعلم بتقسيم التلاميذ إلى مجموعات، وفق نمط تفكيرهم، وكل مجموعة يتراوح عدد طلابها من

(٤-٦) طلاب، ثم يقوم المعلم بطرح مجموعة من ممارسات والأنشطة العلمية التي تتناسب مع نمط التفكير المفضل، وهذه الممارسات تقيس كم المعلومات التي قام الطالب بتحصيلها أثناء فترة الشرح، ويترك المعلم للتلاميذ حرية النقاش فيما بينهم لكي يتوصلوا إلى الإجابات الصحيحة لهذه الاسئلة المطروحة.

٣. **إعادة صياغة الأفكار**: Reconstruction of Ideas، وفيها يشترك التلاميذ في مجموعات تعاونية؛ لتوضيح وتبادل الأفكار والآراء، وتكمن أهمية هذه الخطوة في ترسيخ قيمة التعاون والمشاركة بين التلاميذ وبعضهم البعض في حل المشكلات التي قد تقابلهم.

٤. **تطبيق الأفكار**: Application of Ideas، في هذه المرحلة يقوم التلاميذ بتطبيق الأفكار المتعلمة على مواقف تعليمية أخرى، تتناسب مع نمط التفكير المفضل لهم.

٥. **مراجعة التغير في الأفكار**: Review of Ideas، وفي هذه المرحلة الأخيرة يتأمل التلميذ تعلمه، والإجابات التي توصل إليها، ومشاركته لزملائه أثناء المناقشة، وقد يقوم بعمل مقارنة بين إجابته وإجابة المعلم ليرى جوانب التقدم والقوة ويعززها ويرى أيضًا جوانب الضعف ويقويها.

الاحساس بالمشكلة:

في ضوء ما ركزت عليه معايير الجيل القادم لتعلم العلوم The Next Generation Science Standards (NGSS) ، والتي قام بإعدادها المركز القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية National Research Council(NRC) بالتعاون مع عدد من الهيئات والمؤسسات، مثل: الأكاديمية الوطنية للعلوم National Academy of Science (NAC) والجمعية القومية لمعلمي العلوم National Science Teachers Association (NSTA)علي أهمية مساعدة الطلاب بمراحل التعليم المختلفة من فهم العلوم والهندسة، من خلال ثلاث محاور

رئيسة وهي: المفاهيم الشاملة Cross Cutting Concepts، والممارسات Practices، والأفكار (المحاور) الرئيسة Core Ideas، وبشكل يسهم في استثمار المعرفة العلمية في ممارسات وتطبيقات تثري فكر المتعلم وتجعله أكثر قدرة علي التعايش مع عصر يتسم بسرعة التغير ويتميز بالعديد من المستجدات والتطورات في مجالات المعرفة المختلفة(Cicerone; Vest, &Fineberg ,2013,23) .

ومن خلال ما تم استعراضه من دراسات سابقة ودراسات أخرى أظهرت قصورًا في الممارسات العلمية لدى المتعلمين بمراحل التعليم المختلفة، مثل دراسة الرويس وآخرون (٢٠١٦) ودراسة العوفي (٢٠٢٠) وأيضًا دراسة عز الدين (٢٠١٨)، العبوس وآخرون (٢٠١٩)، الشياب (٢٠٢٠) ودراسات كلًّا من:

Cunningham, Sargianis, Lachapelle,2013 Fiksl, Flogie, Aberšek,2017 Bybee,2011; Krajcik, Merritt,2012 ;Galindo, Newton,2017; Erican, Shahin,2015; Osborne,2014 NGSS Lead States,2013; Fulmer, Tanas, Weiss, 2018). &; Kawasaki Sandoval,2015; Matthew, E; Michael, P .(2016); Wilson-Lopez, A., Garlick W., & Acosta- Fleiz, J. (2018).

وكذلك في ضوء نتائج الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS لعام ٢٠١٩، والتي أعدها برنامج الأمم المتحدة الإنمائي United National Development Program (UNDP) حول نتائج مشاركة مصر وترتيبها، وطبقت بنسخة محوسبة مبتكرة، أطلق عليها (E-TIMSS)، بمشاركة (٥٨) دولة حول العالم، حيث توفر نظامًا تفاعليًا جذابًا للتقويم يتضمن محتوى النسخة الورقية مع دمج مهام حل المشكلات لتحفيز الطلاب من خلال مواقف مخبرية تحاكي المختبرات والمعامل الحقيقية، وأشارت إلي تدني ترتيب مصر في مسابقات التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم Trends of the International Mathematics and Science Studies (TIMSS) في العلوم، ويرجع ذلك إلي واقع الممارسات لمناهج العلوم في مصر، فهي مازالت تركز على التلقين والحفظ، مع عدم الاهتمام بالأساليب

والاستراتيجيات التي تعتمد على ملاحظة الظواهر العلمية، وطرح الأسئلة بناء على تلك الملاحظات (Martin; Mullis&Foy,2019).

ومن كل ما سبق يتضح أهمية إكساب تلاميذ المرحلة الإعدادية الممارسات العلمية، لذا حاول البحث الحالي تنمية الممارسات لتلاميذ المرحلة الإعدادية من خلال تدريس العلوم باستخدام استراتيجية مقترحة وفق نموذج هيرمان للتفكير.

مشكلة البحث:

بناءً على ما سبق تتحدد مشكلة البحث الحالي في ضعف مستوي الاهتمام بتنمية الممارسات العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، الأمر الذي يحتم ضرورة تنمية الممارسات والقيم العلمية، على اعتبار أنهما من الأهداف الرئيسة لتعليم وتعلم العلوم، وعلى ذلك أمكن تحديد مشكلة البحث في الأسئلة التالية:

١)ما الممارسات العلمية المناسبة الواجب تنميتها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

٢)ما التصور المقترح لتدريس وحدتين في العلوم باستخدام استراتيجية مقترحة وفق نموذج هيرمان للتفكير لتنمية الممارسات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

٣)ما فاعلية تدريس الوحدتين المقترحتين في العلوم باستخدام استراتيجية مقترحة وفق نموذج هيرمان للتفكير لتنمية الممارسات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

مصطلحات البحث:

١ – الممارسات العلمية: Scientific Practice

لقد تعددت التعريفات التي تناولت الممارسات العلمية، نذكر منها ما توصلت إليه البقمي (٢٠١٥) أنها مجموعة من الأداءات التي يستخدمها العلماء في بناء النماذج أو التحقق من النظريات عن العالم، والانخراط في العمل العلمي مما يساعد الطلاب على فهم كيف تتطور المعرفة العلمية وأساليبها وهي: طرح الأسئلة ، وتحديد المشكلات، وتطوير النماذج واستخدامها، إجراء التحقيقات وتخطيطها، وتحليل البيانات

وتفسيرها، استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، وبناء تفسيرات وتصميم الحلول، والانخراط في الحجج من الأدلة، والحصول على تقييم المعلومات ونقلها.

وعرفتها عز الدين (٢٠١٨، ٦٧) بأنها الأداءات التي تركز على تقوية الفهم لطبيعة العلم، والتي يحاكي فيها طلاب الصف السادس الابتدائي سلوك العلماء، والتي تتضمن ثمان ممارسات هي: طرح الأسئلة، تحديد المشكلات، وتطوير استخدام النماذج، وتخطيط الاستقصاءات وتنفيذها، وتحليل البيانات وتفسيرها، واستخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والانخراط في الحجة والدليل، والحصول على المعلومات وتقييمها وتبادلها، ويقاس بذلك الاختبار المعد لذلك.

ومما سبق توصلت الباحثة إلى أن الممارسات العلمية مفهوم شامل يربط بين المعرفة والمهارة والعادة، حيث يتحقق من خلالها التكامل بين المعارف والمهارات اللازمة لها من خلال عمليات البحث والاستقصاء، وبناء النماذج واكتشاف النظريات العلمية، وتتمثل تلك الممارسات كما وردت بمعايير الجيل القادم (NGSS) في ثماني ممارسات، وعلي هذا فإنها مجموعة من الأداءات التي يستخدمها تلاميذ الصف الأول الإعدادي في بناء النماذج أو التحقق من النظريات عن العالم ، والانخراط في العمل العلمي مما يساعدهم على فهم كيف تتطور المعرفة العلمية وأساليبها وهي: (طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، تطوير واستخدام النماذج، تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات، وتحليل البيانات وتفسيرها، واستخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والمشاركة في النقاشات المستمدة من الدليل، الحصول على المعلومات وتقييمها وتبادلها)، وتقاس من خلال الدرجة التي يحصل عليها المتعلم في اختبار الجانب المعرفي للممارسة العلمية وكذلك بطاقة الملاحظة المعدة لذلك.

كما عرفت الباحثة التصور المقترح لتدريس العلوم في ضوء نموذج هيرمان بأنه: مجموعة من الإجراءات التي تتضمن عدد من الأنشطة والممارسات وفق أنماط التفكير الأربعة لهيرمان، بحيث تركز هذه الأنشطة على الدور الإيجابي للمتعلم، ويشترك فيها تلاميذ الصف الأول الإعدادي، ومن خلال مراحل متتابعة لتعلم موضوعات معينة في العلوم، وهذه المراحل هي (التوجيه– إظهار الفكرة– إعادة صياغة الأفكار – تطبيق الأفكار– مراجعة التغير في الأفكار).

