

**استخدام نموذج التعلم الاستقصائي لمكوماس ED³U في
تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة المرتبطة بعلم
الفضاء لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي**

إعداد

د/ آية أحمد عبد الفتاح حجاج
مدرس المناهج وطرق تدريس الكيمياء
كلية التربية- جامعة بنها
Aya.hagag@fedu.bu.edu.eg

استخدام نموذج التعلم الاستقصائي لمكوماس ED³U في تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي

د/ آية أحمد عبد الفتاح حجاج *

المستخلص:

هدف البحث الحالي إلي استخدام نموذج التعلم الاستقصائي لمكوماس ED³U في تعديل التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وللتأكد من وجود تصورات بديلة في علم الفضاء، تم إجراء مقابلة شخصية مع مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي وعددهم (٣٠) تلميذاً وتلميذة، وقد تضمنت المقابلة تطبيق اختبار به بعض الأسئلة المقالية المتعلقة بعلم الفضاء بعد دراسة وحدة "الكون" للصف السادس الابتدائي، وتبين من تحليل إجابات التلاميذ وجود بعض التصورات البديلة عن (حركة الأرض والشمس والقمر وعلاقتهم ببعضهم البعض، سبب تعاقب الليل والنهار، حدوث ظاهرة الفصول الأربعة، النظام الشمسي، حجم الشمس بالنسبة للنجوم الأخرى، الفرق بين الكواكب والنجوم، ظاهرة كسوف الشمس وخسوف القمر وعلاقة كل منهما بتكوين منطقة الظل وشبه الظل)، وقد قامت الباحثة بإعداد اختبار التصورات البديلة والمكون من (٢٧) مفردة اختيار من متعدد، وأوراق عمل التلميذ، ودليل المعلم وعرض كل منهما علي السادة المحكمين وإجراء التعديلات اللازمة، وقد تكونت مجموعة البحث من (٤٦) تلميذة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي؛ حيث توصلت نتائج البحث إلي فاعلية نموذج التعلم الاستقصائي ED³U في تعديل التصورات البديلة المرتبطة بمفاهيم علم الفضاء لدي تلميذات الصف السادس الابتدائي. ومن أهم توصيات البحث ضرورة اهتمام المعلمين بتشخيص التصورات البديلة لدى المتعلمين، حتى لا تقف عائقاً أمامهم لاكتساب المعارف والمفاهيم الجديدة، وتحقيق التعلم ذوي المعني.

الكلمات المفتاحية: نموذج التعلم الاستقصائي لمكوماس ED³U – التصورات البديلة – علم الفضاء.

* مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية - جامعة بنها.

Using the McComas ED³U inquiry learning model in science teaching to modify alternative perceptions related to space science among sixth-grade primary school students

Dr. Aya Ahmed Abdel-fatah Hagag*

Abstract

The aim of the research is Using the McComas ED³U inquiry learning model in modifying alternative perceptions related to space science among sixth-grade primary school students. and to ensure that there are alternative perceptions in space science, a personal interview was conducted with a group of sixth -grade primary students (30) pupils, The interview included the application of a test with some essay questions related to space science after studying the unit of the "universe" for the sixth grade of primary school, and it shows the analysis of the students' answers to the presence of some alternative perceptions related to space science, and the researcher has prepared the test of alternative perceptions consisting of (27) multi -selection singles, and the student's work papers , And the teacher's guide. The research results reached the effectiveness of the ED3U learning model in amending alternative perceptions related to the concepts of space science of the sixth grade primary students. Among the most important recommendations of the research is the necessity of teachers 'interest in diagnosing alternative perceptions among learners, so that they do not stand in the way of them to acquire new knowledge and concepts, and to achieve learning with the concerned.

Key words: McComas ED3U - inquiry learning model - alternative perceptions - space science.

* Lecturer of Curricula and Science Teaching Methods, College of Education, Benha University.

المقدمة والاحساس بالمشكلة:

يعتبر تعلم المفاهيم العلمية من أهم نواتج التعلم في تدريس العلوم، حيث تساعد في فهم الأحداث والأشياء، وتفسيرها، والتنبؤ بحدوثها، كما أنها لازمة ومهمة لتعلم كثير من المبادئ والتعميمات والنظريات العلمية التي تربط بين الكثير من المفاهيم، وتوضح العلاقات بينها، فهي تساعد علي نقل أثر التعلم في مواقف جديدة.

كما تلعب دوراً أساسياً في فهم طبيعة العلم، وتساعد علي تنمية التفكير عند المتعلمين، وتزيد من قدرة المتعلم علي فهم وتفسير كثير من الظواهر الحياتية وحل المشكلات اليومية، فالمفاهيم هي الوحدة البنائية للعلوم وهي مكونات لغتها، وعن طريقها يتم التواصل بين الأفراد سواء داخل المجتمعات العلمية أو خارجها (حيدر وعبابنه، ١٩٩٦: ٢٢؛ الخليلي وحيدر ويونس، ١٩٩٦: ١٠).

وقد أوضح برونر أهمية تعلم المفاهيم بأنها تقلل من تعقد البيئية، لأنها تصنف ما هو موجود من أشياء ومواقف، فهي الوسائل التي تُعرف بها الأشياء الموجودة في البيئة، كما تقلل الحاجة إلي إعادة التعلم عند مواجهة أي موقف جديد، وتسمح بالربط والتنظيم بين مجموعات الأشياء والأحداث، وفهم وتفسير كثير من الأشياء التي تثير انتباه المتعلمين في البيئة، كما تزيد من اهتمامهم بمادة العلوم وزيادة دوافعهم لتعلمها (الشريبي وصادق، ٢٠٠٠: ١٠٠).

كما إن تكوين المفاهيم العلمية وتنميتها لدي التلاميذ يعتبر من أهم أهداف تدريس المعرفة في جميع المراحل التعليمية، وتدريس المفاهيم يتطلب أسلوباً معيناً ومناسباً يتناسب وسلامة التكوين الصحيح للمفاهيم عند التلاميذ (أبو جلالة وعليمات، ٢٠٠١: ٦٩).

وبالرغم من أهمية تعلم المفاهيم العلمية، إلا أن واقع تدريس العلوم يشير إلي وجود العديد من التصورات البديلة حول بعض المفاهيم العلمية، والتي تحتاج إلي تشخيصها والتعرف عليها والعمل علي علاجها لأنها تؤثر سلبياً علي تعلم المفاهيم الجديدة فهي تعوق الفهم الصحيح في المراحل التعليمية اللاحقة، لذا تعد المرحلة الابتدائية من المراحل المهمة التي يجب الاهتمام بها في الكشف عن التصورات البديلة لدي المتعلم.

حيث يشير كل من دانايا ومكينون (2008: 46) Danaia & McKinnon ، وسيفيم (2013: 25) Sevim ، وفيلاسيتا (2021: 25) Felicita أن التلاميذ يأتون إلي فصولهم الدراسية ولديهم الكثير من المفاهيم المرتبطة بمادة العلوم والتي يستخدمونها في تفسير الظواهر من حولهم ومحاولة فهم الواقع الذي يعيشون فيه، حيث يطور الطلاب مفاهيمهم اليومية عن العالم بناءً علي الملاحظات اليومية من الكتب المدرسية والمحادثات مع الكبار، وأثناء عملية اكتساب هذه المعرفة، قد يتكون لدي المتعلمون تصورات خطأ حول العالم في شكل تصورات غريبة أو غير مقبولة نسبيها مفاهيم أو تصورات أو أطر بديلة أو مفاهيم خاطئة، وتمثل حجر عثرة في تعلم المعرفة الصحيحة، والكثير من هذه المعتقدات تكون مفاهيم بديلة

حول الظواهر الفلكية البسيطة، مثل التصورات الخطأ حول أسباب تتابع الليل والنهار، ومراحل القمر، واختلاف الفصول الأربعة.

والتصورات البديلة في العلوم هي أفكار أو معتقدات غير علمية أو غير دقيقة أو نظريات ساذجة أو تصورات سابقة أو قبلية أو بديلة أو مختلطة، وتتكون هذه الحالات في العلوم عندما يكون ما يعرفه ويعتقده الشخص عن الشيء، لا يتماشى ولا يتفق مع ما هو صحيح أو دقيق علمياً من وجهة نظر المجتمع العلمي (عبدالسلام، ٢٠١٣: ٢٢٣).

حيث يجد التلاميذ صعوبة في فهم كثير من الموضوعات والظواهر الكونية في مجال علوم الفضاء والفلك، لأنها تعتمد في جانب كبير منها على التخيل، كما أن المفاهيم التي يتعلمونها لا يمكن رؤيتها ومشاهدتها بشكل مباشر، مما قد يؤدي إلى وجود تصورات بديلة أو مفاهيم خطأ لديهم حول بعض المفاهيم المرتبطة بها.

كما يضيف كل من كاردينوت وفايرفيلد Cardinot & Fairfield (2021:1) أنه بالرغم من أهمية علم الفلك في توسيع آفاقنا لفترة طويلة، إلا أن محتواه محدود للغاية لعلم الفلك في مناهج العلوم في المراحل المختلفة، مما قد يؤدي إلى وجود معلمين لديهم معرفة ضعيفة عن علم الفلك، ونقص في الموارد لتدريس هذا الموضوع دون تعزيز الأفكار البديلة المشتركة، فالطلاب ذوي الأداء الأكاديمي العالي لا يمكنهم شرح سبب حدوث مراحل حركة القمر بشكل كامل، وأن تعاقب الفصول الأربعة مرتبط بمسافة الأرض عن الشمس، وأن الجاذبية تتعلق فقط بالأرض.

لذلك فإن تعلم مفاهيم الفضاء أمر مهم وضروري في العصر الحالي لمواكبة التطور العلمي والتكنولوجي الهائل في علوم الفلك والفضاء، كما تساعد التلاميذ في التعرف على الظواهر الكونية، والظروف المناخية وكيفية التنبؤ بها، كما تنمي لديهم مهارات، وقدرات عديدة منها الاكتشاف والتخيل ومتعة التعلم بمعرفة المزيد حول علوم الفضاء.

كما تؤكد المعايير القومية للتربية العلمية علي ضرورة الاهتمام بعلوم الأرض والفضاء مثل دراسة مواد الأرض، والتغيرات في الأرض والسماء، وبنية نظام الأرض، وتاريخ الأرض، وموقعها في المجموعة الشمسية، والطاقة في نظام الأرض، وأصل وتطور نظام الكون والأرض (علي، ٢٠٠٢: ٥١-٥٢، النجدي وسعودي وراشد، ٢٠٠٥: ٤٠).

وقد أكدت المعايير القومية للتعليم في مصر علي أهمية المفاهيم المرتبطة بمجال علوم الأرض والفضاء خاصة المرتبطة بمكونات المجموعة الشمسية، وخصائصها والعلاقات المتبادلة بها، والتي تؤدي إلى حدوث ظواهر طبيعية مثل المد والجزر، وكسوف الشمس وخسوف القمر، وتعاقب الليل والنهار، والفصول الأربعة (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٣: ٦٣).

وأشار بهجات (٢٠٢١: ٣١٣-٣١٤) أنه من لا يملك مقعداً في الفضاء ليس له مكان علي الأرض ، ونظراً لأهمية دراسة الفضاء وعلوم الأرض تم إنشاء وكالة الفضاء المصرية " إيجسا " بقرار جمهوري رقم ٣ في ١٦ يناير ٢٠١٨ ومقرها القاهرة الجديدة، وكذلك مدينة الفضاء المصرية علي مساحة ٥٠٠ الف م^٢ وهي مدينة عالمية لعلوم الفضاء جاري تنفيذها في العاصمة الإدارية الجديدة: وتضم المقر الدائم لوكالة الفضاء الأفريقية والتي استطاعت مصر اقتناص استضافة مقرها الدائم، ومركز تجميع الأقمار الصناعية، ومحطات رصد ومتابعة الأقمار، ومركز تصميم وتطوير المركبات الفضائية، ولأول مرة أكاديمية مخصصة لعلوم الفضاء "أكاديمية الفضاء المصرية"، وانتهاء بالدراسات الخاصة بامتلاك مصر أول منصة لإطلاق الأقمار الصناعية.

وبالرغم من أهمية وضرورة تعلم مفاهيم الفضاء وفهمها بطريقة صحيحة، إلا أن هناك العديد من الدراسات السابقة التي أكدت على وجود تصورات خاطئة أو بديلة لدي المتعلمين عن المفاهيم المرتبطة بعلوم الفضاء والظواهر الكونية وتفسيراتها منها دراسة امبوسعيدى والهناي (٢٠١١)، ودراسة تشاستناي (Chastenay 2018) ، ودراسة فيلاستا (Felicita 2021) ، ودراسة كاردينوت وفايرفيلد (Cardinot & Fairfield 2021).

وبوضح كل من كاليري (Kallery 2010:345) و فيلاستا (Felicita 2021:26) أن استكشاف التصورات البديلة لدى المتعلمين حول الظواهر الطبيعية والفلكية ومصادرها، قد تعزز معرفتهم، وجهود المعلمين نحو تحسين ممارساتهم التدريسية حول المفاهيم العلمية من أجل تحقيق التعلم الهادف، فيجب على المعلمين النظر إلي ما يمتلكه المتعلم من معرفة، وتعديل الخطأ منها لمساعدته في فهم المفاهيم والمعلومات الجديدة التي يتم تدريسها ؛ وبدلاً من التخلي عن المفاهيم والظواهر التي تعتبر صعبة للغاية علي المتعلمين، يجب أن نبحث عن استخدام النماذج والاستراتيجيات التعليمية التي تساعد الطلاب علي تغيير النماذج العقلية الخاطئة، وبناء نماذج عقلية سليمة ذات معني تجعل من عملية تعلم علوم الفلك أكثر سهولة ومتعة.

ومن هذه النماذج التي يمكن استخدامها في التعليم والتعلم هي النماذج الاستقصائية، التي يكون فيها المتعلم نشط، ويعمق معرفته من خلال الأنشطة المشتركة والمناقشات مع أقرانه، فالمهارات والعمليات الأساسية في النموذج الاستقصائي مثل الملاحظة والتأمل والتصنيف والاستدلال وغيرها، تركز علي دور المتعلم في عملية بناء المعرفة من خلال الانخراط في الخبرات الاستقصائية، والتي تتم في سياق اجتماعي تعاوني (أبو زينة، ٢٠١١: ١٠٦).

وقد أكدت المعايير القومية للتعليم في مصر والتي أعدتها وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٣: ١٤٤) علي أهمية تدريس العلوم كاستقصاء، وأن يشجع المعلم

تلاميذه علي ممارسة أنشطة البحث والاستقصاء لاستكشاف المعارف والمفاهيم الجديدة بطريقة صحيحة.

ويُعد نموذج ED3U أحد نماذج التعلم القائم علي الاستقصاء التي يلعب فيه المعلم دورًا استراتيجيًا في توجيه التعلم المنظم ذاتيًا بشكل هادف من نظام المفاهيم الشخصية المنظمة بشكل غير محكم، نحو نظام المفاهيم الأكثر استنارة وتماسكًا وارتباطًا بعالم العلوم، فعندما يواجه الطلاب ظاهرة علمية، فإنهم يعتمدون في البداية على ركيزة متنوعة من الأفكار الشخصية ذات الصلة، ثم من خلال المناقشة، يقترحون تفسيرات بديلة، ويمضون في اختبار أفكارهم من أجل اكتساب المعرفة الصحيحة؛ حيث يوجه المعلم الطلاب من خلال مناطق متباينة نحو فهم مفاهيم العلوم بطريقة صحيحة، وذلك من خلال البحث النشط والاستقصاء المستمر (Shope & McComas, 2015: 223)، ويتضمن النموذج خمس خطوات مترابطة هي الاستطلاع (استكشف) Explore ثم التشخيص (شخص) Diagnose ثم التصميم (صمم) Design ثم المناقشة (ناقش) Discuss وأخيرًا استخدام التطبيقات (طبق) Use، ويمكن توضيح ذلك في الشكل التالي:-



شكل (١) نموذج التعلم الاستقصائي ED³U لمكوماس (Shope & McComas, 2015: 225)

ويوضح الوهر (٢٠١٦: ٢٤) أهمية استخدام أسلوب الاستقصاء في التدريس، فهو يجعل التعلم مركزاً على التلاميذ، وكلما انخرط التلميذ في النشاط يزداد تعلمه، كما أنهم يتعلمون توجيه الذات والمسؤولية والتواصل الاجتماعي، فالاستقصاء لا يركز علي التعلم اللفظي فقط إنما يتعلم التلاميذ من خلاله كيفية التعامل مع المفاهيم وتطبيقها في مواقف جديدة لا حفظ معناها دون فهم، وبالتالي تنشئ مفاهيمه إنشاءً صحيحاً، كما يوفر التعلم الاستقصائي للتلاميذ الوقت لتمثيل المعلومات ومواءمتها عقلياً، فلا يوجد تعلم حقيقي ما لم يعمل التلميذ عقلياً على المعلومات، ويستوعبها،

ويقوم بتمثيلها في بيئته، لأنه إذا لم يتم ذلك فإن التلميذ والمعلم ينخرطان فقط في تعلم كاذب يحتفظ به لمدة قصيرة جداً.

