مجلة البحوث التطبيقية في العلوم والإنسانيات

فاعلية تدريس وحدة في العلوم باستخدام المحاكاة لتنمية مهارات التفكير العلمي لدي تلاميذ الحلقة الأولي من التعليم الأساسي

أسماء الباحثين: أحمد عماد حامد عبد المجيد، أحمد عيد دياب، أحمد كرم بيومي، أحمد محمد بدوي.
المشرف على المشروع: (أ.د.م/ أماني أبوزيد– أستاذ مناهج وطرق تدريس العلوم المساعد)
جامعة عين شمس ،كلية التربية، برنامج برنامج البكالوريوس في العلوم والتربية (الابتدائي) تخصص العلوم.

المستخلص:

يهدف البحث الحالي إلى تعرف فاعلية تدريس وحدة في العلوم باستخدام المحاكاة لتنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي، وتمثلت مشكلة البحث الحالي في "ضعف مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي"، وهو ما أكدت عليه دراسات مستحدثة عدة، وتم التأكد منه واقعيًا بتطبيق أداتي تقييم البحث على مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي وعددهم (٣٠ تلميذ وتلميذة) بمدرسة النجوم الابتدائية بالقاهرة– مصر، وكانت النتائج غير دالة احصائيًا"، وللتغلب على هذه المشكلة تم إعادة تصميم وحدة في العلوم باستخدام أدوات المحاكاة، حيث تم إعداد أداة البحث والمتمثلة في "كتب التلميذ وأنشطته"، وأداة التقييم المتمثلة في "اختبار مهارات التفكير العلمي" وتم اختيار مجموعة البحث والتي تكونت من (30) تلميذ/ تلميذة بمدرسة النجوم الابتدائية بإدارة مصر الجديدة، وطبقت أداة البحث على مجموعة البحث، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فرق دال احصائيًا في اختبار التفكير العلمي بين المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى دلالة (0.01) بين التطبيق القبلي والبعدي لصالح المجموعة التجريبية، بينما توجد فروق دالة احصائيًا عند مستوى دلالة (0,01) بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير العلمي لدى المجموعة التجريبية لصالح التطبيق البعدي. وأوصى البحث بتوجيه نظر القائمين على إعداد وتطوير مناهج العلوم بدمج أدوات المحاكاة واستراتيجيات تدريسها في تصميم دروس العلوم وكذلك حث معلمي العلوم على توظيف أدوات وبرمجيات المحاكاة في تدريس العلوم لما لها من فاعلية في تحسين نتائج عمليتي التعليم والتعلم.

الكلمات المفتاحية :
المحاكاة Simulation– التفكير العلمي Scientific Thinking– تدريس العلوم Science Teaching

Effectiveness of Teaching a Science Unit using Simulation to Develop Scientific Thinking Skills for the First Level of Elementary Stage Students

Abstract

The current research aimed to evaluate the efficacy of teaching a Science Unit using Simulation to develop scientific thinking skills for first-level elementary stage students. The research problem is stated as: "Weakness of Scientific Thinking skills among first-level elementary stage students", as indicated by many recent studies and supported by the results of applying the research assessment tool to a group of 30 elementary stage students at Stars Elementary School, Cairo, which illustrated that there is no statistical significance at the level of (0.05)." To handle this problem, A unit in science was redesigned according to Simulation principles. The research tool was prepared and represented in the student booklet, and its hands-on. The assessment tool was represented in the Scientific Thinking Skills Test. The research group was selected. It consisted of 30 students from Stars Elementary School, Heliopolis Administration. The research tools were administered to the research group. The results revealed that there is a statistically significant difference at the level of (0.01) between the mean scores of students in the pre- and post-results of the Scientific Thinking Skills Test in favour of the experimental group, and (0.01) between the pre and post-test for the experimental group in Favor of the post-test. The research recommended reconsidering the preparation of science curricula according to Simulation principles, and Science teachers to use Simulation in their teaching for more effective teaching and learning processes.

Keywords :

Simulation- Scientific Thinking Skills- Science Teaching

مقدمة:

تعتبر العلوم من المواد الدراسية الرئيسة في التعليم الأساسي، حيث تتيح للتلاميذ فهم العالم من حولهم، وتنمية مهارات التفكير، وعلى الرغم من ذلك توجد عديد من المشكلات التي تواجه تدريس العلوم وتتمثل بعض مشكلات وصعوبات تدريس العلوم في ؛ المفاهيم ضعف فهم المصطلحات المجردة لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي بطريقة الإلقاء فقط بدون محاكاة لهذه المفاهيم وفق ما أشار إليه ابن دحمان (2021)، وضعف المهارات التدريسية لدى بعض المعلمين حيث أن عديد من المعلمين لا يمتلكون الخبرة أو التدريب الكافي في توظيف تقنيات وتكنولوجيا التعليم في تدريس العلوم، مما يؤدي إلى عدم القدرة على تقديم المحتوى بشكل فعال، بالإضافة إلى نقص الموارد التعليمية، وعدم توفر بعض المعينات البصرية والأدوات المخبرية اللازمة لتطبيق التجارب العلمية مما يعيق فهم التلاميذ للمفاهيم العلمية (العتيبي، 2017).

هذا بالإضافة إلى اعتماد بعض المناهج التعليمية على التلقين والحفظ بدلاً من الفهم والاستكشاف، مما يؤدي إلى صعوبة في استيعاب التلاميذ للمحتوى، وتوجه التلاميذ نحو المواد الدراسية حيث يميل بعض التلاميذ إلى اعتبار مواد العلوم صعبة أو معقدة، مما يؤثر سلبًا على دافعيتهم للتعلم، واللغة والمصطلحات العلمية حيث بعض التلاميذ يجدوا صعوبة في فهم المصطلحات العلمية أو التراكيب اللغوية، مما يؤثر على قدرتهم على استيعاب المفاهيم، والمفاهيم الخاطئة، فقد يعاني التلاميذ أحيانًا من وجود فهم خاطئ للمفاهيم العلمية، ونقص الموارد والوسائل التعليمية والتكنولوجية بعديد من المدارس الحكومية، مما يؤدي إلى انخفاض مستوى المعرفة العلمية لدى التلاميذ، هذا بالإضافة إلى طرق التدريس التقليدية القائمة على الإلقاء والمعلومات النظرية فقط دون إشراك التلاميذ بشكل فعّال مما يعيق تنمية مهارات التفكير العلمي، وهذا يتفق مع دراسات عدة ومنها (Prima,Putri & Sudargo, 2017).

يعتبر استخدام المحاكاة في تدريس العلوم من الأساليب التعليمية الحديثة التي تساعد في تبسيط المفاهيم العلمية المعقدة، مما يعزز الفهم والاستيعاب لدى التلاميذ، حيث أن المحاكاة تسهم في تحفيز التلاميذ على المشاركة الفعالة في الدروس، حيث توفر لهم بيئة تفاعلية يستطيعون من خلالها تجربة المفاهيم العلمية بشكل عملي، كما أن المحاكاة تتيح للتلاميذ فهم الظواهر العلمية التي يصعب ملاحظتها في الواقع مثل الظواهر الفلكية، مما يزيد من تفاعلهم مع المحتوى العلمي ويعزز من قدرتهم على التفكير النقدي وحل المشكلات. إضافة إلى ذلك، توفر المحاكاة للمعلمين أدوات مرنة لتحسين أساليب التدريس وتعزيز التعلم التجريبي (محمد، 2017)

يعتبر التفكير العلمي عملية عقلية تعتمد على استخدام المنهج العلمي لفهم وتفسير الظواهر الطبيعية والظواهر الاجتماعية، ويعتمد على أدوات وطرق منظمة للوصول إلى استنتاجات منطقية. ويتميز التفكير العلمي بخصائص عدة حددها الشكري (2016) في أن التفكير عملية عقلية قابلة للتعليم والتعلم، وعملية إنسانية هادفة، ويتسم بالإبداع والتكامل، ويتميز بالمرونة، ويتميز بالدقة، ويتيح إمكانية اختيار ومراجعة صحة نتائجه، كما يتسم بالموضوعية والتراكمية، ويتسم بالتنظيم، حيث لا يُترك للأفراد حرية التفكير العشوائي، بل يتم ترتيب الأفكار بشكل منظم وواعي، مع بذل جهد لتحقيق أفضل تخطيط ممكن قابل للتعميم، كما أن التفكير العلمي يتميز بالواقعية، والعقلانية المنطقية، والنظامية، والسببية، والاستكشاف مما يدعم تنمية مهارات عمليات العلم اللازمة لاستيعاب المفاهيم العلمية لدى التلاميذ.

وللتفكير العلمي أهمية في تدريس العلوم حيث يعتبر التفكير العلمي من العناصر الأساسية في تعليم العلوم، وتنعكس أهمية هذا التفكير في تعزيز الفهم العميق للمفاهيم العلمية، وتعزيز مهارات التفكير النقدي، حيث يعمل على تنمية مهارات التفكير النقدي لدى التلاميذ، كما يمكنهم من تحليل المعلومات بدقة وتقييم الحقائق بشكل موضوعي، وتطوير مهارات البحث والاستقصاء، كما يساعد التفكير العلمي التلاميذ على إجراء التجارب العلمية وبحث المعلومات بدقة. ويتعلموا كيفية توجيه أسئلتهم، وتجميع البيانات، وتحليل النتائج، وتحفيز الإبداع والابتكار، هذا بالإضافة إلى قدرة التفكير العلمي على تنمية الإبداع والابتكار في العلوم، حيث يمكن للطلاب تطوير أفكار جديدة وطرق متطورة لحل المشكلات (شوقي، 2015).

