فاعلية تطوير محتوى منهج العلوم وفقاً للجيل التالي لمعايير العلوم في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في مصر

إعداد

أ/ علاء أحمد أمين محمد عموش

المدرس المساعد بقسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية-جامعة الأزهر بالقاهرة

أ.د/ محمد نجيب مصطفى حسن

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم كلية التربية جامعة الأزهر بالقاهرة

أ.د/ جمال الدين محمد حسن الحمدي

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم كلية التربية جامعة الأزهر بالقاهرة

فاعلية تطوير محتوى منهج العلوم وفقًا للجيل التالي لمعايير العلوم في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في مصر

علاء أحمد أمين محمد عموش[1]، محمد نجيب مصطفى حسن، جمال الدين محمد حسن الحمدي

قسم المناهج وطريق التدريس، كلية التربية بالقاهرة، جامعة الأزهر.

[1] البريد الإلكتروني للباحث الرئيس: alaaamoosh479.el@azhar.edu.eg

المستخلص:

استهدف البحث تطوير محتوى منهج العلوم لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي وفق الجيل التالي لمعايير العلوم، والكشف عن فاعليته في تنمية مهارات حل المشكلات لديهم، ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحث المنهج التجريبي؛ وقد تمثلت أداة البحث في تطبيق مقياس مهارات حل المشكلات على عينة قوامها (٧٨) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي تم اختيارها عشوائيًا من مجتمع البحث نفسه؛ حيث قسمت العينة إلى مجموعتين إحداهما ضابطة بلغ عدد تلاميذها (٣٨)، والأخرى تجريبية بلغ عدد تلاميذها (٤٠)، وأشارت نتائج البحث إلى فاعلية محتوى منهج العلوم المطور في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؛ حيث تبين وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات حل المشكلات، وأوصى البحث في ضوء نتيجته بالعديد من التوصيات منها ضرورة تطوير معايير محتوى مناهج العلوم لكافة مجالات العلوم وبكافة مراحل التعليم قبل الجامعي بجمهورية مصر العربية وفق المعايير العالمية المعاصرة لتعليم العلوم، بالإضافة إلى تضمين الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم البينية بمعايير محتوى مناهج العلوم لكافة مراحل التعليم قبل الجامعي.

الكلمات المفتاحية: الجيل التالي من معايير العلوم، مهارات حل المشكلات.

The effectiveness of developing science curriculum content according to the next generation of science standards in developing problem-solving skills for fourth grade students in Egypt

Alaa Ahmed Amen Amoosh[1], Mohamed Naguib Mustafa, Jamal Al-Din Mohamed Hassan.

Department of curriculum and Instruction, Faculty of Education, Al-Azhar University

[1]**Corresponding author E-mail::** alaaamoosh479.el@azhar.edu.eg

ABSTRACT

This research aimed to develop the content of the science curriculum for the fourth-grade primary students in the light of the next generation of science standards, and to reveal its effectiveness in enhancing their problem-solving skills. To meet this end, the researcher made use of the experimental method, The research instrument included a problem-solving skills scale to a sample consisting of (78) male and female students enrolled in the fourth-grade primary school. The participants were selected randomly and were assigned into two groups, one of which was a control (totaling 38 students), and the experimental (totaling 40 students). The results of the research indicated the effectiveness of the developed science curriculum content in developing problem-solving skills among fourth-grade primary students. There was a statistically significant differences at (0.01) in favor of the experimental group students in the post administration of the problem-solving skills scale. In light of the results attained, the research recommended developing standards for the content of science curricula for all science fields of all stages of pre-university education in Egypt in accordance with contemporary international standards for science education, in addition to including scientific and engineering practices and inter-concepts with science curriculum content standards for all levels of pre-university education.

Keywords: Next Generation Science Standards (NGSS), Problem-Solving Skills.

المقدمة:

تحظى مناهج العلوم بمكانة متميزة؛ إذ أنها مناهج ديناميكية سريعة التغيير، تستثمر إمكانيات العلم والتكنولوجيا واستخداماتها في حياة الأفراد كأسس لمحتوياتها، كما تهدف إلى إعداد مواطن متقبل للتطوير يحسن استخدام أدوات العلم، ولديه المهارات الأساسية التي تساعده على مواكبة المتغيرات المتسارعة من حوله، كما أنها تساعد المتعلمين على فهم أنفسهم والبيئة التي يعيشون فيها، بالإضافة لتقديمها تفسيرات علمية لبعض الظواهر العلمية والطبيعية التي تشغل أذهانهم.

وقد أشارت العديد من الدراسات والبحوث التربوية إلى ضعف مسايرة مناهج العلوم للمستجدات العالمية في تعلم وتعليم العلوم، حيث أنها تركز على الحقائق المنفصلة والكم المعرفي الكبير، كما أنها لا تساعد على إكساب المتعلمين معرفة كافية بالعلوم والهندسة والتكنولوجيا، أو المشاركة في مناقشة واقتراح حلول للقضايا المجتمعية والمشكلات العلمية، ومن تلك الدراسات دراسة كل من (أماني الموجي، ٢٠١٦؛ دلال البيز، ٢٠١٧؛ رضا حجازي، ٢٠١٤؛ مسفر قرني، ٢٠١٥؛ مهند الزبيدي، ٢٠١٣)[١].

وقد صدر الجيل التالي من معايير العلوم (Next Generation Science Standards {NGSS}) في أبريل عام ٢٠١٣م بواسطة المجلس الوطني الأمريكي للبحوث National Research Council (NRC)؛ وهو عبارة عن عبارات عامة تتضمن توقعات الأداء تحدد المعلومات أو المهارات المختلفة التي يجب أن يعرفها المتعلمون أو أن يكونوا قادرين على القيام بها في نهاية كل مرحلة تعليمية وفي مجال علمي معين العلوم الفيزيائية، علوم الحياة، علوم الأرض والفضاء، بقصد تطوير معارف ومهارات وخبرات المتعلمين من خلال دمج الممارسات العلمية والهندسية في وقت واحد باستخدام الأفكار المحورية والمفاهيم المشتركة (NGSS Lead States, 2013). وقد أشار إطار تعليم العلوم إلى بناء الجيل التالي ل حول ثلاث أبعاد رئيسة لتعلم وتعليم العلوم هي: الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم المشتركة (الشاملة)، الأفكار المحورية (National Research Council, 2012, p2).

ركز إطار عمل تعليم العلوم على بناء تعليم العلوم حول ثلاثة أبعاد رئيسة هي الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم البينية، والأفكار الأساسية في أربعة مجالات للعلوم هي العلوم الفيزيائية، وعلوم الحياة، وعلوم الأرض والفضاء، والهندسة والتكنولوجيا وتطبيقاتها في العلوم، ويمكن توضيح تلك الأبعاد بالتفصيل فيما يلي:

البعد الأول: الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices

يقصد بالممارسات العلمية مجموعة الممارسات الرئيسة التي يستخدمها العلماء أثناء بحثهم وبناء النماذج والنظريات حول العالم الطبيعي؛ في حين يقصد بالممارسات الهندسية مجموعة الممارسات التي يستخدمها المهندسون أثناء تصميم النظم المقترحة وبنائها، نستخدم

---

(١) اتبع الباحث توثيق جمعية علم النفس الأمريكي American Psychological Association المعروف اختصارًا باسم (APA) الإصدار السابع، مع إجراء بعض التعديلات المناسبة لثقافتنا العربية؛ حيث تمثل التعديل في (الاسم الأول والاسم الأخير، سنة النشر، رقم الصفحة).

مصطلح "الممارسات" بدلًا من مصطلح مثل "المهارات" للتأكيد على أن الاشتراك في البحث العلمي والتعلم لا يتطلب مهارة فحسب، بل يتطلب أيضًا معرفة خاصة بكل ممارسة؛ حيث ينبغي على الطلاب المشاركة بأنفسهم في الممارسات، وقد تضمن إطار تعليم العلوم ثمانِ ممارسات علمية وهندسية هي (NRC, 2012, p30-42):

أ- طرح الأسئلة (في العلوم) وتحديد المشكلة (للهندسة) Asking questions (for science) and defining problems (for engineering)

ب- تطوير واستخدام النماذج Developing and using models

ج- تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات Planning and carrying out investigations

د- تحليل وتفسير البيانات Analyzing and interpreting data

هـ- استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي (الحوسبي) Using mathematics and computational thinking

و-بناء التفسيرات (للعلوم) وتصميم الحلول (للهندسة) Constructing explanations (for science) and designing solutions (for engineering)

ز-الانخراط في الجدل المستند للأدلة Engaging in argument from evidence

ح- الحصول على المعلومات وتقييمها ومشاركتها Obtaining, evaluating, and communicating information

البعد الثاني: المفاهيم البينية Crosscutting Concepts

أفكار أو تصورات تتخلل العلوم والرياضيات والتكنولوجيا وتظهر بشكل متكرر؛ وتسهم في تفسير وملاحظة الظواهر في الطبيعة، واقتراح الحلول للمشكلات، و تزويد المتعلمين بإطار عمل تنظيمي لربط المعرفة خلال المجالات المختلفة للعلوم، وداخل المجال الواحد بنظرة متماسكة قائمة على أسس علمية للظواهر، كما تهدف إلى تعميق فهم المتعلمين للأفكار الأساسية في جميع مجالات العلوم والهندسة، وتوحد المفاهيم البينية تعلم العلوم والهندسة من خلال تطبيقها داخل أي مجال من مجالات العلوم الأربعة، وعبر الأفكار الأساسية في المجالات الرئيسية الأربعة للعلوم الطبيعية (NRC, 2012, p83).

وقد حدد إطار تعليم العلوم سبعة مفاهيم بينية هي الأنماط(Patterns)، والسبب والنتيجة (Cause and effect) ، والقياس والنسبة والكمية(Scale, proportion, and quantity)، والأنظمة ونماذج الأنظمة (Systems and system models)، والمادة والطاقة: التدفقات والدورات الاحتفاظية (Energy and matter: Flows, cycles, and conservation)، والتركيب والوظيفة (Structure and function)، وأخيرًا الاستقرار والتغير (Stability and change).

البعد الثالث: الأفكار الأساسية التخصصية Disciplinary Core Ideas

يقصد بها الموضوعات التخصصية الأساسية التي يجب على الطلاب من الروضة وحتى نهاية المرحلة الثانوية تعلمها في المجالات الأربعة الرئيسة للعلوم وهي: العلوم الفيزيائية (الفيزياء والكيمياء)، و علوم الحياة، وعلوم الأرض والفضاء، والهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم، مع مراعاة الترابط والتكامل بين تلك المجالات؛ حيث يساعد تعلم تلك الأفكار المتعلمين في الحصول على معارف أساسية كافية تمكنهم من الحصول على معلومات أخرى بأنفسهم فيما بعد،

بحيث يصبحوا منتجين للمعرفة، ويجب أن تكون تلك الأفكار ذات أهمية واسعة في مجالات متعددة أو تخصصات هندسية، كذلك يجب أن توفر أدوات رئيسية للفهم أو للبحث عن أفكار أكثر تعقيدًا وأن تساعدهم على حل المشكلات، بالإضافة لارتباطها بمصالح المتعلمين وخبراتهم في الحياة، وأن تكون مرتبطة بمشكلات المجتمع واحتياجاته، وأخيرًا أن تكون قابلة للتعلم في الصفوف الدراسية المتنوعة (NRC,2012, p30-32).

وحَظي الجيل التالي من معايير العلوم باهتمام كبير منذ صدوره عام ٢٠١٣م من قبل الباحثين والتربويين، نظرًا للفوائد التي قد تعود على المتعلمين نتيجة استخدام الجيل التالي لمعايير العلوم في بناء وتصميم مناهج العلوم ومن تلك المميزات أن دمج الهندسة والتكنولوجيا يساعد على توفير فرصًا للابتكار والإبداع أمام المتعلمين من الروضة وحتى نهاية المرحلة الثانوية من خلال اندماجهم في التصميم الهندسي لبعض الأشياء مثل الروبوتات والأجهزة المتنوعة، كما يساعد المتعلمين على تطبيق معارفهم العلمية في حل المشكلات العلمية والمجتمعية من خلال دمج كل من الهندسة والتكنولوجيا في مناهج العلوم، بالإضافة إلى أنه يوفر فرصة مهمة لتحسين كلًا من تعليم العلوم وتحصيل الطلاب في مجالات العلوم المختلفة وهو ما أشارت دراسة رولاند Rowland (2014)، كما أشارت الدراسة أيضًا إلى أن الاندماج بنشاط في ممارسات العلوم والهندسة يؤدي إلة إثارة فضول الطلاب واستقطاب اهتماماتهم وتحفيز دراستهم المستمرة وزيادة دافعيتهم نحو التعلم، في حين يساعد كذلك على تنمية المفاهيم العلمية ومهارات الاستقصاء العلمي وهو ما أشارت إليه دراستي (إيمان طلبة،٢٠١٩؛ Zimmer, 2017)، وينمي كذلك مهارات التفكير الناقد؛ وهو ما أشارت إليه دراسات كلًا من (أحمد شومان، ٢٠١٩؛ سحر عز الدين، ٢٠١٨؛ Milanesio, 2017)، وكذلك يساعد على زيادة الوعي العلمي لدى المتعلمين وهو ما أظهرته نتائج دراستي (سمير أبو رية وآخرون، ٢٠١٧؛ Sohn, 2017)، كما أشارت دراسة سحر عز الدين (٢٠١٨) إلى أن الجيل التالي يحدث أثرًا إيجابيًا في تنمية الميول العامة لدى المتعلمين، كما توصلت دراسة سحر عبد الكريم (٢٠١٧) إلى أن استخدام الجيل التالي في بناء المناهج يساعد في تنمية الجدل العلمي، بالإضافة إلى تنمية الممارسات العلمية والهندسية؛ وهو ما بينته دراسات كل من سحر عز الدين، ٢٠١٨؛ مروة الباز، ٢٠١٧؛ Whittington, 2017)، كما يسهم في تنمية مهارات القرن الواحد والعشرين ومن بينها التواصل بين المتعلمين، وهو ما أكدته دراسة ميلانسيو Milanesio (2017).