وللتعرف علي التصورات البديلة في علم الفضاء لدي التلاميذ، تم إجراء مقابلة شخصية مع مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي وعددهم (٣٠) تلميذاً وتلميذة، وقد تضمنت المقابلة تطبيق اختبار ٢ به بعض الأسئلة المقالية المتعلقة بعلم الفضاء بعد دراستهم وحدة "الكون" للصف السادس الابتدائي، لمعرفة التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء الموجودة لدى التلاميذ، حيث بلغ متوسط درجات التلاميذ ٩,٢٢ من (٣٠) درجة، وتبين من تحليل استجابات التلاميذ وجود بعض التصورات البديلة عن (حركة الأرض والشمس والقمر وعلاقاتهم ببعضهم البعض، سبب تعاقب الليل والنهار، حدوث ظاهرة الفصول الأربعة، النظام الشمسي، حجم الشمس بالنسبة للنجوم الأخرى، الفرق بين الكواكب والنجوم، ظاهرة كسوف الشمس وخسوف القمر وعلاقة كل منهما بتكوين منطقة الظل وشبه الظل).

لذلك يحاول البحث الحالي الكشف عن التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء، وكيفية توظيف نموذج ED^3U الاستقصائي في علاج تلك التصورات لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

مشكلة البحث:

تمثلت مشكلة البحث في وجود بعض التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء في وحدة "الكون" لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي، ويمكن التصدي لهذه المشكلة من خلال الإجابة عن التساؤل الرئيس التالي:

"ما فعالية نموذج التعلم الاستقصائي ED^3U في تصويب التصورات البديلة حول بعض مفاهيم علم الفضاء لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي؟"

ويتفرع عن هذا التساؤل الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء في وحدة "الكون" لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي؟
٢. ما فعالية استخدام نموذج التعلم الاستقصائي ED^3U في تصويب التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

١. تحديد التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء في وحدة "الكون" لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي.
٢. التعرف علي فعالية نموذج التعلم الاستقصائي ED^3U في تصويب التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

^٢ ملحق (١) استبيان للكشف المبدي عن بعض التصورات البديلة حول علم الفضاء.

أهمية البحث:

تتضح أهمية البحث الحالي فيما يلي:

١. إعداد قائمة بالتصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء، قد يستفيد منها الباحثين أثناء دراستهم للتصورات البديلة في العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.
٢. إعداد دليل معلم، قد يستفيد منه معلمي العلوم في علاج التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء لدى التلاميذ باستخدام نموذج التعلم الاستقصائي ED^3U .
٣. بناء اختبار التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء مما قد يفيد المعلمين في تشخيص التصورات البديلة والعمل على علاجها، وقد يفيد المهتمين بهذا المجال في بناء اختبارات مماثلة.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

١. مجموعة من تلميذات الصف السادس الابتدائي وعددهم (٤٦) تلميذة بمدرسة الشهيد محمد بيومي صقر الابتدائية بأجهور الرمل بمحافظة المنوفية.
٢. التصورات البديلة للمفاهيم المرتبطة بوحدة "الكون" بمنهج العلوم للصف السادس الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣ م.

مصطلحات البحث:

التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء

تُعرف إجرائياً بأنها: التصورات الذهنية والمعارف والمعلومات الموجودة في البنية المعرفية لتلميذات الصف السادس الابتدائي عن المفاهيم والظواهر الطبيعية المرتبطة بوحدة "الكون"، والتي تتضح من خلال تحليل استجابات التلاميذ في اختبار التصورات البديلة المستخدم في البحث الحالي.

نموذج ED^3U :-

ويُعرف إجرائياً بأنه: أحد نماذج التعلم القائم على الاستقصاء Inquiry Based Learning، والذي يتكون من خمس مراحل هي الاستكشاف، والتشخيص، والتصميم، والمناقشة، والتطبيق، والذي سيستخدم لتعديل التصورات البديلة عن مفاهيم الفضاء والكون، والتي تكونت لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بصورة بديلة أو خطأ تخالف التفسيرات العلمية الصحيحة.

الإطار النظري والدراسات السابقة

المحور الأول: التصورات البديلة Alternative Conception

يواجه العديد من الطلاب صعوبة في تعلم العلوم لأن الكثير منهم يتعلم عن طريق حفظ الحقائق التي لا ترتبط بها المواد التي تم تعلمها بطرق تتناسب مع ذلك المنطق الموجود لدى المتعلم، ومع ذلك فإن التعلم في العلوم لا يضيف فقط مفاهيم

جديدة إلى المعرفة، ولكن غالبًا ما يتطلب إعادة تنظيم في التفكير، وبناء أفكار جديدة قد تتعارض مع الأفكار السابقة (Mondal & Chakraborty, 2013: 7). ويميز كويتزي وايمندا (Coetzee & Imenda, 2015: 3) بين نوعين من المعرفة لدى الطلاب، المعرفة التجريبية أو الإجرائية والمعرفة المفاهيمية، فالمعرفة التجريبية هي التي يأتي بها الطلاب إلى الفصل نتيجة لتجاربهم الحياتية، والتي تشمل جميع التجارب التي مروا بها خلال حياتهم والتفكير الذي قاموا به لتنظيم المعرفة لمساعدتهم على العمل في عالمهم؛ أما المعرفة المفاهيمية فهي معرفة نظرية في طبيعتها، تتشكل في عقل المتعلم كنتيجة للتفكير في التجارب، ولديها بشكل عام مبادئ يمكن استخدامها لشرح عدد من التجارب، فالمعرفة المفاهيمية هي الجزء المجرد من العلم الذي يعمل على تنظيم المعرفة باستخدام القوانين والنظريات، وبالتالي التأثير على محتوى هذه القوانين والنظريات، ومع ذلك في كثير من الأحيان، يعاني الطلاب من المعرفة المفاهيمية واستخدامها وتطورها، فالتناقض بين المفاهيم البديلة التي أنشأها المتعلمون (بشكل رئيسي من المعرفة التجريبية) من جهة، وتلك التي يتبناها مجتمع العلماء (المعرفة المفاهيمية) من جهة أخرى هي التي تؤدي إلى ظهور تصورات بديلة لدى المتعلمين. ويطلق على مفهوم التصورات البديلة العديد من المصطلحات مثل المفاهيم الخطأ، والتصورات المسبقة، والأطر البديلة، والآراء غير العلمية، والمفاهيم البديلة، والمفاهيم الساذجة، ووجهات النظر غير العلمية، والنماذج العقلية الخطأ، والمعتقدات التي لا أساس لها من الصحة (Danaia & McKinnon, 2008: 33).

ويُعرف عبد المسيح (٢٠٠١: ٩٥) وماكوماس (McComas, 2014: 65) التصورات البديلة للمفاهيم بأنها أفكار التلاميذ حول المفاهيم العلمية التي تكون غير دقيقة، ومشوشة وتتعارض جزئياً أو كلياً مع المفاهيم العلمية المقبولة من المتخصصين في تدريس العلوم، فهي أفكار ومعلومات وتفسيرات لظواهر توجد في ذهن الفرد تخالف ما وصل إليه العلماء من تفسيرات علمية مقبولة، مما قد تعيق هذه الأفكار تعلمهم في المستقبل.

ويُعرفها العطار (٢٠٠٢: ٢٦٦) بأنها الاستجابة التي يبديها المتعلم على أداة الاختبار، ولا تتفق مع السياق العلمي السليم في المجال، ولا يتفق تفسيرها مع التفسير العلمي المتعارف عليه.

كما تُعرف أيضاً بأنها أفكار التلاميذ ومعتقداتهم عن بعض المفاهيم والظواهر العلمية والطبيعية، كما تعكس الكيفية التي يري بها التلاميذ العالم المحيط بهم، ويمكن التعرف على تصورات التلاميذ عن طريق الاستجابة لأسئلة معينة تركز على التفسيرات الشخصية للتلاميذ (عبد السلام، ٢٠١٣: ٢٢٢).

أو هي التفسيرات التي وضعها المتعلمون أنفسهم لفهم الظواهر الطبيعية حولهم، ولكنها لا تتفق مع المنهجية الصحيحة للعلم (Felicitia, 2021: 26).

التصورات البديلة المرتبطة بمفاهيم علم الفضاء:

الفضاء الخارجي يسحر الأطفال ويأسر خيالهم، ويطرحون أسئلة حول الظواهر الفلكية التي يلاحظون كل يوم، ويبدلون الكثير من الجهد لتفسير هذه الظواهر، وتشكيل "الأفكار" الخاصة بهم حول أسباب هذه الظواهر وتطوير "مفاهيمهم" الخاصة، حيث وجد بعض المفاهيم الخطأ لدى الأطفال عن شكل الأرض، وموقعها في الفضاء، وتعاقب النهار/الليل، حيث يري البعض منهم أن "الأرض مسطحة"، والبعض الآخر يري أن "الأرض مجوفة"، والتي بموجبها تتشكل الأرض مثل كرة ذات اثنين نصفي الكرة الأرضية، وهو الجزء السفلي الذي يعيش عليه الناس، والنصف العلوي الذي يغطي قبة الأرض؛ وبخصوص ظاهرة الليل والنهار كشفت الدراسات عن أن الأطفال الصغار يعتبرون الشمس كجسم حي يتحرك لأعلى ولأسفل، أو يختبئ وراء الأشجار والتلال، كما تُنسب دورة النهار/الليل إلى دوران الشمس حول الأرض، مما يضيء أجزاء مختلفة من الأرض على التوالي (Kallery, 2010: 342).

وتُعرف مفاهيم الفضاء بأنها المفاهيم المتعلقة بالظواهر الخاصة بالكون والفضاء الخارجي بما فيه من أجرام كالنجوم والكواكب والمجرات وغيرها، والظواهر المتعلقة بحركتها وأطوارها وعلاقتها ببعضها بعضاً، وأوجه القمر، والكسوف والخسوف، وفصول السنة، والمد والجزر، ومنظومة الشمس والأرض والقمر (أبوسعيدى والهنائي، ٢٠١١: ٤١).

كما تُعرف بأنها تلك المعلومات والمعارف المرتبطة بالفضاء الخارجي، والشمس والمجموعة الشمسية، والقمر والتفاعلات بينهم، والظواهر الكونية (عبد اللطيف، ٢٠٢٢: ١٢٨٦).

وتُعرف الباحثة إجرائياً التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء بأنها التصورات الذهنية والمعارف والمعلومات الموجودة في البنية المعرفية لتلميذات الصف السادس الابتدائي عن المفاهيم والظواهر الطبيعية المرتبطة بوحدة "الكون"، والتي تتضح من خلال تحليل استجابات التلاميذ في اختبار التصورات البديلة المستخدم في البحث الحالي.

وأشار عبد السلام (٢٠١٣: ٢٢٦ - ٢٢٧) إلى تعدد التصورات البديلة في مقررات العلوم وفروعها، وبالاطلاع علي قائمة مشروع الفيزياء العملية بمعهد الفيزياء الأسترالي، تبين أن هناك العديد من التصورات البديلة حول علم الفلك منها ما يلي: -

- تظهر النجوم والأبراج في نفس المكان في السماء كل ليلة.
- إن الشمس دائماً تتجه جنوباً في الساعه ١٢ ظهراً.
- يتحرك رأس الظل دائماً على طول خط شرق غرب.
- أن الأرض هي مركز المجموعة الشمسية.
- القمر يمكن رؤيته فقط أثناء الليل.

- القمر لا يدور حول محوره.
 - تحدث مراحل القمر بسببه حركة القمر إلى ظل الشمس.
 - يحتوي النظام الشمسي فقط الشمس والكواكب والقمر.
 - النيازك أو الشهب هي نجوم متساقطة.
 - النجوم توزع بانتظام في كافة أنحاء الكون.
 - كل النجوم لها نفس الحجم.
- وقد يرجع وجود تصورات بديلة في فهم الطلاب لموضوعات علم الفلك أن هذه المفاهيم مجردة للغاية، وتأخذ وقت طويل للغاية، كما تعتمد على موضوعات علمية أخرى مثل الفيزياء على سبيل المثال (التسارع، والقوة، والطاقة، والإزاحة، والوقت) والكيمياء على سبيل المثال (العناصر الكيميائية، تفاعل الجزيئات، تكوين الأجرام السماوية) لكي تُفهم تمامًا. (Cardinot & Fairfield , 2021 : 4-5).
- خصائص التصورات البديلة:**

أوضح عبد السلام (٢٠١٣: ٢٢٣)، وموندال وشاكراپورتى Mondal & Chakraborty (2013: 14) أن هناك العديد من الخصائص التي تتصف بها التصورات البديلة منها ما يلي:-

١. تعتبر عناصر ثابتة في البنية المفاهيمية للفرد، نحتاج إلى تعديلها أو تغييرها في ضوء المفاهيم الصحيحة.
٢. التدريس التقليدي لا يؤدي إلى تغيير فيها، وتحتاج إلى جهد مقصود ومخطط واستراتيجيات وأساليب تدريس حديثة لتحديد ومعالجة التصورات البديلة وتغييرها.
٣. غالبًا ما تكون عملية التخلص من التصورات البديلة أو المفاهيم الخاطئة أصعب من تعلم الأشياء والمفاهيم بالطريقة الصحيحة، حيث تتطلب إقناع المتعلم بالتخلي عن آرائهم السابقة عن الطبيعة، واستبدالها بالمفاهيم الصحيحة.
٤. تصورات التلاميذ يمكن أن نعتبرها تصورات ناقصة، أو غير مكتملة، أو غير دقيقة، أو مختلطة عن بعض المفاهيم العلمية أو الظواهر الطبيعية.
٥. تصورات الأطفال والتلاميذ هي تصورات بدائية أو أولية، ومكتسبة من مصادر غير دقيقة.

كما يضيف خلة والناق (٢٠١٥: ٤٧) أن التصورات البديلة تستحوذ على عقول المتعلمين بتصورات تخالف وجهة النظر العلمية السليمة، وهذه التصورات صعبة التغيير ومتماسكة ومقاومة للتغيير، مما يجعلها تقف عائقاً أمام المتعلمين لاكتساب تعلمهم اللاحق بصورة بنائية سليمة أثناء فترة تعلمهم في المدارس أو خلال حياتهم العملية.

وهذا ما أكدته كل من كويتزي وإيمندا (Coetzee & Imenda 2015: 2) أن التصورات البديلة والأفكار الراسخة المتعلقة بموضوعات العلوم الموجودة لدى

عدد كبير من المتعلمين تختلف كثيراً عن المفاهيم والنظريات التي قد يرغب المربي في تطويرها، وتؤثر علي المتعلمين بشكل كبير، وتكون مقاومة للتغيير، وتجعل عددًا كبيرًا من المتعلمين يتمسكون بمفاهيم بديهية معينة على الرغم من تعليم العلوم الرسمي الذي يتلقونه.

