(بسم الله الرحمن الرحيم)

كلية التربية
المجلة التربوية
***

تصور مقترح لتضمين معايير علوم الأرض والفضاء في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية وفاعليته في تحقيق بعض الأهداف التعليمية لدى التلاميذ

إعداد

د. تفيده سيد أحمد غانم
أستاذ باحث مساعد، شعبة بحوث تطوير المناهج
المركز القومى للبحوث التربوية والتنمية

DOI: ١٠.١٢٨١٦/EDUSOHAG. ٢٠٢٠.

المجلة التربوية. العدد الواحد السبعون . مارس ٢٠٢٠م

Print:(ISSN ١٦٨٧-٢٦٤٩) Online:(ISSN ٢٥٣٦-٩٠٩١)

مستخلص البحث

هدف البحث الحالي إلى تضمين معايير علوم الأرض والفضاء المواكبة للمعايير العالمية المعاصرة، ومتطلبات عصر المعرفة، والتعليم في القرن الحادى والعشرين فى منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية، وذلك لقصور المنهج في تضمين معايير علوم الأرض والفضاء المعاصرة؛ كما هدف إلى قياس فاعلية المنهج المقترح في تحقيق بعض الأهداف التعليمية لدى التلاميذ؛ وأستند البحث إلى المنهج الوصفى التحليلى لوصف معايير علوم الأرض والفضاء المقترحة، ولتحليل محتوى مقررات العلوم في الصفوف الثلاث للمرحلة الإعدادية باستخدام أداة تحليل المحتوى في ضوء المعايير، وكذلك وصف التصور المقترح لتضمين معايير علوم الأرض والفضاء بالمنهج، وتحديد عناصر المنهج المقترح، والأهداف التعليمية المستهدفة منه، كما تم بناء وحدة دراسية من المنهج المقترح بعنوان "تكنولوجيا الأقمار الصناعية"، وقياس فعاليتها في تحقيق بعض الأهداف التعليمية المعرفية والمهارية المستهدفة من المنهج المقترح؛ وكذلك تم استخدام المنهج شبه التجريبى في البحث لتطبيق أحد وحدات المنهج المقترح على مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادى عددها (٣٢) تلميذًا؛ وقياس فعاليتها في تحقيق بعض الأهداف المعرفية والمهارية لعلوم الأرض والفضاء باستخدام نتائج الاختبار القبلى والبعدى للأهداف التعليمية المستهدفة؛ وجاءت نتائج الدراسة الوصفية لتحليل منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء المعايير المقترحة في علوم الأرض والفضاء؛ لتوضح أن نسبة تحقق المعايير المقترحة في المرحلة الإعدادية (٢٠.٦%)، وهى نسبة منخفضة؛ وجاءت نسبة التحقق بالصف الأول الإعدادى (٢٥.٢%)، والصف الثانى الإعدادى (٢٥.٢%)، والصف الثالث الإعدادى (٢٠.٦%)، كما جاءت نسب تحقق المعايير كالتالى: معيار الكون (٤%)، ومعيار "الأرض" (٨.٩%)، ومعيار الطقس والمناخ (٢.١%)، ومعيار تكنولوجيا الفضاء (صفر)؛ كما أظهرت نتائج الفروق بين نتائج التطبيق القبلى والبعدى لاختبار الأهداف التعليمية؛ فعالية المنهج في تحقيق الأهداف المعرفية (الفهم، والتطبيق، والتحليل)، والأهداف المهارية (قراءة صور الأقمار الصناعية، وتفسير صور الأقمار الصناعية) لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى؛ حيث جاءت نسبة بلاك (١.٦) مما دل على مستوى فعالية عال للمنهج المقترح.

كلمات مفتاحية: معايير علوم الأرض والفضاء – منهج العلوم – المرحلة الإعدادية – تكنولوجيا الأقمار الصناعية.

Abstract

The aim of the research is to include earth and space sciences standards into science curriculum at the preparatory stage; due to the insufficient of science curriculum in this field. This to keep pace with contemporary international standards of the age of knowledge and the twenty-first century education. It also aimed to measure the effectiveness of the proposed curriculum in achieving some educational goals for students. The research based on the descriptive analytical method to describe the proposed standards, and to analyze the science courses of the three grades using the content analysis tool. As well as describing the proposed curriculum and its elements, and the educational objectives targeted from it. A unit of study titled "Satellite Technology" was applied on a group of students of first grade (٣٢) using the quasi-experimental method by one group and the results of pre and post-test of the targeted educational goals. The results of the descriptive study came to show that the percentage of verification of the standards of earth and space sciences in the preparatory stage (٢٠.٦٪), which is low; and the percentage of verification came in the first preparatory grade (٢٥.٢٪), and the second preparatory grade (٢٥.٢) %), And the third preparatory grade (٢٠.٦٪). The result of the standards came as follows: the universe standard (٤٪), the "earth" standard (٨.٩٪), the weather and climate standard (٢.١٪), and the space technology standard (zero).The results showed the differences between the pre and post-test of the educational goals. The effectiveness of the curriculum in achieving the targeted cognitive goals (understanding - application - analysis), and skills goals (reading satellite images, and interpreting satellite images) for the first grade students, where measured by using the Black ratio and came (١.٦), which indicates a high level of effectiveness of the proposed curriculum.