أهمية البحث: تلخصت أهمية هذا البحث في أنه:

١. قدم تصور لكيفية تدريس العلوم في ضوء نموذج هيرمان باعتباره أحد نماذج التعلم الاستقصائي والذي أكدت عليه معايير الجيل القادم (NGSS).
٢. قدم موضوعات دراسية في مادة العلوم مصاغة باستخدام هذا التصور ساعد على تنمية الممارسات والقيم العلمية لديهم.
٣. أفاد هذا التصور معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية في تحسين طرق ونماذج واستراتيجيات تدريس العلوم.
٤. درب طلاب المرحلة الإعدادية على تنمية الممارسات والقيم العلمية، وهذا يساعدهم في التعامل مع المواقف التعليمية والحياتية بعقلانية.
٥. قدم هذا البحث نموذجًا استرشاديًا لمخططي مناهج العلوم، حيث ساعدهم في إعادة صياغة وحدات المنهج الدراسي بشكل ساهم في تنمية الممارسات والقيم العلمية لدى التلاميذ.

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى استخدام نموذج هيرمان في تدريس العلوم لتنمية الممارسات العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتفرع من الهدف الرئيس لهذا البحث مجموعة من الأهداف الفرعية تمثلت في:

١- وصف وتحديد الممارسات العلمية المناسبة لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢- تحديد وتفسير سبب ضعف الممارسات العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٣- التنبؤ بفاعلية استخدام نموذج هيرمان للتفكير في تدريس العلوم لتنمية الممارسات العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

منهج البحث:

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي الذي تماشى مع طبيعة البحث الحالي، من خلال استخدام التصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين (التجريبية – والضابطة)، المجموعة التجريبية وتم التدريس باستخدام الاستراتيجية المقترحة، بينما تم التدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.

فروض البحث:

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي للممارسات العلمية لصالح المجموعة التجريبية.

٢- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في بطاقة الملاحظة للممارسات العلمية لصالح المجموعة التجريبية.

٣- يحقق التصور المقترح لتدريس العلوم وفق نموذج هيرمان للتفكير درجة فاعلية مناسبة في تنمية الممارسات العلمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على ما يلي:

- وحدتي (القوى والحركة، الأرض والكون) مختارتان من منهج العلوم المقرر على تلاميذ الصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠٢٣-٢٠٢٤ م.)
- الممارسات العملية اللازم تنميتها لتلاميذ الصف الأول الإعدادي والتي تمثلت في ثمان ممارسات وهي (طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، تطوير واستخدام النماذج، تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات، وتحليل البيانات وتفسيرها، واستخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والمشاركة في النقاشات المستمدة من الدليل، الحصول على المعلومات وتقييمها وتبادلها) وذلك في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠٢٣-٢٠٢٤ م).
- مجموعة مختارة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي المختارة من مدرسة معاذ القصبي الإعدادية بنت بالركابية "إحدى المدارس التابعة لإدارة كفر البطيخ التعليمية بمحافظة دمياط"، كمجموعة تجريبية (تم التدريس لها باستخدام الإستراتيجية المقترحة في ضوء نموذج هيرمان للتفكير) وبلغ عددها ٥٠ تلميذة، ومجموعة ضابطة من مدرسة جمصة غرب الإعدادية (تم التدريس لها باستخدام الطريقة التقليدية) بلغ عددها ٥٠ تلميذة.

مواد البحث وأدواته:

للتحقق من صحة فروض البحث والإجابة عن أسئلته استخدمت الباحثة المواد والأدوات التالية:

أولًا المواد:

- قائمة بالممارسات العلمية التي أمكن تنميتها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- وحدتان تم اختيارهما بمنهج العلوم لكي يعاد صياغتهما باستخدام التصور المقترح للاستراتيجية المقترحة في ضوء استراتيجية مقترحة وفق نموذج هيرمان للتفكير لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- دليل معلم للوحدتين المختارتين المعاد صياغتهما باستخدام الاستراتيجية المقترحة في ضوء نموذج هيرمان لتنمية الممارسات العلمية.

ثانياً الأدوات:

- اختبار الجانب المعرفي للممارسات العلمية في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- بطاقة ملاحظة أعدت لقياس الجانب المهاري للممارسات العلمية في مادة العلوم.

خطوات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه، قامت الباحثة بالإجراءات التالية:

للإجابة عن السؤال الأول للبحث والذي ينص على: ما الممارسات العلمية المناسبة الواجب تنميتها لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟ قامت الباحثة بما يلي:

إعداد قائمة بالممارسات بالرجوع لعدد من الدراسات مثل دراسة : (Locke, 2016)، (National Research Council: NRC, 2012 (Bybee,2010)، (Cicerone; (NGSS, 2012) (Vest&Fineberg, 2013)، (Brenda,2020)، (Nilson et.al,2019)، ((Cunningham, Sargianis, Lachapelle,2013))

(Martin; ،(Fulmer, Tanas, Weiss,2018) ،(Sandoval,2020) Mullis&Foy,2019)، العبوس، الرواشدة، الخوالدة (٢٠١٩)، أبو موسى (٢٠١٩) ، وأيضًا دراسة كلًا من : NGSS Lead States (2013)، Galindo& Fulmer et al (2018) ، Krajcik& Merritt 2012)، Newton(2017)، Ercan & Shin (2015)، NGSS (2013) ، NRC (2015) ، غانم (٢٠٢٠)، غانم (٢٠١٦)، محمود (٢٠١٩)، البقمي (٢٠١٥)، عز الدين (٢٠١٨)، الشياب (٢٠١٩) والتي اتفقت علي أهمية الممارسات العلمية كأحد الأركان الأساسية لمعايير العلوم للجيل القادم وعلى أهمية تنميتها لدي الطلاب في كافة المراحل التعليمية.

وكذلك معايير الجيل القادم لتعليم وتعلم العلوم، والتي حددت الممارسات في ثمان ممارسات، وهي: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، وتطوير النماذج واستخدامها، وتخطيط الاستقصاءات وتنفيذها، وتحليل البيانات وتفسيرها، واستخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والمشاركة في النقاشات المستمدة من الدليل، الحصول على المعلومات وتقييمها وتبادلها، وهذه الممارسات تسهم في إثارة فضول الطلاب ودافعيتهم واهتماماتهم، بالإضافة إلي جعل الطالب يفكر بنفسه في حل المشكلات بدلًا من مجرد إعطائه إجابات محددة أو إلقاء المعلومات والحقائق العلمية عليه ليقوم بحفظها واستظهارها.

تم عرض القائمة على مجموعة من المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، بلغ عددهم (١٤) محكمًا، وتم عمل التعديلات المطلوبة والتي تمثلت في إعادة صياغة لبعض المفردات الممثلة لبعض الممارسات ، كما تم حساب نسب الاتفاق كما هو موضح بجدول ١، للتعرف على درجة أهمية الممارسات العلمية والتي تراوحت ما بين (٨٥.٧١% - ١٠٠%)، كما تراوحت نسب الاتفاق على درجة مناسبة الممارسات العلمية ما بين (٨٥.٧١%-١٠٠%)، مما يدل على صلاحية قائمة الممارسات العلمية للتطبيق.

جدول (١): نسب اتفاق المحكمين لقائمة الممارسات العلمية

الممارسة	درجة الأهمية			درجة المناسبة		
	مهمة	غير مهمة	نسبة الاتفاق	مناسبة	غير مناسبة	نسبة الاتفاق
طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	١٣	١	%٩٢.٨٥	١٢	٢	%٨٥.٧١
تطوير النماذج واستخدامها	١٤	-	%١٠٠	١٣	١	%٩٢.٨٥
تخطيط الاستقصاءات وتنفيذها	١٤	-	%١٠٠	١٤	-	%١٠٠
بناء التفسيرات وتصميم الحلول	١٣	١	%٩٢.٨٥	١٢	٢	%٨٥.٧١
تحليل البيانات وتفسيرها	١٢	٢	%٨٥.٧١	١٣	١	%٩٢.٨٥
استخدام الرياضيات التفكير الحسابي	١٣	١	%٩٢.٨٥	١٣	١	%٩٢.٨٥
المشاركة في المناقشات المستمدة من الدليل	١٢	٢	%٨٥.٧١	١٢	٢	%٨٥.٧١
الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها	١٣	١	%٩٢.٨٥	١٣	١	%٩٢.٨٥

وتم وضع القائمة في صورتها النهائية♦، وقد اشتملت القائمة على ثمان ممارسات وهي (طرح الأسئلة وتحديد المشكلات- تطوير النماذج واستخدامها – تخطيط الاستقصاءات وتنفيذها- تحليل البيانات وتفسيرها- استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي-بناء التفسيرات وتصميم الحلول- المشاركة في النقاشات المستمدة من الدليل-الحصول على المعلومات وتقييمها وتبادلها)

♦ ملحق (١) الصورة النهائية لقائمة الممارسات العلمية التي يمكن تنميتها لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

وللإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث الذي ينص علي: كيف يمكن إعادة صياغة وحدة دراسية في العلوم لتدريسها في ضوء نموذج هيرمان للتفكير لتنمية الممارسات العلمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي؟ قامت الباحثة بالإجراءات التالية:

أولًا: إعادة صياغة وحدتي (القوي والحركة، والأرض والكون) بمنهج علوم الفصل الدراسي الثاني لتلاميذ الصف الأول الإعدادي باستخدام استراتيجية مقترحة وفق نموذج هيرمان للتفكير، حيث قامت الباحثة بعرض الصورة المبدئية منها على السادة المحكمين لإبداء آرائهم حولها، وتم إعداد الوحدتين بحيث يتضمن كل درس من دروسهما عددًا من الأسئلة التقويمية، ويمكن للمعلم أن يناقش الطلاب في حلها عقب كل درس، وذلك للتأكد من مدي تحقيق الأهداف الموضوعة لكل درس، وتم تعديلها في ضوء آراء المحكمين ووضعها في صورتها النهائية♦.