أسباب تكون التصورات البديلة لدي المتعلمين:

- أشارت العديد من الكتابات والدراسات السابقة أن أسباب وجود التصورات البديلة لدي المتعلمين ما يلي:- العطار (٢٠٠٢: ٢٦٥)، الحلفاوي (٢٠٠٩: ٦٤)، عبد السلام (٢٠١٣: ٢٣٩)، الميهي (٢٠١٤: ٤٦-٤٧)، خلة والناقعة (٢٠١٥: ٤٩)، وتيماي (2016:230) Tu'may، نصر (٢٠١٨: ١٠٦).
- طرق واستراتيجيات التدريس المستخدمة قد يكونا سبباً في تكون بعض التصورات البديلة عند التلاميذ.
- تصورات الطالب ذاته وخبراته السابقة المحدودة، وتكوين البنية المعرفية والمخططات العقلية للطلاب عن الظواهر الموجودة في البيئة والعالم المحيط بهم، وصعوبة تصور الأشياء المتناهية في الصغر، والبالغة في الكبر.
- قد يقدم المعلم لطلابه أفكار ومعلومات غير صحيحة، أو يستخدم بعض التشبيهات التي تحمل أفكاراً خطأ دون قصد، وقد يستخدم نماذج وأساليب تدريبية تساعد على تكوين المفاهيم الخطأ.
- المحتوى العلمي والصور والرسومات والتمثيلات والأشكال التي تقدم بكتب العلوم قد تكون غير دقيقة أو ناقصة أو مشوهة.
- شرح وتفسير الظواهر الطبيعية من قبل غير المتخصصين.
- أساليب التقويم المستخدمة في قياس مدي حفظ التلاميذ للمعلومات، وعدم مناقشة أخطائهم مع عدم تركيزهم علي الفهم العميق للمفاهيم وتطبيقاتها في الحياة اليومية، وعدم ممارستهم للتفكير والحوار والتحليل والتجريب للتحقق من صدق المعلومات.
- أجهزة الاعلام المسموعة والمقروءة والمرئية ووسائل التواصل الاجتماعي المنشرة حديثاً.

مما سبق يتضح أن هناك أسباب عديدة ومتنوعة لوجود تصورات بديلة لدى التلاميذ في المراحل التعليمية المختلفة، وقد ترجع أسباب وجود تصورات بديلة لدي التلاميذ حول مفاهيم الكون والفضاء إلي عوامل عديدة منها الكتب المدرسية وما بها من صور ورسوم غير واضحة أو غير دقيقة للظواهر الطبيعية والفلكية، مما يؤدي إلي حدوث لبس وغموض في فهم موضوعات علم الفضاء بشكل صحيح، أو بسبب تقديم بعض هذه الموضوعات بشكل مبكر في المناهج الدراسية، ولم يصل الطلاب بعد إلي درجة النضج التي تساعد على استيعاب هذه الموضوعات بشكل صحيح، أو قد تكون بسبب المعتقدات الثقافية والدينية الموجودة لدى بعض المعلمين ويتم نقلها إلي طلابهم، أو بسبب الطرق والاستراتيجيات

المستخدمة في تدريس هذه الموضوعات، فمفاهيم علم الفضاء مفاهيم مجردة يصعب توصيلها للتلاميذ، ومن الممكن أن يتخيلها المتعلم بشكل خاطئ حسب تصوره وإدراكه، مما يؤدي إلي حدوث فهم خاطئ أو تصور بديل لبعض ظواهر علم الفلك، وهذا يستدعي الحاجة الي إعادة النظر في طرق التدريس، والنماذج التدريسية المستخدمة لعلاج وتعديل التصورات البديلة الموجودة لدي المتعلمين.

- وهناك أربعة شروط لحدوث تغير في المفاهيم وتعديل التصورات البديلة لدي المتعلمين (عبد المسيح، ٢٠٠١: ٩٧ ؛ عبد السلام، ٢٠١٣: ٢٣٩ ؛ Lee, 420: 2014) هي:-

- عدم الرضا من قبل المتعلم عن التصور الموجود لديه.
- وضوح التصور الجديد ومعقوليته.
- قابلية التصور الجديد للتصديق بشكل ظاهري (أولي).
- خصوبة وثراء التصور الجديد بتقديم تفسيرات واستكشافات جديدة، لم يقدمها التصور البديل.

وهذا ما أكدته سلاتير وموريس ومكينون Slater, Morris & Mckinnon (2018, 2159) أنه لمعالجة المفاهيم والتصورات البديلة عند المتعلمين، يجب أن يكون المعلمين علي دراية ووعي بهذه التصورات البديلة، وإنشاء تجارب تعليمية لطلابهم لا تتناسب مع بنيتهم الحالية، وبالتالي يتكون صراع معرفي يسمح بالتأمل في التجارب ومناقشتها مع الآخرين لتكوين معنى جديد، وصحيح، ومنضبط للمفاهيم البديلة للطلاب.

كما يشير كل من امبارتزاكي وكالوجيانكيس & Ampartzaki (2016:172) Kalogiannakis إلي أهمية معالجة تصورات مفاهيم الفضاء والكون أثناء تعليم الطلاب أنشطة العلوم المختلفة، من أجل مساعدتهم علي تطوير التصورات الصحيحة للأفكار العلمية، وتعزيز قدرتهم المعرفية في فهم الظواهر الفلكية المألوفة مثل تعاقب الليل والنهار، والأحداث الشمسية ومراحل القمر، مما يساعدهم علي فهم الأرض والفضاء من الناحية المادية والفلكية، وتقدير جمال هذه الظواهر الطبيعية، كما توفر فرصة مهمة لتطوير المواطنة المسؤولة، والقيم المتعلقة بالاستدامة، وتحسين المعرفة العلمية، وتشكيل موقف إيجابي تجاه تعلم العلوم المختلفة، كما تشجع التلاميذ علي العمل كعلماء فضاء، وتعلم المهام والمهارات العلمية مثل الملاحظة، والتصنيف، والتنبؤ، والتجريب.

كما يساعد تعلم مفاهيم الفلك والفضاء في تنمية حب الاستطلاع لدي التلاميذ، وتنمية العديد من مهارات التفكير المختلفة، وتحفيز الطفل لأعمال قدراته العقلية وصولاً لتنمية قدرته علي التخيل والفهم والتفسير والاستنتاج والتعميم والاستدلال (إبراهيم، ٢٠٢٢: ٣٨٧).

ومن الدراسات السابقة التي اهتمت بتناول التصورات البديلة حول الفلك وعلوم الفضاء ما يلي:-

دراسة العطار (٢٠٠٢) والتي هدفت إلى تحديد التصورات البديلة والخطأ الموجودة لدي معلمي المرحلة الابتدائية حول مفاهيم الأرض والفضاء، وتشخيصها وإعداد تصور مقترح للعلاج، وتم تطبيق الاختبار التشخيصي علي مجموعة من معلمي المرحلة الابتدائية بمحافظة القليوبية بالإدارات المختلفة بلغ عددهم (٥٠) معلم ومعلمة، وقد توصلت نتائج الدراسة إلي وجود تصورات بديلة حول مفاهيم الأرض والفضاء لدي معلمي المرحلة الابتدائية، والحاجة إلي إعداد برامج علاجية للعلاج هذه التصورات.

دراسة كامبيزا (2006) Kampeza والتي هدفت الي التعرف على التصورات البديلة حول مفاهيم علم الفضاء والفلك لدي أطفال الروضة، حيث أجري الباحث مقابلة مع (٧٦) طفل من أطفال الروضة تتراوح أعمارهم بين ٥-٦ سنوات، وقد توصلت نتائج الدراسة إلي وجود تصورات بديلة لدي مجموعة البحث حول شكل الأرض، وأشكال الكواكب، وكذلك أسباب تتابع النهار/ الليل، والنظام الشمسي والعلاقات التي تربط بين الأرض والشمس والقمر.

دراسة دانايا ومكينون (2008) Danaia & McKinnon والتي هدفت إلي الكشف عن التصورات البديلة الموجودة لدى الطلاب لبعض الظواهر الفلكية، وقد تكونت عينة الدراسة من ١٩٢٠ طالباً تم اختيارهم من فصول العلوم الإعدادية في أربع مناطق تعليمية استرالية، وقد تم إعداد اختبار تشخيصي في بعض المعلومات عن علم الفلك للحصول على معلومات حول معرفة وفهم بعض الظواهر الفلكية وتحديد المفاهيم والتصورات البديلة الموجودة لدي مجموعة الدراسة، حيث أظهرت نتائج الدراسة أن الطلاب لديهم العديد من المفاهيم البديلة حول أسباب تعاقب الليل والنهار، وأسباب حدوث تغيرات فصول السنة الأربعة، وحركة الأرض وعلاقتها بالشمس والقمر، وأطوار القمر وأشكاله.

دراسة كاليري (2010) Kallery والتي هدفت إلي التعرف علي التصورات البديلة الموجودة لدي الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين ٤-٦ سنوات (في اليونان) عن مفهوم كروية الأرض، وشكلها وموقعها بالنسبة للشمس والقمر والكواكب الأخرى في نظامنا الشمسي، وقد تم استخدام بعض الأنشطة والأدوات التعليمية مثل مجسم الكرة الأرضية، ومقاطع فيديوها تعليمية لتقديم معلومات مقبولة علمياً عن كوكب الأرض، وعرض الحركات، ودورة النهار/الليل في ثلاث حلقات؛ حيث توصلت نتائج الدراسة إلي أهمية الأنشطة التعليمية، ومشاركة الأطفال فيها، ودورها في تعديل التصورات البديلة لدى الأطفال حول بعض الظواهر الفلكية.

دراسة امبوسعيدى والهناي (٢٠١١) والتي هدفت إلي الكشف عن التصورات البديلة للمفاهيم الفلكية لدي طلبة كلية التربية تخصص العلوم بجامعة السلطان قابوس، وقد تكونت عينة الدراسة من (٦٣) طالباً وطالبة في السنه الأخيرة من

دراساتهم بكلية التربية، وقد تم اعداد اختبار للمفاهيم الفلكية مكون من (١٠) فقرات موزعة علي سته مجالات رئيسة، حيث توصلت نتائج الدراسة إلي عدم قدرة العديد من الطلاب المعلمين علي تقديم التفسير العلمي الصحيح للعديد من الظواهر الفلكية، كما توجد العديد من التصورات البديلة حول شكل منظومة الشمس والأرض والقمر.

دراسة العزب (٢٠١٧) والتي هدفت إلي معرفة أثر استخدام مراكز التعلم في العلوم لتصويب التصورات البديلة بوحدة الكون لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وقد استخدمت الباحثة اختبار تشخيصي للتعرف علي التصورات البديلة لدي مجموعة الدراسة والتي تكونت من (١٥) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، بمدرسة بن خلدون الابتدائية بإدارة بنها التعليمية؛ حيث توصلت نتائج الدراسة إلي وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التصورات البديلة لصالح التطبيق البعدي.

دراسة تشاستناي (Chastenay 2018) والتي هدفت إلي معرفة إلي أي مدى يتم تدريس موضوعات علم الفلك، والتصورات البديلة حول علوم الفلك لدي معلمي المرحلة الابتدائية في مدارس كيبك، وقد تم تطبيق استبيان عبر الانترنت (٣٥) مفردة على مجموعة البحث وعددهم (٥٠٠) معلم من معلمي المرحلة الابتدائية في عدة مدارس في كيبك، وقد كشفت نتائج الدراسة عن وجود تصورات بديلة حول علم الفلك لدي معلمي المرحلة الابتدائية، كما أن ٣٩٪ من مجموعة البحث يجدون صعوبة كبيرة في تدريس موضوعات الفلك لتلاميذهم، لأنهم لم يأخذوا التدريب الكافي حول هذه الموضوعات، وقد أوصت الدراسة بضرورة تعديل البرامج التي تقدمها العديد من كليات التربية لتشمل علوم الفضاء والفلك ضمن برامجها.

دراسة سلاتير وموريس ومكينون Slater, Morris & Mckinnon (2018) والتي هدفت إلي الكشف عن التصورات البديلة لدي مجموعة من الطلاب عددهم (٥٤٦) طالبًا تتراوح أعمارهم بين السنة الخامسة والسابعة في مدارس استراليا، وذلك باستخدام شكل معدل من اختبار تشخيص علم الفلك الذي تكون من (١١) مفردة من نوع الاختيار من متعدد، حيث توصلت نتائج الدراسة إلي وجود بعض التصورات البديلة المحددة جيدًا مثل "نموذج الكسوف" لشرح مراحل القمر، والحركات النسبية للأرض، والقمر، والشمس لدي مجموعة الدراسة.

دراسة نصر (٢٠١٨) والتي هدفت إلي دراسة أثر تدريس العلوم وفقا لاستراتيجية المسرح القارئ في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية، وتنمية الخيال العلمي لدي المكفوفين من تلاميذ المرحلة الإعدادية، وقد تكونت مجموعة الدراسة من مجموعة من المكفوفين من تلاميذ الصف الأول الاعدادي من مدرستي النور للمكفوفين من محافظتي بورسعيد والاسماعيلية من لديهم تصورات بديلة في مفاهيم علم الفضاء، حيث توصلت نتائج الدراسة إلي فاعلية استراتيجية

المسرح القارئ في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية، وتنمية الخيال العلمي لدي المكفوفين من تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

دراسة رافيف ودادون (2021) Raviv & Dadon والتي هدفت إلى التعرف علي فاعلية البرنامج المقترح في تصويب التصورات البديلة عن المفاهيم المرتبطة بموضوعات العلوم والفلك، وقدرة الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين ٤ و ٦ سنوات على تعلم وفهم المفاهيم والعمليات الفلكية، وكذلك الكشف علي التصورات البديلة حول تلك المفاهيم لدي مجموعة الدراسة، والتي تكونت من (٣٢) تلميذ من تلاميذ رياض الأطفال في إسرائيل، حيث توصلت نتائج الدراسة الي فاعلية البرنامج المقترح في تصويب التصورات البديلة عن المفاهيم المرتبطة بموضوعات العلوم والفلك لدي مجموعة الدراسة.

دراسة فيلاسيتا (2021) Felicity والتي هدفت إلي الكشف عن معرفة الطلاب حول بعض الأحداث الفلكية الأساسية مثل حجم وشكل الأرض، وموقع الأرض والشمس والقمر والنجوم، والأجرام السماوية، ودورة النهار والليل، ومراحل القمر، وقد تكونت مجموعة الدراسة من (٥٦) طالباً من طلاب الصف السابع في مدرسة في حيدر أباد في الهند، وقد تم تطبيق استبيان مفتوح علي مجموعة الدراسة، حيث كشفت النتائج عن وجود نماذج مختلطة وتصورات بديلة عن الظواهر الفلكية البسيطة في استجابات الطلاب منها أن الشمس تدور حول الأرض، وأن الشمس تتحرك صعوداً وهبوطاً في السماء مسببة الليل والنهار، وأن هناك بعض الأجرام السماوية فوق الأرض والآخرى تحتها، وأن ميل الأرض هو السبب في تغير الفصول الأربعة.

دراسة كاردينوت وفابرفيلد (2021) Cardinot & Fairfield والتي هدفت إلي الكشف عن المفاهيم أو التصورات البديلة لـ ٤٩٨ طالباً مسجلين في التعليم الثانوي في أيرلندا من عشر مدارس موزعة في جميع أنحاء أيرلندا حول موضوع الجاذبية، والمواسم الأربعة، والانفجار العظيم، كما تم إجراء مقابلة مع (١٠) طلاب بشكل فردي للإجابة على نفس الأسئلة المقالية بشكل شفهي، حيث أظهرت نتائج الدراسة إلي وجود (١٥) تصور بديل يحتفظ بها الطلاب عبر جميع السنوات حول الظواهر الفلكية المختلفة، حيث يجدون صعوبة في وصف العلاقات بين الأجرام السماوية المختلفة، بما في ذلك الأقمار، والكويكبات والمذنبات، والكواكب، والنجوم، والأنظمة الشمسية، والمجرات، والفضاء، وتفسير حدوث تعاقب الفصول الأربعة، والمراحل القمرية، وكسوف الشمس، وخسوف القمر، والتغيرات المناخية وتأثيراتها علي سطح الأرض.

من خلال ما سبق يتضح أن يوجد العديد من التصورات البديلة حول مفاهيم علم الفضاء منها ما يخص النظام الشمسي، والحركات النسبية للأرض والقمر والشمس، والمراحل القمرية، وتعاقب الليل والنهار، وتعاقب الفصول الأربعة، وكسوف الشمس، وخسوف القمر؛ وقد استخدمت العديد من النماذج

والاستراتيجيات لعلاج هذه التصورات، وفي الدراسة الحالية استخدمت الباحثة نموذج التعلم الاستقصائي ED^3U لعلاج التصورات البديلة حول مفاهيم علم الفضاء لدي تلميذات الصف السادس الابتدائي.