Keywords: Earth and Space Science Standards - Science Curriculum - Preparatory Stage- Satellite Technology.

مقدمة البحث:

تعد علوم الأرض والفضاء من العلوم المتطورة التي حققت تقدمًا علميًا وتكنولوجيًا بارزًا بفضل تطور استكشاف الأرض والفضاء باستخدام التقنيات التكنولوجية المعاصرة. كما تعد علوم الأرض والفضاء من العلوم الأساسية في الحفاظ على حياة كوكب الأرض لما تحمله من مهام تنمية الأرض، وحل المشكلات البيئية والمناخية والكوارث الطبيعية التي تواجهها؛ مما يجعل منها علمًا حيويا في العصر الحالي.

حيث تعزى أهمية دراسة علوم الأرض والفضاء لزيادة التحديات البيئية والمناخية التي تواجه الإنسان في العصر الحالي، وحيث أن العمليات التي تحدث على الأرض تؤثر في حياة الإنسان والحيوان والنبات؛ فأن دراسة علوم الأرض تمكن الإنسان من تطوير مصادر جديدة للطاقة لمواجهة تغير المناخ، وتحديد مصادر وموارد معدنية جديدة، وتجنب أخطار الكوارث الطبيعية مثل البراكين والزلازل والفيضانات (Tarbuck, Lutgens, & Tasa , ٢٠١٧).

وبالرغم من ذلك فقد وجه كل من توماس وايفى وبوكيت (Thomas, Ivey, ٢٠١٣ and Puckette النظر إلى تهميش تدريس علوم الأرض والفضاء مقارنة بعلوم الفيزياء والكيمياء والأحياء في المرحلة المتوسطة في المدارس الأمريكية، وأنه هناك أهمية لدمج وتوسيع روابط علوم الأرض في باقى فروع العلوم الأخرى.

كما أظهرت المقارنات الدولية لتدريس علوم الأرض على مستوى المدرسة في جميع أنحاء العالم تباينًا كبيرًا في كمية ومحتوى مواد علوم الأرض، وفي الطرق التي تم تدريسها بها؛ مما شكل دعوة للاهتمام بتطوير مناهج علوم الأرض والفضاء للتركيز على المعرفة والفهم الشامل لنظامى الأرض والكون (King, ٢٠١٥).

ومن هذا المنطلق لابد من الاهتمام بتعزيز تعليم وتعلم علوم الأرض والفضاء؛ لإعداد جيل قادر على مواجهة المشكلات البيئية، ولمواكبة مناهج العلوم في جميع المراحل التعليمية التطورات الحادثة في علوم الأرض والفضاء، بما يناسب متطلبات عصر المعرفة، والتعلم في القرن الحادى والعشرين، وملائمة التطورات التكنولوجية في العصر الرقمى.

ولعل المرحلة الإعدادية هي المرحلة التي يتمكن فيها التلاميذ من عمليات العلم، وتكامل المفاهيم وربطها، وإجراء البحث والاستقصاء والاكتشاف في مجال علوم الأرض

والفضاء ؛ وذلك لتمايز قدراتهم على التفكير المجرد والتعميم، وزيادة مدى الانتباه، وسرعة التحصيل، ونمو القدرة على التفكير وحل المشكلات، وظهور القدرة على التخطيط والتصميم والتحليل والتركيب (حامد عبد السلام، ٢٠٠٥).

لذلك هناك دعوة لدعم تعليم علوم الأرض والبيئة في مناهج التعليم العام، وفى المرحلة المتوسطة عن طريق تحقيق معايير جودة المناهج، وتطوير مواد تعليمية توفر موضوعات مواكبة للعصر الحالي، وتدعم قدرات البحث والاستقصاء والتفكير والتصميم لدى التلاميذ (Dawson, & Moore ٢٠١١).