ثانيًا: إعداد دليل المعلم لوحدتي" القوى والحركة، الأرض والكون " لتلاميذ الصف الأول الإعدادي وفقًا لنموذج هيرمان للتفكير لتنمية الممارسات العلمية في مادة العلوم ، حيث قامت الباحثة بإعداد دليل المعلم في وحدتي " القوي والحركة، والأرض والكون " باستخدام الاستراتيجية المقترحة وفق نموذج هيرمان للتفكير لكي يسترشد به المعلم عند تدريس الوحدتين، فدليل المعلم عبارة عن خطوات إجرائية منظمة تساعد المعلم على كيفية معالجة موضوعات ودروس الوحدة، حيث يتضمن الدليل أهداف كل درس من دروس الوحدتين والإجراءات والأنشطة والوسائل وتقنيات التعليم التي يمكن الاستعانة بها واستخدامها أثناء تدريس الوحدتين، وقامت الباحثة أيضًا بعرضه على السادة المحكمين لإبداء آرائهم به، جدول (٢) يوضح الخطة الزمنية لتدريس الوحدتين.

♦ ملحق (٢) وحدتي (القوى والحركة، الأرض والكون) المعاد صياغتهما باستخدام نموذج هيرمان للتفكير لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

جدول (٢) الخطة الزمنية لتدريس وحدتي (القوى والحركة، الأرض والكون) المعاد صياغتهم وفق نموذج هيرمان:

الوحدة الدراسية	الموضوعات	عدد الحصص
(القوى والحركة)	القوى الأساسية في الطبيعية	٤
	القوى المصاحبة للحركة	٤
	الحركة الموجية	٤
(الأرض والكون)	الأجرام السماوية	٤
	كوكب الأرض	٤
	الصخور والمعادن	٤
	الإجمالي	٢٤

وقد أشار المحكمون إلى مناسبة الوحدتين، ودليل المعلم♦ المعد من أجلهما باستخدام نموذج هيرمان للتفكير للمعلم الذي أعد من أجله، ولتلاميذ الصف الأول الإعدادي، بالإضافة إلى أن المادة العلمية والأنشطة الموجودة فيها مرتبطة بالمادة العلمية ومناسبة لتنمية الممارسات العلمية، وأيضًا مناسبة أساليب التقويم الموجودة في نهاية كل درس، كما أن ما يتضمنه من توجيهات، ومعلومات، واضحة وكافية للمعلم.

للإجابة على السؤال الثالث للبحث والذي ينص علي: ما فاعلية تدريس الوحدتين المقترحتين في العلوم باستخدام استراتيجية مقترحة وفق نموذج هيرمان للتفكير لتنمية الممارسات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي؟، قامت الباحثة بما يلي:

أولًا: إعداد اختبار قياس الجانب المعرفي للممارسات العلمية، وفقًا للخطوات التالية:

١. إعداد الصورة المبدئية للاختبار

قامت الباحثة بوضع الاختبار في صورته المبدئية، حيث تكونت من (٢٤) مفردة موزعة على ثمان ممارسات علمية، وهي: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، وتطوير النماذج واستخدامها، وتخطيط الاستقصاءات وتنفيذها، وتحليل البيانات وتفسيرها، واستخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، وبناء التفسيرات وتصميم الحلول، والمشاركة

♦ ملحق (٣) دليل المعلم لوحدتي (القوى والحركة، الأرض والكون) المعاد صياغتهما باستخدام نموذج هيرمان للتفكير لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

في النقاشات المستمدة من الدليل، الحصول على المعلومات وتقييمها وتبادلها، وقد روعي عند إعداد مفردات الاختبار ما يلى:

- أن تكون كلمات العبارات واضحة، ومناسبة لمستويات الطلاب، وخالية من الكلمات الغامضة.
- تمثل البدائل أفكار الطلاب.
- أن تكون جميع الإجابات الصحيحة موزعة عشوائيًا بين بقية الإجابات؛ بصورة لا توحي بإجابة معينة ولا يسهل تخمينها.
- أن تكون الأسئلة شاملة لجميع موضوعات الوحدة، وتنوع مستويات التعلم المراد قياسها.

وتم وضع مفتاح تصحيح الاختبار، وقد روعي أن تكون أسئلة الاختبار من نوع: (أسئلة اختيار من متعدد– وأسئلة مقالية ذات إجابات قصيرة)، وقدرت الإجابة الصحيحة في أسئلة الاختيار من متعدد بدرجة واحدة، بينما النوع الثاني وهو الأسئلة المقالية ذات الإجابات القصيرة فقدرت الإجابة الصحيحة بدرجتين، وقد اتفق معظم المحكمين على إجراء بعض التعديلات على المفردات وقامت الباحثة بعمل التعديلات ووضع الاختبار في الصورة النهائية، مع الإبقاء على كافة المفردات.

٢. إعداد جدول مواصفات اختبار الممارسات العلمية، جدول (٣) يوضح ذلك.

جدول (٣) جدول مواصفات اختبار الجانب المعرفي للممارسات العلمية

م	الممارسة العلمية	أرقام المواقف	المجموع	النسبة المئوية
١	طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	١,٢,٣	٣	%١٢.٥
٢	- تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات	٤,٥,٦	٣	%١٢.٥
٣	- تطوير استخدام النماذج	٧,٨,٩	٣	%١٢.٥
٤	- تحليل وتفسير البيانات:	١٠,١١,١٢	٣	%١٢.٥
٥	- استخدام الرياضيات التفكير الحسابي	١٣,١٤,١٥	٣	%١٢.٥
٦	- الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها	١٦,١٧,١٨	٣	%١٢.٥
٧	- المشاركة في المناقشات المستمدة من الدليل:	١٩,٢٠,٢١	٣	%١٢.٥
٨	- بناء التفسيرات وتصميم الحلول:	٢٢,٢٣,٢٤	٣	%١٢.٥
المجموع		٢٤	٢٤	%١٠٠

٣. إجراء التجربة الاستطلاعية:

قامت الباحثة بإجراء تجربة استطلاعية على (٣١) تلميذ من تلاميذ الصف الأول الإعدادي (من غير عينة الدراسة) بمدرسة معاذ القصبي الإعدادية، وكان الهدف منها ما يلي: حساب صدق وثبات الاختبار، وحساب زمن الاختبار، بالإضافة إلي التأكد من وضوح تعليمات الاختبار.

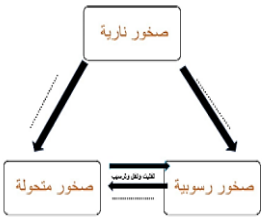
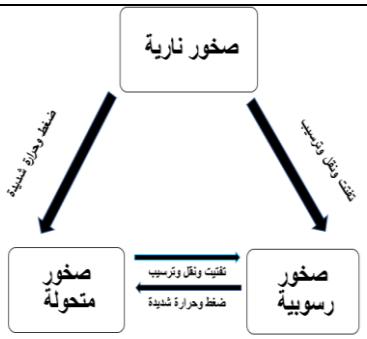
- **حساب صدق الاختبار:**

أ- صدق المحكمين (الصدق الظاهري):

للتحقق من ذلك؛ قامت الباحثة بعرض الاختبار في صورته المبدئية على عدد (١٤) من المتخصصين بمجال المناهج وطرق التدريس، لإبداء الرأي حول عبارات المقياس من حيث: ارتباط كل مفردة بالبعد الذي يتضمنها، ومدى ملاءمة المفردة لعينة الدراسة، بالإضافة إلي مدى صحة الصياغة اللغوية لمفردات الاختبار، وإمكانية إضافة، أو حذف أو تعديل أو إعادة صياغة بعض العبارات بما يحقق الهدف الذي من أجله وُضع الاختبار.