وأظهرت الدراسات التربوية الحديثة أن استخدام استراتيجية المحاكاة في تدريس العلوم يسهم بشكل فاعل في تعزيز مهارات التفكير العلمي لدى التلاميذ حيث أن التفكير العلمي يعتمد على منهجية أساسها الموضوعية التي تعني تجرّد الباحث من الذاتية، كما أن المحاكاة تعد أداة تعليمية تفاعلية تتيح للتلاميذ تجربة الظواهر العلمية في بيئة افتراضية، مما يعزز من فهمهم للمفاهيم النظرية ويطور قدراتهم على التحليل والاستنتاج، فمن خلال المحاكاة يمكن للطلاب اختبار الفرضيات العلمية وملاحظة النتائج، مما يرسخ لديهم أسس التفكير العلمي، كما أن دمج مثل هذه الاستراتيجيات الحديثة في المناهج التعليمية يعمل على إعداد جيل قادر على التعامل مع المستجدات العلمية والتكنولوجية بكفاءة ووعي، ويسهم في تحفيز الفضول العلمي لدى التلاميذ، ويجعل عملية التعلم أكثر تشويقًا وفاعلية (محمود على، 2021)، وقد أوضحت دراسات عدة وجود مشكلة في اكتساب المفاهيم العلمية المجردة وضعف مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي وخاصة مع ضعف الامكانات والموارد التعليمية وكثافة فصول الطلاب وهو ما تحقق من خلال الأداة الاستطلاعية التي استخدمها البحث الحالي وكانت النتائج غير دالى احصائيًا.

ومن ثم تتمثل مشكلة في ضعف اكتساب مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي، ويحاول البحث الحالي معالجة المشكلة من خلال إعادة تدريس وحدة في العلوم باستخدام المحاكاة لتنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي.

مشكلة البحث:

توجد مشكلة لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي في اكتساب مهارات التفكير العلمي وفقًا للدراسات السابقة ولتطبيق أداة تقييم البحث "اختبار التفكير العلمي" على مجموعة من التلاميذ (30 تلميذ/تلميذة) بمدرسة النجوم- إدارة مصر الجديدة، ويمكن معالجة مشكلة البحث من خلال الإجابة على السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية تدريس وحدة في العلوم باستخدام المحاكاة لتنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي؟

ويتفرع من السؤال الرئيس مجموعة من الأسئلة الفرعية تتمثل فيما يلي:

1. ما صورة أنشطة المحاكاة لوحدة " المياه والطقس والمناخ " وفقًا لتدريسها باستخدام استراتيجية المحاكاة لتلاميذ الصف السادس الابتدائي؟
2. ما فاعلية الوحدة المعاد تدريسها وفقًا لاستراتيجية المحاكاة في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي؟

حدود البحث:

أولًا: حدود موضوعية

- مهارات التفكير العلمي والمتمثلة في "الملاحظة، طرح الأسئلة، التحليل، التفكير النقدي، التفكير المنطقي، التواصل الفعال، التفسير". وفقًا لما حدده (البحيري، ٢٠٢٢)
- مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة النجوم الابتدائية المشتركة إدارة مصر الجديدة.

الحدود الزمنية: فترة التطبيق في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2024-2025م.

مصطلحات البحث:

المحاكاة :Simulation

عرفها العابدي (2020) بأنها نماذج رياضية تعكس كافة خصائص وسلوك النظام الحقيقي، حيث تعتمد على التحليل الواقعي للتحكم في القدرة الفعلية، مما يتيح إمكانية دراسة النموذج بهدف تأسيسه.

يعرفها البحث الحالي بأنها: استخدام مجموعة من المعينات البصرية المادية والرقمية في تدريس وحدة المياه والطقس والمناخ في العلوم.

التفكير العلمي Scientific Thinking:

يّعرف خبايا (2020) التفكير العلمي بأنه "عملية تطبيقية تتعلق بالفرضيات الضرورية لحل مشكلة معينة، حيث يتم اختبار تلك الفرضيات من خلال تجارب محددة، ومقارنة النتائج المختلفة التي يتم الحصول عليها كخطوة تمهيدية هامة لاتخاذ القرار، كما يشمل مفهوم التفكير العلمي البحث عن الأدلة التي تشرح الظاهرة لقبول الفرض أو رفضه".

ويعرفه البحث إجرائيًا بأنه: "مهارات التفكير العلمي التي يكتسبها التلاميذ بعد دراستهم الوحدة المعاد تدريسها وفقًا للمحاكاة وتتمثل في المهارات التالية: الملاحظة، طرح الأسئلة، التحليل، التفكير النقدي، التفكير المنطقي، التواصل الفعال، التفسير" ويستدل عليها من درجات التلاميذ في اختبار مهارات التفكير العلمي.

٢- الإطار النظري:

يتناول الإطار النظري للبحث الحالي متغيرات البحث والعلاقة بين المتغير الرئيس والمتغير التابع مقسمة في محورين هما "المحاكاة- التفكير العلمي"، موضحًا فيما يلي:

أولًا: المحاكاة Simulation

في الآونة الأخيرة، تطورت الأدوات التقنية في العملية التعليمية، وقد ازداد استحداث برمجيات عدة لتوظيف برمجيات وتقنيات تعليمية قائمة على المحاكاة في المواقف التعليمية لما لها من فاعلية كبيرة في دعم التعلم البصري مما يتغلب على صعوبات استيعاب المفاهيم المجردة لدى التلاميذ خاصة في مجال تعليم وتعلم العلوم، والمحاكاة تتنوع كأداة واستراتيجية؛ حيث تتنوع التقنيات التي تسعى إلى تقديم المفاهيم العلمية بشكل قابل للتخيل من خلال برمجيات المحاكاة، بالإضافة إلى استحداث استراتيجيات وطرق تدريسية تدعم تطبيقها في تعليم وتعلم العلوم، كما أن المحاكاة قد تدعم تطبيق التجارب العلمية والمعملية؛ فمنها التي نقوم بها للتأكيد على معلومات سابقة ذات نتائج واضحة، والأخرى التي يطلق فيها العنان للتفكير العلمي، حيث يقوم التلاميذ بتصميم تجاربهم واكتشاف ما يجهلونه، وهناك أيضًا تجارب يقوم بها المعلمون لتوضيح مفاهيم معينة، إما بسبب خطورتها أو لعدم توفر الأجهزة اللازمة وفق ما أوضحه صالح (٢٠١٧). لذلك، أصبح من الضروري البحث عن طرق واستراتيجيات تعزز دور التلميذ وتوفر له كل ما هو جديد ومناسب بتكاليف منخفضة وبأقل قدر من المخاطر ولهذا، لجأ المعلمون إلى استخدام طرق بديلة تعادل استخدام المختبرات، مثل المحاكاة والتي تساعد التلاميذ على فهم المفاهيم العلمية بشكل صحيح والتي يتطلب فهمها إظهار الجانب الحركي في الموضوعات أو الظواهر التي تتضمنها، وتعمل على تحسين مستويات التفكير العلمي المختلفة، كمهارات عمليات العلم ومهارات حل المشكلات، وتساعد في فهم أبعاد الظواهر الطبيعية التي يمكن مشاهدتها في حياة التلاميذ، وكأنهم يعيشون وسط هذه الظواهر.

وللمحاكاة صور عدة حددها أبو نصر (٢٠١٧) كما يلي:

المحاكاة المادية (الفيزيائية): تتعلق بتعلم كيفية تنفيذ شيء ما من خلال التجربة العملية.

المحاكاة العملية: تركز على تنفيذ إجراءات معينة.

المحاكاة التكنولوجية: تتضمن استخدام أدوات تكنولوجية معينة بهدف التعلم.

المحاكاة التدريبية: تبرز أهمية الخطوات اللازمة لإنجاز العمل المطلوب، حيث يتعلم الطالب مجموعة متتالية من المهام أو يكتشف ردود الفعل المناسبة لكل موقف يتم تكراره.

كما يمكن تصنيفها وفقاً للشيما (٢٠٢١) كما يلي:

المحاكاة المادية: حيث يتم استبدال العناصر الحقيقية بعناصر مادية أقل تكلفة.

المحاكاة التفاعلية: وهي نوع مستمد من المحاكاة السابقة، حيث يتم تضمين العوامل البشرية.

المحاكاة الحتمية: التي يتم التحكم فيها بواسطة خوارزميات.

المحاكاة المتوازنة: حيث يتم توزيع أعباء العمل على عدة برامج.

ويتفق البحث مع التصنيف الأول وهو تصنيف (أبو نصر، 2017).

وتنبع أهمية المحاكاة كجزء أساسي من دمج التكنولوجيا في التعليم، حيث تسهم بشكل كبير في تحسين العملية التعليمية، فهي تعكس تأثيرًا إيجابيًا على المتعلمين، مما يزيد من حماسهم نحو التعلم والبحث بطرق أكثر سهولة. كما تأخذ المحاكاة بعين الاعتبار الفروق الفردية بين المتعلمين، مما يتيح لعدد كبير منهم فرصة تطوير مهارات التفكير النقدي. وتساعد المحاكاة أيضًا في التغلب على عديد من التحديات التي تواجه المؤسسات التعليمية، مثل الزيادة المستمرة في أعداد التلاميذ والأعباء الاقتصادية المرتبطة بالتطبيق. وتبرز أهميتها من خلال تقديم مخرجات ذات جودة عالية للتجارب بحسب ما أشار خميس (٢٠٠٨)، وقد أكد Diayammoko (2018) في مراجعاته لعديد من الأدبيات على الدور الفعال للمحاكاة في التعليم بشكل عام، وفي مجال العلوم بشكل خاص؛ حيث أنها توفر للمتعلمين الفرص اللازمة لتجربة العديد من الظواهر الموجودة في العالم الحقيقي والتفاعل معها، من خلال تقديم محاكاة لما يرغبون في تعلمه. كما أشار إلى أن المحاكاة تساعد المتعلمين على استيعاب مجموعة من المفاهيم التي تتطلب جهدًا أكبر لفهمها في مجال العلوم. كما تساهم المحاكاة في تجهيز المتعلم بشكل أكثر جدية عند التطبيق الفعلي بعد التدريب عليها من خلال البرمجيات، حيث تمنع حدوث أي أذى للمتعلم أو للأشخاص أو الأجهزة المحيطة به، كما أنها تقلل من التكاليف المرتبطة بإجراء التجارب في الواقع، وتوفر بيئة مثالية لممارسة المهارات الجديدة بالإضافة إلى ذلك، تعتبر وسيلة سريعة وملائمة للتعلم يمكن تطبيقها في أي زمان ومكان (صابر، 2018).