المحور الثاني: نموذج التعلم الاستقصائي ED^3U أهمية الاستقصاء في تعلم العلوم:

الاستقصاء هو نشاط متعدد الأوجه يوجه المتعلمين إلى الاستفسار، وطرح أسئلة ذات معنى، حيث يتعلم الطلاب كيف تتكون المعرفة، وكيف يمكنهم اكتساب المعرفة والمهارات اللازمة ليصبحوا متعلمين مدى الحياة (Ismail & Alias, 2006: 13, Gholam, 2019: 1113).

ويعرفه سميث (2008:2) Smith بأنه أحد الأساليب الاستقصائية التي تركز على الطالب أو المتعلم، حيث يتعلم الطالب عن طريق الممارسة، والتعلم النشط، وطرح الأسئلة ومناقشتها، وحل المشكلات، فهو شكل من أشكال التعلم الموجه ذاتياً، والذي يتحمل فيه الطالب مسؤولية تعلمه.

أو هو عملية فحص واختبار موقف ما بحثاً عن معلومات أو معاني أو علاقات متضمنة في الموقف لاستخلاص استدلال ما (أبو زينة، ٢٠١١: ٨٣).

كما يوضح الوهر (٢٠١٦: ١٢-١٣) أن الاستقصاء عملية بحث منظمه تضم مجموعة من الأنشطة العقلية واليدوية التي يقوم بها الفرد للتوصل إلى حل لمشكلة تتحدى تفكيره، فهو نشاط متعدد الوجوه يتضمن القيام بملاحظات، وطرح أسئلة، وفحص الكتب والمصادر الأخرى للمعلومات لتحديد ما هو معروف من قبل، ومراجعة الأدلة المتوفرة، واستخدام الأدوات لجمع البيانات وتحليلها وتفسيرها، وتبادل المعلومات حول النتائج. وهو يتطلب تحديد الافتراضات، واستخدام التفكير الناقد والمنطقي، وأخذ التفسيرات البديلة بعين الاعتبار؛ ومما يجدر ذكره أن الطلاب لا يتعلمون الاستقصاء بمجرد تعلم كلمات مثل: فرضية واستدلال أو حفظ خطوات المنهج العلمي، وإنما بممارسة الاستقصاء بشكل مباشر.

فالاستقصاء هو الأساس لعلوم العالم الحقيقي وكيفية عمله، وهو تطبيق سيناريوهات علوم الحياة الواقعية، وكيفية عمل العلماء، وهو فهم المحتوى العلمي وتعلمه بشكل يجعل مجالات العلوم المختلفة أكثر أهمية وارتباطاً بحياة المتعلمين (Lembo, 2021: 136).

يتم تشجيع الطلاب الذين يمارسون الاستقصاء لاستكشاف الأفكار والمفاهيم الجديدة من خلال الاكتشافات الشخصية، والتفاعل مع الأشياء، ومع الآخرين. فالتعلم من خلال الاستقصاء فرصة لمشاركة الطلاب في أنشطة ومواقف واقعية وحقيقية حتي يمكنهم بناء معرفتهم وفهمهم الخاص من خلال ممارسة أنشطة الاستقصاء والبحث عن الطبيعة، وتطوير إدراكهم ومهارات وراء المعرفة أثناء استيعابهم للمعلومات، وإحداث تغييرات في الجوانب العاطفية والمعرفية الخاصة بهم أثناء تقدمهم في عملية الاستقصاء (Ismail & Alias, 2006: 14-15).

وقد أكدت المعايير القومية للتعليم في مصر علي ضرورة استخدام الاستقصاء العلمي للظواهر والأشياء المحيطة به، وأن يستخدم المتعلم المفاهيم العلمية والعلاقات الكمية لتوجه استقصائه العلمي، ويقارن نتائج استقصاءاته بالمعرفة العلمية الحالية، ويفسر البيانات ويقترح بدائل للتفسير للوصول إلي معلومات صحيحة (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٣: ١٤٤).

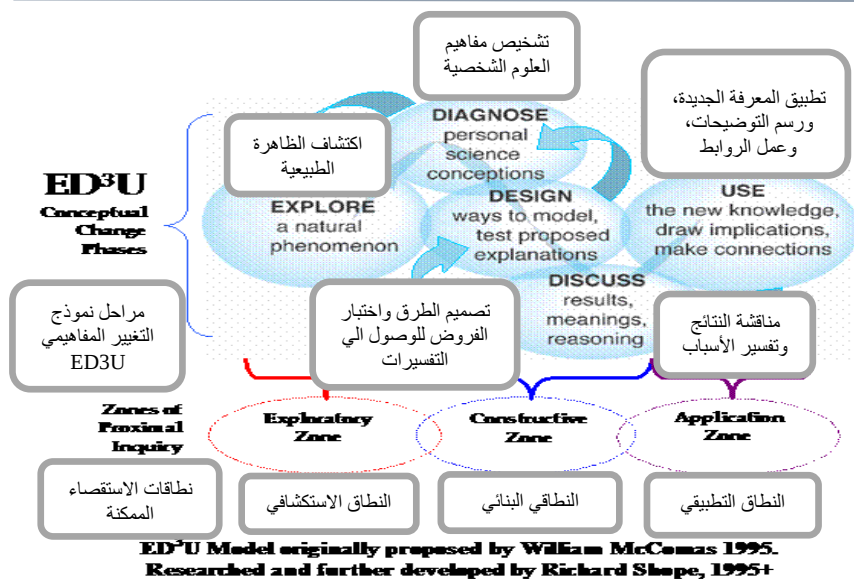
كما تؤكد المعايير الوطنية لتدريس العلوم في الولايات المتحدة American Science Education Standrads (١٩٩٥) أن التعلم عن طريق الاستقصاء يساعد التلاميذ علي:

١. فهم المفاهيم العلمية.
 ٢. تقدير " كيف نعرف " ما نعرفه في العلوم.
 ٣. فهم طبيعة العلم.
 ٤. امتلاك المهارات اللازمة لكي يصبحوا مستقصين مستقلين عن الطبيعة.
 ٥. تطوير نزعات لاستخدام المهارات، والقدرات، والاتجاهات المرتبطة بالعلم (النجدي وسعودي وراشد، ٢٠٠٥: ٣٨؛ الوهر، ٢٠١٦: ٢٤-٢٥).
- وأوضح جهولام (Gholam 2019: 116) أن التعلم الاستقصائي يجعل التدريس والتعلم متوافقين مع الطالب والمهارات اللازمة للنجاح في المستقبل، فهو يعزز محتوى المنهج، ويحقق فهم أعمق للمحتوى، وينشط العقل للتعلم، كما يساعد في جعل التعلم ذو معنى، وينمي مهارات التعلم الذاتي، ومهارات حل المشكلة، فهم يكتسبون معرفة جديدة ويزيدون من عمق فهمهم للمعرفة الحالية، كما يتحملون مسؤولية تعلمهم، حيث يتوقع منهم اتخاذ القرارات، والتوصل إلى استنتاجات وأحكام في ضوء معايير محددة، فالطلاب الذين يمارسون الاستقصاء لديهم مستويات أعلى من الكفاءة الذاتية الأكاديمية، والتفكير النقدي، والقدرة علي التواصل، وحل المشكلات.

نموذج التعلم الاستقصائي ED³U

يعتبر نموذج التعلم الاستقصائي ED³U هو أحد الأساليب المفيدة للغاية في تدريس العلوم ومن أكثر النماذج التي تركز علي النظرية البنائية، ودور الطالب في الاستقصاء، والذي اقترحه ماكوماس McComas عام ١٩٩٥، حيث يقدم نموذج ED³U استراتيجيات محددة للمتعلمين لاكتشاف المفهوم أو الظاهرة العلمية بأنفسهم مستفيدين من معرفتهم وخبراتهم السابقة، ثم القيام الأنشطة العملية المرتبطة بالمفهوم أو الظاهرة، وتطبيقها في سياقات حياتية جديدة، ويتكون هذا النموذج من خمس مراحل موضحة بالشكل التالي:- (Lee 2014: 418)، (Shope & McComas 2015: 227-228)، (Shope 2006: 32):

$$ED^3U = \text{الاستكشاف} + \text{التشخيص} + \text{التصميم} + \text{المناقشة} + \text{الاستخدام}$$



شكل (٢) ربط نموذج الاستقصاء العلمي ED³U بمناطق الاستكشاف (Shope & McComas, 2015:230)

١. الاستكشاف Explore

يستكشف الطلاب الظاهرة من خلال حدث متباين، أو عرض مرئي، أو نشاط عملي، أو ملاحظة، أو الاطلاع علي مجموعة متنوعة من مصادر المعلومات، أو مشاهدة مقاطع الفيديو والأفلام، أو مواقع الإنترنت، وإجراء المناقشات والتقييمات والاستقصاءات والمقابلات، بهدف اقتراح تفسيرات محتملة للظاهرة، فإنه لأمر مهم للمعلمين في هذه المرحلة أن يفهموا كيف يدرك الطلاب المفاهيم؟ وهل يفهم الطلاب المفاهيم بشكل كامل وصحيح أم لديهم مفاهيم خاطئة؟

٢. التشخيص Diagnose

يتم تحديد خبرات الطلاب السابقة عن الظاهرة أو المفاهيم العلمية، وكذلك تحديد التصورات الخطأ عند الطلاب عن طريق طرح مجموعة من التساؤلات المختلفة؛ مع إرشاد الطلاب للبحث عن تفسيرات أكثر دقة، هذه المرحلة التشخيصية يتعرف المعلم من خلالها على تفكير الطلاب ومعرفة ما إذا كانت الأفكار والمفاهيم المسبقة للطلاب تتناسب أو لا تتناسب مع ما سيتعلمونه.

٣. التصميم Design

يقوم الطلاب بتصميم، وإجراء التجارب والأنشطة العملية، والتعامل مع الأجهزة والأدوات، واختبار الفروض والاقتراحات؛ وممارسة البحث

والاستقصاء بهدف فهم الظاهرة، وتدوين كافة الملاحظات للوصول لتوقعات وتفسيرات جديدة عن الظاهرة.

٤. المناقشة Discuss

يناقش الطلاب النتائج التي تم التوصل إليها، ويتحدد دور المعلم في هذه المرحلة في:-

- تزويد الطلاب بتفسيرات علمية صحيحة للظاهرة، وإجراء التحقيقات وتفسير النتائج ومناقشة الأفكار، أو توجيههم للاطلاع على بعض مصادر المعرفة المرتبطة بالظاهرة للوصول إلى المفاهيم الجديدة لتحل محل المفاهيم الخاطئة أو الأفكار البديلة.
- مقارنة تصورات الطلاب السابقة -عن الظاهرة أو المفاهيم العلمية- بتصوراتهم الجديدة، والتأكد من استيعاب التصورات العلمية الصحيحة.

٥. التطبيق Use

يطبق الطلاب المفهوم الجديد في مواقف جديدة وبصورة متعمقة لم يتم التعرض له من قبل، أو عن طريق حل مشكلة جديدة أو عن طريق إعادة تنظيم المفاهيم بيانياً لنقل ما تعلموه داخل الفصل الدراسي إلى الحياة الخارجية؛ وعلى المعلم متابعة الطلاب خلال تطبيقهم لهذه المفاهيم وتقديم التعزيز المناسب.

وقد أشار شوب وماكوماس (2015: 219) Shope & McComas أن هذا النموذج يركز على المتعلم من خلال البدء بطرح أسئلتهم، ومساعدتهم على صياغة الإجابات الممكنة مع توفير الفرص لجمع الأدلة والبحث عن المعلومات، للإشارة إلى صحة الإجابات المقترحة؛ ويتوافق هذا النموذج مع معايير الجيل الجديد للعلوم، والتي تنص على أن "الاشتراك في الممارسات العلمية تساعد الطلاب على فهم كيفية تطور المعرفة العلمية؛ فهذه المشاركة المباشرة تمنحهم تقديرًا لمجموعة واسعة من الأساليب المستخدمة للتحري والتقصي عن العالم المحيط، ووضع نموذج له يعمل علي تفسيره".

ويُعرف نموذج التعلم الاستقصائي ED³U بأنه الإجراءات التعليمية التي تراعي معرفة وخبرة الطالب السابقة، وتحديد المفاهيم الخاطئة الشائعة، والتخطيط للأنشطة التي يتحول الطلاب من خلالها من فهم أقل دقة إلى فهم أكثر دقة لمفاهيم العلوم، والعمل علي إرشاد الطلاب وتوجيههم لتعديل، وإنشاء مكان مناسب للمعرفة الجديدة ضمن البنية المفاهيمية الخاصة بهم (Shope, 2006).

ويعرفه البعلبي وصالح (٢٠١١: ١٤٧) بأنه نموذج تدريس يمارس خلاله المتعلم عمليات الاستقصاء المختلفة، ويتضمن عدة مراحل متتابعة تؤكد علي الاستفادة من خبرات المتعلم السابقة في اكتشاف المعرفة الجديدة، تبدأ بمرحلة الاستكشاف ثم التشخيص والتصميم والمناقشة وأخير تطبيق المعرفة العلمية في مواقف جديدة.

كما أنه نموذج التغيير المفاهيمي الذي يساعد المتعلمين علي الانتقال من نظام به العديد من المفاهيم الشخصية غير الصحيحة، إلي نظام تكون فيه المفاهيم أكثر وضوحاً وأكثر تماسكاً، ومتوافقة مع عالمنا الحقيقي (Shope& McComas, 2015:228).

ويعرفه ليمبو (Lembo 2021: 137) بأنه نموذج تعليمي يؤكد علي المداخل المتعددة والأكثر تفاعلية من مجالات البحث العلمي، ويتكون من خمس مراحل هي الاستكشاف والتشخيص والتصميم والمناقشة والاستخدام.

وُعرّفه الباحثة إجرائياً بأنه أحد نماذج التعلم القائم علي الاستقصاء Inquiry Based Learning ، والذي يتكون من خمس مراحل هي الاستكشاف، والتشخيص، والتصميم، والمناقشة، والتطبيق، والذي سيستخدم لتعديل التصورات البديلة عن مفاهيم الفضاء والكون، والتي تكونت لدي تلميذات الصف السادس الابتدائي بصورة بديلة أو خطأ تخالف التفسيرات العلمية الصحيحة.

دور نموذج التعلم الاستقصائي ED³U في تعديل التصورات البديلة في العلوم:

أكد كل من شوب وماكوماس-228 : 2015) Shope& McComas (230 أن نموذج ED³U يساعد المعلم في تشخيص طبيعة المفاهيم الشخصية والتصورات البديلة للمتعلمين حول الظاهرة من خلال طرح الأسئلة، واقتراح التفسيرات، وتصميم وإجراء التحقيقات والاستنتاجات، فالهدف من نموذج التعلم الاستقصائي ED³U Science هو غمر الطلاب في لغة وثقافة العلم، مما يساعد الطلاب في محاكاة العلماء في كيفية إجراء استقصاء علمي، وكيف يفكرون، وماذا يفعلون، فالعلم هو مشروع إبداعي لطرح الأسئلة، وحل المشكلات في سياق رحلة استكشافية علمية ؛ حيث يتم تحقيق التغيير المفاهيمي من خلال تحريك متعلمي العلوم من خلال ثلاث مناطق متباعدة نحو فهم مفاهيم العلم عن طريق البحث النشط، ويتم توجيه التغيير المفاهيمي باعتباره دوامة تصاعدية، مما يؤدي باستمرار إلى توسيع منطقة المتعلم من التطور القريب، نحو اكتساب المفاهيم الصحيحة، ولشرح الاستخدام العملي لنموذج ED³U Science بإيجاز، يمكن توضيح النموذج من خلال ثلاث مناطق رئيسة هي منطقة الاستكشاف، ومنطقة الاكتشاف، ومنطقة الفهم كالتالي: -

■ **المنطقة الاستكشافية (E = استكشف الظاهرة):** يختبر الطلاب الظاهرة

الطبيعية، ويولدون الأسئلة، ويقدمون الافتراضات، ويقترحون التفسيرات؛ ثم يستكشفون الظاهرة بطريقة أعمق، في إطار الأسئلة والتفسيرات التي يولدها الطلاب.