وقد أبقت الباحثة على جميع المفردات حيث حصلت جميعها على نسبة اتفاق تراوحت بين (٨٠، ١٠٠) %، كما حرصت الباحثة على إجراء المقابلات الشخصية مع السادة المحكمين ومناقشتهم في الاختبار ككل وفي مفرداته كل على حدة، وقد اتفق معظم المحكمين على إجراء بعض التعديلات علي عدد من المفردات، ومن أمثلة التعديلات التي تم تنفيذها ما يلي :

جدول (٤) تعديلات لبعض مفردات وبدائل اختبار قياس الجانب المعرفي للممارسات وفقًا لآراء المحكمين

رقم المفردة	الممارسة العلمية التي تقيسها المفردة	صياغة المفردة قبل التعديل	صياغة المفردة بعد التعديل
٢	ممارسة تحديد المشكلات	رأيت من قبل مغناطيس كهربي مصنوع من الحديد العادي عندما يتم فصل التيار الكهربي عنه لا يفقد قوته المغناطيسية ويظل ملتصق بالمعادن، فما عيب الصناعة بذلك المغناطيس؟ ..... -استبدال الحديد المطاوع بالحديد العادي عند صناعته. - حدوث خلل في أحد السلوك الكهربية التي يتم توصيلها بذلك المغناطيس. -بقاء بعض من الشحنات الزائدة التي جعلت القطع المعدنية مازالت ملتصقة بذلك المغناطيس	لوحظ أن المغناطيس الكهربي المصنوع من الحديد العادي عندما يتم فصل التيار الكهربي عنه لا يفقد قوته المغناطيسية ويظل ملتصق بالمعادن، فما عيب الصناعة بذلك المغناطيس؟ ..... -استبدال الحديد المطاوع بالحديد العادي عند صناعته. - حدوث خلل في أحد السلوك الكهربية التي يتم توصيلها بذلك المغناطيس. -بقاء بعض من الشحنات الزائدة التي جعلت القطع المعدنية مازالت ملتصقة بذلك المغناطيس
٤	تطوير النماذج واستخدامها	 انظر إلى الشكل السابق وأجب عن المطلوب: الفراغات الموجودة في الشكل تدل على بعض العوامل الجوية التي تحدث في الصخور لتتحول من نوع إلى آخر، أكمل تلك الفراغات بالعوامل الجوية المناسبة.	 الشكل السابق يوضح بعض العمليات الحادثة في الصخور أثناء تحولها من نوع لآخر بفعل بعض العوامل الجوية، قم باستخدام الفكرة القائمة في هذا النموذج لوضع مخطط يوضح دورة الماء في الطبيعة والعمليات الحادثة لتحولها من صورة لأخرى

رقم المفردة	الممارسة العلمية التي تقيسها المفردة	صياغة المفردة قبل التعديل	صياغة المفردة بعد التعديل
١٩	ممارسة المشاركة في النقاشات المستمدة من الدلي	بعض كواكب المجموعة الشمسية تدور حولها أقمار، والبعض الآخر لا تدور حوله أقمار"، اشرح هذه العبارة موضحًا عدد الأقمار التي تدور حول كل كوكب من كواكب المجموعة الشمسية؟	علمت مما سبق أن قوى الجاذبية الموجودة بين الأجرام السماوية وبعضها البعض لها دور كبير في الحفاظ على النظام الكوني، وضح العواقب التي قد تترتب على انعدام تلك القوى بين أفراد المجموعة الشمسية؟
٢٣	ممارسة الحصول على المعلومات وتقيمها وتبادلها	الغلاف الجوي هو غلاف غازي يحيط بكوكب الأرض ويدور معها حول محورها، ويصل ارتفاعه إلى حوالي ١٠٠٠ كيلو متر فوق سطح البحر، ويتكون من مجموعة من الغازات " في ضوء العبارة السابقة وضح الدور المهم الذي يلعبه الغلاف الجوي في الحفاظ على حياة الكائنات الحية التي تعيش على سطح كوكب الأرض.	يفرك رامي مسطرة بلاستيكية بقطعة صوف، ثم قرب المسطرة من قطع ورق صغيرة موضوعة على الطاولة، نتيجة لذلك "قفزت" قطع الورق إلى المسطرة والتصقت بها. يدعي رامي أن المسطرة كانت في تأثير متبادل عن بُعد مع قطع الورق، هل تتفق مع ادعاء رامي؟ فسر إجابتك؟ .....

ب–طريقة المقارنة الطرفية (الصدق التمييزي):

قامت الباحثة بالتحقق من صدق الاختبار باستخدام طريقة المقارنة الطرفية (الصدق التمييزي) وذلك من خلال ترتيب درجات عينة التقنين (٣١) طالب من طلاب الصف الثاني الإعدادي تنازلياً، ثم حساب دلالة الفروق بين متوسطي رتب (٢٧%) الأعلى و(٢٧%) الأدنى على الاختبار باستخدام اختبار مان. ويتني Mann-Whitney U لدلالة الفروق بين رتب متوسطات المجموعات الصغيرة المستقلة فكانت النتائج دالة على وجود فروق دالة إحصائياً عند (٠,٠١) بين متوسطي رتب درجات الطلاب ذوي المستوى المرتفع ومتوسطي رتب درجات الطلاب ذوي المستوى المنخفض في الاختبار كما يتضح من جدول (٥)، مما يعني تمتع الاختبار بصدق تمييز قوي.

جدول (٥): دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات (٢٧%) الأعلى ودرجات (٢٧%) الأدنى على الاختبار (ن= ٣١)

الممارسات	الإرباعي الأعلى (ن = ٨)		الإرباعي الأدنى (ن = ٨)		U	W	Z	الدلالة
	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب				
طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	١١	٨٨	٦	٤٨	١٢	٤٨	٢.٧٣	٠.٠١
تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات	١٢.٥	١٠٠	٤.٥	٣٦	صفر	٣٦	٣.٦٥	٠.٠١
تطوير استخدام النماذج	١٢.٥	١٠٠	٤.٥	٣٦	صفر	٣٦	٣.٧	٠.٠١
تحليل وتفسير البيانات	١٢.٥	١٠٠	٤.٥	٣٦	صفر	٣٦	٣.٦٦	٠.٠١
استخدام الرياضيات: التفكير الحسابي	١١	٨٨	٦	٤٨	١٢	٤٨	٢.٥٧	٠.٠١
الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها	١١	٨٨	٦	٤٨	١٢	٤٨	٢.٥٧	٠.٠١
المشاركة في المناقشات المستمدة من الدليل	١٢.٥	١٠٠	٤.٥	٣٦	صفر	٣٦	٣.٦٦	٠.٠١
بناء التفسيرات وتصميم الحلول	١٢.٥	١٠٠	٤.٥	٣٦	صفر	٣٦	٣.٦٢	٠.٠١
الدرجة الكلية	١٢.٥	١٠٠	٤.٥	٣٦	صفر	٣٦	٣.٥٩	٠.٠١

ج.حساب الاتساق الداخلي للاختبار:

تم التحقق من الاتساق الداخلي للاختبار وتماسكه من خلال حساب معاملات الارتباط بين كل مفردة والبعد التي تنتمي إليه، ثم حساب معاملات الارتباط بين كل بعد من الأبعاد والدرجة الكلية له ، حيث اتضح أن جميع معاملات الارتباط للمفردات بالدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه قد جاءت جميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥ أو ٠,٠١)، ثم قامت الباحثة بحساب معاملات الارتباط بين كل بعد والدرجة الكلية للاختبار فاتضح أن جميع معاملات الارتباط بين كل بعد والدرجة الكلية للاختبار دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) وهو ما يدل على التماسك الداخلي للاختبار.

- حساب ثبات الاختبار:

يمكن حساب ثبات الاختبار عن طريق حساب معامل ثبات ألفا كرونباخ، وقد بلغت قيمته (٠,٧٠٦)، وهي نسبة مقبولة حيث يمكن الثقة في النتائج التي سيتم الحصول عليها عند تطبيق الاختبار على عينة الدراسة الأساسية.

- حساب معاملات السهولة ومعاملات الصعوبة لأسئلة اختبار الجانب المعرفي للممارسات العلمية:

الهدف من هذه الخطوة تحديد مستوى سهولة وصعوبة الأسئلة، بغرض استبعاد الأسئلة شديدة السهولة أو شديدة الصعوبة، وقد تراوحت قيم معامل الصعوبة لأسئلة اختبار الممارسات العلمية ما بين (٠ – ٠.٩٠٧).

- حساب معاملات التمييز لأسئلة اختبار الجانب المعرفي للممارسات العلمية:

وقد تراوحت معاملات التمييز لمفردات الاختبار ما بين (٠.٠٦٧ – ٠.٤٦٧)، وقد أشارت الكتابات إلى أن معامل التمييز المقبول هو ما يزيد عن (٠.٢)، أي أن المفردة التي تحصل على (٠.٢) فأكثر يمكن قبولها، أما التي يقل معامل تمييزها عن هذه القيمة فلا تقبل، وبهذا فإن معاملات التمييز لمفردات الاختبار مناسبة، ملحق(٤).♦

- تحديد زمن الاختبار:

تم تحديد زمن الاختبار من خلال حساب متوسط الزمن بين متوسط زمن الأفراد الذين يمثلون الإرباعي الأقل زمنًا، ومتوسط زمن الأفراد الذين يمثلون الإرباعي الأعلى زمنًا، جدول (٦) يوضح ذلك. (فرج ،١٩٩٦، ٢٦٤).

جدول (٦)

حساب زمن اختبار الممارسات العلمية في وحدتي (القوى والحركة، الأرض والكون) لتلاميذ الصف الاول الإعدادي

متوسط زمن الذين يمثلون الإرباعى الأقل زمنا	متوسط زمن الذين يمثلون الإرباعى الأعلى زمنا	متوسط الزمن
٣٥ دقيقة	٤٥ دقيقة	٤٠ دقيقة

♦ ملحق(٤) معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لاختبار الممارسات العلمية لتلاميذ الصف الأول الاعدادي.