حيث تزايد الاهتمام بتضمين المعايير القومية للعلوم في مناهج علوم الأرض والفضاء الصادرة من الرابطة الوطنية لمعلمى العلوم في أحدث إصداراتها (National Science Teachers Association, ٢٠١٣)؛ لذلك دعت تاتريكا وكورى (٢٠١٦) Taterka and Cory إلى تضمين المعايير القومية المعاصرة في إطار علوم الأرض والفضاء، والتعلم القائم على الاستقصاء لتدريس الدورات الطبيعية للكربون، وانصهار الغطاء الجليدى، وتغير المناخ بالمرحلة المتوسطة.

ويفسر ذلك التوجه نحو التعليم المتمركز حول المفاهيم الكبرى؛ حيث أشار ماكدونالد وآخرين (٢٠١٩) .McDonald et al إلى ضرورة الاهتمام بتوجيه وتقييم مناهج علوم الأرض والفضاء في المرحلة المتوسطة في ضوء المفاهيم الكبرى عن نظام الأرض (McDonald et al., ٢٠١٩).

ولذلك تدعو الدراسات إلى تطوير منهج العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء المعايير؛ وذلك لأهميتها في الكشف عن مستوى جودة محتوى المنهج، ومدى مواكبته لتطورات العلم والتكنولوجيا والمجتمع (روان ظافر، ٢٠١٨؛ وعادى كريم، ٢٠١٩).

ويدعونا هذا إلى بناء منهج العلوم في ضوء معايير العلوم المواكبة لعصر المعرفة والتطورات العلمية والتكنولوجية؛ فإن ما يناسب التعلم في القرن الحادى والعشرين يفرض شروطًا على محتوى منهج العلوم من حيث ضرورة اشتماله على معايير المفاهيم الكبرى، والمفاهيم المتكاملة والمتداخلة بين العلوم، وتحقيق الممارسات العلمية والهندسية، وتحقيق المنظور الشخصى والاجتماعى للعلوم، والتكامل بين العلم والتكنولوجيا (National Academy of Science, ٢٠١٤).

وفى ذلك الإطار يعتبر الاستقصاء من أساسيات المعايير التي يجب أن يبنى عليها منهج علوم الأرض والبيئة، ولابد أن يتضمن المحتوى العديد من التدريبات العملية على عملية الاستقصاء باستخدام العينات والمواد الحقيقية (Aultman, Curran, & Partridge, ٢٠١٠).

كما يمهد ذلك إلى تحقيق تطوير منهج العلوم في ضوء التعلم الفعال، والتعلم القائم على معايير العلوم، والدمج بين العلوم والتكنولوجيا، ويمكن تحقيق ذلك من خلال تضمين محتوى تعليمى قائم على نماذج الاستقصاء الخماسى، وتطبيقات التكنولوجيا من خلال برامج الكترونية مثل برنامج "Earthlab"، واستخدام بيانات وصور الاستشعار من البعد حيث تتيح مثل هذه البرامج والبيانات فهم علوم نظام الأرض، ونظم التغير في المناخ (Gillette, Leinmiller-) (Renick, & Foga ٢٠١٣; McNeal, et al, ٢٠١٤.

بالإضافة إلى ضمان زيادة دعم التعليم في القرن الحادى والعشرين القائم على فهم طبيعة التحديات العالمية المتأصلة بعمق في علوم الأرض مثل تغير المناخ وفهم كيفية مواجهته، ونفاذ موارد المياه والطاقة، وكيفية الحفاظ عليها وتدويرها، والبحث عن موارد جديدة (Wysession, et al., ٢٠١٢).

الإحساس بالمشكلة وتحديدها:

في ضوء تناول بعض الدراسات السابقة واقع تضمين المعايير القومية في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية، ومنها دراسة عبد الله مهدي (٢٠٠٩) التي هدفت إلى معرفة مدى توافر المعايير القومية للعلوم بالمرحلة الإعدادية في محتوى منهج الصف الثاني الإعدادى، وبتحليل محتوى المنهج أظهرت نتائج التحليل توافر المجالات كالتالي: احتل الترتيب الأول مجال علوم الحياة بنسبة (٣٣.٤٦%)، والثاني مجال العلوم الفيزيائية بنسبة (٢٥.١٢%)، والثالث مجال علوم الأرض والفضاء بنسبة (٢١.٢٠%)، والرابع مجال العلم كاستقصاء بنسبة (٨.٢٤%)، والخامس مجال العلم من منظور شخصي ومجتمعي بنسبة (٦.٥٨%)، والسادس مجال العلم والتكنولوجيا (٤.٤٢%)، والسابع مجال تاريخ العلم وطبيعته (٠.٩٨%)، ويفسر ذلك بأن منهج العلوم بالصف الثاني الإعدادي ركز علي المعرفة العلمية، والمتمثلة في مجالات (العلوم الفيزيائية، وعلوم الحياة، وعلوم الأرض والفضاء)، وتدنى في مجالات (الاستقصاء، والعلم والتكنولوجيا، والعلم من منظور شخصي