■ **منطقة الاكتشاف (D3 = التشخيص والتصميم والمناقشة):** يستخدم الطلاب

أدوات البحث العلمي وتصميم الاختبارات الشخصية ذات الصلة لتحديد المشكلة، وتقديم التفسيرات المقترحة، وإجراء التحقيقات، وتفسير النتائج، ومناقشة الأفكار للوصول إلى المعرفة الصحيحة حول الظواهر الطبيعية.

■ **منطقة الفهم (الاستخدام):** يقوم الطلاب ببناء الفهم، وإظهار دليل على الفهم المفاهيمي، واستخدام معرفتهم الجديدة وتطبيقها في مواقف جديدة، أو حل المشكلات، أو إعادة تنظيم هذه المفاهيم بيانياً أو في صورة أكثر تماسكاً وترابطاً.

وهناك القليل من الدراسات التي اهتمت باستخدام نموذج التعلم الاستقصائي ED³U في تعديل التصورات البديلة مما يؤكد الحاجة إلى إجراء المزيد من البحوث والدراسات في هذا المجال ؛ ومن هذه الدراسات دراسة البعلي ، وصالح (٢٠١١) والتي هدفت الي دراسة فعالية إستراتيجية مقترحة لتنمية بعض أبعاد التعلم العميق والتحصيل الدراسي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية، والاستراتيجية المقترحة عبارة عن (نموذج التعلم الاستقصائي ED³U، خرائط التفكير، واستراتيجية المتشابهات)، وقد تكونت مجموعة الدراسة من (١٢٢) طالب من طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة بيشة منطقة عسير، حيث توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية التعلم العميق والتحصيل الدراسي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي ، ودراسة لبي (2014) Lee والتي أوضحت أن معظم معلمي المرحلة الابتدائية قبل الخدمة لديهم مفاهيم وتصورات بديلة عن مفهوم الطاقة الحرارية ونقل الحرارة والعزل الحراري، وتم تطبيق اختبار مكون من أسئلة مقالية عن الطاقة الحرارية، حيث توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية نموذج التعلم الاستقصائي ED³U في تعديل التصورات البديلة حول مفاهيم الحرارة وتحولاتها، وانتقال الحرارة ، ودراسة شوب وماكوماس (2015) Shope& McComas والتي توصلت إلى فاعلية نموذج ED³U في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدي عينة من المتعلمين بلغ عددها ٧٥٦٠ طالباً من مرحلة الروضة حتى الصف الثاني عشر في برنامج التعليم البيئي في لوس أنجلوس الكبرى، ودراسة فيتريزا Fitiriza (2018) والتي هدفت إلى استخدام نموذج التعلم الاستقصائي ED³U في تنمية مهارات التفكير الناقد، وتعديل التصورات البديلة عن المفاهيم العلمية المرتبطة بموضوع الكحولات ، وقد تم تطبيق استبيان مكون من ثمانية أسئلة مفتوحة حول مفهوم تسمية الكحولات، خصائصها، وتفاعلات الكحولات الأولية والثانوية والثالثية، وتفاعلات الحذف والاستبدال، وقد تم تطبيق اختبار التصورات البديلة علي (٢٧) طالب من طلاب الفرقة الثالثة بجامعة ولاية بادانج باندونيسيا؛ وقد توصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار التصورات البديلة لصالح التطبيق البعدي، ودراسة ليمبو (2021) Lembo والتي تم فيها استخدام نموذج ED³U في مساعدة معلمي ما قبل الخدمة في تطوير فهمهم لمجالات البحث العلمي، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية نموذج ED³U في تنمية فهم العمل العلمي، ومجالات المعرفة العلمية، والعلم كمسعى إنساني.

فروض البحث:

- **الفرض الأول:** توجد تصورات بديلة مرتبطة بمفاهيم علم الفضاء لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي قبل إجراء تجربة البحث.
- **الفرض الثاني:** يوجد فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوي ٠,٠١ بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لتلميذات المجموعة التجريبية في تصويب التصورات البديلة عن النظام الشمسي في اختبار التصورات البديلة لصالح التطبيق البعدي.
- **الفرض الثالث:** يوجد فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوي ٠,٠١ بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لتلميذات المجموعة التجريبية في تصويب التصورات البديلة عن ظاهرتي تتابع الليل والنهار والفصول الأربعة في اختبار التصورات البديلة لصالح التطبيق البعدي.
- **الفرض الرابع:** يوجد فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوي ٠,٠١ بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لتلميذات المجموعة التجريبية في تصويب التصورات البديلة عن ظاهرة كسوف الشمس في اختبار التصورات البديلة لصالح التطبيق البعدي.
- **الفرض الخامس:** يوجد فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوي ٠,٠١ بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لتلميذات المجموعة التجريبية في تصويب التصورات البديلة عن ظاهرة خسوف القمر في اختبار التصورات البديلة لصالح التطبيق البعدي.
- **الفرض السادس:** يوجد فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوي ٠,٠١ بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لتلميذات المجموعة التجريبية في تصويب التصورات البديلة في مجموع مجالات التصورات البديلة في اختبار التصورات البديلة لصالح التطبيق البعدي.

إجراءات البحث:

أولاً: إعداد اختبار التصورات البديلة في علم الفضاء

تم إعداد الاختبار في ضوء الخطوات التالية:

- ١- إعداد قائمة بالتصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، ولتحقيق ذلك تم إجراء الخطوات التالية:
 - تم تحديد التصورات البديلة في علم الفضاء، من خلال دراسة البحوث والدراسات السابقة التي تناولت التصورات البديلة في علم الفضاء مثل دراسة تشاستناتي (2018) Chastenay ، ودراسة فيلاسيوتا (2021) (Felicita) ، ودراسة كاردينوت وفايرفيلد (2021) Cardinot & Fairfield.
 - مراجعة محتوى الوحدة الثالثة " الكون " بكتاب التلميذ بالصف السادس الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣م.

- تطبيق استبيان يتضمن أسئلة مفتوحة على مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وعددهم (٣٠) تلميذ وتلميذة بعد دراسة الوحدة الثالثة " الكون".
- تحليل استجابات التلاميذ على الاستبيان، والوصول إلى القائمة النهائية للتصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء كما يتضح في الجدول التالي:

جدول (١)

قائمة التصورات البديلة حول " مفاهيم علم الفضاء " لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي

التصورات البديلة	مجالات التصورات البديلة
- يحتوي الفضاء فقط على الشمس والقمر والكواكب. - يوجد في الفضاء كواكب ونجوم ورواد فضاء وكائن فضائي وثقوب سوداء وصاروخ وطائرات. - يوجد القمر خلف الأرض بالنهار. - يوجد القمر خلف الكواكب بالنهار. - تدور الأرض حول الكواكب والشمس. - الشمس أكبر النجوم علي الاطلاق، وتدور حول الأرض كل يوم. - أن الجاذبية تقتصر فقط على كوكب الأرض. - الأرض لا تدور حول محورها، وتدور حول الشمس كل يوم. - القمر يدور حول الشمس كل يوم، ويمنع ضوء الشمس عن الوصول إلى الأرض ليلاً. - الأرض ثابتة لا تتحرك لأننا نعيش عليها، وحجمها أكبر من حجم الشمس. - كثير من التلاميذ أوضحوا أن النجوم أجسام مضيئة، ولكنهم لم يستطيعوا توضيح السبب. - النجوم تتحرك والكواكب ثابتة. - يري بعض التلاميذ أن النجوم صغيرة والكواكب كبيرة.	التصورات البديلة عن النظام الشمسي.
- الشمس تأتي في الصباح، وفي الليل يأتي القمر ثم يخرج، ثم تأتي الشمس وهكذا. - تذهب الشمس بالليل إلى الجهة الأخرى (الأمامية أو الخلفية) من الأرض. - أن ميل الأرض هو السبب في تغير الفصول الأربعة. - أن النهار والليل ناتج عن شروق الشمس وغروبها. - أن السحب والغيوم هي التي تسبب الليل والنهار. - يحدث تعاقب النهار والليل بسبب دوران الأرض حول الشمس. - يحدث النهار والليل بسبب دوران الشمس حول الأرض. - يأتي الليل عندما تظهر الشمس كقرص أسود. - يحدث تغير الفصول الأربعة بسبب بعد الأرض عن الشمس.	التصورات البديلة عن تتابع الليل والنهار، والفصول الأربعة.

التصورات البديلة	مجالات التصورات البديلة
- في فصل الصيف يكون الجو حار لأن الشمس قريبة من الأرض، وفي فصل الشتاء يكون الجو بارد لأن الشمس تكون بعيدة عن سطح الأرض. - تحجب السحب في الشتاء الضوء القادم من الشمس، مما يجعل الشتاء بارد. - الشمس موجودة فقط في نصف الكرة الشمالي ولا تظهر في النصف الآخر.	
- يتحرك القمر بين الأرض والشمس كل ليلة، مانعاً الضوء. - أن كسوف الشمس يحدث عندما يكون القمر كاملاً وكبيراً بما يكفي لتغطية الشمس بالكامل. - القمر والأرض لهما نفس المدار حول الشمس. - ينشأ ظل الإنسان عندما يسير الضوء في خطوط مستقيمة. - يحدث كسوف الشمس عندما يدور القمر حول محوره. - يحدث كسوف الشمس عندما تقع الشمس بين القمر والأرض. - يحدث الظل عندما يقع جسم معتم أمام جسم مضئ. - يحدث الكسوف الكلي عندما تقع الشمس في منطقة ظل القمر.	التصورات البديلة عن ظاهرة كسوف الشمس.
- يحدث خسوف القمر عندما يقع القمر بين الشمس والأرض. - يميل القمر للون الأحمر في بداية الخسوف لأنه يوجد في منتصف الشهر الهجري. - القمر ثابت لا يتحرك. - كثير من التلاميذ لم يتعرف على نماذج وأشكال الخسوف.	التصورات البديلة عن ظاهرة خسوف القمر.

- ٢- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس وتشخيص التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء في وحدة "الكون" لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.
- ٣- **صياغة مفردات الاختبار:** تم إعداد اختبار ثلاثي الشق تتضمن (٢٧) مفردة اختبار من متعدد؛ تتكون كل مفردة من ثلاثة أجزاء، الجزء الأول عبارة عن سؤال يليه أربعة بدائل يوجد بها بديل واحد صحيح وباقي البدائل خطأ، والجزء الثاني عبارة عن أربعة بدائل يوجد بها بديل واحد صحيح تعبر عن سبب اختيار التلميذ للإجابة في الجزء الأول، والجزء الثالث عبارة عن تحديد يقين الإستجابة (إذا كان التلميذ متأكد من الإجابة أم غير متأكد)، ويتضمن الاختبار أربع مجالات من التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء كما يتضح من الجدول التالي:

جدول (٢)

جدول مواصفات اختبار التصورات البديلة عن علم الفضاء

م	مجالات التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء	المفردات التي تقيسها	المجموع
١	التصورات البديلة عن النظام الشمسي.	٣، ٨، ١٠، ١٩، ٢٤	٥
٢	التصورات البديلة عن تتابع الليل والنهار، والفصول الأربعة.	١٢، ١٥، ٢٥	٣
٣	التصورات البديلة عن كسوف الشمس.	١، ٤، ٦، ٧، ٩، ١١، ١٣، ١٤، ١٧، ٢٦	١٠
٤	التصورات البديلة عن خسوف القمر.	٢، ٥، ١٦، ١٨، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٧	٩
	المجموع		٢٧

٤- **وضع تعليمات الاختبار:** تمت كتابة تعليمات الاختبار، وقد روعي في كتابتها الدقة والوضوح، وتضمنها بما يجب على التلميذ اتباعه، اشتملت التعليمات على فكرة مبسطة عن الهدف من الاختبار وعدد مفرداته وطريقة الإجابة عليه، كما تضمنت مثال توضيحي لطريقة الإجابة علي مفردات الاختبار، وكما تناولت هذه التعليمات بعض النقاط:

○ قراءة المفردات جيداً واختيار بديل واحد فقط صحيح في الشق الأول والشق الثاني من الاختبار.

○ الإجابة عن جميع المفردات الموجودة بالاختبار.

○ الإجابة في الورقة المخصصة لاختيار الإجابة.

٥- **طريقة تصحيح الاختبار:** اعتمد التقدير الكمي للاختبار على إعطاء درجة

واحدة للتلميذ عند اختيار الإجابة الصحيحة (الجزء الأول من المفردة)، وكذلك

درجة واحدة عند تحديد سبب اختيار الإجابة تحديداً صحيحاً (الجزء الثاني من

المفردة)، وإعطاء صفر عند الإجابة الخاطئة على المفردة أو سبب اختيار

الإجابة، ودرجة واحدة عند تحديد يقين الإجابة (متأكد)، وإعطاء صفر عند

يقين الإجابة (غير متأكد) (الجزء الثالث من المفردة).

وبذلك يكون لكل مفردة (٣) درجات، وتكون الدرجة الكلية للاختبار (٨١)

درجة، ودرجة المجال الأول من الاختبار "التصورات البديلة عن النظام

الشمسي" (١٥) درجة، أما المجال الثاني "التصورات البديلة عن تتابع

الليل والنهار، والفصول الأربعة" (٩) درجات، والمجال الثالث

"التصورات البديلة عن كسوف الشمس" (٣٠) درجة، والمجال الرابع
"التصورات البديلة عن خسوف القمر" (٢٧) درجة.

٦- عرض الاختبار على السادة المحكمين

تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين ملحق (٢) بهدف إبداء الرأي فيه للتأكد من الصحة اللغوية والعلمية لمفردات الاختبار، وبدائل الإجابات، ومدى مناسبة المفردات لمستوي التلاميذ؛ وقد تم تعديل الاختبار في ضوء آرائهم ومقترحاتهم.

٧- التجربة الاستطلاعية للاختبار

تم تطبيق الاختبار على مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة عرب الرمل الابتدائية بمحافظة المنوفية وعددهم (٣٠) تلميذ وتلميذة، لحساب زمن الاختبار، وصدق وثبات الاختبار.

أ- تحديد زمن الاختبار:

تم حساب الزمن المناسب للإجابة على مفردات الاختبار باستخدام معادلة الزمن (السيد، ٢٠٠٨: ٤٦٧)، وتبين أن زمن الاختبار (٦٠) دقيقة.

ب- حساب صدق الاختبار:

تم حساب الصدق التكويني من خلال حساب معامل الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للاختبار محذوفاً منها درجة المفردة، وتم ذلك باستخدام برنامج SPSS 18.

جدول (٣)

حساب معامل الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للاختبار محذوفاً منها درجة المفردة

المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط
١	**0.488	١١	*0.400	٢١	**0.466
٢	*٠,٤٠٩	١٢	**0.524	٢٢	*0.441
٣	*0.417	١٣	*0.399	٢٣	**0.554
٤	**0.521	١٤	*0.415	٢٤	*٠,٤١٩
٥	*0.456	١٥	*0.458	٢٥	*0.437
٦	**0.465	١٦	**0.475	٢٦	**0.541
٧	*0.361	١٧	*0.391	٢٧	*0.419
٨	**0.528	١٨	**0.509		
٩	**0.637	١٩	**0.465		
١٠	**0.512	٢٠	**0.522		

يتضح من الجدول السابق أن قيمة معامل الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للاختبار محذوف منها درجة المفردة تراوحت بين 0.361، 0.637 وجميعها قيم دالة عند ٠,٠٥ أو ٠,٠١.

ج- حساب ثبات الاختبار:

تم حساب معامل الثبات للاختبار من خلال حساب قيمة معامل ألفا كرونباخ وبلغت قيمته (0.82) وهي قيمة مرتفعة، ودالة عند مستوى ٠,٠١ مما يدل على ثبات الاختبار، وبمراجعة مؤشرات الصدق والثبات يمكن الوثوق بنتائج تطبيق الاختبار في صورته النهائية ملحق (٣).

ثانياً: إعداد أوراق عمل التلميذ

تم إعداد أوراق عمل التلميذ وقد تضمنت موضوعات وحدة "الكون" لتلاميذ الصف السادس الابتدائي، واشتملت على أنشطة متنوعة للتعرف على التصورات الخطأ الموجودة لدى التلاميذ حول علم الفضاء، وكذلك أنشطة أخرى لتطبيق المعرفة أو المعلومات أو التصورات التي تم تصويبها في مواقف جديدة، ومصادر التعلم المختلفة كالمواقع الإلكترونية والفيديوهات التعليمية المرتبطة بموضوعات الوحدة، ومجموعة من أسئلة التقويم الشفوية والتحريرية للتأكد من تصويب التصورات البديلة الموجودة لدى التلاميذ حول علم الفضاء، وقد تم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين لإجراء التعديلات اللازمة حتي تصبح أوراق العمل في صورتها النهائية ملحق (٤).