ويتضح من جدول (٦) أن الزمن المناسب لاختبار الممارسات العلمية في وحدتي (اقوى والحركة، والأرض والكون) هو (٤٠) دقيقة♦

بذلك يكون اختبار الممارسات العلمية صالحًا للتطبيق على مجموعة البحث، ملحق (٥)♦ ، وأعدت الباحثة مفتاحًا لتصحيحه، ملحق (٦)♦.

ثانيًا: إعداد بطاقة ملاحظة لقياس الجانب المهاري للممارسات العلمية:

وقد مر بناء بطاقة الملاحظة لقياس الجانب المهاري للممارسات العلمية في مادة العلوم لتلاميذ الصف الأول الاعدادي بالخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من البطاقة:**

رصد مدى واقع الممارسات العلمية الثماني التي تم تحديدها تبعًا لمعايير الجيل القادم لتعلم العلومThe Next Generation Science (NGSS) Standards لدي تلاميذ الصف الأول الاعدادي الدراسين للعلوم.

بصياغة المؤشرات اللازمة لتقويم كل ممارسة من الممارسات العلمية على قدر امتلاك التلميذ لها وتطبيقها: وقد تم صياغة مؤشرات التقويم للممارسات بحيث يكون لكل ممارسة عدد (٤) مؤشرات تستخدم للحكم على مدى امتلاك التلاميذ لتلك الممارسة.

–**وضع مواصفات لبطاقة الملاحظة:** تم صياغة مؤشرات التقويم للممارسات بحيث يكون لكل ممارسة عدد (٤) مؤشرات تستخدم للحكم على مدى امتلاك التلاميذ لتلك

♦ معادلة حساب زمن الاختبار

الزمن المناسب للاختبار =

$$\frac{\text{متوسط زمن الأفراد الذين يمثلون الإرباعي الأقل زمنًا} + \text{متوسط زمن الأفراد الذين يمثلون الإرباعي الأعلى زمنًا}}{2}$$

♦ ملحق(٥) اختبار الممارسات العلمية لتلاميذ الصف الأول الاعدادي.

♦ ملحق(٦) مفتاح تصحيح اختبار الممارسات العلمية لتلاميذ الصف الأول الاعدادي.

الممارسة، ويتم تطبيق بطاقة الملاحظة بعد الانتهاء من دراسة الوحدتين على المجموعتين التجريبية والضابطة عن طريق وضع الملاحظ علامة (√) أمام درجة إتقان التلميذ لمؤشر الممارسة المقصودة.

- **الأنشطة المضمنة والمطلوب تقييمها وطريقة التقييم من خلال بطاقة الملاحظة:**

حيث تم تحديد توضيح لعدد الأنشطة المتضمنة والمطلوب تقييمها من خلال بطاقة الملاحظة بوحدة القوي والحركة (٥) أنشطة، وعدد الأنشطة المتضمنة بوحدة الأرض والكون (٤) أنشطة، وعند التقييم؛ إذا استطاع التلميذ أن يقوم بعمل النشاط بكافة الخطوات بشكل صحيح والخروج بنتائج صحيحة والتمييز بين العينتين يحصل على ٣ نقاط (أتقنها بشكل ممتاز) ، أما إذا قام بعمل التجربة بخطواتها الصحيحة ولكن لم يتوصل إلى النتائج المطلوبة لحدوث خطأ ما، وبالتالي لم يستطع التمييز بين العينتين يحصل على نقطتين (أتقنها بشكل جيد) ، وإذا استطاع تمييز العينات المطلوبة لأداء التجربة ولكن لم يقم بأدائها يحصل على نقطة واحدة (أتقنها بشكل متوسط)، وإذا لم يستطع تميز المواد والعينات المطلوبة لأداء التجربة ولا القيام بها يحصل علي صفر (لم يتقنها)" ، وقامت الباحثة بعرض البطاقة بصورتها الأولية على السادة المحكمين والمختصين للاستفادة من خبراتهم في هذا المجال، وقد اتفق المحكمون على بعض التعديلات حول البطاقة، وقامت الباحثة بإجراء التعديلات اللازمة وفقًا لآراء السادة المحكمين وأصبحت البطاقة في صورتها النهائية♦.

♦ ملحق (٧) الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة المعدة لقياس الجانب المهاري للممارسات العلمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم.

إجراءات تطبيق الدراسة التجريبية:

أولًا: تطبيق أداة البحث قبليًا:

تم تطبيق اختبار قياس الجانب المعرفي للممارسات العلمية على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في نهاية الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠٢٣/٢٠٢٤)، حيث تم تطبيق اختبار قياس الجانب المعرفي للممارسات على تلاميذ المجموعتين (التجريبية– الضابطة) في يوم الثلاثاء ٣/١٢ /٢٠٢٤، بهدف الحصول على معلومات قبلية تساعد على معرفة مدى تكافؤ المجموعتين (التجريبية والضابطة).

ثانيًا: تدريس وحدتي (القوى والحركة، الأرض والكون):

استغرق تدريس الوحدتين لمجموعة البحث التجريبية (٢٤) حصة موزعة على أسابيع، كل أسبوع (٤)، وزمن الحصة (٤٥) دقيقة، وهو نفس الزمن المخصص لتدريس الوحدتين من قبل وزارة التربية والتعليم للمجموعة الضابطة بخلاف الساعات المخصصة لتطبيق الاختبارات القبلية والبعدية على عدد (٥٠) تلميذة في كل مجموعة (تجريبية وضابطة).

- وقد تم تدريس وحدتي "القوى والحركة، الأرض والكون " وفقًا لنموذج هيرمان للتفكير للمجموعة التجريبية، وللمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.

المعالجة الإحصائية لنتائج البحث:

قامت الباحثة بالمعالجة الإحصائية لنتائج التطبيق القبلي والبعدي لأدوات البحث باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وفيما يلي عرض للنتائج التي حصلت عليها الباحثة:

- نتائج التطبيق القبلي أداة البحث:
- نتائج التطبيق القبلي لاختبار قياس الجانب المعرفي للممارسات العلمية:

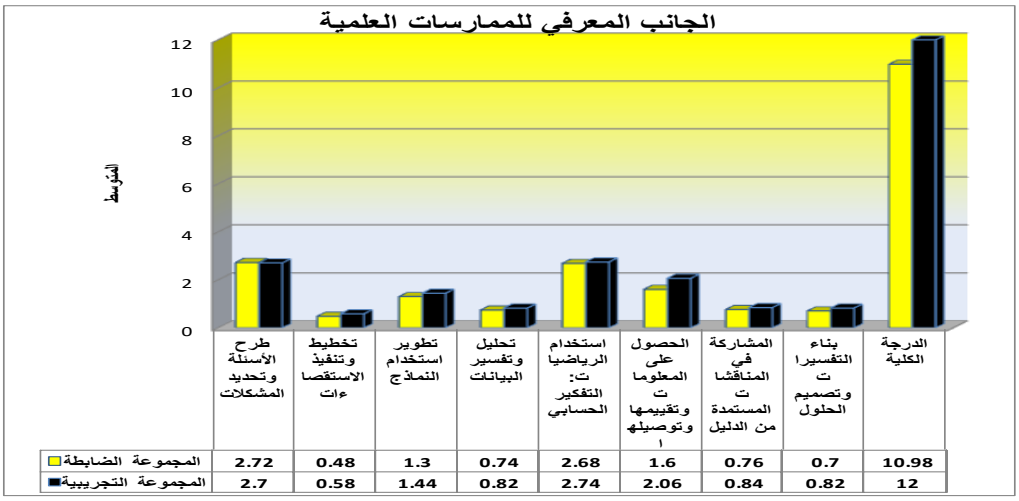
استخدمت الباحثة اختبار "ت" للعينات المستقلة للتعرف على تكافؤ المجموعتين، وذلك من خلال المقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار قياس الجانب المعرفي للممارسات العلمية ، وقامت الباحثة بالتحقق من تكافؤ متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار الجانب المعرفي للممارسات العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية باستخدام الاسلوب الإحصائي اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent Samples T Test وذلك للتحقق من مدى دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي لاختبار الممارسات العلمية، فكانت النتائج دالة على أن قيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي لاختبار الجانب المعرفي للممارسات العلمية سواء للممارسات الفرعية أو الدرجة الكلية للاختبار غير دالة إحصائيًا مما يعبر عن تكافؤ المجموعتين قبليًا في مستويات الجانب المعرفي للممارسات العلمية والدرجة الكلية له ، وهذا يتضح من الجدول (٧) التالي:

جدول (٧): دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار الجانب المعرفي للممارسات العلمية