ومن الأهداف الرئيسة للجيل التالي من معايير العلوم تنمية مهارات التفكير بصفة عامة لدى المتعلمين، وتنمية مهارات التفكير الناقد والإبداعي بصفة خاصة، ومساعدتهم على تعلم مهارات حل المشكلات العلمية والمجتمعية، وتنمية قدرتهم على شرح الظواهر والقضايا العلمية والمجتمعية، وكذلك تنمية مهارات التعاون والتواصل مع الاخرين، بالإضافة إلى تأهيل المتعلمين للالتحاق بالتعليم الجامعي، وإعدادهم للقيادة، واختيار المهن المناسبة في المستقبل (NRC, 2012, p28).

وقد حدد جاكسون عام ١٩٧٥ م مفهوم حل المشكلة من خلال معادلة تتمثل في أن المشكلة تساوي الهدف المراد الوصول إليه في وجود عائق لتحقيق هذا الهدف (Adams & Wallace, 1991, p107)، في حين قدم أديمي (Adeyemi, 2008) تفصيلًا لمعادلة جاكسون لحل المشكلة؛ حيث أوضح أن حل المشكلة هي عملية تتضمن اتخاذ سلسلة من الإجراءات بهدف سد الفجوة بين تحقيق الهدف المراد تحقيقه والعائق الذي يحول دون تحقيقه (p698). وتتضمن عملية حل المشكلات سلسلة من الإجراءات التي يمكن أن يقوم بها المتعلم؛ فيرى فتحي جروان

(٢٠٠٧) أن عملية حل المشكلة تتضمن مهارات متنوعة تبدأ بتحديد المشكلة، وتمثيل المشكلة وايضاحها، واختيار خطة الحل، وتوضيح خطة الحل، والاستنتاج، والتقويم أو التحقق (ص ٩٠-٩١). كما يعرف سعيد عبد العزيز (٢٠٠٩) مهارات حل المشكلة Problem Solving Skills بأنها عمليات ذهنية يستخدم فيها المتعلم أو الفرد كل ما لديه من معارف وخبرات سابقة كاستجابات لمتطلبات موقفية ليست مألوفة له بهدف الوصول إلى حالة الاتزان وإزالة الغموض من الموقف المشكل (ص ١٣٧).

إن مهارات حل المشكلات ليست جامدة ولكنها مرنة تتغير حسب خصائص نمو المتعلمين، وطبيعة المحتوى العلمي المستهدف، بل وطبيعة الموقف المشكل؛ لذا فقد اقتصر هذا البحث على أربع مهارات رئيسة لحل المشكلات نظرًا لمناسبتها مع الخصائص العمرية والعقلية لتلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي وطبيعة المحتوى العلمي المقدم للتلاميذ وهي مهارات: تحديد المشكلة، وفرض الفروض، واختبار صحة الفروض، والوصول إلى حل للمشكلة.

وتعد تنمية مهارات حل المشكلات من أهم أهداف تدريس العلوم التي تسعى النظم التعليمية إلى إكسابها للمتعلمين، وقد ذكر سليمان يوسف (٢٠١٥، ص٢٠٩) أن تنميتها لدى المتعلمين في جميع المراحل بدءً من الروضة وحتى المرحلة الجامعية يسهم في تنمية التحصيل الأكاديمي لدي المتعلمين؛ وهو ما أشارت إليه نتائج دراسة حسين أيوب (٢٠١٤)، وكذلك مساعدة المتعلمين على التكيف في حياتهم وعلى اتخاذ القرارات السليمة في كثير من المواقف التي تواجههم؛ وهو ما أوضحته دراسة أونال وسجلام (Unal& Saglam, 2018)، بالإضافة إلى تدريب المتعلمين على التفكير العلمي السليم وتنمية قدراتهم على التفكير الواعي، وتنمية التفكير الناقد والابداعي لدى المتعلمين، وهو ما أوضحته نتائج دراسة حسين أيوب (٢٠١٤)، وزيادة قدرة المتعلمين على تحمل المسؤولية، وإيجاد روح التعاون من أجل تحقيق الأهداف، وغرس الثقة في النفس ومواجهة الصعوبات؛ وهو ما أظهرته دراسة حمادة سالم وآخرون (٢٠١٣)، كما يرتبط تنميتها أيضًا بتنمية أبعاد الحس العلمي المتمثلة في الاستمتاع بالعمل العلمي والقدرة على تمثيل وعرض البيانات، والحس العددي، والاستدلال، وهو ما أشارت إليه دراسة منى الخطيب (٢٠١٨)، بوتحسين وتطوير قدرات المتعلمين ما وراء المعرفية (كالتنظيم الذاتي، والوعي المعرفي، والتقويم الذاتي)، وهو ما أشارت إليه دراسة آندي حجازي (٢٠١١).

الإحساس بالمشكلة:

نبع الإحساس بالمشكلة لدى الباحث من خلال ما يلي:

- **تحليل إصدارات الوثائق المعيارية لمحتوى مناهج العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي**: فإنه بالنظر إلى المستويات المعيارية لمحتوى مناهج العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي التي صدرت عن الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد نجد أنها ظهرت عام ٢٠٠٩م، ومنذ هذه الفترة وحتى وقتنا الحالي لم تظهر أي معايير جديدة لتعليم وتعلم العلوم في جمهورية مصر العربية.
- **نتائج وتوصيات الدراسات والبحوث السابقة:** فقد أشارت نتائج دراسات كل من (أماني الموجي، ٢٠١٦؛ دلال البيز، ٢٠١٧؛ رضا حجازي،٢٠١٤؛ مسفر القرني، ٢٠١٥؛ مهند الزبيدي، ٢٠١٣) إلى ضعف مسايرة مناهج العلوم بمختلف المراحل التعليمية للمستحدثات

العالمية، بينما أشارت دراسات أخرى إلى ضعف تضمن محتوى مناهج العلوم بجمهورية مصر العربية للجيل التالي من معايير العلوم ومنها دراسات (أحمد شومان، ٢٠١٨؛ إيمان طلبة، ٢٠١٩؛ عاصم عمر، ٢٠١٧؛ مروة الباز، ٢٠١٧؛ هناء عيسي ورانيا راغب، ٢٠١٧) ،كما أوصت دراسات أخرى بضرورة تطوير مناهج العلوم، في ضوء معايير متنوعة كالتطبيقات التكنولوجية، والاحتياجات المهنية للتلاميذ، ومهارات القرن الواحد والعشرين والجيل التالي لمعايير العلوم ومنها دراسات (حسين أحمد وآخران،٢٠١٠؛ مروة الباز، ٢٠١٣؛ مروة الباز، ٢٠١٧).

- **فحص مصفوفة المدى والتتابع لمعايير مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية ٢٠١٦م** : الصادرة عن مركز تطوير المناهج التابع لوزارة التربية والتعليم المصرية ٢٠١٦م، وتبين من نتائج الفحص أن معظم مؤشرات الأداء لتلك المعايير تركز بنسبة كبيرة جدًا على نواتج التعلم المعرفية مثل (يعرف-يحدد-يميز بين أنواع-يعطي أمثلة-يصف عملية-يعرف ماهية-يوضح أهمية-يشرح المقصود بـ-يفهم- يتعرف-يذكر- يوضح تأثير- يقارن بين)؛ بينما جاءت نواتج التعلم المهارية بدرجة ضعيفة جدًا في تلك المؤشرات وتركز على قيام التلاميذ ببعض التجارب فقط، ولا تنمي لديه مهارات التخطيط للتجارب، كما لا تركز على القيام بالاستقصاءات العلمية الأخرى غير التجارب المتضمنة بالمنهج.
- **بالنسبة لمهارات حل المشكلات:** فقد أظهرت من الدراسات السابقة وجود تدني في مهارات حل المشكلات لدى المتعلمين بالمراحل التعليمية المختلفة بداية من المرحلة الابتدائية وحتى مرحلة التعليم الجامعي؛ لذا فقد استهدفت تنميتها لديهم من خلال استخدام استراتيجيات تدريسية، أو مداخل أو برامج تعليمية، أو تطوير نماذج تدريسية أو تطوير المناهج الدراسية لتنمية تلك المهارات، ومن تلك الدراسات دراسة كل من (أنوار جعفر وأماني الموجي، ٢٠١٦؛ حمادة سالم وآخرون، ٢٠١٣؛ فوزي العدوي وآخران، ٢٠١٧؛ Lartson, 2013 ؛ Serin, 2011، ناديه عبد القادر، ٢٠١٤)، كما أوصت بضرورة الاهتمام بتنمية تلك المهارات من خلال المناهج الدراسية المختلفة.

مشكلة البحث وأسئلته

تمثلت مشكلة هذا البحث في ضعف مستوى مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بجمهورية مصر العربية نتيجة ضعف مسايرة محتوى منهج العلوم المقرر عليهم لأحدث المعايير العالمية في مجال تعليم وتعلم العلوم؛ لذا حاول البحث التغلب على تلك المشكلة من خلال تطوير محتوى منهج العلوم وفق الجيل التالي لمعايير العلوم، ومعرفة أثر ذلك التطوير على تنمية مهارات حل المشكلات لدى التلاميذ، وبناءً على ذلك أمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال التالي:

ما فاعلية تطوير محتوى منهج العلوم وفقًا للجيل التالي من معايير العلوم في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟

فرض البحث:

حاول البحث الإجابة على السؤال السابق من خلال التحقق من صحة الفرض التالي:

لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α =٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ

المجموعة التجريبية (الذين يدرسون باستخدام محتوى منهج العلوم المطور وفق الجيل التالي من معايير العلوم) ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة (الذين يدرسون محتوى منهج العلوم المقرر) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات.

أهداف البحث:

استهدف هذا البحث تطوير محتوى منهج العلوم في ضوء الجيل التالي لمعايير العلوم، وبيان دور ذلك التطوير في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بمدارس مدينة الخانكة بمحافظة القليوبية.

أهمية البحث:

استفادت الفئات التالية من البحث: -

أولًا / التلاميذ:

- تدريبهم على الممارسات العلمية والهندسية من خلال محتوى منهج العلوم المطور.
- تدريبهم على مهارات حل المشكلات من خلال قيامهم بابتكار وتصميم الحلول للمشكلات العلمية وإجراء الممارسات العلمية المتضمنة بمنهج العلوم المطور.

ثانيًا / المعلمون:

- تعريف المعلمين بأداة قياس مهارات حل المشكلات.
- تقديم محتوى مطور لمنهج العلوم لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي يمكن أن يسهم في نمو اتجاهاتهم نحو مهنة التدريس.

ثالثًا / الباحثون:

- الإفادة من أداة البحث (اختبار مهارات حل المشكلات) التي سوف يتم إعدادها في بناء اختبارات مماثلة.
- تقديم نموذج إجرائي لكيفية تطوير محتوى منهج العلوم بالصف الرابع الابتدائي وفق الجيل التالي لمعايير العلوم.

رابعًا / مخططو ومطورو المناهج

- توجيههم لإعادة صياغة محتوى المناهج الدراسية في ضوء معايير علمية جديدة لمواكبة أهم التغيرات التربوية المعاصرة في بناء وتطوير المناهج للارتقاء بها وللمساعدة في إعداد المتعلمين للتعلم المستمر.
- إرشادهم لضرورة الاهتمام بأدوات التقويم المتنوعة لقياس جوانب التعلم المختلفة، وتجنب اقتصارها على قياس الجانب المعرفي ومن تلك الأدوات: اختبار مهارات حل المشكلات.

حدود البحث:

تمثلت حدود البحث فيما يلي:

- **العينة:** تم اختيار عينة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي من مدارس مدينة الخانكة الحكومية (مجتمع البحث) بطريقة عنقودية؛ حيث يكون الفصل هنا هو وحدة المعاينة (العنقود).