وتتمثل أهمية المحاكاة لتنمية التفكير العلمي وفقًا لما أوضحها كل من حمزة (٢٠١٣) ومحمد العنزاوي (٢٠٢١) فيما يلي:

يمكن استخدام المحاكاة لتمثيل عديد من الظواهر العلمية، حيث يتميز التفكير العلمي من خلال المحاكاة بعدة مزايا منها: مساعدة التلاميذ على فهم المفاهيم العلمية بشكل دقيق، خاصة تلك التي تتطلب إظهار الجانب الحركي للموضوعات أو الظواهر المعنية، كما تعزز المحاكاة مهارات التفكير المختلفة، مثل مهارات العمليات العلمية، وحل المشكلات، والتفكير النقدي.

كما تساعد التلاميذ على استيعاب أبعاد الظواهر الطبيعية التي قد لا تكون مرئية في حياتهم اليومية، وكأنهم يعيشون تلك الظواهر، كما تقدم الموضوعات العلمية بطريقة تشجع على التفاعل والمناقشة والعمل الجماعي، مما يتيح لهم تنفيذ أفكارهم المتبادلة وطرح الأسئلة حولها، وبالتالي يمكنهم مواجهة النتائج التي تتعارض مع الحقائق العلمية، وتجربة أساليب جديدة لفهم هذه الموضوعات.

كما إنها تمكّن التلاميذ من فهم المفاهيم العلمية بطريقة أكثر تفاعلية وواقعية، مما يسهل عليهم استيعاب المعلومات وتطبيقها في حالات حقيقية، كما تتيح المحاكاة للتلاميذ التعلم عن طريق التجربة والممارسة مما يعزز من مهاراتهم التحليلية والاستنتاجية، كما أن استخدامها في التعليم يدعم تطوير مهارات حل المشكلات ويتيح للتلاميذ استكشاف الظواهر العلمية بطرق مبتكرة، كما أن تفعيل المحاكاة في دروس العلوم يُسهم في زيادة الدافعية لدى التلاميذ ويقلل من الفجوة بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي.

المحور الثاني: التفكير العلمي Scientific Thinking Skills

يُعتبر التفكير العلمي من المهارات الأساسية التي ينبغي أن يمتلكها تلاميذ المرحلة الابتدائية، إذ يساعدهم تعلم هذه المهارات على التعامل مع أي مشكلة تواجههم بأسلوب علمي ومنهجي، كما أشار مراد (٢٠١٦) إلى أهميته الكبيرة في تشكيل شخصية التلاميذ وتطوير قدراتهم المعرفية، يُسهم التفكير العلمي في تنمية مهارات حل المشكلات، حيث يُساعد التلاميذ على تحليل التحديات التي يواجهونها بطريقة منطقية ومنهجية، مما يعزز قدرتهم على إيجاد الحلول المناسبة، كما يُعزز التفكير العلمي الفضول وحب الاستكشاف، إذ

يشجع الطلاب على طرح الأسئلة واكتشاف العالم من حولهم، مما يُنمّي لديهم شغف التعلم والمعرفة.

كما أنه يساعد في بناء أساس قوي للتعلم المستقبلي حيث أن اكتساب مهارات التفكير العلمي في مراحل مبكرة يجعل التلاميذ أكثر قدرة على فهم المواد الدراسية الأكثر تعقيدًا في المراحل المتقدمة، ويعمل على تعزيز التفكير النقدي لديهم، كما يساعد التفكير العلمي التلاميذ على تقييم المعلومات التي يتلقونها بطريقة منطقية وعقلانية، ويعزز مهارات الملاحظة والاستنتاج، حيث يعتمد التفكير العلمي على الملاحظة الدقيقة واستنتاج الحقائق استنادًا إلى الأدلة، مما يساهم في تطوير مهارات تحليلية هامة لدى التلاميذ.

وقد حدد بحيري (٢٠٢٢) مهارات التفكير العلمي على النحو التالي: **المقارنة؛** وتحدث عندما يقوم الفرد بتحديد أوجه الشبه والاختلاف بين الظواهر والأشياء، **والتطبيق،** ويحدث عندما يقوم الفرد بتطبيق معرفة أو خبرة مكتسبة من موقف سابق على موقف جديد لم يسبق له أن واجهه، **والتفسير،** ويتعلق هذا بالتعليل وتوضيح الأسباب الكامنة وراء حدوث بعض الأحداث أو الظواهر الطبيعية أو الإنسانية العملية تهدف إلى الربط بين الأسباب والنتائج، **والاستنتاج،** ويتعلق هذا بالوصول إلى معلومة أو نتيجة جديدة من خلال التفكير بناءً على معلومات موجودة العملية تتطلب مهارة تحليلية لإيجاد استنتاجات ترتبط بموضوع ما، كما يمكن أن يستخدم الاستنتاج كأساس لتطوير أفكار جديدة حيث يتجنب التعميم وإصدار الأحكام دون مبررات موضوعية، والشمولية حيث المعرفة العلمية تتميز بالشمولية، فهي تمتد لتغطي جميع الظواهر والمظاهر التي تخص العلم، بغض النظر عن أشكالها المختلفة سواء كانت فردية أو عامة، والتنظيم حيث يعني ترتيب الأفكار بشكل منهجي ومحدد، وهو أمر يتطلب التمرين والممارسة لاكتساب مهارات التفكير المنظمة.

وقد تساهم عملية دمج التفكير العلمي في مناهج العلوم في تحقيق فهم أعمق للمحتوى المعرفي، حيث تنقل اكتساب المعرفة من مجرد نشاط عقلي سكوني إلى نشاط عقلي نشط، مما يعزز من استيعاب المحتوى ويربط بين عناصره بشكل متكامل، كما يؤدي ذلك إلى التوصل إلى نتائج وأفكار جديدة بدقة أكبر، ويساعد الأفراد في حل عديد من المشكلات وتفادي المخاطر من خلال الاستدلال والتحليل، بالإضافة إلى ذلك يتيح لهم فرصة طرح أفكار وحلول للمشكلات التي تواجههم، مما يساهم في توسيع آفاقهم (رزوقي ومحمد داود، 2019).

وحول طرق واستراتيجيات تنمية التفكير العلمي، فقد أكد كل من (Namrata& Anand, 2014)، (والهندال والديحاني، ٢٠١٦)، (Maria, 2017) أن تنمية مهارات التفكير العلمي يمكن تنميتها باستخدام استراتيجيات منها:

استراتيجية التعلم القائم على الاستقصاء؛ حيث تُعتبر هذه الاستراتيجية من الأساليب الحديثة في مجال العلوم التربوية التطبيقية، وقد أثبتت فعاليتها في تحفيز حماس التلاميذ وزيادة دافعيتهم. حيث تشجع التلاميذ على العمل بجد لاكتشاف المعلومات التي يرغبوا في معرفتها، كما أنها تُساعد المعلمين في تقديم العلوم للطلاب بطريقة شاملة وعملية، إذ تمنح الطلاب الفرصة لاستكشاف المشكلات من خلال صياغة الفرضيات وجمع الحقائق والبيانات للوصول إلى النتائج، هذا النهج يعزز من فرص مشاركة الطلاب ويُعزز التفاعل الإيجابي بينهم وبين المعلم.

طريقتي المحاضرة والمناقشة؛ يعتبر مزيجًا بين المحاضرة والمناقشة نهجًا تربويًا فاعلًا في تنمية مهارات التفكير العلمي؛ حيث يقوم المعلم بإلقاء الدرس ثم يفتح المجال للنقاش من خلال طرح الأسئلة من قبل التلاميذ أو المعلم حيث تُخصص حوالي 10 دقائق للإجابة على هذه الأسئلة، وتُستخدم هذه الطريقة عادةً لخلق تفاعل لفظي نشط بين المعلم والتلاميذ، مما يسهم في نشر المعلومات وتحقيق الأهداف التعليمية.

أسلوب الملاحظة: يعتمد هذا الأسلوب على تدريب التلاميذ على ملاحظة المعرفة واكتسابها من خلال القيام بأنشطة في المختبر أو المدرسة أو المنزل أو أماكن أخرى، مما يساعدهم على فهمها بشكل كامل، ومن المهم أن نلاحظ أن الملاحظة ليست الطريقة الوحيدة لتدريس العلوم، بل إن جميع العلوم تبدأ بالملاحظة، مما يسهم في تمكين الطلاب من الوصول إلى الحقائق وتشكيل المفاهيم وتحديدها حول الظواهر التي يتم رصدها.

الأساليب المعملية: توفر هذه الأساليب للتلاميذ فرصة إجراء التجارب العلمية واستكشاف النتائج بأنفسهم، مع إمكانية تعديل مدخلات التجربة لملاحظة تأثيرها على النتائج، يمكن أن تُجرى التجارب بشكل فردي أو في مجموعات صغيرة، مما يمنح التلاميذ فرصة لاكتساب خبرة عملية أثناء بحثهم في موضوع علمي، ويترك هذا الأسلوب أثرًا كبيرًا في عقولهم، حيث يتسع نطاق اهتماماتهم ويشعرون بالرضا النفسي من خلال إشباع رغبتهم الفطرية في الاستكشاف، بالإضافة إلى الشعور بالإثارة والتحدي لتحقيق النتائج.