ثالثاً: إعداد دليل المعلم

تم إعداد دليل المعلم لتوضيح الخطوات التي يتبعها المعلم في تدريس موضوعات علم الفضاء من خلال وحدة "الكون" لتلاميذ الصف السادس الابتدائي باستخدام نموذج التعلم الاستقصائي ED3U، وقد تضمن الدليل مقدمة توضح نموذج التعلم الاستقصائي ED3U والمراحل التي يمر بها، والخطة الزمنية لتدريس موضوعات الوحدة، والأهداف العامة لموضوعات الوحدة، والأهداف الإجرائية لكل درس من الدروس، والمواد والوسائل التعليمية المستخدمة، وكذلك خطة السير في الدرس وفقاً لنموذج التعلم الاستقصائي ED3U، ومجموعة من الأسئلة التقويمية لتقويم التلاميذ، وقد تم عرض الدليل على مجموعة من السادة المحكمين لإجراء التعديلات اللازمة حتي يصبح دليل المعلم في صورته النهائية ملحق (٥).

رابعاً: تم تطبيق اختبار التصورات البديلة قبلياً على مجموعة الدراسة.

خامساً: تطبيق تجربة البحث ومعالجة النتائج إحصائياً وتفسيرها

قامت الباحثة بتدريس بعض مفاهيم علم الفضاء من خلال وحدة "الكون" لمجموعة البحث باستخدام نموذج التعلم الاستقصائي ED³U، من خلال التعرف على أفكار المتعلمين الموجودة في بنيتهم المعرفية وتصنيفها، وذلك من خلال إثارة مجموعة من الأسئلة حول المفهوم موضع الدراسة حتى تتضح التصورات الخطأ في بنية التلاميذ المعرفية وذلك في مرحلتي الاكتشاف والتشخيص، ثم توجيه التلاميذ للعمل في صورة مجموعات تعاونية لإجراء التجارب والأنشطة العملية في مرحلة التصميم بهدف فهم الظاهرة، وتدوين كافة الملاحظات للوصول لتوقعات

وتفسيرات جديدة عن الظاهرة، والوصول إلى الاستنتاجات والمقترحات من خلال مرحلة المناقشة والحوار، وإعطاء التلاميذ فرصة لتبني أفكار جديدة ووجهات نظر أخرى تتناسب مع اكتساب المفهوم بالشكل الصحيح، ثم تأتي المرحلة الأخيرة وهي مرحلة تطبيق المفهوم، وتعني استخدام المفهوم في مواقف جديدة، مما يساعد في استيعاب التلاميذ للمفاهيم بصورة متعمقة.

سادساً: تم تطبيق اختبار التصورات البديلة بعدياً على مجموعة الدراسة.

نتائج البحث

التحليل الكيفي لنتائج البحث:

النتائج الكيفية لاختبار التصورات البديلة

للتوصل إلى النتائج الكيفية للاختبار تم إتباع الخطوات الآتية:
تحليل استجابات التلاميذ وتحديد النسبة المئوية من تلميذات مجموعة البحث الذين لديهم تصورات بديلة في التطبيق القبلي، وكذلك في التطبيق البعدي كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٤)

قيمة Z للتطبيق القبلي والبعدي في اختبار التصورات البديلة

م	التصور البديل	القبلي العدد	النسبة المئوية	البعدي العدد	النسبة المئوية	قيمة (Z)	مستوى الدلالة
٢٩	تتكون النجوم من صخور أرضية صلبة، وتكون قريبه من بعضها البعض.	٦٣,٠٤	٠	٠	٠	٦,٥١	٠,٠١
٣٤	يحدث تصادم بين الكواكب أثناء دورانها حول المجموعة الشمسية.	٧٣,٩١	٧	١٥,٢٢	٠	٥,٦٦	٠,٠١
٢٥	الشمس أكبر نجم وهي التي تدور حول الأرض مما ينتج عنها حدوث ظاهرة الشروق والغروب.	٥٤,٣٥	٠	٠	٠	٥,٨٦	٠,٠١
٢٣	القمر جسم مضيئ ومتوهج لذا تكون السماء مضيئة أثناء الليل.	٥٠,٠٠	٠	٠	٠	٥,٥٤	٠,٠١
٣٨	تحدث ظاهرة الليل والنهار بسبب دوران الأرض حول الشمس مرة كل ٢٤ ساعة.	٨٢,٦١	٣	٦,٥٢	٠	٧,٣٤	٠,٠١
٢٤	تحدث ظاهرة الفصول الأربعة بسبب دوران القمر حول الأرض.	٥٢,١٧	٠	٠	٠	٥,٧٠	٠,٠١

م	التصور البديل	القبلي العدد	النسبة المئوية	البعدي العدد	النسبة المئوية	قيمة (Z)	مستوى الدلالة
	عدم التعرف علي ظاهرة تعاقب الليل والنهار، والفصول الأربعة من خلال الصور والأشكال التوضيحية. يحدث كسوف الشمس عندما تقع الشمس بين القمر والأرض.	٣٤	٧٣,٩١	٤	٨,٧٠	٦,٣٥	٠,٠١
	في ظاهرة الكسوف تتكون منطقة الظل وشبه الظل خلف الأرض.	٣٢	٦٩,٥٧	٢	٤,٣٥	٦,٤٨	٠,٠١
	يحدث الكسوف الكلي عندما يقع القمر في مدار أعلى بالنسبة للأرض.	٣٠	٦٥,٢٢	3	٦,٥٢	٥,٨٧	٠,٠١
	تحدث ظاهرة كسوف الشمس عندما يقع القمر بالكامل في منطقة ظل أو شبه ظل الأرض.	٣٦	٧٨,٢٦	٥	١٠,٨٧	٦,٥٠	٠,٠١
ظاهرة كسوف الشمس	يحدث الكسوف الجزئي في منطقة شبه ظل الأرض علي القمر.	٢٩	٦٣,٠٤	٤	٨,٧٠	٥,٤٣	٠,٠١
	عندما تكون الشمس مغطاة بالكامل بالقمر تظهر حلقة مضيئة، ويحدث الكسوف الحلقي.	٢٦	٥٦,٥٢	٠	٤,٣٥	٦,٠٢	٠,٠١
	يحدث كسوف الشمس أثناء الليل، ويستمر لعدة ساعات طويلة.	١٩	٤١,٣٠	٠	٠	٤,٨٩	٠,٠١
	لم يستطع بعض التلاميذ التعرف علي بعض أنواع كسوف الشمس من خلال الصور والأشكال التوضيحية.	٣٠	٦٥,٢٢	٢	٤,٣٥	٦,١٣	٠,٠١
	يحدث خسوف القمر عندما يقع القمر بين الأرض والشمس. تعتبر ظاهرة خسوف القمر تطبيق لظاهرة امتصاص الضوء المنعكس من أشعة الشمس.	٢٥	٥٤,٣٥	٠	٠	٥,٨٦	٠,٠١
ظاهرة خسوف القمر		٢٢	٤٧,٨٣	٠	٠	٥,٣٧	٠,٠١

م	التصور البديل	القبلي		البعدي		مستوى الدلالة
		العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية	
٢٦	نشاهد السماء مظلمة تماماً في ظاهرة الخسوف الكلي للقمر. تحدث ظاهرة خسوف القمر عندما تقع الأرض بالكامل في منطقة ظل أو شبه ظل القمر. في ظاهرة خسوف القمر، تتكون منطقة الظل أو شبه الظل خلف القمر.	٥٦,٥٢	١	٢,١٧	٥,٧٢	٠,٠١
٣١	يحدث خسوف القمر مرة كل شهر عندما يكون القمر محاقاً. تحدث ظاهرة الخسوف الكلي أثناء النهار.	٦٧,٣٩	٦	١٣,٠٤	٥,٣٢	٠,٠١
٢٩	في ظاهرة الخسوف، يظهر لون القمر باللون البنفسجي، والبعض الآخر يري أن لونه يكون أسود.	٦٣,٠٤	٣	٦,٥٢	٥,٦٩	٠,٠١
٢٧	لم يستطع بعض التلاميذ التعرف علي ظاهرة خسوف القمر من خلال الصور والأشكال التوضيحية.	٥٨,٧٠	٠	٠	٦,١٨	٠,٠١
٢٨	يحدث ظاهرة الخسوف الكلي أثناء النهار.	٦٠,٨٧	٠	٠	٦,٣٤	٠,٠١
٢١	في ظاهرة الخسوف، يظهر لون القمر باللون البنفسجي، والبعض الآخر يري أن لونه يكون أسود.	٤٥,٦٥	٠	٠	٥,٢٢	٠,٠١
٣٣	لم يستطع بعض التلاميذ التعرف علي ظاهرة خسوف القمر من خلال الصور والأشكال التوضيحية.	٧١,٧٤	٣	١٣,٠٤	٥,٧٠	٠,٠١

تحليل بعض التصورات البديلة

➤ **التصور البديل :** تتكون النجوم من صخور أرضية صلبة، وتكون قريبه من بعضها البعض.

بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:

- **في التطبيق القبلي:** ٦٣٪ من التلميذات لديهن تصور بديل عن أن النجوم مواد صلبة، وتظهر في السماء قريبة جداً من بعضها كما نراها من علي سطح الأرض، والتصور الصحيح أن النجوم أجسام غازية، والمسافات بينها شاسعة جداً تقدر ببلايين الكيلو مترات.
- **في التطبيق البعدي:** لم يكن هناك تلميذات لديهن هذا التصور.

➤ **التصور البديل:** يحدث تصادم بين الكواكب أثناء دورانها حول المجموعة الشمسية.

بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:

- **في التطبيق القبلي:** ٧٤٪ من التلميذات لديهن تصور بديل عن أنه يحدث تصادم بين الكواكب أثناء دورانها حول المجموعة الشمسية، ١٢ منهم أي ٥٣٪

- من التلميذات فسر عدم حدوث تصادم بين الكواكب يرجع إلي أن سرعة كل منهما مختلفة عن الآخر، و ٣ منهم أي ٩٪ من التلميذات فسر ذلك بأن كل كوكب من كواكب المجموعة الشمسية يتحرك في أوقات مختلفة عن الآخر.
- **في التطبيق البعدي:** يوجد ٧ من التلميذات ما زال لديهن هذا التصور البديل.
 - **التصور البديل:** الشمس أكبر نجم وهي التي تدور حول الأرض مما ينتج عنها حدوث ظاهرة الشروق والغروب.
 - بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:
 - **في التطبيق القبلي:** ٥٤٪ من التلميذات لديهن تصور بديل عن الشمس أكبر نجم علي الإطلاق، وهي التي تدور حول الأرض، مما ينتج عنها حدوث الشروق والغروب، والتصور الصحيح أن الشمس نجم متوسط الحجم، والأرض كغيرها من الكواكب هي التي تدور حول الشمس.
 - **في التطبيق البعدي:** لم يكن هناك تلميذات لديهن هذا التصور.
 - **التصور البديل:** القمر جسم مضيء ومتوهج لذا تكون السماء مضيئة أثناء الليل.
 - بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:
 - **في التطبيق القبلي:** ٥٠٪ من التلميذات لديهن تصور بديل عن أن القمر جسم مضيء ومتوهج لذا تكون السماء مضيئة أثناء الليل، والتصور الصحيح أن القمر جسم معتم يعكس ضوء الشمس الساقط عليه.
 - **في التطبيق البعدي:** لم يكن هناك تلميذات لديهن هذا التصور.
 - **التصور البديل:** تحدث ظاهرة الليل والنهار بسبب دوران الأرض حول الشمس مرة كل ٢٤ ساعة.
 - بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:
 - **في التطبيق القبلي:** ٨٣٪ من التلميذات لديهن تصور بديل عن سبب حدوث ظاهرة الليل والنهار بأنه نتيجة دوران الأرض حول الشمس مرة كل ٢٤ ساعة. والتصور الصحيح هو أن تعاقب الليل والنهار يحدث نتيجة دوران الأرض حول محورها مرة كل ٢٤ ساعة وتسمى (بالدورة اليومية).
 - **في التطبيق البعدي:** ٣ تلميذات ما زال لديهن هذا التصور البديل.
 - **التصور البديل :** تحدث ظاهرة الفصول الأربعة بسبب دوران القمر حول الأرض.
 - بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:
 - **في التطبيق القبلي:** ٥٢٪ من التلميذات لديهن تصور بديل وهو أن ظاهرة الفصول الأربعة تحدث بسبب تغير المسافة بين الأرض والشمس، و ١٦ منهم أي ٦٦ ٪ من التلميذات فسر سبب حدوث ذلك هو اختلاف حركة الشمس في

- السماء، بينما التصور الصحيح هو أن دوران الأرض حول الشمس هو السبب وراء حدوث ظاهرة الفصول الأربعة.
- **في التطبيق البعدي:** لم يكن هناك تلميذات لديهن هذا التصور.
 - **التصور البديل:** عدم التعرف علي ظاهرة تعاقب الليل والنهار، والفصول الأربعة من خلال الصور والأشكال التوضيحية.
 - بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:
 - **في التطبيق القبلي:** ٧٤ % من التلميذات يجدون صعوبة في التعرف علي ظاهرة تعاقب الليل والنهار، والفصول الأربعة من خلال الصور والأشكال التوضيحية.
 - **في التطبيق البعدي:** مازال هناك ٤ من التلميذات لديهن هذه المشكلة.
 - **التصور البديل:** يحدث كسوف الشمس عندما تقع الشمس بين القمر والأرض.
 - بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:
 - **في التطبيق القبلي:** ٤٨ % من التلميذات لديهن تصور بديل أن كسوف الشمس يحدث عندما تقع الشمس بين القمر والأرض، بينما التصور الصحيح هو أن ظاهرة الكسوف تحدث عندما يقع القمر بين الشمس والأرض، ويكونوا علي استقامة واحدة.
 - **في التطبيق البعدي:** لم يكن هناك تلميذات لديهن هذا التصور.
 - **التصور البديل :** في ظاهرة الكسوف تتكون منطقة الظل وشبه الظل خلف الأرض.
 - بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:
 - **في التطبيق القبلي:** ٧٠ % من التلميذات لديهن تصور بديل وهو أن منطقة الظل وشبه الظل تتكون خلف الأرض، بينما التصور الصحيح هو أن منطقة الظل وشبه الظل تتكون خلف القمر أثناء ظاهرة الكسوف.
 - **في التطبيق البعدي:** يوجد تلميذتين لديهن هذا التصور البديل.
 - **التصور البديل:** يحدث الكسوف الكلي عندما يقع القمر في مدار أعلي بالنسبة للأرض.
 - بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:
 - **في التطبيق القبلي:** ٦٥ % من التلميذات لديهن تصور بديل أن الكسوف الكلي يحدث عندما يقع القمر في مدار أعلي بالنسبة للأرض، ولكن التصور الصحيح هو أن الكسوف الكلي يحدث عندما يغطي القمر الشمس بالكامل، أما الكسوف الحلقي هو الذي يحدث عندما يقع مدار القمر في مدار أعلي بالنسبة للأرض.
 - **في التطبيق البعدي:** يوجد ٣ تلميذات لديهن هذا التصور البديل.
 - **التصور البديل:** تحدث ظاهرة كسوف الشمس عندما يقع القمر بالكامل في منطقة ظل أو شبه ظل الأرض.

بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:

- **فى التطبيق القبلي:** ٧٨٪ من التلميذات لديهن تصور بديل وهو أن ظاهرة كسوف الشمس تحدث عندما يقع القمر بالكامل في منطقة ظل أو شبه ظل الأرض، بينما التصور الصحيح أن ظاهرة الكسوف تحدث عندما تقع الأرض بالكامل في منطقة ظل أو شبه ظل القمر.
 - **فى التطبيق البعدى:** يوجد ٥ من التلميذات مازال ليهن هذا التصور البديل.
- **التصور البديل:** يحدث الكسوف الجزئي في منطقة شبه ظل الأرض علي القمر.

بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:

- **فى التطبيق القبلي:** ٦٣ % من التلميذات لديهن تصور بديل وهو أن الكسوف الجزئي يحدث في منطقة شبه ظل الأرض على القمر، بينما التصور الصحيح أن وهو أن الكسوف الجزئي يحدث في منطقة شبه ظل القمر علي الأرض.
 - **فى التطبيق البعدى:** يوجد ٤ من التلميذات مازال ليهن هذا التصور البديل.
- **التصور البديل:** عندما تكون الشمس مغطاة بالكامل بالقمر تظهر حلقة مضيئة، ويحدث الكسوف الحلقي.

بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:

- **فى التطبيق القبلي:** ٥٧ % من التلميذات لديهن تصور بديل أن الكسوف الحلقي يحدث عندما تكون الشمس مغطاة بالكامل بالقمر، حيث تظهر حلقة مضيئة حول الشمس، بينما التصور الصحيح أن الكسوف الحلقي هو الذي يحدث عندما يقع مدار القمر في مدار أعلى بالنسبة لمدار الأرض.
 - **فى التطبيق البعدى:** لم يكن هناك تلميذات لديهن هذا التصور.
- **التصور البديل:** يحدث كسوف الشمس أثناء الليل، ويستمر لعدة ساعات طويلة.

بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:

- **فى التطبيق القبلي:** ٤١ % من التلميذات لديهن تصور بديل أن ظاهرة الكسوف تحدث أثناء الليل، ويستمر لعدة ساعات طويلة، بينما التصور الصحيح أن كسوف الشمس يحدث أثناء النهار ويستمر لبضع دقائق.
 - **فى التطبيق البعدى:** لم يكن هناك تلميذات لديهن هذا التصور.
- **التصور البديل:** لم يستطع بعض التلميذات التعرف علي بعض أنواع كسوف الشمس من خلال الصور والأشكال التوضيحية.

بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:

- **فى التطبيق القبلي:** ٦٥٪ من التلميذات لم يستطعن التعرف علي بعض أنواع كسوف الشمس من خلال الصور والأشكال التوضيحية.
 - **فى التطبيق البعدى:** مازال هناك تلميذتين لديهن هذه المشكلة.
- **التصور البديل:** يحدث خسوف القمر عندما يقع القمر بين الأرض والشمس.

بتحليل استجابات الطلاب اتضح أن:

- **فى التطبيق القبلي:** ٥٤٪ من التلميذات لديهن تصور بديل أن خسوف القمر يحدث عندما يقع القمر بين الأرض والشمس، بينما التصور الصحيح أن ظاهرة الخسوف تحدث عندما تقع الأرض بين القمر والشمس ويكون جميعاً على استقامة واحدة.
 - **فى التطبيق البعدى:** لم يكن هناك تلميذات لديهن هذا التصور.
- **التصور البديل:** تعتبر ظاهرة خسوف القمر تطبيقاً لظاهرة امتصاص الضوء المنعكس من أشعة الشمس.

بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:

- **فى التطبيق القبلي:** ٤٨٪ من التلميذات لديهن تصور بديل عن أن ظاهرة الخسوف تعتبر تطبيقاً لامتصاص الأشعة الضوئية المنعكس من الشمس، منهم ١١ من التلميذات أي بنسبة ٥٠٪ أوضح أنها تطبيقاً لظاهرة تكوين الظل، ولكنه لم يستطع تفسير السبب وهو أن الأرض جسم معتم يحجب أشعة الشمس عن القمر أثناء ظاهرة الخسوف.
 - **فى التطبيق البعدى:** لم يكن هناك تلميذات لديهن هذا التصور.
- **التصور البديل:** نشاهد السماء مظلمة تماماً في ظاهرة الخسوف الكلي للقمر.

بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:

- **فى التطبيق القبلي:** ٥٦٪ من التلميذات لديهن تصور بديل أن السماء تكون مظلمة تماماً في ظاهرة الخسوف الكلي للقمر، بينما السماء تكون مظلمة في حالة الكسوف الكلي للشمس وليس الخسوف الكلي للقمر.
 - **فى التطبيق البعدى:** مازالت هناك تلميذة لديها هذا التصور البديل.
- **التصور البديل:** تحدث ظاهرة خسوف القمر عندما تقع الأرض بالكامل في منطقة ظل أو شبه ظل القمر.

بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:

- **فى التطبيق القبلي:** ٦٧٪ من التلميذات لديهن تصور بديل عن أن ظاهرة خسوف القمر تحدث عندما تقع الأرض بالكامل في منطقة ظل أو شبه ظل القمر، بينما التصور الصحيح أن ظاهرة الخسوف تحدث عندما يقع القمر في منطقة ظل أو شبه ظل الأرض.
 - **فى التطبيق البعدى:** مازال هناك ٦ من التلميذات لديهن هذا التصور البديل.
- **التصور البديل:** في ظاهرة خسوف القمر، تتكون منطقة الظل أو شبه الظل خلف القمر.

بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:

- **فى التطبيق القبلي:** ٦٣٪ من التلميذات لديهن تصور بديل أن في ظاهرة خسوف القمر، تتكون منطقة الظل أو شبه الظل خلف القمر، بينما التصور

الصحيح أن منطقة الظل وشبه الظل تتكون خلف الأرض أثناء ظاهرة الخسوف.

- **في التطبيق البعدي:** مازال هناك ٣ من التلميذات لديهن هذا التصور البديل.
 - **التصور البديل:** يحدث خسوف القمر مرة كل شهر عندما يكون القمر محاقاً.
 - بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:
 - **في التطبيق القبلي:** ٥٩ % من التلميذات لديهن تصور بديل أن خسوف القمر يحدث مرة كل شهر عندما يكون القمر محاقاً، بينما التصور الصحيح أن خسوف القمر يحدث بمعدل خسوفين لكل سنة في منتصف الشهر القمري الهجري عندما تقع الأرض بين الشمس والقمر علي استقامة واحدة.
 - **في التطبيق البعدي:** لم يكن هناك تلميذات لديهن هذا التصور.
 - **التصور البديل:** تحدث ظاهرة الخسوف الكلي أثناء النهار.
 - بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:
 - **في التطبيق القبلي:** ٦١ % من التلميذات لديهن تصور بديل حيث حددوا أن ظاهرة الخسوف الكلي أثناء النهار، بينما التصور الصحيح هو أن خسوف القمر يحدث أثناء الليل.
 - **في التطبيق البعدي:** لم يكن هناك تلميذات لديهن هذا التصور.
 - **التصور البديل:** في ظاهرة الخسوف، يظهر لون القمر باللون البنفسجي، والبعض الآخر يري أن لونه يكون أسود.
 - بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:
 - **في التطبيق القبلي:** ٤٦ % من التلميذات لديهن تصور بديل حيث أوضح ١٨ من التلميذات بنسبة ٨٦ % أنه في ظاهرة الخسوف يظهر لون القمر باللون البنفسجي نتيجة لوجود الأشعة فوق البنفسجية التي لا يمكن امتصاصها، و ٣ من التلميذات بنسبة ١٤ % يري أن لون القمر يكون أسود لأنه جسم معتم غير مضيء، بينما التصور الصحيح أن القمر يظهر باللون الأحمر في بداية الخسوف نظراً لوجود الأشعة الحمراء التي لا يمكن امتصاصها من أعلي الغلاف الجوي للأرض.
 - **في التطبيق البعدي:** لم يكن هناك تلميذات لديهن هذا التصور.
 - **التصور البديل:** لم يستطع بعض التلاميذ التعرف علي ظاهرة خسوف القمر من خلال الصور والأشكال التوضيحية.
 - بتحليل استجابات التلاميذ اتضح أن:
 - **في التطبيق القبلي:** ٧٢ % من التلميذات لم يستطعن التعرف علي بعض أنواع خسوف القمر من خلال الصور والأشكال التوضيحية.
 - **في التطبيق البعدي:** مازال هناك ٣ من التلميذات لديهن هذه المشكلة.
- يتضح من النتائج الكيفية لاختبار التصورات البديلة صحة الفرض الأول من فروض البحث الذي ينص على أنه توجد تصورات بديلة مرتبطة بعلم

الفضاء لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي قبل إجراء تجربة البحث، حيث تتراوح نسبة التصورات البديلة لدى التلميذات بين (٢١ % : ٨٣ %).

النتائج الكمية لاختبار التصورات البديلة

للتأكد من صحة الفرض الثاني، والثالث، والرابع، والخامس تم استخدام اختبار T test لحساب متوسط درجات التلميذات والانحراف المعياري لتحديد مستوى الدلالة وحجم الأثر وقيمة مربع إيتا كما يتضح من الجدول الآتي:-

جدول (٥)

دلالة الفرق بين متوسطى درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لطلاب المجموعة التجريبية في تصويب التصورات البديلة عن (النظام الشمسي- تتابع الليل والنهار والفصول الأربعة- كسوف الشمس- خسوف القمر) التي يتضمنها اختبار التصورات البديلة عن الكون

البيان مجالات التصورات البديلة	التطبيق	الدرجة الكلية لكل بعد	المتوسط	الانحراف المعياري	العدد	قيمة (ت)	α sig	درجات الحرية	قيمة مربع إيتا
التصورات البديلة عن النظام الشمسي	القبلي	١٥	٣,٦٧	١,٩٠	٤٦	٥,٨٧	٠,٠٠٠	٤٥	٠,٨٥
	البعدي		٩,٦٧	١,٦٢					
التصورات البديلة عن تتابع الليل والنهار والفصول الأربعة	القبلي	٩	٢,٢٠	1.33	٤٦	٣,٦٨	٠,٠٠٠	٤٥	٠,٨١
	البعدي		٥,٩٦	١,٣١					
التصورات البديلة عن كسوف الشمس	القبلي	٣٠	٧,٢٦	٢,٩٢	٤٦	١,٩٣	٠,٠٠٠	٤٥	٠,٩١
	البعدي		١٩,٦١	٢,٩٩					
التصورات البديلة عن خسوف القمر	القبلي	٢٧	٧,٠٢	٢,٧٨	٤٠	٦,٧٣	٠,٠٠٠	٤٥	٠,٨٦
	البعدي		١٨,٧٠	٤,٠٠					

• يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ٠,٠١ بين متوسطى درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لتلميذات المجموعة التجريبية في تصويب التصورات البديلة في مجال (النظام الشمسي) لصالح التطبيق البعدي، مما يدل على نمو وتحسن واضح في مجال النظام الشمسي لاختبار التصورات البديلة في علم الفضاء، مما يدل على تعديل التصورات البديلة نتيجة استخدام نموذج التعلم الاستقصائي ED³U.

• تشير قيمة مربع إيتا إلى أن حجم التأثير يشير إلى وجود درجة تأثير مرتفعة للمعالجة التجريبية المستخدمة (نموذج التعلم الاستقصائي ED³U) على درجة التصورات البديلة في مجال (النظام الشمسي) لاختبار التصورات

البديلة في علم الفضاء، كما أن (٨٥٪) من التباين الكلي للمتغير التابع يرجع إلى المتغير المستقل مما يشير إلى وجود تأثير كبير للمعالجة التجريبية المستخدمة في تعديل التصورات البديلة في مجال (النظام الشمسي) في اختبار التصورات البديلة في علم الفضاء.

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ٠,٠١ بين متوسطى درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدى لتلميذات المجموعة التجريبية فى تصويب التصورات البديلة في مجال (ظاهرتي تتابع الليل والنهار والفصول الأربعة) لصالح التطبيق البعدى، مما يدل على نمو وتحسن واضح فى مجال ظاهرتي تتابع الليل والنهار والفصول الأربعة لاختبار التصورات البديلة فى علم الفضاء، مما يدل على تعديل التصورات البديلة نتيجة استخدام نموذج التعلم الاستقصائي ED³U.
- تشير قيمة مربع إيتا إلى أن حجم التأثير يشير إلى وجود درجة تأثير مرتفعة للمعالجة التجريبية المستخدمة (نموذج التعلم الاستقصائي ED³U) على درجة التصورات البديلة فى مجال (ظاهرتي تتابع الليل والنهار والفصول الأربعة) لاختبار التصورات البديلة فى علم الفضاء، كما أن (٨١٪) من التباين الكلي للمتغير التابع يرجع إلى المتغير المستقل مما يشير إلى وجود تأثير كبير للمعالجة التجريبية المستخدمة فى تعديل التصورات البديلة في مجال (ظاهرتي تتابع الليل والنهار والفصول الأربعة) في اختبار التصورات البديلة في علم الفضاء.
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ٠,٠١ بين متوسطى درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدى لتلميذات المجموعة التجريبية فى تصويب التصورات البديلة في مجال (كسوف الشمس) لصالح التطبيق البعدى، مما يدل على نمو وتحسن واضح فى مجال (كسوف الشمس) لاختبار التصورات البديلة فى علم الفضاء، مما يدل على تعديل التصورات البديلة نتيجة استخدام نموذج التعلم الاستقصائي ED³U.
- تشير قيمة مربع إيتا إلى أن حجم التأثير يشير إلى وجود درجة تأثير مرتفعة للمعالجة التجريبية المستخدمة (نموذج التعلم الاستقصائي ED³U) على درجة التصورات البديلة فى مجال (كسوف الشمس) لاختبار التصورات البديلة فى علم الفضاء، كما أن (٩١٪) من التباين الكلي للمتغير التابع يرجع إلى المتغير المستقل مما يشير إلى وجود تأثير كبير للمعالجة التجريبية المستخدمة فى تعديل التصورات البديلة في مجال (كسوف الشمس) في اختبار التصورات البديلة في علم الفضاء.
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ٠,٠١ بين متوسطى درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدى لتلميذات المجموعة التجريبية فى تصويب التصورات البديلة في مجال (خسوف القمر) لصالح التطبيق البعدى، مما يدل

على نمو وتحسن واضح في مجال خسوف القمر لاختبار التصورات البديلة في علم الفضاء، مما يدل على تعديل التصورات البديلة نتيجة استخدام نموذج التعلم الاستقصائي ED^3U .

- تشير قيمة مربع إيتا إلى أن حجم التأثير يشير إلى وجود درجة تأثير مرتفعة للمعالجة التجريبية المستخدمة (نموذج التعلم الاستقصائي ED^3U) على درجة التصورات البديلة في مجال (خسوف القمر) لاختبار التصورات البديلة في علم الفضاء، كما أن (٨٦٪) من التباين الكلي للمتغير التابع يرجع إلى المتغير المستقل مما يشير إلى وجود تأثير كبير للمعالجة التجريبية المستخدمة في تعديل التصورات البديلة في مجال (خسوف القمر) في اختبار التصورات البديلة في علم الفضاء.

للتأكد من صحة الفرض السادس: يوجد فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوي ٠,٠١ بين متوسطى درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لتلميذات المجموعة التجريبية في تصويب التصورات البديلة في مجموع مجالات التصورات البديلة في اختبار التصورات البديلة عن الكون لصالح التطبيق البعدي، تم استخدام اختبار T test لحساب متوسط درجات التلميذات والانحراف المعياري لتحديد مستوي الدلالة وحجم الأثر وقيمة مربع إيتا كما يتضح من الجدول الآتي:

جدول (٦)

دلالة الفرق بين متوسطى درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لطلاب المجموعة التجريبية في مجموع مجالات التصورات البديلة في اختبار التصورات البديلة عن الكون

البيان	الدرجة	المتوسط	الانحراف	العدد	قيمة	Sig	درجات	قيمة
مجالات	التطبيق	الكلي	المعيارى	المتوسط	(ت)	α	الحرية	مربع
التصورات	القبلي	٨١	٢٠,١٥	٦,١٣	٤٦	٠,٠٠٠	٤٥	٠,٩٤
البديلة	البعدي	٥٣,٩٣	٥,٨٥					

- يوجد فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوي ٠,٠١ بين متوسطى درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لتلميذات المجموعة التجريبية في تصويب التصورات البديلة في مجموع مجالات التصورات البديلة في اختبار التصورات البديلة عن الكون لصالح التطبيق البعدي، مما يدل على نمو وتحسن واضح في الدرجة الكلية لاختبار التصورات البديلة في علم الفضاء، مما يدل على تعديل التصورات البديلة نتيجة استخدام نموذج التعلم الاستقصائي ED^3U .