- **المحتوى**: تم اختيار محتوى منهج العلوم لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي الفصل الدراسي الأول لأنه بداية تدريس العلوم بجمهورية مصر العربية، ولتدريب التلاميذ على الممارسات العلمية والهندسية وتدريبهم على ممارسة مهارات حل المشكلات من الصفوف المبكرة.
- **المجال الزمني**: العام الدراسي ٢٠٢٠-٢٠٢١م؛ لتطبيق مادة المعالجة التجريبية وأداة البحث.
- **مهارات حل المشكلات**: نظرًا لارتباطها الوثيق بالجيل التالي من معايير العلوم كما جاء في الإطار المفاهيمي لتعلم العلوم، ووثيقة الجيل التالي من معايير العلوم؛ حيث تمثل الهدف الرئيس للجيل التالي من معايير العلوم في تنمية مهارات التفكير الناقد، والإبداع، ومهارات حل المشكلات، والتواصل والتعاون مع الأخرين، وإعداد المتعلمين للتعليم الجامعين واختيار المهن المناسبة، والمشاركة في المناقشات حول القضايا المجتمعية وشرح وتفسير الظواهر والقضايا العلمية (NRC, 2012)، وتناول هذا البحث مهارات(تحديد المشكلة-فرض الفروض-اختبار صحة الفروض-الوصول لحل المشكلة).

أداة البحث: (من إعداد الباحث)

مقياس مهارات حل المشكلات لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

مادة المعالجة التجريبية:

تمثلت مادة المعالجة التجريبية في محتوى منهج العلوم المطور وفق الجيل التالي لمعايير العلوم لمحتوى مناهج العلوم لتلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي وقد تم إعداد صورتين لها هما:

- دليل المعلم لمساعدة المعلمين على تدريس محتوى منهج العلوم المطور لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي وفق الجيل التالي لمعايير العلوم.
- كتاب التلميذ: والمعاد صياغته وفق الجيل التالي من معايير العلوم.

مفاهيم البحث الأساسية:

المعيار:

عرفه إبراهيم الحارثي (٢٠١٤) بأنه "عبارة عامة تصف مجموعة المعارف والمهارات الأساسية المتوقع من المتعلمين اكتسابها وتوظيفها، وتسمح لهم باكتساب ثقافة المجتمع وطموحاته السياسية والاقتصادية والاجتماعية" (ص ٨١).

الجيل التالي من معايير العلوم Next Generation Science Standards

مجموعة من معايير تعليم العلوم التي تم تطويرها استنادًا إلى إطار تعليم العلوم الذي نشره المجلس القومي الأمريكي للبحوث في عام ٢٠١٢م، وهي عبارات عامة تصف مجموعة من توقعات الأداء التي تصف ما ينبغي على المتعلمين من الروضة وحتى نهاية المرحلة الثانوية القيام به لتحقيق فهمًا أفضل لتعلم العلوم، ويتم فيها دمج المحتوى العلمي (الأفكار المحورية) مع الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم البينية، (NGSS Lead States, 2012).

يقصد به إجرائيًا:

مجموعة من العبارات العامة يتضمن كل منها عدد من توقعات ومؤشرات الأداء، وتحدد المعلومات أو المهارات المختلفة التي يجب أن يعرفها تلاميذ الصف الرابع الابتدائي أو أن يكونوا قادرين على القيام بها في نهاية كل صف دراسي، بما يحقق لهم مستوى أفضل في فهم وممارسة

العلوم الطبيعية بمجالاتها المختلفة وتحقيق أهداف تعلم وتعليم العلوم المختلفة، ومساعدتهم على شرح الظواهر العلمية وحل المشكلات التي تواجههم.

مهارات حل المشكلات Problem Solving Skills

يقصد بحل المشكلات بأنها "عملية معرفية موجهة ذاتيًا يستخدمها الفرد بغية جعل الشيء المجهول معروفًا أو للتغلب على العوائق التي تحول بينه وبين تحقيق الأهداف التي يصبو إليها، سواء كانت المشكلة أو طريقة حلها معروفة للشخص أو غير معروفة" (Alhusaini, 2016, p18).

ويقصد بها إجرائيًا: مجموعة من القدرات والعمليات العقلية التي يستخدم فيها تلاميذ الصف الرابع الابتدائي ما لديهم من معلومات ومعارف سابقة من أجل الاستجابة لموقف غامض يتطلب كشف هذا الغموض من خلال حل التناقض وتتضمن تلك المهارات تحديد المشكلة والتعرف عليها، وجمع المعلومات اللازمة لحلها، بالإضافة لوضع واقتراح الفروض المناسبة لحلها، وكذلك تحديد أنسب الطرق لاختيار الفرض المناسب لحل المشكلة، وانتهاءً بالوصول لحل لتلك المشكلة، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلاميذ في مقياس مهارات حل المشكلات.

منهجية البحث وإجراءاته

أولًا: منهج البحث

استخدم البحث المنهج التجريبي للإجابة على أسئلته واختبار صحة فروضه، كما استخدم البحث التصميم شبه التجريبي (Qusa-Expermental Methods) المعروف بتصميم المجموعتين الضابطة والتجريبية ذاتا القياسين القبلي والبعدي للكشف عن أثر المتغير المستقل (محتوى منهج العلوم المطور) على المتغير التابع (مهارات حل المشكلات) لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

ثانيًا: متغيرات البحث

١- **المتغير المستقل:** تمثل في المعالجة التجريبية وله مستويين:
أ- محتوى منهج العلوم المطور للمجموعة التجريبية (وحدتي المادة، ورحلة إلى نظامنا الشمسي)
ب- محتوى منهج العلوم المقرر للمجموعة الضابطة.
٢- **المتغير التابع:** مهارات حل المشكلات.

ثالثًا: مجتمع البحث

تمثل المجتمع الأصلي لهذا البحث في جميع تلاميذ الصف الرابع الابتدائي الذين يدرسون بمدارس التعليم الحكومي بإدارة الخانكة التعليمية بمحافظة القليوبية، خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٠-٢٠٢١م، وقد تم اختيار إدارة الخانكة التعليمية بطريقة عشوائية من بين (١٢) إدارة تعليمية بمحافظة القليوبية؛ حيث تم استخدام طريقة الاقتراع المباشر بكتابة أسماء تلك الإدارات على أوراق صغيرة وثنيها والاختيار من بينها، كما بلغ عدد المدراس الابتدائية بالمحافظة ككل (٨١٨) مدرسة، في حين بلغ عدد مدارس إدارة الخانكة التعليمية (٦٧) مدرسة.

رابعًا: مواد البحث وأداته

للإجابة على أسئلة البحث، والتحقق من صحة فرضه، تم إعداد وبناء مادة المعالجة المتمثلة في محتوى منهج العلوم المطور بصورتيه (الكتاب المدرسي للتلميذ، ودليل المعلم لتدريس محتوى منهج العلوم المطور)، في حين تمثلت أداة البحث في مقياس مهارات حل المشكلات.

١) تنظيم وثيقة الجيل التالي لمعايير العلوم بالمرحلة الابتدائية

تمثل الهدف من تنظيم وثيقة الجيل التالي لمعايير العلوم في تحديد المعايير وتوقعات الأداء والمؤشرات المناسبة التي تندرج تحتها وذلك لاستخدامها فيما بعد في تطوير محتوى منهج العلوم بمجالاته الأربعة (العلوم الطبيعية، علوم الحياة، علوم الأرض والفضاء، الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقاتها في العلوم)، وقد تضمنت خطوات إعداد الوثيقة ما يلي:

أ) مصادر التوصل للصورة الأولية للوثيقة: تم الحصول على وثيقة الجيل التالي لمعايير العلوم للمرحلة الابتدائية من خلال ترجمة وثيقة الجيل التالي الصادرة عن المجلس القومي الأمريكي للبحوث National Research Council (NRC) عام ٢٠١٣م؛ حيث تم اختيار جميع المعايير والأبعاد وتوقعات الأداء المتضمنة بالوثيقة كما هي دون إحداث تغيير، إلا أن الباحث قام بصياغة مجموعة من المؤشرات المرتبطة بتوقعات الأداء لكل معيار، وبذلك تم إعداد الصورة الأولية لقائمة الجيل التالي.

ب) استطلاع رأي الخبراء والمتخصصين في اللغة الإنجليزية والتربية العلمية في قائمة الجيل التالي: تم عرض القائمة على اثنين من المتخصصين في مناهج وطرق تدريس اللغة الإنجليزية للتأكد من الترجمة الدقيقة لقائمة المعايير، ثم تم عرض الصورة الأولية على عدد من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم بهدف التعرف على آرائهم ومقترحاتهم في هذه المعايير وتوقعات الأداء والمؤشرات المرتبطة بها، ومدى ملائمتها لخصائص نمو تلاميذ المرحلة الابتدائية، بالإضافة إلى مدى صحة ودقة الصياغة اللغوية للمعايير، ومدى تحقق مبدأ التدرج في التعلم من الصف الأول وحتى الصف السادس الابتدائي، ومن خلال استجابات السادة الخبراء والمتخصصين تم الإبقاء على جميع المعايير وتوقعات الأداء الخاصة بها، مع إجراء بعض التعديلات الطفيفة على مؤشرات الأداء وبذلك أصبحت القائمة جاهزة للاستخدام.

٢) تطوير محتوى منهج العلوم لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي (الكتاب المدرسي للتلميذ)

تم تطوير الكتاب المدرسي للتلميذ في ضوء الخطوات التالية:

أ) مصادر تطوير محتوى منهج العلوم لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي: اعتمد البحث في تطوير محتوى منهج العلوم لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي على الدراسة النظرية وتمثلت فيما خلصت إليه حول أساليب تطوير محتوى منهج العلوم، ومراحل اختيار المحتوى العلمي، وكذلك معايير اختيار وتنظيم محتوى المنهج، وكذلك وثيقة الجيل التالي لمعايير العلوم لتلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي، بالإضافة إلى المراجع العلمية وشملت المراجع العربية، والأجنبية، ومواقع الشبكة العنكبوتية التي تم الاستناد إليها في اختيار المحتوى العلمي من مفاهيم ومهارات وحقائق، ومبادئ، وأنشطة علمية.

ب) أساليب تطوير محتوى منهج العلوم لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي: تم استخدام بعض الأساليب في تطوير محتوى منهج العلوم لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي (الفصل الدراسي الأول)

ومنها مقارنة موضوعات محتوى منهج العلوم المصممة وفق الجيل التالي بالولايات المتحدة الأمريكية للتعرف على كيفية توظيف المفاهيم البينية والممارسات العلمية والهندسية داخل تلك الموضوعات مع تحليل معالجة تلك الموضوعات للمفاهيم والمعارف وتقديمها من خلال الممارسات، بالإضافة إلى حذف وإضافة بعض الموضوعات المتضمنة بمحتوى المنهج بما يتناسب مع طبيعة المعايير العلمية الجديدة، وكذلك إجراء تعديلات على الموضوعات التي تم الإبقاء عليها بمحتوى المنهج، وكذلك إعادة صياغة الأنشطة العلمية بما يتلاءم مع طبيعة الممارسات العلمية والهندسية وتكاملها مع المحتوى العلمي، وإعادة صياغة الأنشطة المتضمنة بمحتوى المنهج بما يسمح بالتكامل بين العلوم والهندسة والتكنولوجيا والمجتمع، ولتتمحور حول مهارات حل المشكلات.

ج) توصيف محتوى منهج العلوم المطورلتلاميذ الصف الرابع الابتدائي (الفصل الدراسي الأول): تكون محتوى منهج العلوم غير المطور من وحدتين هما المادة وتضمنت أربعة موضوعات فرعية هي (أدوات القياس، حالات المادة وتحولاتها، العناصر من حولنا، التغيرات الفيزيائية والكيميائية)، ووحدة الكون وتضمنت موضوعين هما (النجوم والكواكب، حركة الشمس والأرض)، أما محتوى منهج العلوم المطور وفق وثيقة المعايير العلمية المستخلصة فتضمن وحدتين هما المادة وتضمنت خمس موضوعات فرعية (المادة وخواصها، حالات وتركيب المادة، أدوات القياس، تحولات المادة، التغيرات الفيزيائية والكيميائية)، ورحلة إلى نظامنا الشمسي وتضمنت ثلاث موضوعات فرعية هي (النظام الشمسي، حركة الأرض، حركة الشمس والظلال).

د) الأنشطة المتضمنة بمحتوى منهج العلوم المطورلتلاميذ الصف الرابع الابتدائي: تم إعادة صياغة الأنشطة العلمية بحيث ركزت على أداء التلاميذ للممارسات العلمية والهندسية المتضمنة بوثيقة المعايير، ومن ثم تنوعت الأنشطة داخل محتوى منهج العلوم المطور لتشمل الأنشطة التمهيدية، والأنشطة المعملية، وأنشطة الملاحظة والاستنتاج، وأنشطة حل المشكلات، وأنشطة البحث العلمي.

هـ) أساليب التقويم المرتبطة بمحتوى منهج العلوم المطورلتلاميذ الصف الرابع الابتدائي: في ضوء طبيعة تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ومحتوى منهج العلوم المطور، والأهداف العامة والخاصة المرتبطة به استخدم هذا البحث أساليب متنوعة لتقويم التلاميذ بعد دراسة محتوى منهج العلوم ومنها أساليب التقويم الموضوعية: ومنها أسئلة الصواب والخطأ، الاختيار من متعدد، الإكمال، التعليل، اكتب المصطلح العلمي، بالإضافة إلى تقويم مهارات حل المشكلات؛ حيث تم عرض مواقف لمهارات حل المشكلات الأربعة الذي يهدف البحث لتنميتها لدى التلاميذ عقب كل درس، وكذلك تقويم بعض الممارسات العلمية والهندسية.