استراتيجية التعلم القائم على المشروع: والذي يمكن تضمينه من خلال تقديم مشكلة تتعلق بموضوع معين، حيث يتم تحفيز الطالب لحل هذه المشكلة عبر البحث، وتصميم التجارب أو النماذج، أو كتابة التقارير العلمية، أو القيام بأنشطة أخرى، ومن خلال هذه الأنشطة يمكن للتلميذ الوصول إلى النتائج المطلوبة وعرض ما توصل إليه للآخرين. كما يمكن للتلاميذ الاستفادة من مشاريعهم، سواء كانت تقارير أو نماذج، وعرضها في معرض العلوم المدرسي.

استراتيجيات حل المشكلات، وتعتمد على طرح المعلمين أسئلة للتلاميذ في شكل قضايا تحتاج إلى حلول، حيث يُطلب من التلاميذ معالجة هذه المشكلات وفق مراحل علمية محددة، حيث يتم صياغة فرضيات تتعلق بالمشكلة واختبارها من خلال المناقشات، أو التجارب المخبرية، أو غير الدراسة الذاتية، أو أنشطة أخرى. بعد ذلك، يتم الوصول إلى استنتاج لتحديد الفرضية الأنسب لحل المشكلة، ومن أبرز مميزات هذه الطريقة أنها تعزز مهارات حل المشكلات لدى التلاميذ وتدعم التعلم الذاتي، بالإضافة إلى تعزيز القيم العلمية لديهم.

أسلوب الرحلات العلمية؛ يشير تقرير صادر عن جمعية تعليم العلوم إلى أهمية أسلوب الرحلات العلمية في تدريس العلوم، حيث يعتبر التعلم في الهواء الطلق أحد الأسس الأساسية في هذا، حيث يُظهر التقرير أن موضوع العلوم في المرحلة الابتدائية قد يكون معقدًا بعض الشيء، مما يجعل من الصعب توصيل الأفكار العلمية للتلاميذ، لذا من الضروري تعليم التلاميذ في بيئة تفاعلية تعتمد على الممارسة والتطبيق، مما يسهل عليهم فهم المفاهيم العلمية، حيث يمكن تحقيق ذلك من خلال تنظيم رحلات علمية إلى أماكن ذات صلة بموضوعاتهم، مما يساعد على ربط الأفكار بالتجارب الحقيقية، على سبيل المثال يمكن للتلاميذ زيارة مراكز الحياة البرية للتعرف على التنوع البيولوجي، بالإضافة إلى زيارة مراكز العلوم التي تعرض الإنجازات العلمية وتطورها التاريخي، وكذلك المراكز التي تحتوي على تقنيات ، هذه الأنشطة توفر للتلاميذ فرصًا للاستمتاع أثناء دراستهم للعلوم.

المحاكاة: تعد المحاكاة الحيوية واحدًا من الأساليب الحديثة التي تستلهم من النماذج والعمليات الطبيعية حلولًا لمواجهة التحديات البشرية، وهو أيضًا اتجاه تربوي جديد ظهر لتلبية احتياجات التعليم، خاصة التعليم من أجل الإستدامة التعليمية والتغلب على العقبات، كما أن تقنياتها التعليمية تشتمل على أساليب تدريسية وتقيمية تدعم دور الطالب في عملية التعليم والتعلم وفق ما أوضحته (الباز، 2024).

٣. منهجية البحث والأدوات المستخدمة:

استخدم الباحثون المنهجين البحثيين التاليين:

1- المنهج الوصفي التحليلي Analytical Descriptive Curriculum: عند وضع الإطار العام للوحدة المعاد تدريسها، وعند إعداد أداة التقييم واستخدام الأسلوب الاحصائي التحليلي في معالجة البيانات وتحليلها، وإعطاء التفسيرات المنطقية المناسبة لها.

2- المنهج التجريبي The Experimental Curriculum:

في الإجراء الخاص بالجانب التطبيقي للبحث للتأكد من فاعلية الوحدة المعاد تدريسها.

واستُخدم التصميم البحثي ذي المجموعتين "الضابطة والتجريبية" ويشمل المتغيرات التالية:

- المتغير المستقل: وحدة معاد تدريسها باستخدام استراتيجية المحاكاة
- المتغيرات التابعة: مهارات التفكير العلمي

فروض البحث:

1. يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيق البعدي لاختبار التفكير العلمي وكل بعد من أبعاده بين تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية.
2. يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقي القبلي والبعدي لاختبار التفكير العلمي وكل بعد من أبعاده بين تلاميذ المجموعة التجريبية لصالح التطبيق البعدي.

خطوات البحث وإجراءاته:

أولًا: للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه اتبعت الباحثة الإجراءات التالية:

١- للإجابة عن السؤال الفرعي الأول والذي ينص على: ما صورة وحدة في العلوم معاد تدريسها وفقًا لاستراتيجية المحاكاة لتلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي؟

أولاً:

- مراجعة الدراسات السابقة والأدبيات في مناهج العلوم المحاكاة، ودراسات المحاكاة ودورها في تعلم العلوم للاستفادة منها وتوظيفها في فاعلية صياغة وتدريس الوحدة الحالية.
- اختيار الوحدة الثالثة من مناهج العلوم للصف السادس الابتدائي "كمادة للمعالجة التجريبية" نتيجة شكوى معلمي المدرسة محل التجربة وتلاميذها من قدرة التلاميذ على الإلمام بمفاهيمها العلمية المجردة ولمدي قابليتها للتطوير باستخدام استراتيجية المحاكاة وتقنياياتها.
- إعادة صياغة موضوعات الوحدة وأنشطتها وفق المحاكاة، وأسسها السابق ذكرها في الإطار النظري.
- تصميم الوحدة بشكلها النهائي، وعرضها على المتخصصين في المجال للتأكد من صحتها العلمية، ومناسبتها للتطبيق.
- وضع الوحدة في صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات للوحدة المعاد صياغتها والتي اشتملت على أنشطة الوحدة وأوراق العمل، والبرمجيات الداعمة لتدريس الوحدة، كما تتضمن الوحدة المعاد صياغتها أهداف كل موضوع وخطة السير فيه، الجدول الزمني لتنفيذه، الأساليب والطرق التدريسية وتمثلت في (استراتيجية التعلم القائم على الاستقصاء – المحاضرة والمناقشة – طريقة المحاضرة والمناقشة – العروض العملية والمعملية)، والأنشطة التعليمية، وأدوات وأجهزة كل درس، مصادر التعلم، أساليب التقويم، المراجع العلمية.

ثانيًا: تحديد الامكانات والتقنيات اللازمة لتنفيذ الوحدة المعاد تدريسها والتي تتمثل في (داتا شو – الكمبيوتر – برمجيات المحاكاة PhET)

ثالثًا محتوى الوحدة: تمثلت في حصة تدريسية، بواقع 45 دقيقة لكل حصة ، وقد تم تطبيقها على مجموعة من تلاميذ الصف السادس

الابتدائي بمدرسة النجوم المشتركة إدارة مصر الجديدة الدراسي الأول للعام الدراسي 2025/2024

وتضمن الوحدة الموضوعات التالية:

الحصة الأولى: الموضوع الأول" انخفاض منسوب المياه" وأدواته وهي: حوض صغير به ماء – مجسمات نباتات أو حيوانات – لون أزرق – لون بني ومسطرة لقياس منسوب الماء، والأنشطة وتتمثل في محاكاة تأثير أشعة الشمس على منسوب المياه".

الحصة الثانية: الموضوع الثاني" الطاقة والمياه " وأدواته وهي: وعاء كبير أو حوض شفاف – ماء كوب او وعاء صغير- غطاء بلاستيكي شفاف (مثل غطاء علبة طعام أو كيس بلاستيكي – نافذة مشمسة أو مصباح والأنشطة وتتمثل في " محاكاة عمليات التبخر والتكثف والهطول ".

الحصة الثالثة: الموضوع الثالث " انتقال الطاقة ودورة الماء " وأدواته وهي: كرتون أو ليف (لإنشاء قاعدة المجسم) – عبوات بلاستيكية فارغة (لتمثيل الأنهار والبحيرات) – قطع من قماش أو ورق أزرق (لتمثيل الماء) – لاصق (لتثبيت العناصر معًا) – أقلام ملونة (للرسم على المجسم) -ليمون أو مصباح صغير (لتمثيل مصدر الطاقة الشمسية) – ورق لاصق أو ملصقات (لتسمية المكونات في المجسم والأنشطة وتتمثل في" مجسم لدورة الماء ".

الحصة الرابعة: الموضوع الرابع " تيارات الحمل الحراري ودورة الماء " وأدواته وهي: بطاقات كرتونية لتمثيل مصادر الطاقة (مثل الشمس والرياح) – أنابيب بلاستيكية لتمثيل خطوط نقل الطاقة – عجلات بلاستيكية لتمثيل محطات توليد الطاقة – ورق وقلم لكتابة الملاحظات – شريط لاصق لربط المكونات معًا – مصدر للطاقة مثل البطاريات والأنشطة وتتمثل في " مجسم لانتقال الطاقة".

الحصة الخامسة: الموضوع الخامس "تغيرات الطقس" وأدواته وهي: كرتون كبير أو لوحة (تمثل الأرض)، مصباح ضوئي (يمثل الشمس)، ترمومترات لقياس درجات الحرارة في نقاط مختلفة، أوراق ملونة لتحديد المناطق مثل: المناطق القطبية، الاستوائية، المعتدلة والأنشطة وتتمثل في "محاكاة تأثير الشمس على درجات الحرارة والطقس".

الحصة السادسة: الموضوع السادسة "علم الأرصاد الجوية" وأدواته وهي: ورق مقوى أو كرتون، ورق ألومنيوم أو ورق مائي، ورق مقوى أو ورق سميك، ألوان وأقلام صمغ أو شريط لاصق، مطبوعة لخريطة الطقس، مستندات إضافية مثل الصور أو الرسومات للطقس المختلفة والأنشطة وتتمثل في " تصميم مجسم لخريطة الطقس".