- تشير قيمة مربع إيتا إلى أن حجم التأثير يشير إلى وجود درجة تأثير مرتفعة للمعالجة التجريبية المستخدمة (نموذج التعلم الاستقصائي ED^3U) على درجة التصورات البديلة في مجالات علم الفضاء لاختبار التصورات البديلة في علم

الفضاء، كما أن (٩٤٪) من التباين الكلي للمتغير التابع يرجع إلى المتغير المستقل مما يشير إلى وجود تأثير كبير للمعالجة التجريبية المستخدمة في تعديل التصورات البديلة في مجالات علم الفضاء في اختبار التصورات البديلة في علم الفضاء.

كما تم حساب نسبة الكسب المعدلة لـ بلاك Modified Blake's Gain Ratio، ونسبة الكسب المصححة لـ عزت Corrected Ezzat's Gain Ratio (CEGratio) (حسن، ٢٠١٣: ٢٩-٣٠) كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٧)

نسبة الكسب المعدلة لـ Blake ونسبة الكسب المعدلة لعزت في علاج التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى مجموعة الدراسة (ن = ٤٦)

الدرجة الكلية للاختبار	متوسط التطبيق القبلي	متوسط التطبيق البعدي	النهاية العظمى للاختبار	درجة الكسب (*)	نسبة الكسب المعدلة لـ Blake	ونسبة الكسب المصححة لـ عزت
٢٠,١٥	٥٣,٩٣	٨١	٣٣,٧٨	١,٥٢	٢,١٥	

يتضح من الجدول السابق أن قيمة نسبة الكسب المعدلة لـ بلاك في التصورات البديلة لمفاهيم وحدة الكون هي ١,٥ وهي أكبر من القيمة (١,٢)، وهي قيم كبير مما يدل على فاعلية كبيرة للمعالجة التجريبية في علاج التصورات البديلة لمفاهيم علم الفضاء، وكذلك نسبة الكسب المصححة لعزت هي ٢,١ أكبر من القيمة (١,٨) مما يدل على فاعلية كبيرة للمعالجة التجريبية في علاج التصورات البديلة لمفاهيم علم الفضاء. وبذلك تم قبول جميع فروض البحث.

مناقشة وتفسير النتائج:

أشارت نتائج البحث إلى فاعلية نموذج ED^3U في علاج التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي، وقد يرجع ذلك إلى أن النموذج:-

- ساعد التلميذات أنفسهن في التعرف علي التصورات البديلة الموجودة لديهن عن النظام الشمسي، وكسوف الشمس، وخسوف القمر، وتشجيعهن علي طرح مجموعة من التساؤلات المختلفة للبحث عن تفسيرات أكثر دقة للظواهر المرتبطة بعلم الفضاء.
- ساعد في تحويل المعلومات والمفاهيم المجردة المرتبطة بمفاهيم الكون والظواهر الفلكية إلى معلومات ومفاهيم واقعية، من خلال مشاهدة الفيديوها التعليمية التي تشرح وتفسر حدوث ظاهرتي الكسوف والخسوف والفرق

(*) درجة الكسب = (متوسط التطبيق البعدي - متوسط التطبيق القبلي).

- بينهما، مما ساعد التلميذات على الفهم الصحيح لهذه الظواهر، وتعديل التصورات البديلة الموجودة لديهن والمرتبطة بعلم الفضاء.
- شجع التلميذات علي ممارسة الاستقصاء العلمي، وجمع الأدلة، والبحث عن المعلومات، وإجراء التجارب والأنشطة العلمية، ومشاهدة الفيديوهات التعليمية، وتدوين كافة الملاحظات، والذي ساعدهم في الوصول إلي فهم صحيح للظواهر الكونية، وتوضيح الفرق بين كسوف الشمس وخسوف القمر، والتعرف علي هذه الظواهر من خلال الصور والأشكال التوضيحية.
 - الاشتراك في الممارسات العلمية قد ساعدت التلميذات في التعرف علي فهم كيفية تطور المعرفة العلمية؛ وكذلك تقديم المعلومات والمعارف بأشكال جديدة، وتطبيقها في مواقف جديدة وبصورة متعمقة، قد ساعد التلميذات علي إعادة تنظيم هذه المعارف والمفاهيم بشكلها الصحيح، لتحل محل التصورات البديلة الموجودة في البنية المعرفية لدي التلميذات؛ ويتفق البحث الحالي مع دراسة كل من (Danaia & McKinnon (2008 ، ودراسة Lee(2014) ، ودراسة (Fitrizza (2018).

توصيات البحث:

- ضرورة اهتمام المعلمين بتشخيص التصورات البديلة لدى المتعلمين، حتى لا تقف عائقاً أمامهم لاكتساب المعارف والمفاهيم الجديدة، وتحقيق التعلم ذوي المعني.
- عقد دورات تعليمية للمعلمين عن الاستراتيجيات والنماذج الحديثة التي تساعد في تشخيص التصورات البديلة.
- استخدام نموذج ED³U في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية في مختلف المراحل التعليمية.
- ضرورة استخدام استراتيجيات ونماذج حديثة في تعديل التصورات البديلة في علوم الفضاء في المراحل التعليمية المختلفة.

مقترحات البحث:

- استخدام نموذج ED³U في تعديل التصورات البديلة في مجالات العلوم المختلفة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية استخدام نموذج ED³U في تعديل التصورات البديلة حول الروابط الكيميائية لدى طلاب كلية التربية شعبة الكيمياء.
- استخدام نموذج ED³U في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي والدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- دراسة التصورات البديلة حول علوم الفضاء والفلك لدي معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة.

المراجع

- إبراهيم، يارا إبراهيم محمد (٢٠٢٢). فاعلية برنامج قائم على تطبيقات الواقع المعزز لتنمية مفاهيم الفضاء والتفكير الاستدلالي لدى أطفال الروضة وأثره على حب الاستطلاع لديهم. *مجلة الطفولة والتربية، كلية رياض الأطفال، جامعة الإسكندرية*، ١٤ (٤٩)، ٣٨١: ٤٥٢.
- أبو جلالة، صبحي حمدان ، عليمات، محمد مقبل (٢٠٠١). *أساليب التدريس العامة المعاصرة*. مكتبة الفلاح: الكويت.
- أبو زينة، فريد كامل (٢٠١١). *النموذج الاستقصائي في التدريس والبحث وحل المشكلات*. دار وائل للنشر والتوزيع: الأردن.
- امبوسعيد، عبد الله خميس ، الهنائي، مروة محمد (٢٠١١). *التصورات البديلة للمفاهيم الفلكية لدي الطلبة المعلمين تخصص العلوم بكلية التربية بجامعة السلطان قابوس*. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*، ٩ (٤)، ٣٥: ٦٣.
- البعلي، إبراهيم عبد العزيز محمد ، صالح، مدحت محمد حسن (٢٠١١). فاعلية إستراتيجية مقترحة لتنمية بعض أبعاد التعلم العميق والتحصيل الدراسي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، (١٧٦)، ١٤١: ١٨٨.
- بهجات، ريم محمد بهيج (٢٠٢١). فاعلية برنامج قائم على استخدام استراتيجيات المحطات التعليمية في تنمية مفاهيم الفضاء وعلوم الأرض لدى طفل الروضة. *مجلة بحوث ودراسات الطفولة، كلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة بني سويف*، ٣ (٥)، ٣٠١: ٣٧٤.
- حسن، عزت عبد الحميد محمد (٢٠١٣). تصحيح نسبة الكسب المعدلة لـ بلاك " نسبة الكسب المصححة لـ عزت". *المجلة المصرية للدراسات النفسية، الجمعية المصرية للدراسات النفسية*، ٢٣ (٧٩)، ٢١: ٣٧.
- الحفاوي، خديجة بنت محمد خير بن أحمد (٢٠٠٩). فاعلية التدريس باستخدام خرائط التعارض المعرفي في تصويب التصورات الخطأ في مادة العلوم وتنمية الاتجاه نحوها لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة التربية العلمية*، ١٢ (٣)، ٦٣: ٧٨.
- حيدر، عبد اللطيف حسين ، عابنه، عبد الله يوسف (١٩٩٦). *نمو المفاهيم العلمية والرياضية عند الأطفال*. الامارات العربية المتحدة: دار القلم للنشر والتوزيع.
- خلة، أسامة عبد الرحيم محمود ، الناقة، صلاح أحمد عبد الهادي (٢٠١٥). أثر استراتيجيتي التناقض المعرفي وبوسنر في تعديل التصورات الخطأ للمفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- الخليلي، خليل يوسف ، حيدر، عبد اللطيف حسين ، يونس، محمد جمال الدين (١٩٩٦). *تدريس العلوم في مراحل التعليم العام*. الامارات العربية المتحدة: دار القلم للنشر والتوزيع.

- السيد، فؤاد البهي (٢٠٠٨). علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري. ط٣، القاهرة: دار الفكر العربي.
- الشربيني، زكريا ، يسرية، صادق (٢٠٠٠). نمو المفاهيم العلمية للأطفال: برنامج مقترح وتجارب لطفل ما قبل المدرسة. القاهرة: دار الفكر العربي.
- عبد المسيح، عبد المسيح سمعان (٢٠٠١). التصورات الخاطئة لبعض المفاهيم البيئية لدى فئات متنوعة من الأفراد وتصويب بعضها لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، ٥ (٢٥)، ٨٥: ١٢١.
- العزب، إيمان صابر عبد القادر (٢٠١٧). أثر استخدام مراكز التعلم في العلوم لتصويب التصورات البديلة بوحدة الكون لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. مجلة التربية العلمية، ٢٠ (٥)، ١٥٧: ١٨٥.
- العتار، محمد عبد الرؤوف صابر حسن (٢٠٠٢). مفاهيم الأرض والفضاء لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية: دراسة تشخيصية وتصوير مقترح للعلاج. دراسات في المناهج وطرق التدريس، ٨٠ (٢٦٠)، ٢٩٢.
- عبد السلام، عبد السلام مصطفى (٢٠١٣). تدريس العلوم ومتطلبات العصر. ط٢، القاهرة: دار الفكر العربي.
- عبد اللطيف، هيام مصطفى عبد الله (٢٠٢٢). فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التخيل الموجه لتنمية بعض مفاهيم الفضاء لدى طفل الروضة. مجلة بحوث ودراسات الطفولة، جامعة بني سويف - كلية التربية للطفولة المبكرة، ٤ (٧) ١٢٧٢: ١٣٥٣.
- علي، محمد السيد (٢٠٠٢). التربية العلمية وتدريب العلوم. القاهرة: دار الفكر العربي.
- الميهي، رجب السيد عبد الحميد (٢٠١٤). التفاعل بين نمط عرض الرسوم ثلاثية الأبعاد وأسلوب التحكم فيها في برامج الكمبيوتر التعليمية وأثره على التحصيل وتصويب التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية. المؤتمر العلمي الرابع عشر: تكنولوجيا التعليم والتدريب الإلكتروني عن بعد وطموحات التحديث في الوطن العربي، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم وكلية التربية، جامعة الأزهر، ٧: ١٠١.
- النجدي، أحمد ، سعودي، مني ، راشد، علي (٢٠٠٥). اتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية. القاهرة: دار الفكر العربي.
- نصر، ربحاب أحمد عبدالعزيز (٢٠١٨). أثر تدريس العلوم وفقا لاستراتيجيات المسرح القارئ في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية، وتنمية الخيال العلمي لدي المكفوفين من تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة التربية العلمية، ٢١ (١١)، ٨٥: ١٥٤.
- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٣). المعايير القومية للتعليم في مصر، وثيقة المستويات المعيارية للمنهج. المجلد الثالث، القاهرة: مطابع وزارة التربية والتعليم.
- الوهر، محمود طاهر (٢٠١٦). الاستقصاء والتدريس الاستقصائي في العلوم.

Available at <https://www.researchgate.net/publication/317017235>

- Ampartzaki, M., & Kalogiannakis, M. (2016). Astronomy In Early Childhood Education: A Concept-Based Approach. *Early Childhood Education Journal*, 44(2), 169:179.
- Cardinot, A. Fairfield, J. (2021). Alternative Conceptions of Astronomy: How Irish Secondary Students Understand Gravity, Seasons, and the Big Bang. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 17(4), 1:24.
- Chastenay, P. (2018). To Teach Or Not To Teach Astronomy, That Is The Question: Results Of A Survey Of Québec's Elementary Teachers. *Journal of Astronomy & Earth Sciences Education*, 5(2), 115:136.
- Coetzee, A. Imenda, S. (2015). Alternative conceptions held by first year physics students at a South African university of technology concerning interference and diffraction of waves. *Research in Higher Education Journal*, Available at <http://www.aabri.com/copyright.html>.
- Danaia, L. Mckinnon, D. (2008). Common Alternative Astronomical Conceptions Encountered In Junior Secondary Science Classes: Why Is This So?. *The Astronomy Education Review*, 6(2), 32: 53.
- Felicita, G. (2021). Alternative Conceptions Of Elementary School Students In Astronomy. *Epra International Journal Of Multidisciplinary Research (IJMR)*, 7(1), 25: 31.
- Fitriza, S. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Organik I Terintegrasi Praktikum Berbasis Conceptual Change Model Ed3u (Explore, Diagnose, Design, Discuss, Use). *Jkpk (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(1), 19:29.
- Gholam, A. (2019). Inquiry-Based Learning: Student Teachers' Challenges and Perceptions. *Journal of Inquiry & Action in Education*, 10(2), 112:133.
- Ismail, N. Alias, S. (2006). Inquiry Based Learning: A New Approach To Classroom Learning. UPSI Malaysia, *English Language Journal*, 2(1), 13-24.
- Kallery, M. (2010). Astronomical concepts and events awareness for young children. *International Journal of Science Education*, 33(3), 341:369.

- Kampeza, M. (2006). Preschool Children's Ideas About The Earth As A Cosmic Body And The Day/Night Cycle Ideas De Niños Sobre La Tierra Como Cuerpo Cósmico Y El Ciclo Del Día Y La Noche. *Journal Of Science Education* ,119:122.
- Lee, C. (2014). A Conceptual Change Model for Teaching Heat Energy, Heat Transfer and Insulation. *Science Education International*, 25(4), 417:437.
- Lembo, K. (2021). *Effective Secondary Science Teacher Professional Development And Growth: A Queensland Case Study*. Unpublished doctoral Dissertation, University of Southern Queensland.
- McComas, W. (2014). *The Language of Science Education An Expanded Glossary of Key Terms and Concepts in Science Teaching and Learning*. Sense Publishers Rotterdam/Boston/Taipei, The Netherlands available at <https://www.sensepublishers.com/>
- Mondal, B. Chakraborty, A. (2013). *Misconceptions in Chemistry: Its identification and remedial measures*. Lap Lampert Academic publishing: Germany.
- Raviv, A. Dadon, M. (2021). Teaching Astronomy In Kindergarten: Children's Perceptions And Projects. *Athens Journal Of Education*, 8(3), 305:328.
- Sevim, S. (2013). Promoting Conceptual Change in Science Which is More Effective: Conceptual Change Text or Analogy?. *Journal of Turkish Science Education*,10(3), 24:36.
- Shope, R. (2006). The Ed3u science model: teaching science for conceptual change. Available at: https://theaste.org/pubs/proceedings/2006proceedings/Shope_1%201%20.htm.
- Shope, R. McComas, W. (2015). Modeling Scientific Inquiry To Guide Students In The Practices Of Science: The Ed3 U Teaching Model Of Conceptual Change In Action. Emerald Group Publishing Limited, 4 , 217:240.
- Slater, E. Morris, J. Mckinnon, D. (2018). Astronomy alternative conceptions in pre-adolescent students in Western Australia, *International Journal of Science Education*, 40(17), 2158: 2180.

- Smith, R. (2008). Experiencing the Process of Knowledge Creation: The Nature and Use of Inquiry-Based Learning in Higher Education. University of Otago, New Zealand. Available at <https://www.semanticscholar.org/paper/Experiencing-the-Process-of-Knowledge-Creation-%3A-of-Spronken-Smith/3fee07e7280a7404e5dd99b88965be3e60b42e93>
- Tu'may, H.(2016).Reconsidering learning difficulties and misconceptions in chemistry: emergence in chemistry and its implications for chemical education. *Chemistry Education Research and Practice*, 17, 229:245.