و) الجدول الزمني لتدريس محتوى منهج العلوم المطورلتلاميذ الصف الرابع الابتدائي: في ضوء الخطة الزمنية لتدريس مقرر العلوم لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي للفصل الدراسي الأول للعام ٢٠٢٠-٢٠٢١م تم وضع الجدول الزمني لتدريس محتوى منهج العلوم المطور؛ بواقع ١٠ أسابيع لوحدة المادة (٣٠ حصة)، وثلاث أسابيع لوحدة رحلة إلى نظامنا الشمسي (١٢) حصة بإجمالي (١٣) أسبوعًا و (٤٢) حصة دراسية.

د) الصورة النهائية لمحتوى منهج العلوم المطور(الكتاب المدرسي للتلميذ) لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي: تم عرض الكتاب المدرسي للتلميذ على مجموعة من السادة المحكمين

المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، بهدف معرفة آرائهم وملاحظاتهم حول المحتوى المطور في سلامة الصياغة اللغوية للأهداف العامة والخاصة المرتبطة بالمحتوى المطور، ومناسبة الموضوعات والمعلومات المتضمنة بالمحتوى المطور لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وكذلك مناسبة الأنشطة العلمية المتضمنة بالمحتوى المطور لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ومدى ارتباط الأنشطة العلمية المتضمنة بالمحتوى المطور بالممارسات العلمية والهندسية لكل موضوع، ومدى تضمين مهارات حل المشكلات بالمحتوى المطور؛ حيث أشار السادة المحكمون إلى مجموعة من التعديلات البسيطة التي تم مراعاتها وتعديلها، مما زاد من قوة الدليل وسلامته ليصبح الكتاب المدرسي للتلاميذ في صورته النهائية مكون من جزأين الجزء الأول منهما يتمثل في الأنشطة العلمية للتلميذ، والجزء الثاني يتضمن المحتوى العلمي لكل موضوع من موضوعات الوحدتين.

٣) إعداد دليل المعلم لتدريس محتوى منهج العلوم المطورلتلاميذ الصف الرابع الابتدائي

تم إعداد دليل المعلم وفق الجيل التالي من معايير العلوم، كما استخدمت استراتيجية دورة التعلم الخماسية لتدريس وحدتي " المادة، رحلة إلى نظامنا الشمسي" لأنها تعد إحدى الاستراتيجيات التي تسمح للتلاميذ بالمشاركة النشطة في أنشطة ومهام التعلم المتنوعة، كما يمكن تضمين الممارسات العلمية والهندسية المتضمنة بمحتوى المنهج المطور بمراحلها الخمسة بما يساعد على ممارسة التلاميذ لها بشكل فعلي داخل الغرفة الصفية، وقد تضمن الدليل ما يلي:

- الأهداف العامة للدليل، وكذلك الأهداف الإجرائية لكل موضوع من موضوعات الدليل؛ حيث صيغت تلك الأهداف في صورة (معرفية-مهارية-وجدانية).
- أطوار استراتيجية دورة التعلم الخماسية وخطواتها الإجرائية من خلال أدبيات البحوث التربوية والدراسات السابقة، وتحديد ارتباط هذه الأطوار بكل من الممارسات العلمية والهندسية المتضمنة بوثيقة الجيل التالي لمعايير العلوم ومهارات حل المشكلات.
- مخطط عام لخطوات تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي طبقًا لأطوار استراتيجية دورة التعلم الخماسية.
- مكونات الدليل: حيث اشتمل الدليل على مقدمة موجزة لبيان مبررات إعداد الدليل وأهميته في تدريس محتوى منهج العلوم المطور، والتوزيع الزمني لتدريس لمحتوى منهج العلوم المطور، وكذلك بيان موجز للممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم البينية المتضمنة بالدليل، بالإضافة إلى توضيح لمهارات حل المشكلات المستهدف تنميتها من خلال دليل المعلم.
- موضوعات الدليل: تم تقسيم محتوى منهج العلوم المطور لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي إلى وحدتين هما (المادة وتفاعلاتها، رحلة إلى نظامنا الشمسي) حيث تضمنت الوحدة الأولى خمسة موضوعات، في حين تضمنت الوحدة الثانية ثلاثة موضوعات.
- خطوات السير في كل موضوع، وفقًا لأطوار استراتيجية دورة التعلم الخماسية.

ج) <u>استطلاع رأي السادة المحكمين حول دليل المعلم:</u> تم عرض الدليل على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم لإبداء ملاحظاتهم عليه فيما يتعلق بتوظيف أطوار استراتيجية دورة التعلم الخماسية في تدريس محتوى منهج العلوم المطور لتنمية

مهارات حل المشكلات المتضمنة بالدليل، ومدى تنوع الأنشطة العلمية ومناسبتها للممارسات العلمية والهندسية، وصلاحية الدليل للاستخدام من قبل معلم العلوم داخل الفصل، وكذل السلامة العلمية للمحتوى العلمي المتضمن بالدليل، وقد اقترح بعض السادة المحكمين إجراء تغييرات ضرورية تتعلق بإجراءات تنمية مهارات حل المشكلات باستخدام أطوار استراتيجية دورة التعلم الخماسية، وقد أخذت هذه الملاحظات في الاعتبار، وبعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمين أصبح الدليل في صورته الأولية جاهزًا للتطبيق استطلاعيًا.

د) **التجربة الاستطلاعية لدليل المعلم:** بعد الانتهاء من إعداد دليل المعلم في صورته الأولية، تم توزيعه على بعض معلمي ومعلمات مادة العلوم من مدارس مجتمع البحث نفسه؛ حيث تم اختيار تلك المدارس عشوائيًا وهي: عائشة بنت أبي بكر الابتدائية بقرية القلج، ومدرسة الخانكة الابتدائية بنين، ومدرسة الشهيد تامر حسين لطفي الابتدائية، وذلك لتدريس بعض موضوعات المنهج المطور وكان ذلك في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٩-٢٠٢٠م، ليتسنى معرفة مواطن الضعف والقصور الخاصة بتصميم موضوعات الوحدتين، وأيضًا معرفة مدى مناسبة الأنشطة العلمية المتضمنة بكل موضوع لمستوى التلاميذ وإمكانية تنفيذها، ومدى مناسبة الزمن التدريسي لكل موضوع، والوقوف على المعوقات التي تعوق المعلم في القيام بالتدريس باستخدام دليل المعلم، وأظهرت نتيجة التطبيق الاستطلاعي وجود بعض الصعوبات تتعلق بتطبيق بعض الأنشطة العلمية، وتعديل التقويم الخاص بموضوعات الوحدة، وبعد إجراء التعديلات سابقة الذكر التي تم التوصل إليها من التجربة الاستطلاعية للدليل أصبح في صورته النهائية جاهزًا للتطبيق على المجموعة التجريبية.

٣) إعداد مقياس مهارات حل المشكلات لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي (إعداد الباحث)

مرت بناء مقياس مهارات حل المشكلات لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي بالخطوات التالية:

أ) **تحديد الهدف من المقياس:** صُمم المقياس بهدف قياس مستوى مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بمركز الخانكة محافظة القليوبية، بالإضافة إلى استخدام نتائج تطبيق المقياس في التحقق من فرض البحث والإجابة على أسئلته.

ب) **تحديد مهارات حل المشكلات المتضمنة بالمقياس:** لتحديد مهارات حل المشكلات المتضمنة بالمقياس المراد بناؤه تم الاطلاع على العديد من الأدبيات التي تناولت مهارات حل المشكلات ومن تلك الأدبيات: (محمود منسي، ٢٠٠٣ ؛ فتحي جروان، ٢٠٠٧؛ نبيهة السامرائي، ٢٠١٣)كما تم الاطلاع على العديد من الدراسات التي تناولت تنمية مهارات حل المشكلات لدى عينات مختلفة، ومن تلك الدراسات: (بسام إبراهيم وأماني يحيى، ٢٠١٧؛ محمد عبد الفتاح، ٢٠١٣؛ هبة أحمد، ٢٠١٦)، وفي ضوء ما تم الاطلاع عليه تم الاقتصار على أربع مهارات لحل المشكلات هي: (تحديد المشكلة وصياغتها، فرض الفروض، اختبار صحة الفروض، التوصل إلى حل المشكلة).

ج) **نوع المقياس:** بعد تحديد مهارات مقياس حل المشكلات بالخطوة السابقة، استخدم هذا البحث طريقة مقياس المواقف؛ حيث تم صياغة أسئلة المقياس على شكل مواقف مشكلة يتعرض لها تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؛ وقد كانت المواقف من نوع الاختيار من متعدد؛ فهي مرنة ويمكن أن تصاغ بطرق متعددة.

د) **صياغة وبناء الصورة الأولية لمو اقف المقياس:** تم بناء وصياغة مواقف المقياس؛ حيث تكون المقياس في صورته الأولية من أربعة مهارات، كما تم صياغة (١٤) موقفًا يرتبط كل موقف بمشكلة علمية حياتية يمكن أن يتعرض لها التلميذ ويتطلب كل موقف استخدام المعلومات المتضمنة

بالمحتوى المطور لحل الموقف المشكل، وقد تم تقديم الموقف المشكل أولًا للتلميذ، تبعه ثلاثة بدائل تدرجت في دقتها ومناسبتها لحل المشكل إلى (مناسب تمامًا، مناسب بشكل متوسط، غير مناسب).

هـ) صياغة تعليمات المقياس: تم صياغة تعليمات المقياس بلغة واضحة وسهلة ومباشرة، ليتمكن التلاميذ من فهمها والتجاوب معها وتحديد اختياره على كل موقف بسهولة دون الحاجة إلى مساعدة من أحد، ووضعت تلك التعليمات في بداية المقياس في صفحة مستقلة.

و) طريقة تصحيح المقياس (تقدير الدرجات): تم بناء مقياس مهارات حل المشكلات وفق تدرج ليكرت الثلاثي؛ حيث تتراوح الدرجة من (٢) إلى (صفر) طبقًا للترتيب (مناسب تمامًا، مناسب بشكل متوسط، غير مناسب)، وبذلك بلغ الحد الأعلى لدرجات المقياس (٢٨)، والحد المتوسط (١٤)، بينما بلغ الحد الأدنى (صفر)؛ حيث يعتبر الطالب لديه مهارات حل مشكلة بدرجة مرتفعة إذا حصل على (١٤) درجة فأعلى، بينما إذا حصل على أقل من (١٤) درجة يعتبر ضعيفًا في مهارات حل المشكلات.

ز) الصدق الظاهري للمقياس (صدق المحكمين): بعد الانتهاء من إعداد الصورة الأولية للمقياس، تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين والمتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس وعددهم (١٦) محكم، بهدف التعرف على أراءهم في الهدف العام للمقياس، ودقة تعليماته، والشكل العام للمقياس من حيث سلامة ودقة ووضوح المواقف والبدائل المستخدمة، ومدى ملائمة المواقف لمهارات حل المشكلات المتضمنة بالمقياس، وعدد تلك المواقف ومدى ارتباطها بكل مهارة، وتقدير الدرجات وفق تدرج ليكرت الثلاثي، وفي ضوء أراء السادة المحكمين تم التوجيه بإجراء بعض التعديلات التي تمثلت في استبدال بعض الكلمات والجمل سواء في متن السؤال أو في البدائل، وتعديل صياغات بعض المواقف، وحذف بعض الكلمات أو الجمل.

ح) الصدق المنطقي (صدق المحتوى) لمقياس مهارات حل المشكلات: تم الاعتماد أيضًا في تحديد صدق المقياس على الصدق المنطقي، ويقصد به مدى تمثيل المقياس للهدف الذي يقيسه، وقد روعي أثناء إعداد مواقف المقياس أن تكون ممثلة للهدف الذي يقيسه، ويوضح جدول (١) مواصفات مقياس مهارات حل المشكلات في المهارات الأربع (تحديد المشكلة وصياغتها، فرض الفروض، اختبار صحة الفروض، التوصل إلى حل المشكلة).

جدول ١

مواصفات مقياس مهارات حل المشكلات

م	المهارة	أرقامها في المقياس
١	تحديد المشكلة	٤، ٧، ١٠
٢	فرض الفروض	١، ٣، ٥، ١٤
٣	اختبار صحة الفروض	٨، ٩، ١٣
٤	التوصل لحل المشكلة	٢، ٦، ١١، ١٢
	المجموع	١٤

وبالتالي أصبح مقياس مهارات حل المشكلات في صورته الأولية صالحًا للتطبيق على العينة الاستطلاعية.