الممارسات العلمية	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	(ت)	مستوى الدلالة
طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	الضابطة	٥٠	٢.٧٢	٠.٦٧	٠.١٤٢	غير دالة
	التجريبية	٥٠	٢.٧	٠.٧٤		
تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات	الضابطة	٥٠	٠.٤٨	٠.٩٣	٠.٤٧١	غير دالة
	التجريبية	٥٠	٠.٥٨	١.١٨		
تطوير استخدام النماذج	الضابطة	٥٠	١.٣	١.٠٤	٠.٦٢٥	غير دالة
	التجريبية	٥٠	١.٤٤	١.١٩		
تحليل وتفسير البيانات	الضابطة	٥٠	٠.٧٤	٠.٩٦	٠.٤٠٢	غير دالة
	التجريبية	٥٠	٠.٨٢	١.٠٢		
استخدام الرياضيات: التفكير الحسابي	الضابطة	٥٠	٢.٦٨	٠.٨٤	٠.٤٠٦	غير دالة
	التجريبية	٥٠	٢.٧٤	٠.٦٣		
الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها	الضابطة	٥٠	١.٦	١.٥٨	١.٥٦	غير دالة
	التجريبية	٥٠	٢.٠٦	١.٣٦		
المشاركة في المناقشات المستمدة من الدليل	الضابطة	٥٠	٠.٧٦	٠.٩٤	٠.٤١	غير دالة
	التجريبية	٥٠	٠.٨٤	١.٠٦		
بناء التفسيرات وتصميم الحلول	الضابطة	٥٠	٠.٧	٠.٨٩	٠.٥٩	غير دالة
	التجريبية	٥٠	٠.٨٢	١.١٢		
الدرجة الكلية	الضابطة	٥٠	١٠.٩٨	٣.٣١	١.٤٩	غير دالة
	التجريبية	٥٠	١٢	٣.٤٩		

كما يتضح من شكل (٢) الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار الجانب المعرفي للممارسات العلمية.

شكل (٢) الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار الجانب المعرفي للممارسات العلمية



ثانيًا: نتائج التطبيق البعدي لأداتي البحث:

- بعد الانتهاء من تدريس الوحدتين المعاد صياغتهما، تم تطبيق اختبار قياس الجانب المعرفي للممارسات وأيضًا بطاقة الملاحظة المعدة لقياس الجانب المهاري للممارسات العلمية على طلاب مجموعتي البحث مرة أخرى.
- وتم تصحيح اختبار قياس الجانب المعرفي للممارسات، وبطاقة الملاحظة المعدة لقياس الجانب المهاري، ورصد النتائج ومعالجتها إحصائيا.

وللتحقق من صحة الفرض الأول ينص على أنه: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≥ ٠٥,٠ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي للممارسات العلمية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية"، وأيضًا الفرض الثاني الذي ينص على أنه " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (≥٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في بطاقة الملاحظة للممارسات العلمية لصالح المجموعة التجريبية"

– اتبعت الباحثة الأساليب الإحصائية التالية:

أولًا: للتحقق من نتائج الفرض الأول الذي ينص على: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠٥,٠ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي للممارسات العلمية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية"

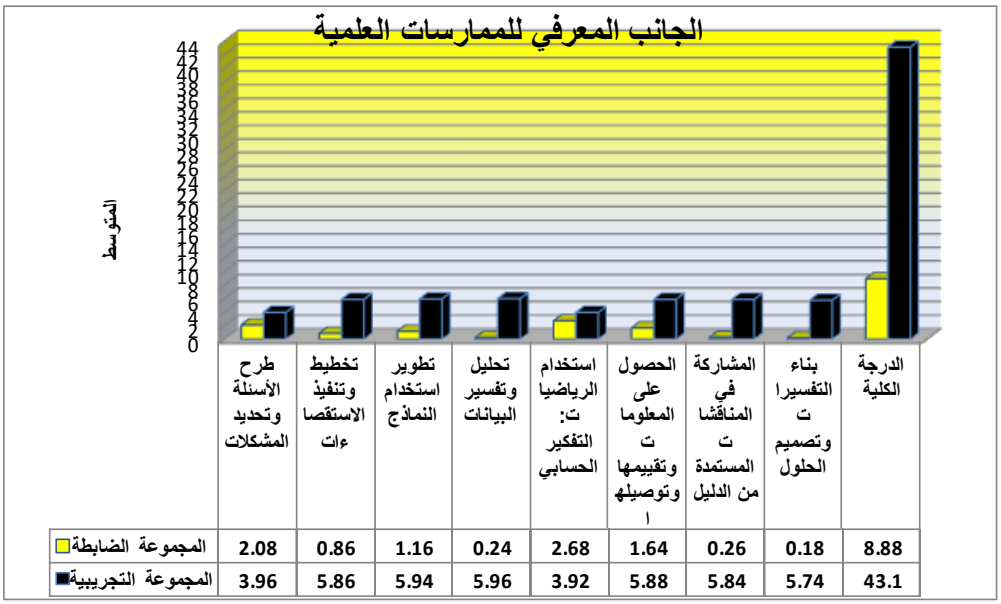
– قامت الباحثة باستخدام الاسلوب الإحصائي اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent Samples T Test وذلك للتحقق من مدى دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي للممارسات العلمية، فكانت النتائج كما بالجدول (٨):

جدول (٨): دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي للممارسات العلمية

الممارسات العلمية	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	(ت)	مستوى الدلالة
طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	الضابطة	٥٠	٢.٠٨	٠.٨٧	-١١.٣٢	٠.٠٠١
	التجريبية	٥٠	٣.٩٦	٠.٧٨		
تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات	الضابطة	٥٠	٠.٦٨	٠.٦٢	-٤٧.٦٩	٠.٠٠١
	التجريبية	٥٠	٥.٨٦	٠.٤٥		
تطوير استخدام النماذج	الضابطة	٥٠	١.١٦	٠.٦٢	-٥٠.٩٧	٠.٠٠١
	التجريبية	٥٠	٥.٩٤	٠.٢٤		
تحليل وتفسير البيانات	الضابطة	٥٠	٠.٢٤	٠.٧٢	-٥٤.٤٥	٠.٠٠١
	التجريبية	٥٠	٥.٩٦	٠.١٩		
استخدام الرياضيات: التفكير الحسابي	الضابطة	٥٠	٢.٦٨	٠.٨٤	-٧.٢١	٠.٠٠١
	التجريبية	٥٠	٣.٩٢	٠.٨٨		
الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها	الضابطة	٥٠	١.٦٤	١.٥٧	-١٨.٤٩	٠.٠٠١
	التجريبية	٥٠	٥.٨٨	٠.٤٤		
المشاركة في المناقشات المستمدة من الدليل	الضابطة	٥٠	٠.٢٦	٠.٨٥	-٣٨.٩٣	٠.٠٠١
	التجريبية	٥٠	٥.٨٤	٠.٥٥		
بناء التفسيرات وتصميم الحلول	الضابطة	٥٠	٠.١٨	٠.٦٦	-٤١.٩٧	٠.٠٠١
	التجريبية	٥٠	٥.٧٤	٠.٦٨		
الدرجة الكلية	الضابطة	٥٠	٨.٨٨	٢.٥٩	-٧٠.٥٩	٠.٠٠١
	التجريبية	٥٠	٤٣.١	٢.٢٤		

- ويتضح من الجدول (٨) أن قيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي للممارسات العلمية سواء للممارسات أو الدرجة الكلية للاختبار دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٠١)، وذلك لصالح متوسط الدرجات الأعلى وهو متوسط درجات المجموعة التجريبية، ومن ثم فإن الفرض الأول قد تحقق.
- كما يوضح شكل (٣) الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي للممارسات العلمية.

شكل (٣) الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي للممارسات العلمية



	طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات	تطوير استخدام النماذج	تحليل وتفسير البيانات	استخدام الرياضيات: التفكير الحسابي	الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها	المشاركة في المناقشات المستمدة من الدليل	بناء التفسيرات وتصميم الحلول	الدرجة الكلية
المجموعة الضابطة	2.08	0.86	1.16	0.24	2.68	1.64	0.26	0.18	8.88
المجموعة التجريبية	3.96	5.86	5.94	5.96	3.92	5.88	5.84	5.74	43.1

ثانيًا: للتحقق من نتيجة الفرض الثاني الذي ينص على : يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (≥٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في بطاقة الملاحظة للممارسات العلمية لصالح المجموعة التجريبية"، قامت الباحثة باستخدام الاسلوب الإحصائي اختبار (ت) للعينات

المستقلة Independent Samples T Test وذلك للتحقق من مدى دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في بطاقة الملاحظة للممارسات العلمية لصالح المجموعة التجريبية، فكانت النتائج كما بالجدول (٩):

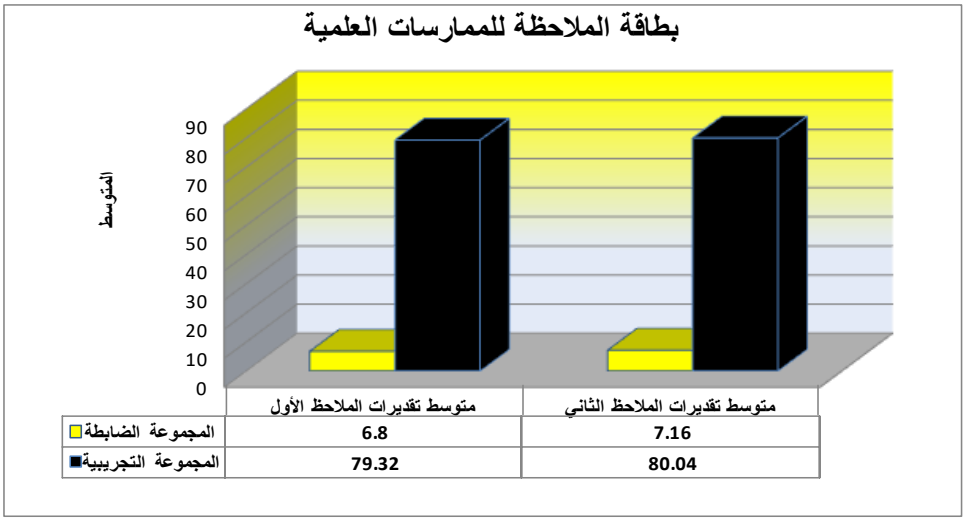
جدول (٩): دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في الدرجة الكلية لتقديرات الملاحظ الأول والثاني على بطاقة الملاحظة للممارسات العلمية