الحصة السابعة: الموضوع السابع " التنبؤ بالطقس " وأدواته وهي: دفتر ملاحظات أو أوراق – أقلام تلوين أو أقلام رصاص – ميزان حرارة خارجي (اختياري) – تطبيق أو موقع طقس لمقارنة التنبؤات والأنشطة وتتمثل في " مفكرة الطقس اليومية ".

الحصة الثامنة: الموضوع الثامن " الظواهر الجوية القاسية " وأدواته وهي: أجهزة حاسوب أو أجهزة لوحية (إن أمكن) للبحث عبر الإنترنت، أوراق وأقلام لتدوين الملاحظات، صور أو مقاطع فيديو لعواصف أو كوارث مناخية، خرائط مناخية وصحف تحتوي على أخبار عن الظواهر الجوية القاسية والأنشطة وتتمثل في " تحقيق صحفي عن الطقس القاسي".

رابعًا أساليب التقييم: تنوعت أساليب التقييم في كل حصة/لقاء بحسب السابق عرضه، وبحسب توزيعها في كتاب التلميذ، ومنها: الملاحظة – الاستبيانات – بطاقات التقييم.

٢- للإجابة عن السؤال الفرعي الثاني والذي ينص على: ما فاعلية تدريس وحدة في العلوم باستخدام المحاكاة لتنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي؟

قام الباحثون بـ:

1. **إعداد أداة التقييم:** وهي "اختبار مهارات التفكير العلمي"، وعرضه على الخبراء والمحكمين للتأكد من سلامته اللغوية والعلمية، ومناسبته لطبيعة وأهداف الدراسة.
2. **إعداد اختبار التفكير العلمي وذلك من خلال:**

تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس مدى امتلاك تلاميذ الصف السادس الابتدائي لمهارات التفكير العلمي

- **تحديد أبعاد الاختبار:** تم أخذ معظم مهارات التفكير العلمي المتفق عليها في الأبحاث والأدبيات السابقة، والتي اشتملت على (الاستنتاج – التحليل – التنبؤ – الإبداع)
- **صياغة مفردات الاختبار:** تم صياغة مفردات الاختبار في شكل أسئلة اختبارية متعدد الاختيارات MCQ، وتتضمن إجابة واحدة فقط صحيحة ضمن 4 اختيارات، ويجيب الطالب على الأسئلة، ولبيان كيفية الإجابة عن الأسئلة تم إعداد صفحة التعليمات التي تضمنت الهدف من الاختبار، وكيفية الإجابة، والمدة الزمنية، كما تم إعداد مفتاح التصحيح.

3. **تقدير درجات الاختبار: تم تقدير درجات الاختبار على النحو التالي:**

- **تم صياغة الاختبار في** 4 مهارات فرعية، ٨ أسئلة تقيس كل مهارة فرعية (أي بواقع 8 سؤال لكل مهارة)، أي 4 مهارات، 8 أسئلة بإجمالي (32 سؤال، 32 درجة ، درجة لكل إجابة).
- **التجريب الاستطلاعي والخصائص السيكو مترية لاختبار التفكير العلمي:** تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على عينة مكونة من (30) طالب وطالبة بنفس المدرسة، بفصول أخرى لحساب الصدق والثبات وكانت النتيجة كالتالي:
- **صدق الاختبار:** تم حساب صدق الاختبار من خلال عرضه على المتخصصين وحساب صدق الاتساق الداخلي لاختبار مهارات التفكير العلمي باستخدام معادلة معامل بيرسون Person، فكان معامل الاتساق دال عند مستوى (0.01)؛ أي أن الاختبار يتمتع بمعامل صدق واتساق داخلي لعباراته عالي.
- **ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات اختبار مهارات التفكير العلمي باستخدام معادلة "ريتشاردسون KR-21".
- **زمن الاختبار:** تم احتساب الزمن المناسب للاختبار وفقًا للتجربة الاستطلاعية السابقة حيث استغرق التلاميذ للإجابة عن الاختبار من (50-60) دقيقة فتم تحديد زمن المقياس 60 دقيقة.

الصورة النهائية للاختبار: تم عرض الاختبار على مجموعة من المتخصصين للتأكد من سلامة العبارات، والاستعانة بالتجربة الاستطلاعية لوضع الاختبار في صورته النهائية

جدول (١) مواصفات اختبار مهارات التفكير العلمي

المهارات الفرعية	الوصف	عدد الاسئلة	أرقام المفردات	الدرجة	الوزن النسبي
الاستنتاج	أسئلة اختيار من MCQمتعدد يختار منها الطالب اجابه واحدة، حيث تتكون كل مهاره من ثمانية اسئلة موزعه بشكل عشوائي في أسئلة الاختبار، وكل سؤال عباره عن عباره يقرأها الطالب جيدا ليختار من اربعة بدائل الإجابة الصحيحة	8	2.7.12.14.18.22.24.29.	8	25%
التنبؤ		8	4.6.9.11.16.20.27.31	8	25%
التحليل		8	1.5.10.15.19.23.26.28.	8	25%
الابداع		8	3.8.13.17.21.25.30.32.	8	25%

الجانب التطبيقي للبحث:

- الوحدة المراد اعادة تدريسها في الكتاب المدرسي (تم تصميمها ومرفق كود لها)

- ملحق البحث الاول مجموعة ٢٦٥..pdf

- صور من الوحدة التي تم اعادة تدريسها وفق استراتيجية المحاكاة، وتم توظيف برمجية PhET في تصميم الأنشطة القائمة على المحاكاة.

- **اختبار مهارات التفكير العلمي المعد للصف السادس الابتدائي لقياس مهارات التفكير العلمي وتم تصميمه وفق لما تم عرضه في اجراءات البحث ومرفق صور للاختبار المطبق.**

اختبار مهارات التفكير العلمي جروب 265.pdf

اختبار يقيس مهارات التفكير العلمي

عزيزي الطالب أمامك اختبار يقيس مهارات التفكير العلمي لديك- إقرأ كل عبارة بتأني، واختار الإجابة الصحيحة، يرجى العلم أنه توجد إجابة واحدة صحيحة. اكتب بياناتك.

الاسم _____ الفصل _____

اختر الاجابة الصحيحة مما بين الاجابات المعطاة:

سؤال ١:

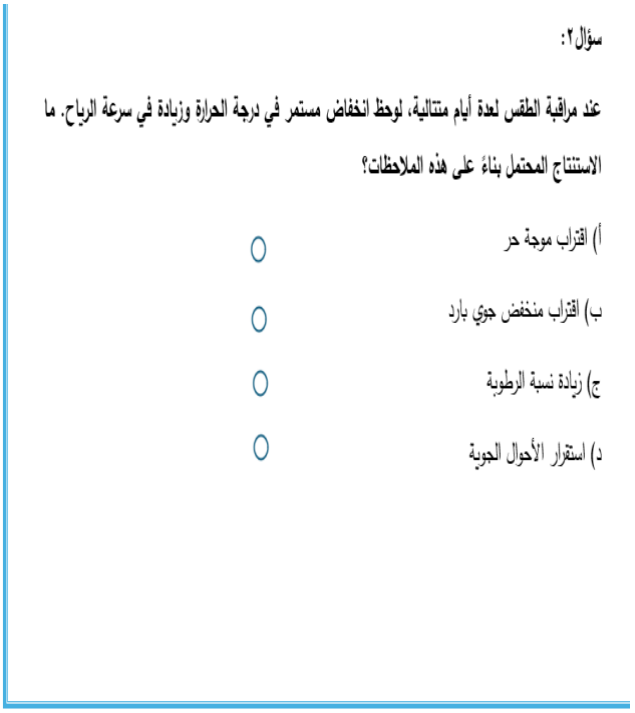
في يوم صيفي شديد الحرارة، لاحظ أحد الطلاب أن بركة ماء صغيرة اختفت بعد عدة أيام. ما العملية التي أدت إلى اختفاء الماء، وما العوامل التي قد تؤثر على سرعتها؟

أ) التكاثف – درجة حرارة الهواء

ب) التبخر – شدة أشعة الشمس وسرعة الرياح

ج) الهطول – الرطوبة في الجو

د) التجمد – انخفاض درجة الحرارة



سؤال٢:

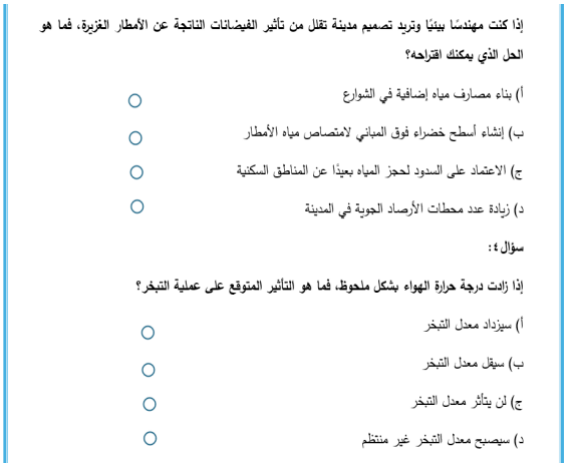
عند مراقبة الطقس لعدة أيام متتالية، لوحظ انخفاض مستمر في درجة الحرارة وزيادة في سرعة الرياح. ما الاستنتاج المحتمل بناءً على هذه الملاحظات؟

أ) اقتراب موجة حر

ب) اقتراب منخفض جوي بارد

ج) زيادة نسبة الرطوبة

د) استقرار الأحوال الجوية



إذا كنت مهندسًا بيئيًا وتريد تصميم مدينة تقلل من تأثير الفيضانات الناتجة عن الأمطار الغزيرة، فما هو الحل الذي يمكنك اقتراحه؟

أ) بناء مصارف مياه إضافية في الشوارع

ب) إنشاء أسطح خضراء فوق المباني لامتصاص مياه الأمطار

ج) الاعتماد على السدود لحجز المياه بعيدًا عن المناطق السكنية

د) زيادة عدد محطات الأرصاد الجوية في المدينة

سؤال٤:

إذا زادت درجة حرارة الهواء بشكل ملحوظ، فما هو التأثير المتوقع على عملية التبخر؟

أ) سيزداد معدل التبخر

ب) سيقل معدل التبخر

ج) لن يتأثر معدل التبخر

د) سيصبح معدل التبخر غير منتظم

سؤال٥:

في إحدى المناطق الساحلية، تكون درجات الحرارة خلال النهار أقل من درجات الحرارة في المناطق الداخلية، ولكنها تظل أكثر دفئًا خلال الليل. ما السبب الرئيسي لهذه الظاهرة؟

أ) امتصاص اليابسة للحرارة أسرع من الماء وفقدانها لها بسرعة

ب) تكون السحب فوق المناطق الساحلية أكثر من الداخلية

ج) ارتفاع نسبة الرطوبة في الجو في المناطق الداخلية

د) دوران الرياح حول المسطحات المائية

سؤال٦:

إذا زادت نسبة تلوث الهواء، فما هو التأثير المتوقع على تكوين السحب؟

أ) ستزداد كثافة السحب وتزداد هطول الأمطار

ب) ستقل كثافة السحب وتقل هطول الأمطار

ج) لن يتأثر تكوين السحب

د) ستصبح السحب أكثر تلوثا

سؤال٧:

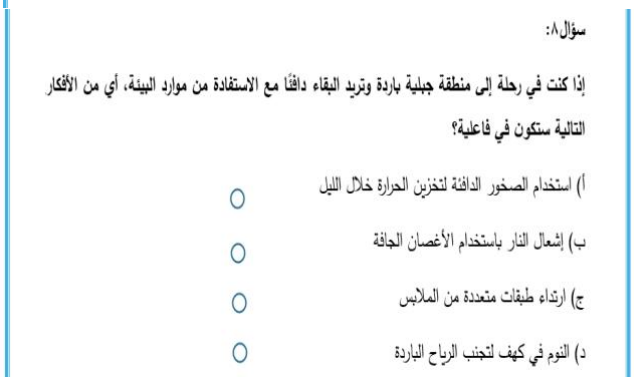
إذا لاحظت تكوّن سحب في السماء، فما الظاهرة الجوية المتوقعة؟

أ) تساقط الثلوج

ب) حدوث عاصفة رعدية

ج) ظهور قوس قزح

د) انخفاض في سرعة الرياح



سؤال٨:

إذا كنت في رحلة إلى منطقة جبلية باردة وتريد البقاء دافئًا مع الاستفادة من موارد البيئة، أي من الأفكار التالية ستكون في فاعلية؟

أ) استخدام الصخور الدافئة لتخزين الحرارة خلال الليل

ب) إشعال النار باستخدام الأغصان الجافة

ج) ارتداء طبقات متعددة من الملابس

د) النوم في كهف لتجنب الرياح الباردة

سؤال ٩ :

إذا انخفضت درجة حرارة الهواء بشكل مفاجئ، فما هو التأثير المتوقع على عملية التكثف؟

أ) سيقل معدل التكثف

ب) سيزداد معدل التكثف

ج) لن يتأثر معدل التكثف

د) سيصبح التكثف غير منتظم

سؤال ١٠ :

عندما تتشكل السحب في السماء وتصبح محملة بقطرات الماء، فإن الهطول يحدث عندما تصبح القطرات ثقيلة بما يكفي للسقوط. ما العامل الذي قد يؤدي إلى تأخر عملية الهطول؟

أ) ارتفاع درجات الحرارة في الجو المحيط بالسحب

ب) زيادة معدل التبخر من سطح الأرض

ج) انخفاض نسبة الرطوبة في الغلاف الجوي

د) حركة الرياح التي تبقي السحب مرتفعة في الهواء

سؤال ١١ :

إذا زادت نسبة استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، فما هو التأثير المتوقع على انبعاثات الغازات الدفيئة وتأثيرها على دورة المياه؟

أ) ستزداد انبعاثات الغازات الدفيئة وتزداد آثارها السلبية على دورة المياه

ب) ستقل انبعاثات الغازات الدفيئة وتقل آثارها السلبية على دورة المياه

ج) لن تتأثر انبعاثات الغازات الدفيئة ولا دورة المياه

د) ستتحول الغازات الدفيئة إلى غازات مفيدة لدورة المياه

سؤال ١٢ :

إذا ارتفعت درجة حرارة سطح البحر بشكل ملحوظ، فما التأثير المتوقع على الغلاف الجوي؟

أ) زيادة معدل التبخر واحتمالية تكوّن الأعاصير

ب) انخفاض نسبة الرطوبة في الجو

ج) انخفاض مستوى المياه في الأنهار

د) عدم حدوث أي تغيير في الغلاف الجوي

سؤال ١٣ :

لو طُلب منك ابتكار طريقة لتجميع مياه الأمطار في الصحراء للاستفادة منها لاحقًا، أي من الحلول التالية يمكنك اقتراحه؟

أ) بناء برك صغيرة لتخزين الماء بالقرب من الواحات

ب) تصميم أسطح مائلة تجمع المياه وتخزنها في خزانات تحت الأرض

ج) إنشاء قنوات صغيرة لتحويل الماء إلى المناطق السكنية

د) زراعة المزيد من الأشجار لزيادة نسبة الرطوبة في الهواء

سؤال ١٤ :

إذا زادت نسبة الرطوبة في الجو مع بقاء درجة الحرارة ثابتة، فما التأثير المتوقع على الإحساس بالحرارة؟

أ) سيشعر الإنسان ببرودة أكثر

ب) لن يتغير الإحساس بالحرارة

ج) سيشعر الإنسان بحرارة أكثر

سؤال ١٥ :

لاحظ العلماء أن كمية الأمطار التي تهطل على بعض المناطق أصبحت أقل خلال السنوات الأخيرة، ما العامل الذي قد يكون له التأثير الأكبر في حدوث هذا التغيير؟

أ) انخفاض درجات الحرارة في الغلاف الجوي

ب) زيادة نسبة التبخر بسبب ارتفاع درجات الحرارة العالمية

ج) انخفاض سرعة الرياح في جميع أنحاء العالم

د) ازدياد عدد العواصف الثلجية في المناطق القطبية

سؤال ١٦ :

إذا زادت نسبة التصحر، فما هو التأثير المتوقع على معدل التبخر؟

أ) سيزداد معدل التبخر

ب) سيقل معدل التبخر

ج) لن يتأثر معدل التبخر

د) سيصبح معدل التبخر غير منتظم

سؤال ١٧ :

تخيل أنك مخترع وتريد تطوير جهاز جديد يساعد المزارعين على توقع تغيرات الطقس، أي فكرة من الأفكار التالية سوف تساعد على تحقيق هذا؟

أ) تصميم تطبيق يعتمد على الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات الطقس بدقة

ب) استخدام مقياس حرارة عادي لقياس تغيرات الطقس يوميًا

ج) متابعة نشرات الطقس التقليدية بشكل مستمر

د) بناء محطة أرصاد جوية صغيرة داخل كل مزرعة

سؤال ١٨ :

إذا ارتفعت درجة حرارة الهواء بشكل ملحوظ، فما هو التأثير المتوقع على عملية التبخر؟

أ) سيزداد معدل التبخر

ب) سيقل معدل التبخر

ج) لن يتأثر معدل التبخر

د) سيصبح معدل التبخر غير منتظم

سؤال ١٩ :

في أحد الأيام، ارتفعت نسبة الرطوبة في الجو بشكل كبير، لكن لم تهطل الأمطار . ما التفسير المحتمل لعدم سقوط المطر على الرغم من وجود كمية كبيرة من بخار الماء في الجو؟

أ) عدم وجود تيارات هوائية صاعدة تساعد على تبريد الهواء وتكاثف البخار

ب) انخفاض درجات الحرارة مما يمنع عملية التكاثف

ج) عدم وصول بخار الماء إلى مستويات عالية في الغلاف الجوي

د) قلة المسطحات المائية في المنطقة المجاورة

سؤال ٢٠ :

إذا ذاب الجليد القطبي بشكل أسرع من المتوقع، فما هو التأثير المتوقع على التيارات المحيطية؟

أ) ستزداد قوة التيارات المحيطية

ب) تتباطأ التيارات المحيطية أو تتوقف

ج) لن تتأثر التيارات المحيطية

د) ستتغير اتجاهات التيارات المحيطية

سؤال ٢١ :

إذا كنت تريد تصميم تجربة علمية جديدة لقياس تأثير التغيرات المناخية على الطقس، أي فكرة من الأفكار التالية ستكون أكثر فاعلية ؟

أ) بناء نموذج مصغر لمحاكاة تأثير الاحتباس الحراري على التبخر

ب) مقارنة درجات الحرارة في أيام مختلفة خلال السنة

ج) قياس كمية الأمطار التي تهطل كل يوم في منطقتك

د) ملاحظة تكون السحب في السماء وتسجيل شكلها

سؤال ٢٢ :

إذا زادت كمية بخار الماء في الهواء ووصلت إلى نقطة التشبع، فما الظاهرة المتوقعة؟

أ) زيادة عملية التبخر

ب) تكوّن السحب أو الضباب

ج) انخفاض نسبة الرطوبة

د) ارتفاع درجة الحرارة بشكل كبير

سؤال ٢٣ :

أثناء مرور جبهة هوائية باردة في منطقة ما، لاحظ السكان انخفاضًا سريعًا في درجة الحرارة وهطول أمطار غزيرة. ما السبب العلمي لهذه التغيرات المفاجئة في الطقس؟

أ) اندفاع الهواء البارد تحت الهواء الدافئ، مما يؤدي إلى رفعه وتكاثف بخار الماء

ب) امتصاص الهواء البارد للرطوبة من سطح الأرض مباشرة

ج) انخفاض الضغط الجوي مما يؤدي إلى تجمع الغيوم وسقوط المطر

د) تأثر المنطقة برياح موسمية تجلب معها الأمطار

سؤال24:

إذا لاحظت الرياح تهب من منطقة ذات ضغط جوي مرتفع إلى منطقة ذات ضغط جوي منخفض، ما الاستنتاج الصحيح؟

أ) الرياح تتحرك عكس اتجاه تدرج الضغط

ب) الرياح تتحرك مع اتجاه تدرج الضغط

ج) الرياح لا تتأثر بتدرج الضغط

د) الرياح تتحرك بشكل عشوائي

سؤال25:

تخيل أنك عالم يريد تقليل آثار التغير المناخي على دورة الماء، ما هي الفكرة التي يمكن أن تساعد في ذلك؟

أ) تطوير غيوم صناعية يمكنها إحداث أمطار في المناطق الجافة

ب) تحسين شبكات تصريف المياه في المدن

ج) زيادة حملات التوعية لترشيد استهلاك المياه

د) بناء سدود أعلى لمنع الفيضانات

سؤال ٢٦ :

عند مقارنة منطقتين إحداهما جبلية والأخرى منخفضة الارتفاع، تبين أن المنطقة الجبلية تتلقى كميات أكبر من الأمطار. ما السبب الأكثر منطقية لهذا الفرق؟

أ) زيادة نسبة الرطوبة في الهواء عند الارتفاعات العالية

ب) ارتفاع الهواء الرطب لأعلى الجبل مما يؤدي إلى تبريده وتكاثف بخار الماء

ج) امتصاص الجبال لكمية أكبر من الحرارة مقارنة بالمناطق المنخفضة

د) حركة الهواء السريعة التي تمنع تكون الغيوم فوق المناطق المنخفضة

سؤال ٢٧ :

إذا زادت نسبة استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد لمراقبة دورة المياه، فما هو التأثير المتوقع على دقة التنبؤات الجوية؟

أ) ستقل دقة التنبؤات الجوية

ب) ستزداد دقة التنبؤات الجوية

ج) لن تتأثر دقة التنبؤات الجوية

د) ستصبح التنبؤات الجوية غير منتظمة

سؤال ٢٨ :

إذا كانت هناك طبقة رقيقة من الجليد على زجاج السيارات في صباح يوم شتوي، ما السبب المحتمل لذلك؟

أ) ارتفاع درجة الحرارة ليلاً

ب) انخفاض درجة الحرارة إلى ما دون نقطة التجمد

ج) زيادة نسبة التبخر

د) ارتفاع نسبة الرطوبة مع ارتفاع درجة الحرارة

سؤال ٢٩ :

إذا تم الإعلان عن ارتفاع في الضغط الجوي واستقرار في الأحوال الجوية، ما الاستنتاج الصحيح؟

أ) احتمالية سقوط أمطار غزيرة

ب) استمرار الطقس المستقر والمشمس

ج) زيادة سرعة الرياح

د) حدوث عواصف رعدية

سؤال ٣٠ :

لو كنت تريد تصميم منزل صديق للبيئة يساعد في تقليل استهلاك المياه والطاقة، ما هي الفكرة التي يمكن ان تساعد في ذلك؟

أ) استخدام ألواح الطاقة الشمسية ومصادر طاقة متجددة

ب) تصميم نظام لإعادة استخدام مياه الأمطار في ري الحدائق والمراحيض

ج) طلاء الجدران بألوان فاتحة لتقليل امتصاص الحرارة

د) زراعة الأشجار حول المنزل لتوفير الظلال

سؤال ٣١ :

إذا زادت نسبة الرطوبة في الجو، فما هو التأثير المتوقع على السحب؟

أ) ستزداد كثافة السحب

ب) ستقل كثافة السحب

ج) لن يتأثر تكوين السحب

د) ستصبح السحب أكثر تلوثا

سؤال ٣٢ :

إذا كنت ترغب في بناء بركة في منطقتك لتخزين مياه الأمطار، ماذا ستكون أفضل طريقة لجعلها مفيدة في الظروف البيئية القاسية؟

أ) أنظمة ترشيح لتنظيف المياه وتخزينها لاستخدامها في الري

ب) استخدام المواد العازلة لمنع تبخر المياه

ج) استخدام مياه البركة في تربية الأسماك فقط

د) استخدام البركة لتخزين المياه فقط دون توفير طريقة لمعالجتها

صور من إجراء الاختبار على الطلاب في مدرسة النجوم الابتدائية ادارة مصر الجديدة

- **صور تطبيق تدريس الوحدة بمدرسة النجوم الابتدائية ادارة مصر الجديدة:**

- الوحدة المراد اعادة تدريسها في الكتاب المدرسي تمت دراستها ب استخدام برنامج Explore Learning للمحاكاة

وتم تصميم نموذجين ب استخدام البرنامج ومرفق لهم كود كالتالي:

- نموذج لدورة الماء في الطبيعة:

ObservingWeather CSE.pdf

لينك النموذج علي البرنامج:

https://gizmos.explorelearning.com/find-gizmos/launch-gizmo?resourceId=435

- نموذج لتغيرات الطقس:

ObservingWeather CSE.pdf

لينك النموذج علي البرنامج:

https://gizmos.explorelearning.com/find-gizmos/launch-gizmo?resourceId=435

٤- نتائج البحث:

1- نتائج الفرض الأول و الذي ينص على: يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية، و المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير العلمي.

للتحقق من هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" Independent T- test لمجموعتين مستقلتين و يمكن عرض ما توصلت إليه البحث من نتائج بالجدول التالي :

جدول (2) يوضح الأعداد و المتوسطات و الانحرافات المعيارية و قيمة " ت " و دلالتها فى اختبار التفكير العلمي فى القياسين للمجموعتين الضابطة والتجريبية

البعد	المجموعة	ن	م	ع	ت	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم التأثير
التنبؤ	ضابطة	30	1.16	0.86	7.87	دالة إحصائياً عند 0.01	69.0	كبير
	تجريبية	30	2.49	0.71				
الاستنتاج	ضابطة	30	1.44	0.74	7.85	دالة إحصائياً عند 0.01	67.0	كبير
	تجريبية	30	2.32	0.61				
التفكير	ضابطة	30	0.18	0.76	4.17	دالة إحصائياً عند 0.05	18.0	متوسط
	تجريبية	30	1.31	062				
الإبداع	ضابطة	30	0.57	0.64	3.20	دالة إحصائياً عند 0.05	25.0	متوسط
	تجريبية	30	1.35	0.72				
الدرجة الكلية	ضابطة	32	0.73	0.81	5.15	دالة إحصائياً عند 0.05	13.0	كبير
	تجريبية	32	1.15	0.74				

يتضح من الجدول السابق أنه يوجد فرق ذي دلالة احصائية بين نتائج القياس البعدى للمجموعتين الضابطة والتجريبية فى متوسط كل بعد من أبعاد الاختبار عند مستوى دلالة (0.01)، مما يثبت صحة الفرض الأول من فروض البحث.

يتضح من الجدول السابق: أن هناك فروق دالة احصائيًا بين درجات طلاب المجموعة التجريبية و طلاب المجموعة الضابطة في اختبار التفكير العلمي لصالح المجموعة التجريبية، و قد يعزي ذلك إلى تصميم الوحدة المعدلة وفق المحاكاة التي بدورها ساعدت على تكوين نماذج بصرية مجسدة للمفاهيم العلمية مما ساعد التلاميذ على فهمها بسهولة وانعكست على أدائهم في الاختبار البعدي و إبراز ما هو جديد بالفهم، كما أن الأنشطة الداعمة و الفيديوهات والبرمجية المستخدمة في المحاكاة والأنشطة القائمة على المحاكاة بالإضافة إلى المعلومات الاثرائية للوحدة، و استراتيجيات و طرق التدريس كان لها أثر في اكساب تلاميذ المجموعة التجريبية مهارات التفكير العلمي، مما يثبت صحة الفرض الأول.

جدول (4) يوضح الأعداد و المتوسطات و الانحرافات المعيارية و قيمة " ت " و دلالتها فى اختبار التفكير العلمي فى القياسين القبلي والبعدي

جدول (٣) نتائج طلاب المجموعتين الضابطة و التجريبية في اختبار التفكير العلمي

أداة التقييم	المجموعة الضابطة				المجموعة التجريبية			
	متوسط الدرجات mean/ aver	الانحراف المعياري STDV	ت المحسوبة	مستوى الدلالة	متوسط الدرجات mean/ aver	الانحراف المعياري STDV	ت المحسوبة	مستوى الدلالة
اختبار التفكير التنسيقي	٠,٧٣	٠,٨١	١,٠٢	غير دالة عند مستوى ٠,٠٥	١,١٥	٠,٧٤	٥,١٥	دالة عند مستوى ٠,٠١

البعد	القياس	ن	م	ع	ت	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم التأثير
التذكر	قبلي	30	22.77	1.50	20.43	دالة احصائياً عند 0.01	93.0	كبير
	بعدي	30	30.87	1.76				
الفهم	قبلي	30	13.21	2.75	25.90	دالة احصائياً عند 0.01	98.0	كبير
	بعدي	30	30.68	1.54				
التطبيق	قبلي	30	19.42	3.23	20.24	دالة احصائياً عند 0.01	93.0	كبير
	بعدي	30	29.88	1.35				
التحليل	قبلي	30	18.63	1.40	19.08	دالة احصائياً عند 0.01	92.0	كبير
	بعدي	30	28.67	3.02				
التركيب	قبلي	30	22.77	1.50	20.43	دالة احصائياً عند 0.01	93.0	كبير
	بعدي	30	30.87	1.76				
التقييم	قبلي	30	13.21	2.75	25.90	دالة احصائياً عند 0.01	98.0	كبير
	بعدي	30	30.68	1.54				
الدرجة الكلية	قبلي	32	46.90	9.02	76.54	دالة احصائياً عند 0.01	99.0	كبير
	بعدي	32	99.73	10.99				

يتضح من الجدول السابق أنه يوجد فرق ذي دلالة احصائية بين نتائج القياسي القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية فى متوسط كل بعد من أبعاد الاختبار عند مستوى دلالة (0.01)، مما يثبت صحة الفرض الثاني من فروض البحث. يتضح من الجدول السابق أنه يوجد فرق دال احصائيًا بين القياس القبلى و البعدى للمجموعة التجريبية فى متوسط أبعاد الاختبار عند مستوى دلالة (0.01) في الاختبار ككل ، كما يتضح من الجدول السابق أنه **يوجد فرق دال احصائيًا** بين القياس القبلى و البعدى للمجموعة التجريبية فى متوسط الدرجة الكلية **لصالح القياس البعدى** حيث كانت قيمة " ت " = 76054 و هى دالة احصائيًا عند مستوى 0.05 . مما يثبت صحة الفرض الثاني من فروض البحث.