ط) التجربة الاستطلاعية لمقياس مهارات حل المشكلات: تم تطبيق المقياس على أفراد العينة الاستطلاعية، وبلغ عددهم (٣٨) تلميذًا وتلميذة من مجتمع البحث نفسه؛ حيث تم التطبيق في بداية الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٩-٢٠٢٠م بتاريخ الأربعاء الموافق ١٠ فبراير ٢٠٢٠م على تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بمدرسة أبو بكر الصديق الابتدائية بأبو زعبل، وكان الهدف من تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية محددًا في حساب زمن الإجابة عن المقياس، وكذلك حساب الاتساق الداخلي للمقياس، وأخيرًا حساب ثبات الاختبار.

- **حساب زمن الإجابة على المقياس:** تم حساب المتوسط الزمني الذي استغرقه جميع التلاميذ في الإجابة عن المقياس ككل، وجد أن الزمن المناسب لانتهاء جميع التلاميذ من الإجابة على جميع عبارات المقياس (٤٢) دقيقة.
- **حساب الاتساق الداخلي للمقياس:** تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل سؤال والمجموع الكلي للمقياس وبين درجة كل مهارة والمجموع الكلي للاختبار ويمكن توضيح ذلك من خلال الجدولين التاليين.

جدول ٢

معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل سؤال وبين الدرجة الكلية لمقياس مهارات حل المشكلات

ن= ٣٨

رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط
١	٠,٧٨٨**	٨	٠,٧٦٢**
٢	٠,٨٤٢**	٩	٠,٧٦٠**
٣	٠,٨١٢**	١٠	٠,٨٩٣*
٤	٠,٨٣٧**	١١	٠,٨٨٢**
٥	٠,٨٥٤**	١٢	٠,٨١١**
٦	٠,٨٩٠**	١٣	٠,٨١٢**
٧	٠,٨٠٧**	١٤	٠,٨٤٧**

يتضح من الجدول (٢) أن ثمة ارتباطًا طرديًا بين أسئلة المقياس والمجموع الكلي له، كما يتضح أن جميع الأسئلة أظهرت معاملات ارتباط لها دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١)، حيث تراوحت بين (٠,٨٩٣-٠,٧٦٠) وبذلك أصبح المقياس يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي، مما

يؤكد صدق المقياس، كما تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل مهارة من مهارات المقياس والدرجة الكلية كما يلي:

جدول ٣

معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة من مهارات المقياس والدرجة الكلية ن= ٣٨

المهارة	معامل الارتباط
تحديد المشكلة	**٠,٩٥٩
فرض الفروض	**٠,٩٦٣
اختبار صحة الفروض	**٠,٩٤٠
التوصل إلى الحل المناسب	**٠,٩٦٦

يتضح من الجدول (٣) أن ثمة ارتباطًا طرديًا بين مجموع كل مهارة من مهارات المقياس والمجموع الكلي له، كما يتضح أن جميع مهارات المقياس أظهرت معاملات ارتباط لها دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١)؛ حيث تراوحت القيم بين (٠,٩٦٦-٠,٩٤٠)، مما يدل على قوة ارتباط المهارات بالمقياس، وهو ما يؤكد صدق المقياس، وبذلك أصبح المقياس يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

- **حساب ثبات المقياس:** تم حساب معامل ثبات الدرجات للمقياس باستخدام طريقة معامل ألفا كرونباخ، ويوضح الجدول الآتي قيم معاملات الثبات الناتجة باستخدام معامل ألفا كرونباخ لمقياس مهارات حل المشكلات ككل، ولكل مهارة من مهاراته الأربع.

جدول ٤

قيم معاملات الثبات لمقياس مهارات حل المشكلات باستخدام معامل ألفا كرونباخ ن= ٣٨

المهارة	عدد الأسئلة	معامل ثبات ألفا كرونباخ
تحديد المشكلة	٣	٠,٨٥٦
فرض الفروض	٤	٠,٨٧٥
اختبار صحة الفروض	٣	٠,٧٦٨
التوصل للحل المناسب	٤	٠,٩٠٨
المقياس ككل	١٤	٠,٩٦٤

يتضح من الجدول (٤) أن قيمة معامل ألفا كرونباخ لثبات درجات مقياس مهارات حل المشكلات بلغت (٠,٩٦٤) وهي قيمة مرتفعة، كما أن معاملات الثبات للمهارات الفرعية للمقياس جاءت أيضًا مرتفعة؛ حيث تراوحت بين (٠,٩٠٨-٠,٧٦٨).

ك) الصورة النهائية لمقياس مهارات حل المشكلات: بعد الانتهاء من خطوات إعداد المقياس، وعرضه على السادة الخبراء والمتخصصين، وإجراء التعديلات في ضوء أراءهم، وتطبيقه استطلاعيًا، والوثوق بمدى صدقه وثبات درجاته، أصبح المقياس في صورته النهائية يتكون من (١٤) عبارة، موزعة على (٤) مهارات؛ حيث اشتملت مهارتي تحديد المشكلة واختبار صحة الفروض على عدد (٣) مواقف لكل منهما، بينما اشتملت مهاراتي تحديد المشكلة والتوصل للحل المناسب على عدد (٤) مواقف لكل منهما، كما بقى مفتاح التصحيح متدرجًا بشكل ثلاثي من (٢-صفر)، كما كانت الدرجة الصغرى هي (صفر) والعظمى هي (٢٨) درجة.

خامسًا: إجراءات التجربة الميدانية للبحث

شملت هذه الإجراءات ثلاث مراحل يمكن توضيحها فيما يلي:

المرحلة الأولى: الإجراءات التمهيدية للتجربة الميدانية للبحث

تضمنت هذه المرحلة خطوتان رئيستان هما:

١) **الحصول على الموافقات والمخاطبات الإدارية لتنفيذ تجربة البحث:** تم الحصول على المخاطبات اللازمة لتطبيق التجربة الميدانية للبحث والتي تم تطبيق البحث ميدانيًا على عينة البحث من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بالمدارس التابعة للإدارة التعليمية بالخانكة بمحافظة القليوبية خلال الفترة من ٢٧/أكتوبر/٢٠٢٠م إلى ٣١/ديسمبر/٢٠٢١م من الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠٢٠-٢٠٢١م.

٢) **اختيار عينة البحث:** تم اختيار عينة البحث بطريقة عشوائية عنقودية ذات مرحلتين من مجتمع البحث من تلاميذ المرحلة الابتدائية بمدينة الخانكة-محافظة القليوبية الموزعين على (٦٧) مدرسة، وقد تمثلت مراحل اختيار عينة البحث من مدارس إدارة الخانكة التعليمية وفق المرحلتين التاليتين:

- **المرحلة الأولى:** اختيار مدرستين بطريقة الاختيار العشوائي من بين المدارس الابتدائية التابعة لإدارة الخانكة البالغ عددها (٦٧) مدرسة؛ حيث تم كتابة أسماء جميع المدارس على أوراق صغيرة ووقع الاختيار العشوائي على مدرستي (السلطان الأشرف الابتدائية المشتركة بمدينة الخانكة، عمرو بن العاص الابتدائية بقرية القلج).
- **المرحلة الثانية:** تم تحديد عدد الفصول بالصف الرابع الابتدائي بالمدرستين المذكورتين وقد بلغ عددهم (١٦) فصلًا؛ حيث ضمت مدرسة السلطان الأشرف عدد (٦) فصول، وقد تم كتابة اسم كل فصل على ورقة منفصلة بحيث تضمنت الأسماء (١-٤، ٢-٤، ٣-٤، ٤-٤، ٥-٤، ٦-٤) ليقع الاختيار على فصل (٢-٤) وقد بلغ عدد التلاميذ والتلميذات به (٤٧) تلميذًا وتلميذة، بينما ضمت مدرسة عمرو بن العاص (١٠) فصول، وتم كتابة أرقام مميزة لكل فصل من الفصول العشرة ووضعها في ورقة منفصلة بحيث تضمنت الأسماء (٤-١أ، ٤-٢ب، ٤-٣ج، ٤-٤د، ٤-٥هـ، ٤-٦ز، ٤-٧ح، ٤-٨ط، ٤-٩ك، ٤-١٠ل) والاختيار من بينها عشوائيًا؛ حيث وقع الاختيار على العشوائي على الفصلين (٢-٤) من مدرسة السلطان الأشرف، و (٥-٤هـ) من مدرسة عمرو بن العاص الابتدائية بالقلج.

وبعد الانتهاء من الاختيار العشوائي للعناقيد (الفصول) تم توزيعها عشوائيًا على مجموعتين؛ حيث وقع اختيار مجموعة الدراسة التجريبية على تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بمدرسة السلطان الأشرف الابتدائية المشتركة من فصل (٢-٤)، والذين بلغ عددهم (٤٧) تلميذًا وتلميذة، أما المجموعة الضابطة فقد كانت من مدرسة عمرو بن العاص الابتدائية من فصل (٥-٤هـ)، والذين بلغ عددهم (٥٢) تلميذًا وتلميذة، والجدول الآتي يوضح توزيع أفراد عينة البحث على المجموعتين الضابطة والتجريبية.

جدول ٥

توزيع أفراد عينة البحث على المجموعتين الضابطة والتجريبية

المجموعة	العدد	المتغيبون عن الاختبار القبلي	المتغيبون عن الاختبار البعدي	العدد	مادة المعالجة
الضابطة	٥٢	١٤	١٤	٣٨	محتوى منهج العلوم المقرر
التجريبية	٤٧	٧	٧	٤٠	محتوى منهج العلوم المطور
المجموع	٩٩	٢١	٢١	٧٨	

المرحلة الثانية: الإجراءات التنفيذية للتجربة الميدانية للبحث

تضمنت تلك المرحلة ثلاث خطوات بدأت بتطبيق مقياس مهارات حل المشكلات قبليًا للتأكد من تكافؤ المجموعتين، ثم تنفيذ التجربة الأساسية للبحث، وأخيرًا تطبيق المقياس بعديًا، ويمكن توضيح ذلك فيما يلي:

١) تطبيق مقياس مهارات حل المشكلات قبليًا للتأكد من تكافؤ المجموعتين: تم تطبيق مقياس مهارات حل المشكلات على المجموعتين في يوم الأربعاء ٢٧ / ١٠ / ٢٠٢٠ م، كما تم تصحيح المقياس، ومعالجة نتائجه إحصائيًا باستخدام المتوسطات والانحرافات المعيارية، واختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent Samples T-Test)، وقد تم التوصل للنتائج التالية:

جدول ٦

قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي للمقياس

مهارات المقياس	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار ليفني		درجة الحرية	قيمة (ت)	قيمة الدلالة
				قيمة (ف)	الدلالة			
تحديد	ضابطة	٢,٩٤	١,١١٣	١,١٠٦	٠,٢٩٦	٧٦	١,٠٣٤	٠,٣٠٤

مهارات المقياس	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار ليفني		درجة الحرية	قيمة (ت)	قيمة الدلالة
				قيمة (ف)	الدلالة			
المشكلة	تجريبية	٢,٦٨	١,٢٠٦					غير دالة
فرض الفروض	ضابطة	٣,٥٥	١,٧٥٠	٠,٠٢١	٠,٨٨٦	٧٦	٠,٣٨٢	٠,٧٠٤
	تجريبية	٣,٤	١,٧٨٠					غير دالة
اختبار صحة الفروض	ضابطة	٣,١٨	١,٣٧٢	٠,٠٦٨	٠,٧٩٥	٧٦	٠,٥٠٩	٠,٦١٢
	تجريبية	٣,٠٢	١,٣٨٦					غير دالة
التوصل للحل المناسب	ضابطة	٣,٦٣	١,٨٣٦	٠,١٧٥	٠,٦٧٧	٧٦	٠,٣٩٣	٠,٦٩٥
	تجريبية	٣,٤٧	١,٦٧٩					غير دالة
المجموع	ضابطة	١٣,٣١	٥,٢٥١	٠,٩٧	٠,٧٥٦	٧٦	٠,٦٤١	٠,٥٢٤
	تجريبية	١٢,٥٧	٤,٩٦٠					غير دالة

بقراءة النتائج بالجدول (٦) أشارت نتائج التطبيق القبلي لمقياس مهارات حل المشكلات وجود تقارب شديد بين متوسط درجات تلاميذ مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في المهارات الأربع للمقياس، وعلى الاختبار ككل؛ فقد بلغ متوسط درجات التلاميذ في التطبيق القبلي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (١٣,٣١، ١٢,٥٧) على الترتيب؛ مما يعني عدم وجود فروق في متوسط درجات طلاب المجموعتين، كما تم حساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية؛ حيث جاءت قيمة الدلالة الإحصائية المحسوبة لاختبار (ت) لمهارات تحديد المشكلة وفرض الفروض واختبار صحة الفروض والتوصل للحل المناسب، ولمجموع الاختبار على الترتيب (٠,٣٠٤، ٠,٧٠٤، ٠,٦١٢، ٠,٦٩٥، ٠,٥٢٤)، وجميعها أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠١) مما يعني أن قيمة اختبار (ت) غير دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) وهو ما يؤكد تكافؤ مجموعتي البحث وعدم وجود فروق بينهم في التطبيق القبلي للمقياس، كما بلغت قيمة الدلالة الإحصائية المحسوبة لاختبار (ف) للمهارات الأربع، وللمقياس ككل على الترتيب (٠,٢٩٦، ٠,٨٨٦، ٠,٧٩٥، ٠,٦٧٧، ٠,٧٥٦) وجميعها أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠١)، مما يعني أن قيمة اختبار (ف) غير دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١)، وهو ما يؤكد تجانس التباين لمجموعتي البحث.