الدرجة الكلية	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	(ت)	مستوى الدلالة
تقديرات الملاحظ الأول	الضابطة	٥٠	٦.٨	١.١٤	- ١١٥.٥٦	٠.٠٠١
	التجريبية	٥٠	٧٩.٣٢	٤.٢٩		
تقديرات الملاحظ الثاني	الضابطة	٥٠	٧.١٦	١.١٣	- ١٢٧.١٤	٠.٠٠١
	التجريبية	٥٠	٨٠.٠٤	٣.٨٩		

ويتضح من الجدول (٩) أن قيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في تقديرات الملاحظ الأول والثاني لبطاقة الملاحظة للممارسات العلمية في الدرجة الكلية للبطاقة دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٠١)، وذلك لصالح متوسط الدرجات الأعلى وهو متوسط درجات المجموعة التجريبية، ومن ثم فإن الفرض الثاني قد تحقق.

كما يتضح أن تقارب متوسطات تقديرات الملاحظ الأول والثاني على بطاقة الملاحظة للممارسات العلمية بما يعبر ضمنيًا على صدق بطاقة الملاحظة، ووضوح الممارسات التي يمكن ملاحظتها من خلالها.

ويوضح شكل (٤) الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في تقديرات الملاحظ الأول والثاني لبطاقة الملاحظة للممارسات العلمية.



شكل (٤) الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في تقديرات الملاحظ الأول والثاني لبطاقة الملاحظة للممارسات العلمية.

ومن الجدولين (٨ ، ٩) ونتائجه والشكل البياني (٣ ، ٤) ترى الباحثة أن هذه النتيجة ترجع إلى استخدام نموذج هيرمان في التدريس لتلاميذ المجموعة التجريبية، حيث أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام نموذج هيرمان للتفكير على المجموعة الضابطة التي درست وفقًا للطريقة المعتادة في تنمية الممارسات العلمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي

للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث والذي ينص علي: ما فاعلية التصور المقترح لتدريس العلوم في ضوء نموذج هيرمان للتفكير لتنمية الممارسات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي؟ وأيضًا للتحقق من صحة الفرض الرابع والذي ينص علي: يحقق التصور المقترح لتدريس العلوم وفق نموذج هيرمان للتفكير درجة فاعلية مناسبة في تنمية الممارسات والقيم العلمية لتلاميذ المرحلة الإعدادية، اتبعت الباحثة الإجراءات التالية:

تم حساب حجم التأثير باستخدام معادلة حجم التأثير مربع إيتا (η2)♦ لاختبار فاعلية التصور المقترح لتدريس العلوم وفق نموذج هيرمان للتفكير في تنمية الممارسات العلمية، جدول (١٠) يوضح ذلك:

جدول (١٠): حجم التأثير ودلالته للممارسات العلمية والدرجة الكلية له

الممارسات العلمية	مربع إيتا (η^2)	حجم التأثير
طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	٠.٥٦	كبير جدا
تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات	٠.٩٥	كبير جدا
تطوير استخدام النماذج	٠.٩٦	كبير جدا
تحليل وتفسير البيانات	٠.٩٧	كبير جدا
استخدام الرياضيات: التفكير الحسابي	٠.٣٥	كبير جدا
الحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها	٠.٧٨	كبير جدا
المشاركة في المناقشات المستمدة من الدليل	٠.٩٣	كبير جدا
بناء التفسيرات وتصميم الحلول	٠.٩٤	كبير جدا
الدرجة الكلية	٠.٩٨	كبير جدا

ويتضح من الجدول (١٠) أن حجم التأثير الذي حققه التصور المقترح لتدريس العلوم وفق نموذج هيرمان للتفكير في تنمية الممارسات العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية كانت قيمته للدرجة الكلية ولأبعاده كما بالجدول (٨)، وهي قيم تعبر عن حجم أثر كبير، حيث تتحدد مستويات حجم التأثير تبعاً للجدول المرجعي لمستويات حجم التأثير كما بالجدول (١١): **(عبد الحفيظ وآخرون، ٢٠٠٤، ٢٣٥).**

جدول (١١): الجدول المرجعي لتحديد مستويات حجم التأثير

	حجم التأثير			
	صغير	**متوسط**	**كبير**	**كبير جدا**
η2 (مربع إيتا)	٠.٠١	٠.٠٦	٠.١٤	٠.٢٠

♦ $\eta^2 = \frac{ت^2}{ت^2 + \text{درجات الحرية}}$.

توصيات البحث:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث وضعت الباحثة التوصيات التالية:

- تنمية قدرة التلاميذ بالمرحلة الإعدادية علي حل المشكلات العلمية باستخدام الأنماط المختلفة للتفكير (التحليلي، الإبداعي، العملي، والعاطفي) وفقًا لنموذج هيرمان.
- الاهتمام بطرق واستراتيجيات تدريس تسهم في التفاعل الاجتماعي بين المتعلم والمعلم وبين المتعلمين مع بعضهم، لما له من أثر كبير في تنمية الكثير من القيم والممارسات العلمية.
- ضرورة تضمين عدد من الأنشطة المختلفة بكتاب العلوم المدرسي، والتي تسهم في تنمية الممارسات العلمية لدى التلاميذ.
- ضرورة اهتمام مخططي ومطوري مناهج لعلوم بالمرحلة الإعدادية بالممارسات العلمية في تنظيم وتدريس المحتوي المعرفي والمهاري للعلوم، وفي صياغة دليل المعلم بالصف الأول الإعدادي.
- تعديل النظرة المستقبلية لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية، وتطويرها بشكل يساير التطورات العلمية المتلاحقة، والحرص على جعلها مناهج إثرائية أكثر من كونها مناهج تحصيلية بحتة.
- توظيف أساليب وتقنيات تعليمية حديثة في تدريس العلوم للتقليل من جمود المفاهيم العلمية، وتسهم في تنمية الممارسات العلمية لدى التلاميذ.
- تجريب باقي وحدات منهج العلوم للصف الأول الإعدادي باستخدام نموذج هيرمان للتفكير لتنمية الممارسات العلمية.

البحوث المقترحة:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي وتفسيرها، اقترحت الباحثة بعض البحوث التي يمكن إجراؤها ومنها:

- إجراء دراسة للتعرف على أثر استخدام نموذج هيرمان للتفكير في متغيرات أخرى مثل التفكير الناقد، التفكير الابتكاري، التفكير البصري، الفهم العميق، الاتجاه، والدافعية، التفكير المتشعب، التفكير الابتكاري.
- إجراء دراسة فاعلية نموذج هيرمان للتفكير في تدريس مواد أخرى غير مادة العلوم ولمراحل تعليمية مختلفة.
- إجراء دراسة مقارنة بين نموذج هيرمان، وأي نموذج مقترح آخر، أو استراتيجيات تعليمية أخري في متغيرات بحثية أخري لدى الطلاب في مراحل دراسية مختلفة.
- إجراء دراسة وصفية تتضمن تحليل كتب العلوم في ضوء الممارسات العلمية، ومدى امتلاك المعلمين لهذه الممارسات.

المراجع

أولًا: المراجع العربية:

أبو وردة، منى حامد (٢٠١٨). أثر استخدام استراتيجية V-Shapeعلى التحصيل الأكاديمي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط من ذوات أنماط التعلم المختلفة وفق نموذج هيرمان Herrmann، مجلة كلية التربية بالزلفي، جامعة المجمعة ،١(٩٦)، ٨١-١١٩.

أبو موسى، أسماء حميد (٢٠١٩). فاعلية وحدة في العلوم وفق منحنى STEMالتكاملي تنمية الممارسات العلمية لدي طالبات الصف التاسع، دراسة لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

البقمي، مها بنت فراج (٢٠١٥). نظرة على تعليم العلوم للجيل القادم (NGSS)، جامعة الملك سعود، متاح على الانترنت على الموقع الالكتروني:
https://ecsme.ksu.edu.sa/sites/ecsme.ksu.edu

الجنابي، فاضل زامل؛ مبارك، أحمد نصر (٢٠١٦). أنماط التفكير وفق النموذج الشامل لبند (هيرمان) لدي طلبة الجامعة، *مجلة الدراسات التربوية والعلمية*، كلية التربية، الجامعة العراقية،١(٨).