٥- تفسير النتائج :

و قد تعزي الباحثين نتائج البحث الحالي إلى أن:

- التعلم بالمحاكاة هو نموذج بنائي ذو أساليب وبيئة تعليمية قائمة على تكوين المعنى و الفهم و الإدراك وفقًا للتكوينات المفاهيمية التي يكونها الطالب في بنيته العقلية بناء على تجسيد المفاهيم المجردة باستخدام أدوات وتقنيات المحاكاة في تدريس المفاهيم العلمية، حيث أن تكوين المعنى و بناءه و ربطه بالخبرات السابقة و الحالية، و وفق نماذج ومجسمات توضيحية وعقلية يرفع من كفاءة اكتساب المعلومات و فهمها و معالجتها بل و تطبيقها لاحقًا، و هذا ما اشتمل عليه الوحدة المعاد صياغتها وأنشطتها القائمة على المحاكاة.
- الاستراتيجيات و الطرق التدريسية التي اشتملها النموذج بمراحله المختلفة كان له دور في رفع مستوى النمذجة و الفهم ذي المعنى لدى الطلاب، بالاضافة إلى تعزيز الوحدة ببعض الأنشطة التي من شأنها تنمية التفكير العلمي، و عمليات العلم لدى التلاميذ.
- حماس المعلمين المنفذين للوحدة، وتحفيزهم لدافعية التلاميذ لدراسة الوحدة بشكلها الجديد و مختلف أدى إلى استجاباتهم الإيجابية تجاه ما يكلفوا به من أنشطة تدريبية وإثرائية، مما انعكس على نتائجهم في أداتي البحث.

- تم إعداد أداتي التقييم بما يتناسب مع أسس المحاكاة وأهدافها وارتباطها بمهارات مهارات التفكير العلمي و مستوى التلاميذ مما أوضح مستواهم الحقيقي قبل و بعد دراسة الوحدة، كما أن نتائجهم قبل دراسة الوحدة وانعكس ذلك تماما أثناء التطبيق البعدي و هو ما ظهر في النتائج و المعالجة الاحصائية.
- أن تقديم المفاهيم العلمية وفق أسس المحاكاة لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي له دور كبير في تنمية قدرتهم على استخدام مهارات حل المشكلات بمسلك العلماء، و عمليات العلم وتنمية النماذج البصرية لديهم التي تساعدهم في استخدام تمثيلات عدة سواء مفاهيمية- علمية- معملية، كما تحسن إدراكهم المفاهيمي للمحتوى العلمي أدى إلى تنمية مهارات التفكير العلمي واتفق ذلك مع Andria, et al. (2018).

٦- الخاتمة:

توصيات ومقترحات البحث:

توجيه نظر القائمين على تطوير مناهج العلوم إلى:

1) إعادة النظر في إعداد مناهج العلوموفق تقنيات المحاكاة لما لها من أثر كبير في تنمية المفاهيم العلمية وتجسيد المفاهيم المجردة.
2) إعادة النظر فى برامج إعداد المعلمين، بحيث يتم التركيز على المهارات التقنية والتكنولوجية التي ترفع من كفاياتهم فى تخطيط وتنفيذ دروس المناهج التعليمية وتقييم الطالب في إطار العملية التعليمية.
3) عقد دورات تدريبية بصفة مستمرة لتدريب معلمي العلوم على الاتجاهات الحديثة فى التدريس و و آلية تطبيقها بشكل عملي تجريبي.
4) إعادة صياغة مناهج العلوم فى المراحل الدراسية المختلفة وفق عمليات وأبعاد التفكير العلمي لما له من دور كبير في تعديل مسلك تفكير الطلاب وفق علماء العلوم، و هذا يتفق ما أوصت به NGSS (2017).
5) الاهتمام بمهارات التفكير العليا بأشكاله المختلفة (التحليلي، النقدي، التركيبي، التنسيقي، الابداعي لدى جميع الطلاب فى جميع المراحل الدراسية.

توصيات للباحثين:

1) قياس فعالية وحدات اخرى تجريبية معاد صياغتها وفق نموذج "النمذجة المفاهيمية" في تخصصات أخرى.
2) قياس فعالية استراتيجيات وبرامج تدريبية مقترحة أخرى لتنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب.
3) وحدة معدة في ضوء النمذجة المفاهيمية، و قياس أثرها على طلابهم في اكتساب المفاهيم العلمية و مهارات اتخاذ القرار.

٧- الشكر والتقدير:

نتقدم بخالص الشكر وعظيم الامتنان للدكتورة أماني أبو زيد، المشرفة على مشروع التخرج، لما قدمته لنا من دعم وتوجيه مستمر، وحرصها الدائم على الارتقاء بمستوانا الأكاديمي والمهني، فكانت القدوة والموجّه في كل خطوة من خطوات المشروع، كما نعرب عن بالغ شكرنا للأستاذة مريم شحاته، مديرة المدرسة التي كان لها دور كبير في تسهيل تنفيذ مشروعنا، ووفرت لنا البيئة المناسبة والدعم اللازم خلال فترة التطبيق، ولا يفوتنا أن نشكر الأستاذة بيريهان صبري، مشرفة مادة التخصص، على إشرافها الدقيق وملاحظاتها القيمة التي ساهمت في تعزيز جودة المشروع ورفع مستواه العلمي، ولكم جميعاً كل التقدير والاحترام، ودمتم سنداً للعلم وطلابه.

٨- المراجع والمصادر:

- **ابن دحمان، محمد. (2021). صعوبات تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية وسبل معالجتها. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، المجلد 9، العدد 3.**
  رابط المجلة:
  https://journals.ajsrp.com/index.php/jeps
- **الشكري, & مفتاح محمد. (2016). مهارات التفكير العلمي بين التعلم والتعليم.**

- بشاير محمد قاسم. (2023). تطوير المختبرات المدرسية لتنمية التفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في دولة الكويت. المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، 7(33), 129–150.
- اسميك، آلاء عدنان، وحبيب السمكري، محمد تيسير محمد (2022). أثر استخدام المحاكاة في تدريس العلوم للمرحلة الأساسية العليا على الدافعية نحو التعلم ومهارات التفكير العلمي (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة الشرق الأوسط، عمان.
- محمود محمد علي (٢٠١٤)، التفكير العلمي ومستجدات الواقع المعاصر (الطبعة الأولي) الإسكندرية، مصر دار النشر الوفاء.
- شلتوت ، محمد شوقي , & سارة عبد العزيز (2017). أثر استخدام المحاكاة التفاعلية على تنمية التحصيل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي في ماده العلوم. المجلة الدولية للتعليم بالأنترنت 16(1), 124–165.
- الهزاني, & نوره بنت سعود (2019). واقع توظيف برامج المحاكاة الحاسوبية وفاعليتها في التدريس لدى معلمات العلوم والرياضيات للمرحلة الابتدائية بمنطقة الرياض. التربية (الأزهر): مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية), 38(181ج3), 171–211.
- أبو نصر (2017). استخدام المحاكاة في التعليم: الأنواع والتطبيقات. مجلة التربية والتعلم الإلكتروني، 5(2)، 88–104.
- حمزة (2013). توظيف المحاكاة في تدريس العلوم وأثرها على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الأساسية. مجلة دراسات تربوية ونفسية، 27(1)، 112–129.
- العنزاوي (2021). دور تقنيات المحاكاة في تعزيز التفكير العلمي لدى المتعلمين: دراسة ميدانية. المجلة العربية لتكنولوجيا التعليم، 13(2)، 75–93.
- مراد، مصطفى محمد (2016). تنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. المجلة المصرية للتربية العلمية، جامعة عين شمس.
- بحيري, & هنادي. (2022). التفكير العلمي في النقد الأدبي. مجلة الحكمة للدراسات الأدبية واللغوية, 10(1), 30–68.
- الهندال، دلال والديحاني، منال (2016). مدى استخدام طريقة الاستقصاء في تدريس العلوم في مدارس المرحلة الابتدائية: دراسة مقارنة بين مدارس التعليم العام ومدارس التربية الفكرية. مجلة العلوم التربوية، 24(2)، 349–384.

المراجع الأجنبية:

- **Andria; N., Kathy; L. & Karin E. (2014). Effects of Modeling Instruction Professional Development on Biology Teachers' Scientific Reasoning Skills. Education Sciences, 8, 119, 2-19, doi:10.3390/educsci8030119.**
- **NGSS Lead States (2013). Next Generation Science Standards: For states, by states. Washington, DC: National Academies Press.**

- **Prima, E. C., Putri, C. L., & Sudargo, F. (2017)**
-
- **Applying pre and post role-plays supported by Stellarium virtual observatory to improve students' understanding on learning solar system.**
- **Journal of Science Learning, 1(1), 1–7. https://doi.org/10.17509/jsl.v1i1.7291**

- **Maria, H. (2017). "How science teachers can use storytelling".**

- **Namrata, D., Amrita, A. (2014), "IMPORTANCE OF Science In School Curriculum", The National Journal.**