٢) تنفيذ التجربة الميدانية للبحث: بدأ تطبيق التجربة للمجموعتين بتاريخ ٢٨/ أكتوبر /٢٠٢٠م، واستمرت فترة التطبيق (٩) أسابيع، وقد انتهى التطبيق للمجموعتين بتاريخ ٣١/ ديسمبر/٢٠٢٠م؛ حيث درست المجموعة التجريبية محتوى منهج العلوم المطور وفق الجيل التالي من معايير العلوم (وحدتي المادة وتفاعلاتها، رحلة إلى نظامنا الشمسي)، في حين درست المجموعة الضابطة محتوى منهج العلوم المقرر.

٣) تطبيق مقياس مهارات حل المشكلات بعديًا: تم تطبيق مقياس مهارات حل المشكلات يوم الثلاثاء ٢٩ / ١٢ / ٢٠٢٠م بمدرسة السلطان الأشرف، والإثنين ٢٨ / ١٢ / ٢٠٢٠م بمدرسة عمرو بن العاص.

المرحلة الثالثة: الإجراءات الختامية للتجربة الميدانية للبحث

تضمنت تلك المرحلة تصحيح الأدوات ورصد الدرجات، من خلال فحص أوراق الإجابة لاستبعاد الأسئلة التي لها أكثر من إجابة، واستخدام مفتاح التصحيح لتحديد الإجابة الصحيحة بسهولة، وكذلك رصد درجات التلاميذ في كشوف خاصة ومعدة لذلك تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا.

رابعًا: نتائج البحث (عرضها، تفسيرها، مناقشتها)

حاولت النتائج المعروضة الإجابة عن سؤال البحث، ونصه: ما فاعلية تدريس محتوى منهج العلوم المطور وفقًا للجيل التالي من معايير العلوم في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟ وارتبطت هذه النتائج بفرض البحث الصفري ونصه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (تدرس محتوى المنهج المطور) والمجموعة الضابطة (تدرس محتوى المنهج المقرر) في التطبيق البعدي لمقياس مهارات حل المشكلات.

وللتحقق من صحة الفرض السابق، والتأكد من فاعلية محتوى منهج العلوم المطور في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بمدينة الخانكة-محافظة القليوبية تم تطبيق مقياس مهارات حل المشكلات بعديًا على مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية، وبعد التأكد من توفر شروط تطبيق اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent Samples T-Test تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وقيم اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية، كما تم حساب حجم التأثير لمحتوى منهج العلوم المطور في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي من خلال معادلة حساب حجم التأثير باستخدام قوة العلاقة بين المتغيرات ومنه مربع إيتا ($\acute{\eta}2$)؛ التي أشار ممدوح الكناني (٢٠١٢) إلى أنه يعطى من العلاقة: $\acute{\eta}^2 = \frac{t^2}{t^2+df}$ حيث تشير الرموز($\acute{\eta}^2$) إلى حجم التأثير، (df) إلى درجة الحرية، (t) إلى قيمة ت المحسوبة، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول ٧

قيم (ت) وحجم التأثير لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات حل المشكلات

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	الدلالة	قيمة η^2 مقدار حجم التأثير
تحديد المشكلة	ضابطة	٣٨	٣,٣٧	١,٠٧٦	٧٦	٦,٨٠٣	٠,٠٠٠	٠,٣٨
	تجريبية	٤٠	٥,٠٢	١,٠٧٣				كبير
فرض الفروض	ضابطة	٣٨	٤,٣١	١,٤٩١	٧٦	٨,٠٦٢	٠,٠٠٠	٠,٤٦
	تجريبية	٤٠	٦,٨	١,٢٢٤				كبير
اختبار صحة الفروض	ضابطة	٣٨	٣,٥٧	١,١٠٦٠	٧٦	٦,٠٠١	٠,٠٠٠	٠,٣٢
	تجريبية	٤٠	٥,٠٨	١,٠٩٥١				كبير
التوصل للحل المناسب	ضابطة	٣٨	٤,٤٧	١,٣٧٠٢	٧٦	٧,٠٢٥	٠,٠٠٠	٠,٣٩
	تجريبية	٤٠	٦,٥٥	١,٢٣٩٣				كبير
المجموع	ضابطة	٣٨	١٥,٧٤	٤,١٩٥٧	٧٦	٨,٧٥٦	٠,٠٠٠	٠,٥٠
	تجريبية	٤٠	٢٣,٤٥	٣,٥٧٣٠				كبير

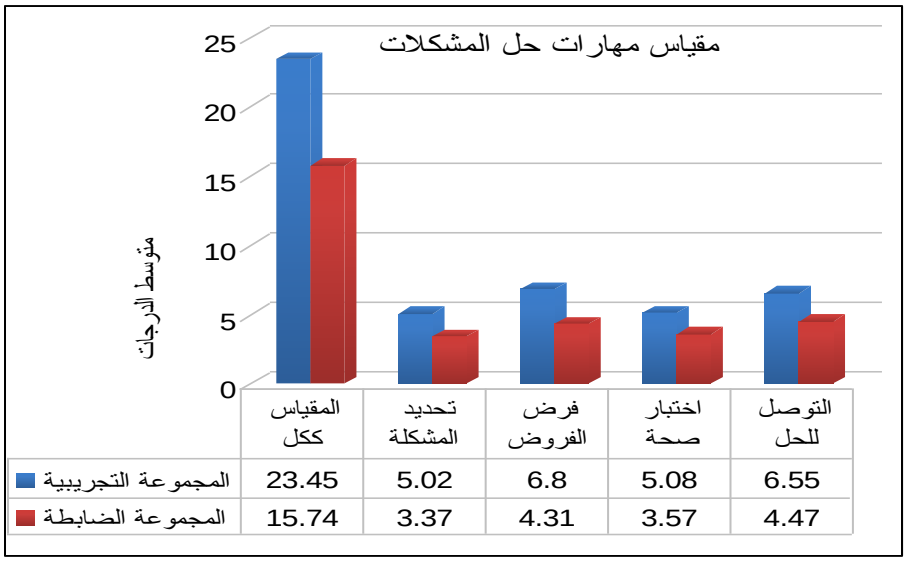
وبقراءة النتائج الواردة بالجدول (٢٧) اتضح ما يلي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات حل المشكلات ككل لصالح المجموعة ذات المتوسط الحسابي الأعلى وهي المجموعة التجريبية؛ حيث بلغت قيمة (ت) (٨,٧٥٦) وهي قيمة دالة إحصائيًا؛ فقد بلغت قيمة الدلالة الإحصائية المحسوبة (٠,٠٠٠) وهي أقل من قيمة مستوى الدلالة (٠,٠١).
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات حل المشكلات لصالح المجموعة ذات المتوسط الحسابي الأعلى وهي المجموعة التجريبية في المهارات الأربع للمقياس وهي (تحديد المشكلة، فرض الفروض، اختبار صحة الفروض، اختيار الحل المناسب)؛ حيث تراوحت قيم (ت) بين(٦,٠٠١-٨,٠٦٢) وهي قيم دالة إحصائيًا؛ فقد بلغت قيمة الدلالة الإحصائية المحسوبة (٠,٠٠٠) وهي أقل من قيمة مستوى الدلالة (٠,٠١).
- بلغ حجم التأثير لمحتوى منهج العلوم المطور في تنمية مهارات حل المشكلات للمقياس ككل (٠,٥٠) بينما بلغ في المهارات الفرعية للمقياس (تحديد المشكلة، فرض الفروض، اختبار صحة الفروض، التوصل للحل المناسب) على الترتيب (٠,٣٨، ٠,٤٦، ٠,٣٢، ٠,٣٩)؛ مما يعني أن ٥٠ % من التباين الكلي (المفسر) الحادث للمتغير التابع (مهارات حل المشكلات) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (محتوى منهج العلوم المطور)،كما يعني أيضًا أن (٣٨٪، ٤٦٪، ٣٢٪، ٣٩٪) من التباين الكلي (المفسر) الحادث لكل مهارة من مهارات حل المشكلات ترجع إلى تأثير المتغير المستقل (محتوى منهج العلوم المطور)، ويوضح الرسم البياني التالي حجم واتجاه الفروق في

المتوسطات الحسابية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

شكل ١

المتوسطات الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات



حل المشكلات:

وفي ضوء ما تم عرضه من نتائج تم رفض الفرض الصفري للبحث ونصه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (الذين يدرسون باستخدام محتوى منهج العلوم المطور وفق المعايير العلمية لتعليم وتعلم العلوم لتلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي) ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة (الذين يدرسون محتوى مناهج العلوم غير المطورة) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات، وقبول الفرض البديل ونصه: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (الذين يدرسون باستخدام محتوى منهج العلوم المطور وفق المعايير العلمية لتعليم وتعلم العلوم لتلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي) ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة (الذين يدرسون محتوى منهج العلوم المقرر) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يشير إلى فاعلية محتوى منهج العلوم المطور في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بمدينة الخانكة-محافظة القليوبية، وبذلك تم الإجابة على سؤال البحث بأنه توجد فاعلية كبيرة لمحتوى منهج العلوم المطور وفق وثيقة الجيل التالي.

تفسير نتائج البحث:

أشارت النتائج المتعلقة بسؤال البحث وفرضه، والموضحة بالجدول (٧) تفوق طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام محتوى منهج العلوم المطور) على طلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا باستخدام محتوى منهج العلوم المقرر) في متوسط درجات التطبيق البعدي لمقياس مهارات حل المشكلات ومهاراته الأربع؛ حيث جاءت النتيجة دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq ٠,٠١$)، كما أظهرت نتائج اختبار حجم التأثير باستخدام قوة العلاقة بين متغيرين (التباين المفسر r) ومنه مربع إيتا (η^2) أن حجم تأثير المتغير المستقل (محتوى منهج العلوم المطور) في تنمية مهارات حل المشكلات كان كبيراً، وهذا يدل على فاعلية محتوى منهج العلوم المطور في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى عدد من النقاط أمكن تلخيصها فيما يلي:

- تركيز محتوى منهج العلوم المطور على تكامل وترابط الممارسات العلمية والهندسية الثماني وألا تكون منفصلة؛ فعلى سبيل المثال تؤدي ممارسة "طرح الأسئلة وتحديد المشكلة في موضوع تركيب المادة إلى ممارسة "تطوير واستخدام النماذج" أو "التخطيط وإجراء الاستقصاء"، مما يؤدي بدوره إلى "تحليل وتفسير البيانات" ومن ثم فموضوعات المحتوى المطور لم تقتصر على قيام التلاميذ بممارسة واحدة دون باقي الممارسات وإنما قد يقوم التلميذ بأكثر من ممارسة داخل نفس الموضوع، وهو ما ساهم في زيادة قدرة التلاميذ على ممارسة مهارات حل المشكلات خلال الموضوع من خلال أداء تلك الممارسات.
- تضمين بعض المشكلات العلمية أو الحياتية خلال موضوعات محتوى منهج العلوم المطور، ساهم في استخدام التلاميذ لمهارات حل المشكلات المستهدف تنميتها لديهم (تحديد المشكلة-فرض الفروض-اختبار صحة الفروض-التوصل للحل المناسب) لحل تلك المشكلات المعروضة.
- ساهم بناء محتوى منهج العلوم المطور وفق بعد المفاهيم البينية التلاميذ على فهم الأفكار الأساسية في العلوم بشكل أفضل: فعلى سبيل المثال عند التعامل مع ظاهرة مثل حالات المادة، يكون النهج المنطقي هو البدء بملاحظة وتوصيف هذه الحالات من حيث الأنماط للتعرف على تلك الحالات ومن ثم وصف خصائصها وتفسيرها بشكل أفضل، وتطبيق تلك الأنماط فيما بعد في حل المشكلات المعروضة عليهم.
- ساعد استخدام المفاهيم البينية في تطوير محتوى منهج العلوم على فهم ممارسات العلوم بشكل أفضل: فعندما يقوم التلاميذ بهذه الممارسات غالبًا ما يستخدمون أحد المفاهيم البينية؛ فعلى سبيل المثال عند ممارسة التلاميذ التخطيط وإجراء الاستقصاء، فإنهم يقومون بتحديد العلاقات بين السبب والنتيجة للإجابة عن التساؤلات والمشكلات التي يبحثون عن إجابات أو حلول لها.
- ساهم تضمين الممارسات العلمية والهندسية بمحتوى منهج العلوم المطور على ممارسة التلاميذ لمهارات حل المشكلات المستهدفة؛ فعلى سبيل المثال ساعد أداء التلاميذ لممارسة طرح الأسئلة وتحديد المشكلة على تنمية مهارة تحديد المشكلة وصياغتها، في حين ساعد أدائهم لممارسات تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات وتطوير واستخدام النماذج، والمشاركة في الجدل المستند للأدلة في تنمية مهارة اختبار صحة الفروض، أما ممارسة جمع المعلومات وتقييمها ومشاركتها فقد أدى لتنمية مهارة جمع المعلومات عن المشكلة، كما ساهمت

ممارسات تحليل وتفسير البيانات وبناء التفسيرات وتصميم الحلول في تنمية مهارة التوصل للحل المناسب.