الرويس، عبد العزيز محمد؛ العمراني، هيا محمد؛ السلولي، السعود مسفر؛ الشايع، فهد سليمان (٢٠١٦). اتساقات المواصفات التربوية والفنية لكتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة ونظيرتها في سلسلة ماجروهل، *مجلة العلوم التربوية*، السعودية،٢٨(٢)،243 – 223 .

الشياب، معن قاسم (٢٠٢٠). أثر توظيف الممارسات العلمية والهندسية في تنمية فهم طبيعة العلم وتحسين مستوى التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف الثالث المتوسط في مادة العلوم، *مجلة الجامعة الإسلامية للدارسات التربوية والنفسية*، جامعة طيبة، المملكة العربية السعودية ،٢٨(٢)، ٢٢٣-٢٥٠.

العبوس، تهاني؛ الرواشدة، سميرة؛ الخوالدة، محمد (٢٠١٩). أثر برنامج تدريبي مستند إلى معايير الجيل القادم (NGSS) في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم في الأردن، *مجلة دراسات العلوم التربوية*، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، ٤٦(٢) ،١- ١٤٦.

العوفي، ماجد بن عواد (٢٠٢٠). مدي تضمين مناهج الكيمياء بالمملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، *المجلة العربية للنشر العلمي*، المملكة العربية السعودية، (١٨)، ١٨٠-٢٠٩.

الواهر، محمود طاهر (٢٠٢٠). توجيهات جديدة في تدريس العلوم "الممارسات العلمية والهندسية"، الجامعة الهاشمية، متاح على الموقع الإلكتروني:
https://www.researchgate.net/publication

الهيلات، مصطفى قسيم (٢٠١٥). *مقياس هيرمان لأنماط التعليم*، مركز ديبونو لتعليم التفكير، جامعة البلقاء التطبيقية، الأردن.

خالدي، وسام (٢٠١٨). أساليب التعلم وفق نموذج هيرمان الرباعي (HBDI) وعلاقتها بالتخصص الدراسي لدى تلاميذ السنة الثانية الثانوية، دراسة مقدمة لنيل درجة الماجيستير، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

سليم، شيماء عبد السلام (٢٠١٦). معتقدات الطلاب المعلمين بالشعب العلمية بكلية التربية نحو معايير الجيل القادم لتعلم العلوم NGSS، المؤتمر العلمي السنوي العشرون (الدولي الأول)، بعنوان " تطوير سياسات وبرامج مؤسسات التعليم العالي في ضوء متطلبات التنمية المستدامة"، كلية التربية، جامعة دمياط، في الفترة من ١٧-١٨ أكتوبر.

شطب، أنس أسود؛ الفتلاوي، حيدر قيصر (٢٠١٩). السيطرة الدماغية وعلاقتها بأنماط الشخصية الهندسية لدي طلبة المرحلة الإعدادية، *مجلة القدس في الأدب والعلوم والتربية*، ١(٣)، ١٣٥-١٦١.

شلول، إيلاف هارون (٢٠١٦). أثر أنماط السيطرة الدماغية في التخيل العقلي لدي طلبة جامعة اليرموك، *مجلة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية* ،٥(١٨)،٤٧-٦٦.

عبد الحفيظ، اخلاص محمد؛ باهي، مصطفي حسين؛ النشار، عادل محمد (٢٠٠٤). *التحليل الاحصائي في العلوم التربوية*، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

عز الدين، سحر محمد (٢٠١٨). أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية في العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، كلية التربية، جامعة بنها، ٢١(١٠)،٥٩-١٠٦.

غانم، تفيدة سيد (٢٠١٦). اتجاهات مستقبلية في تطوير مناهج العلوم البيولوجية في ضوء الخبرة الأمريكية، المؤتمر الثامن عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية –مناهج العلوم بين المصرية والعالمية، مركز الشيخ صالح كامل، جامعة الأزهر، متاح على:
https://www.academia.edu

قشوش، صابر؛ راحيس، إبراهيم؛ سماعيلي، يامنة (٢٠١٩). فاعلية برمجة مقياس هيرمان للسيطرة الدماغية (A,B,C,D) على بعض المتغيرات "الدقة، سرعة الاستجابة في الرضا والاندفاع نحو الاستجابة"، *مجلة الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية*، جامعة حسيبة بن بو علي بالشلف، ١ (٢١)،١٩٠-٢٠٠.

محمود، سمر شادي (٢٠١٩). تطوير منهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء المفاهيم المستعرضة المتضمنة في معايير العلوم للجيل القادم، مجلة *كلية التربية بالمنصورة*، (٤) ١٠٨، ٥٩٥-٦٢٢.

نوفل، محمد؛ أبو عواد، فريال (٢٠٠٧). الخصائص السيكومترية لمقياس السيطرة الدماغية لنيد هيرمان (HBDI) وفاعليته في الكشف عن نمط السيطرة الدماغية لدي عينة من كلية الجامعة الأردنية، *المجلة الأردنية في العلوم التربوية* ،٣(٢)،١٤٣-١٦٣.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Brenda R. (2020). Integrating science and engineering practices: outcomes from a collaborative professional development, *International Journal of STEM Education*, Available on: https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-020-00210-x

Bybee, R. (2010). Advancing STEM education: 2020 vision. Technology and Engineering Teacher., 70(1).

Bybee, R. (2011). Scientific and Engineering practices in k-12 class rooms: understanding a framework for k-12 science education. *Science and Children*. 49(4). Available on: https://eric.ed.gov/?id=EJ960316

Bybee, R. (2011). The next generation science standards: Implications for high school biology. Research in Biology Education: Where Do We Go from Here? Proceedings for a conference published by Michigan State University, Institute for Research on Mathematics and Science Education, Available on: http://people.uncw.edu/kubaskod/SEC

Cicerone, R; Vest, CH &Fineberg, H. (2013). Next Generation Science Standards for States, By States, The National Academies Press, Washington, D.C. Retrieved March, 22, 2016, from: www.nap.edu.

Cunningham, Sargianis, KC. M., & Lachapelle, C. P. (2013). Engineer It, Learn It: Science and Engineering Practices in Action. *Science & Children*, 51(3).

Ercan, S. & Shin, F. (2015). The Usage of Engineering Practices in Science Education: Effects of Design Based Science Learning on Students' Academic Achievement. E*lectronic Journal of Science & Mathematics Education*, 9(1).

Erica, M& Larry, H. (2016). Next Generation Science Standards and edTPA: Evidence of Science and Engineering Practices, *Electronic Journal of Science Education*, 20(4),44-62.

Fiksl, M., Flogie, A., & Averse, B. (2017). Innovative teaching/ learning methods to improve science, Technology and Engineering classroom climate and interest. *Journal of Baltic Science Education*, 16(6),1009-1019.

Krajcik, J., & Merritt, J. (2012). Engaging Student in scientific practices: what does construct and revising models look like in the science class room? *Science Scope*, 35 (7),10-13.

Fulmer, G; Tanas, J& Weiss, K. (2018). The challenges of alignment for the Next Generation Science Standards, *Journal of Research in Science Teaching*, University of Iowa, 1076-1100 from https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/tea.21481

Galindo, E. & Newton, J. (Eds.). (2017). Proceedings of the 39th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Indianapolis, IN: Hoosier Association of Mathematics Teacher Educators.

Kawasaki, J; Sandovol, w. (2015). Examining teachers' goals classroom instruction around the science and engineering practices in the next generation science standards. Unpublished dissertation, university of California.

Krajcik, J., & Merritt, J. (2012). Engaging Student in scientific practices: what does construct and revising models look like in the science class room? *Science Scope*, 35 (7),10-13.

Locke, S. (2016). Changing Way Schools Teach Science, Burlington, Free Press, Retrieved July, 22, 2021, Available on: http://nextgenscience.org/sites/.

Martin, M.; Mullis, I.&Foy, P. (2019). *TIMSS 2019 Assessment Frameworks*, Retrieved February, 14, 2019, from: http://timssandpirls.bc.edu/timss2019.

Matthew, E; Michael, P .(2016). Environmental Science and Engineering Merit Badges: An Exploratory Case Study of a Non-formal Science Education Program and the U.S. Scientific and Engineering Practices, *International journal of environmental science education*, 11(18), 11675-11698.

National Research Council (NRC) (2012). A Framework for (k-12) Science Education: practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, D. C., National Academy of Science. Retrieved at 21 March 2022 from: www.nap.edu/read/13165.

National Research Council .(201٢). Next Generation Science Standards: For States, By States. Washington, DC: The National Academies Press, Available on: https://doi.org/10.17226/18290.

NGSS Lead States(.2013). Next Generation Science Standards: For states, by states. Washington. DC: The National Academies Press. www.nextgenscience.org/ next-generation science-standards, Available on: https://eric.ed.gov/?id=ED.

Osbrone, J. (2014). Teaching Scientific Practices: Meeting the challenge of change. *Journal of Science Teacher Education*, 25(2), 177-196.

Sarikaya, B& Söylemez, Y. (2018). Evaluation of Acquisition of Comprehension Skills According to Whole Brain Model, Universal, *Journal of Educational Research*, 6(11), 2444-2452.

Wilson-Lopez, A., Garlick W., & Acosta- Fleiz, J. (2018). A Framework for Integrating Science, Engineering, and Literacy. *Science Scope*, 41(6), 55-62.