- مراعاة محتوى منهج العلوم المطور وفق قائمة المعايير المستخلصة لخصائص وحاجات واهتمامات التلاميذ عند تصميم أنشطته، حيث أن دمج المحتوى التعليمي مع الممارسات العلمية والهندسية داخل بيئة التعلم ساعد على مراعاة الفروق الفردية بين تلاميذ الصف الرابع الابتدائي من خلال تضمين أنواع متعددة من الأنشطة المناسبة لتلك الممارسات ومن تلك الأنشطة على سبيل المثال الأنشطة التمهيدية التي يتم عرضها في بداية الحصة وتضمنت مشكلة تعرض على التلاميذ لإيجاد حلول لها، والأنشطة المعملية ومنها التجارب العلمية مثل اختبار درجة التوصيل الحراري والتوصيل الكهربي لبعض المواد كالمعادن والبلاستيك والخشب، وكذلك أنشطة الملاحظة والاستنتاج التي تعتمد على ملاحظة التلاميذ لمجموعة صور أو نماذج وتكوين استنتاجات منها أو عرض مجموعة من المواد المختلفة على التلاميذ لفحصها وتصنيفها إلى فئات.
- ساهم المحتوى المطور في إبراز العلاقة بين المنزل والمجتمع والعلوم الطبيعية في المدرسة من خلال ربط العلوم بتجارب لتلاميذ خارج المدرسة والتي تدور في سياق المنزل والمجتمع، وإشراك المتعلمين في تحديد المشكلات وتصميم حلول لمشكلات المجتمع وذلك من خلال تضمين مشكلات ذات علاقة بحياة التلاميذ التي تتطلب تطبيق المعارف المكتسبة من خلال المحتوى المطور.

تفسير ومناقشة نتائج البحث:

اتفقت النتائج التي توصل إليها هذا البحث مع نتائج العديد من الدراسات التي أشارت إلى فاعلية بناء أو تطوير مناهج العلوم وفق الجيل التالي لمعايير العلوم في تحقيق بعض نواتج تعلم العلوم كتنمية المفاهيم العلمية، ومهارات الاستقصاء العلمي، ومهارات التفكير الناقد، وتنمية الوعي العلمي والميول العلمية، والجدل العلمي، والممارسات العلمية والهندسية، ومهارات القرن الواحد والعشرين، ومن تلك الدراسات (أحمد شومان، ٢٠١٩؛ إيمان طلبة، ٢٠١٩؛ سحر عبد الكريم، ٢٠١٧؛ سحر عز الدين، ٢٠١٨؛ سمير أبو رية وآخرون، ٢٠١٧؛ مروة الباز، ٢٠١٧؛ (Milanesio, 2017; Rowland, 2014; Sohn, 2017; Whittington, 2017; Zimmer, 2017

كما اتفقت نتيجة هذا البحث مع نتائج بعض الدراسات السابقة التي استهدفت تنمية مهارات حل المشكلات من خلال بناء برامج تعليمية متنوعة مثل دراسة سعيد حسن (٢٠١٣) التي استخدمت برنامج في العلوم مبني على استراتيجية التعلم القائم على المشكلة، ودراسة جيهان السفاسفة وكامل العجلوني (٢٠١٨) التي أثبتت فاعلية برنامج تعليمي قائم على الحوسبة السحابية في تنمية مهارات حل المشكلات، ودراسة فوزي العدوي (٢٠١٧) التي أشارت إلى فاعلية برنامج مقترح في العلوم قائم على الاستقصاء في تنميتها.

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث التي تم التوصل إليها أمكن صياغة التوصيات التالية: -

توصيات خاصة بالمتعلمين:

- التركيز على تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى المتعلمين بكافة مراحل التعليم وبخاصة مراحل التعليم المبكرة.

أ) توصيات خاصة بالمعلمين:

- عقد ورش عمل لتدريب معلمي العلوم بالحلقة الأولى من التعليم الأساسي (وكذلك مراحل التعليم الأخرى) على تخطيط دروس العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم البينية.

- عقد ورش عمل لمعلمي العلوم لتدريبهم على الممارسات والأداءات التدريسية الحديثة وكيفية تنفيذها داخل الصفوف الدراسية بما يتناسب مع المعايير العالمية المعاصرة لمحتوى مناهج العلوم.

ج) توصيات خاصة بمخططي ومطوري المناهج:

- تضمين الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم البينية بمعايير محتوى مناهج العلوم لكافة مراحل التعليم قبل الجامعي.

- تضمين مجال التصميم الهندسي بمناهج العلوم على شكل وحدات منفصلة أو على هيئة موضوعات داخل الوحدات الدراسية.

المقترحات:

في ضوء نتائج البحث وتوصياته يقترح القيام بالدراسات الآتية مستقبلًا:-

١. تطوير محتوى مناهج العلوم بالحلقة الثانية من التعليم الأساسي وفقًا للمعايير العالمية المعاصرة وفاعليته في تنمية التفكير الابتكاري ومهارات التواصل لدى التلاميذ.
٢. برنامج تدريبي مقترح لتنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي وأثره على تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذهم.
٣. فاعلية وحدة تعليمية مقترحة في ضوء الجيل التالي لمعايير العلوم لتنمية مهارات القرن الواحد والعشرين لدى طلاب المرحلة الثانوية بمادة الفيزياء.
٤. فاعلية وحدة تعليمية مقترحة في مجال التصميم الهندسي المتضمن بالجيل التالي لمعايير العلوم لتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

المراجع

أولًا: المراجع العربية

إبراهيم بن أحمد الحارثي. (٢٠١٤). *تجويد التعليم باستخدام المعايير وإدارة الجودة الشاملة*. مكتبة الشقري.

أحمد محمد إبراهيم شلبي شومان. (٢٠١٨). *تطوير منهج الفيزياء في ضوء معايير علوم الجيل االقادم (NGSS) وفعاليته في تنمية التفكير الناقد الفهم العميق لدى طلاب المرحلة* الثانوية[رسالة دكتوراه غير منشورة].جامعة المنصورة..

أماني محمد سعد الدين الموجي. (٢٠١٦). تقويم مناهج العلوم للمرحلة الإبتدائية في ضوء نسق مقترح للقيم العلمية بمصر. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (٧٥)، ٤٧٣-٥١٣.

آندي محمد حسن حجازي. (٢٠١١). العلاقة بين ما وراء المعرفة والحل الإبداعي للمشكلات وأهميتها التربوية: استراتيجية مقترحة في تعليم الأطفال. *مجلة الطفولة العربية* ، ١٢ (٤٧)، ٦٦-١٠٠.

إيمان محمد السعيد طلبة. (٢٠١٩). *منهج مقترح في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS وفاعليته في تنمية المفاهيم العلمية المحورية ومهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. كلية البنات للأداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس.

بسام إبراهيم وأماني أحمد يحيى. (٢٠١٧). أثر تدريس العلوم باستراتيجية الصف المقلوب في تنمية عمليات العلم وحل المشكلات لدى طلبة كلية العلوم الأردنية في الأردن. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للبحوث في التعليم العالي، ٣٧* (١)، ٨٢-٥٥.

جيهان هاشم السفاسفة وكامل إبراهيم العجلوني. (٢٠١٨). أثر برنامج تعليمي قائم على الحوسبة السحابية في تنمية مهارات حل المشكلات في مادة العلوم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن. *مجلة دراسات –العلوم التربوية*، ٢٤ (٥)، ١١٧-١٠٦.

حسين عوض حسيني سيد أحمد، منى عبد الصبور محمد وأمنية السيد الجندي. (٢٠١٠). تطوير منهج الكيمياء في ضوء تطبيقاتها الحياتية لطلاب المرحلة الثانوية لتنمية اتجاهاتهم نحو مادة الكيمياء. *مجلة القراءة والمعرفة*، (١٠٤). ١٣٢-١١٨.

حسين محمد عبدالقادر أيوب. (٢٠١٤). علاقة التفكير الناقد بمهارة حل المشكلات والتحصيل الدراسي لطلبة جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية. مجلة *العلوم التربوية* ،٢٢ (٣)، ٢٨١-٣٢٠.

حمادة عوض الله أبو المجد سالم، سعد يسى زكي، حياة علي رمضان، ليلى عبد الله حسام الدين. (٢٠١٣). برنامج مقترح قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات حل المشكلات لدى التلاميذ منخفضي التحصيل بالمرحلة الإبتدائية. *مجلة البحث العلمي في التربية*، (١٤)، ج١، ٦٨٥-٧١١.

دلال بنت عمر بن عبد الرحمن البيز. (٢٠١٧). تحليل محتوى كتب العلوم بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء متطلبات STEM. *مجلة عالم التربية* ، ١٨ (٥٧)، ٦٩-١.

رضا السيد محمود حجازي. (٢٠١٤). تقويم مناهج علوم مرحلة التعليم الأساسي بمصر في ضوء المعايير العالمية للتربية العملية وتقديرات معلمي العلوم. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (٥٢)، ٢٧٥-٢٣٣.

سحر محمد عبد الكريم .(٢٠١٧). برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل التالي لتنمية الفهم العميق ومهارات الاستقصاء العلمي والجدل العلمي لدى معلمي لعلوم في المرحلة الابتدائية. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (٨٧)، ١١١-٢١.

سحر محمد يوسف عز الدين. (٢٠١٨). تصميم أنشطة قائمة على معايير الجيل القادم NGSS لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية لدى طالبات المرحلة الإبتدائية. *مجلة التربية العلمية*، ٢١ (٣)، ١٠٧-٥٩.

سعيد عبد العزيز. (٢٠٠٩). *تعليم التفكير ومهاراته: تدريبات وتطبيقات عملية*. دار الثقافة للنشر والتوزيع.

سعيد محمد صديق حسن. (٢٠١٣). فاعلية برنامج في العلوم مبني على استراتيجية التعلم القائم على مشكلة في التحصيل وتنمية مهارات حل المشكلة والتفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة التربية العلمية*، ١٦ (٦)، ١٩٠-١٢٣.

سليمان يوسف. (٢٠١٥). *المهارات الحياتية*. دار المسيرة للنشر والتوزيع.

سمير محمد حافظ أبو رية، سعد يسى زكي، ليلى عبد الله حسام الدين وسماح فاروق المرسي.(٢٠١٧). برنامج قائم على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع في ضوء الجيل التالي لمعايير تدريس العلوم لتنمية الوعي العلمي لتلاميذ المرحلة الإبتدائية. *مجلة البحث العلمي في التربية*، (١٨)، ج١١، ٥٥١-٥٦٨.

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

فتحي عبد الرحمن جروان. (٢٠٠٧). *تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات* (ط.٣). دار الفكر.

فوزي محمد فوزي العدوي، يسري عفيفي عفيفي وأماني محمد سعد الدين الموجي. (٢٠١٧). برنامج مقترح في العلوم قائم على الاستقصاء لتنمية مهارات حل المشكلات إبداعيًا والاتجاه نحو العلم والعلماء لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*، (١)، ٢١٠-٢٠١.

محمد صديق حسن. (٢٠١٣). فاعلية برنامج في العلوم مبني على استراتيجية التعلم القائم على مشكلة في التحصيل وتنمية مهارات حل المشكلة والتفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة التربية العلمية*، ١٦ (٦)، ١٩٠-١٢٣.

محمد عبد الرازق عبد الفتاح. (٢٠١٣). وحدة مقترحة في النانو بيولوجي لتنمية المفاهيم النانوبيولوجية ومهارات حل المشكلة وتقدير العلم والعلماء لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة التربية العلمية*، ١٦ (٦)، ٢٦٢-٢٣٣.

محمود عبد الحليم منسي. (٢٠٠٣). *التعلم: المفهوم، النماذج، التطبيقات*. مكتبة الأنجلو المصرية.

مروة محمد محمد الباز. (٢٠١٣). تطوير منهج العلوم للصف الثالث الإعدادي في ضوء مهارات القرن الواحد والعشرين. *مجلة التربية العلمية*، ١٦ (٦)، ٢٣١-١٩١.

مروة محمد محمد الباز. (٢٠١٥). تطوير منهج الأنشطة العلمية للصفوف الثلاثة الأولي من التعليم الابتدائي في ضوء المناهج الموسعة للمعاقين بصريًا وأثره في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحسية للتلاميذ. *مجلة التربيةالعلمية، ١٨* (٥)، ١٣٠-٨٧.

مروة محمد محمد الباز. (٢٠١٧). تطوير منهج الكيمياء للصف الأول الثانوي في ضوء مجال التصميم الهندسي لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS وأثره في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى التلاميذ . *مجلة كلية التربية ببورسعيد*، (٢٢)، ١٢٠٦-١١٦١.

مسفر خفير سني القرني. (٢٠١٥). تقويم محتوى منهج العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير نموذج الفورمات (4mat). *مجلة كلية التربية-جامعة طنطا*، (٦٠)، ٥٢٤-٤٦٠.

ممدوح عبد المنعم الكناني. (٢٠١٢). *الإحصاء النفسي والتربوي*. دار المسيرة للنشر.

منى فيصل أحمد الخطيب. (٢٠١٨). تأثير استخدام استراتيجية التخيل الموجه في تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلات البيئية والحس العلمي لدى طالبات كلية البنات. *مجلة التربية العلمية*، ٢١ (١)، ١٣٤-٧٩.

مهند عبد الحسن الزبيدي. (٢٠١٣). مدى تحقق المعايير القومية للتربية العلمية الامريكية (NSES) في محتوى كتب الفيزياء للمرحلة المتوسطة في العراق. *مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنسانية-جامعة الكوفة*، *٧*(١٣)، ٢٦٧-٢٧٩.

ناديه محمد شريف عبد القادر.(٢٠١٤). نموذج مقترح في التعليم الإلكتروني قائم على حل المشكلات لتنمية مهارات التفكير الابتكاري ومهارات حل المشكلة لدى طالبات كلية التربية بجامعة نجران. *مجلة رسالة التربية وعلم النفس*، (٤٤)، ١٢١-١٠١.

نبيهة صالح السامرائي. (٢٠١٣). *الاستراتيجيات الحديثة في طرق تدريس العلوم: المفاهيم، المبادىء، التطبيقات*. دار المناهج للنشر والتوزيع.

هبة فؤاد سيد أحمد. (٢٠١٦). فاعلية تدريس وحدة في ضوء توجهات الSTEM لتنمية مهارات حل المشكلات والاتجاه نحو دراسة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة التربية العلمية*، *١٩* (٣)، ١٧٦-١٢٩.

هناء عبد العزيز عيسى ورانيا عادل سلامة راغب. (٢٠١٧). رؤية مقترحة لتطوير التربية الجيولوجية عبر المراحل الدراسية المختلفة من منظور معايير العلوم للجيل القادم NGSS. *مجلة التربية العلمية*، ٢٠ (٨)، ١٩٦-١٤٣.

الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد. (٢٠١٩). http://naqaae.eg/?page_id=34

ثانيًا: المراجع العربية مترجمة للإنجليزية

Ahmed Mohamed Ibrahim Shalaby Shoman. (2018). *Developing the physics curriculum in light of the Next Generation Science Standards (NGSS) and its effectiveness in developing critical thinking and deep understanding among secondary school students* [unpublished doctoral thesis]. Mansoura University.

Amani Mohamed Saad El Din El Mougy. (2016). Evaluating science curricula for the primary stage in the light of a proposed format for scientific values in Egypt. *Journal of Arab Studies in Education and Psychology*, (75), 473-513.

Andy Mohamed Hassan Hegazy. (2011). The relationship between metacognition, creative problem solving and its educational

importance: A proposed strategy in children's education. *Arab Childhood Journal, 12* (47), 66-100.

Eman Muhammad Al-Saeed Tolba. (2019). *A proposed curriculum in the light of the Next Generation Science Standards (NGSS) and its effectiveness in developing pivotal scientific concepts and scientific inquiry skills for preparatory stage students* [unpublished doctoral thesis]. Girls' College of Arts, Sciences and Education, Ain Shams University.

Bassam Ibrahim and Amani Ahmed Yahya. (2017). The effect of teaching science using the flipped classroom strategy on developing science processes and solving problems among students of the Jordan College of Science in Jordan. *Journal of the Association of Arab Universities for Research in Higher Education, 37*(1), 55-82.

Jihan Hashem Alsafsfah and Kamel Ibrahim Al-Ajlouni. (2018). The effect of an educational program based on cloud computing in developing problem-solving skills in science for eighth grade students in Jordan. *Dirasat Journal of Educational Sciences, 24*(5), 106-117.

Hussein Awad Husseini Sayed Ahmed, Mona Abdel-Sabour Mohamed and Omnia El-Sayed El-Gendy. (2010). Developing the chemistry curriculum in light of its life applications for secondary school students to develop their attitudes towards chemistry. *Reading and Knowledge Journal,* (104). 118-132.

Hussein Mohamed Abdel Qader Ayoub. (2014). The relationship of critical thinking with problem-solving skill and academic achievement for students of Imam Muhammad bin Saud Islamic University. *Journal of Educational Sciences, 22*(3), 281-320.

Hamada Awadallah Abu Al-Majd Salem, Saad Yassa Zaki, Hayat Ali Ramadan, Laila Abdullah Hossam El-Din. (2013). A proposed program based on brain-based learning in developing problem-solving skills for low-achieving students in the primary stage. *Journal of Scientific Research in Education,* (14), Part 1, 685-711.

Dalal bint Omar bin Abdul Rahman Al-Biz. (2017). Analysis of the content of science books for the upper grades of the primary stage in the light of STEM requirements. *Education World Journal, 18*(57), 1-69.

Reda El-Sayed Mahmoud Hegazy. (2014). Evaluation of science curricula for the basic education stage in Egypt in light of international standards for practical education and the

assessments of science teachers. *Journal of Arab Studies in Education and Psychology*, (52), 233-275.

Sahar Muhammad Abdul Karim. (2017). A training program based on science standards for the next generation to develop the deep understanding and skills of scientific inquiry and scientific debate among primary school science teachers. *Journal of Arab Studies in Education and Psychology*, (87), 21-111.

Sahar Mohamed Youssef Ezz El Din. (2018). Designing activities based on the Next Generation Standards (NGSS) to develop scientific and engineering practices, critical thinking and scientific tendencies among primary school students. *Journal of Scientific Education*, *21*(3), 59-107.

Said Abdel Aziz. (2009). *Teaching thinking and its skills: exercises and practical applications*. House of Culture for Publishing and Distribution.

Saeed Mohammed Siddiq Hassan. (2013). The effectiveness of a science program based on a problem-based learning strategy in achievement and developing problem-solving skills and critical thinking among primary school students. *Journal of Scientific Education*, *16*(6), 123-190.

Suleiman Youssef. (2015). *Life Skills*. Dar Al Masirah for Publishing and Distribution.

Samir Mohamed Hafez Abu Raya, Saad Yassa Zaki, Laila Abdullah Hossam El Din and Samah Farouk El Morsi (2017). A program based on the integration of science, technology and society in light of the next generation of science teaching standards to develop scientific awareness for primary school students. *Journal of Scientific Research in Education*, (18), vol. 11, 551-568.

Asim Muhammad Ibrahim Omar. (2017). Evaluating the content of life sciences curricula at the secondary stage in the Arab Republic of Egypt in the light of the Next Generation Science Standards (NGSS). *Journal of Scientific Education*, *20* (12), 137-182.

Fathi Abdel Rahman Jarwan. (2007). *Teaching thinking, concepts and applications* (3rd). House of thought.

Fawzi Muhammad Fawzi Al-Adawi, Yousry Afifi Afifi and Amani Muhammad Saad Al-Din Al-Muji. (2017). A proposed program in science based on an inquiry to develop creative problem-solving skills and an attitude towards science and scientists among middle school students. *The Arab Journal of Educational and Psychological Sciences*, (1), 201-210.

Muhammad Siddiq Hassan. (2013). The effectiveness of a science program based on a problem-based learning strategy in achievement and developing problem-solving skills and critical thinking among primary school students. *Journal of Scientific Education, 16*(6), 123-190.

Mohamed Abdel Razek Abdel Fattah. (2013). A proposed unit in nanobiology to develop nanobiological concepts, problem-solving skills, and appreciation of science and scientists among secondary school students. *Journal of Scientific Education, 16*(6), 233-262.

Mahmoud Abdel Halim Mansi. (2003). *Learning: Concept, Models, Applications*. Anglo-Egyptian Library.

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

Marwa Mohamed Mohamed El-Baz. (2015). Developing the curriculum of scientific activities for the first three grades of primary education in light of the expanded curricula for the visually impaired and its impact on developing scientific concepts and sensory skills for students. *Journal of Scientific Education, 18* (5), 87-130.

Marwa Mohamed Mohamed El-Baz. (2017). Developing the chemistry curriculum for the first secondary grade in the light of the engineering design for the next generation science standards NGSS and its impact on the development of scientific and engineering practices among students. *Journal of the College of Education in Port Said*, (22), 1161-1206.

Mesfer sentinel Sunni Qarni. (2015). Evaluating the content of the science curriculum at the intermediate stage in light of the criteria of the format model (4mat). *Journal of the Faculty of Education - Tanta University*, (60), 460-524.

Mamdouh Abdel Moneim Al-Kinani. (2012). *Psychological and educational statistics*. Al Masirah Publishing House.

Mona Faisal Ahmed Al-Khatib. (2018). The effect of using the directed imagination strategy on developing achievement, environmental problem-solving skills, and scientific sense among female college students. *Journal of Scientific Education, 21*(1), 79-134.

Muhannad Abdul Hassan Al-Zubaidi. (2013). The extent to which the American National Standards for Scientific Education (NSES) is achieved in the content of physics books for the intermediate stage in Iraq. *Journal of the College of*

Education for Girls for Human Sciences - University of Kufa, 7(13), 279-267.

Nadia Mohamed Sharif Abdel Qader. (2014). A proposed model in e-learning based on problem solving to develop innovative thinking skills and problem solving skills among female students of the College of Education at Najran University. *Journal of Education and Psychology Message*, (44), 101-121.

Nabiha Saleh Al-Samarrai. (2013). *Modern strategies in science teaching methods: concepts, principles, applications*. Curriculum House for Publishing and Distribution.

Heba Fouad Sayed Ahmed. (2016). The effectiveness of teaching a unit in the light of STEM trends in developing problem-solving skills and the trend towards studying science among primary school students. *Journal of Scientific Education, 19*(3), 129-176.

Hana Abdel Aziz Issa and Rania Adel Salama Ragheb. (2017). A proposed vision for the development of geological education across the different educational stages from the perspective of science standards for the next generation (NGSS). *Journal of Scientific Education, 20*(8), 143-196.

The National Authority for Education Quality Assurance and Accreditation. (2019). http://naqaae.eg/?page_id=34

ثالثاً: المراجع الأجنبية

Adams, H. B., & Wallace, B. (1991). TASC: A model for curriculum development which could have application in a wide variety of social, economic and political situations. Developing the potential of children in disadvantaged communities: The TASC project: "Thinking actively in a Social Context". Gifted Education International, 7(3), 104-113. https://doi.org/10.1177/026142949100700302.

Adeyemi, B. A. (2008). Effects of cooperative learning and problem-solving strategies on junior secondary school students' achievement in social studies. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 6(3), 691-708. http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/566/Art_16_181_eng.pdf?sequence=1.

Alhusaini, A. A. F. (2016). The Effects of Duration of Exposure to the REAPS Model in Developing Students' General Creativity and Creative Problem Solving in Science [Doctoral dissertation, The University of Arizona]. ProQuest Dissertations Publishing.

Lartson, C. A. (2013). Effects of design-based science instruction on science problem-solving competency among different groups of high-school traditional chemistry students [Doctoral dissetertation, University of Colorado Denver]. ProQuest Dissertations Publishing.

Milanesio, G., C. (2017). The Next Generation Science Standards (NGSS), as defined by the National Research Council (NRC) and its impact on student's critical thinking and communication skills [Doctoral dissetertation, Concordia University]. ProQuest Dissertations Publishing.

National Research Council. 2012. A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/13165.

Next Generation Science Standard Lead States. (2012). Science Education in the 21ST century: Why K–12 Science Standards Matter—and why the time is right to develop Next Generation Science Standards, https://www.nextgenscience.org/.../ngss/.../Why%20K12%20Standar.

Rowland, R. Z. (2014). Effects of incorporating selected next generation science standard practices on student motivation and understanding of biology content [Master's thesis, Montana State University], Montana. https://scholarworks.montana.edu/xmlui/bitstream/handle/1/3588/RowlandR0814.pdf;sequence=1.

Serin, O. (2011). The Effects of the Computer-Based Instruction on the Achievement and Problem Solving Skills of the Science and Technology Students. Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 10(1), 183-201.

Shon, G. H. (2017). The Effects of Next Generation Science Standards (NGSS)-Aligned Curriculum on Fostering Environmental Literacy [Master's thesis, California State University]. ProQuest Dissertations Publishing.

Unal, M., & Saglam, M. (2018). Examination of the Effect of the GEMS Program on Problem Solving and Science Process Skills of 6-Year-Old Children. European Journal of Educational Research, 7(3), 567-581. https://www.eu-jer.com/EU-JER_7_3_567_Unal_etal.pdf.

Whittington, K. L. (2017). How does a Next Generation Science Standard Aligned, Inquiry Based, Science Unit Impact Student Achievement of Science Practices and Student Science Efficacy in an Elementary Classroom?[Master's

thesis, Portland State University]. ProQuest Dissertations Publishing.

Zimmer, R. (2017). Effects of implementation of the Next Generation Science Standards on the math performance of 5th grade students with ADHD. [Master's thesis, Rowan University]. ProQuest Dissertations Publishing.