ومجتمعي، وتاريخ العلم وطبيعته)، وبحساب نسبة تكرارات معايير الموضوعات، والمتمثلة في معايير (العلوم الفيزيائية، وعلوم الحياة، وعلوم الأرض والفضاء) إلى نسبة تكرارات معايير العمليات والمتمثلة في معايير (الاستقصاء، العلم والتكنولوجيا، والعلم من منظور شخصي ومجتمعي، تاريخ العلم وطبيعته) في كل وحدة علي حدا، أوضحت النتائج أن معيار الكون جاء أعلي نسبة من معايير الموضوعات، وأقل نسبة من معايير العمليات.

كما تناولت دراسة عايدة عباس وآخرون (٢٠١١) واقع تضمين تطبيقات تكنولوجيا الفضاء وعلوم الأرض المرتبطة باستخدام الأقمار الصناعية في المقررات الدراسية من مناهج المرحلة الإعدادية، وحددت هذه التطبيقات في: المسطحات المائية، والصخور والثروات المعدنية، والتربة، والطقس والمناخ، والزراعة، والتخطيط العمراني، والآثار، والفضاء، والكوارث الطبيعية، والصناعية، وتقنيات خدمية؛ توصلت نتائج البحث إلى أن نسبة تضمين التطبيقات المرتبطة باستخدام الأقمار الصناعية في مناهج المرحلة الإعدادية كانت منخفضة، وبلغت نسبة تضمينها في مادة العلوم (من ١% إلي ١٢%)، كما أن التطبيقات المتضمنة كانت على المستوى المعرفي النظري فقط، وفى ضوء ما توصلت إليه من نتائج أعدت تصورًا مقترحًا لتطبيقات تكنولوجيا الفضاء وعلوم الأرض في مناهج المرحلة الإعدادية (عايدة عباس، وآخرون، ٢٠١١)

وفى ضوء الدراسة الاستطلاعية لوثائق المعايير القومية، والإطار العام لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية؛ قامت الباحثة بمراجعة معايير علوم الأرض والفضاء في وثيقة مشروع المعايير القومية (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٣)، ووثيقة الإطار العام لمناهج المرحلة الإعدادية (مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية ، ٢٠١٢أ)، ووثيقة المدى والتتابع لمعايير ومؤشرات محتوى مقرر العلوم بالمرحلة الإعدادية (مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية ، ٢٠١٢ب) للتعرف على المعايير المتضمنة في مجال علوم الأرض والفضاء بالمرحلة الإعدادية؛ حيث تبين للباحثة أنها تضمنت معايير علوم الأرض والفضاء كمجال رئيس فى مجالات مناهج العلوم لجميع الصفوف الدراسية، واشتملت في مرحلة التعليم الأساسى على معايير الأرض، ومعايير الكون من الصف الأول حتى التاسع، ومعايير الملامح التاريخية للأرض والكون من الصف السابع حتى التاسع، وجاءت المعايير فى المرحلة الإعدادية من الصف السابع حتى التاسع تتضمن المعايير التالية: معيار الكون: يتعرف التلميذ مكونات

الكون، ويصف الدورات والأنماط الكونية، وجاءت المؤشرات المتعلقة بهذا المعيار فى الصف الأول الإعدادى (سبعة عشر مؤشر)، وفى الصف الثانى الإعدادى (أربعة عشر مؤشر)، وفى الصف الثالث الإعدادى (خمس مؤشرات)؛ ومعيار الأرض: يعرف التلميذ مكونات الأرض وخواصها والتفاعل بين أنظمتها، والملامح التاريخية للأرض والكون: يعرف التلميذ بعض الملامح التاريخية للأرض والاكتشافات التى أدت إلى فهم أعمق لعلوم الأرض والفضاء.

كما قامت الباحثة بمراجعة تطور معايير ومؤشرات محتوى مناهج العلوم للتعليم قبل الجامعي في مصفوفة المعايير المقترحة فى العام (٢٠١٦) (مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية، ٢٠١٦)، حيث تبين للباحثة أنه تم تضمين معيار: تعرف الكون والمجموعة الشمسية؛ متضمنًا ثلاث علامات مرجعية كالتالى: فى الصف الأول الإعدادى: تعرف المتعلم مكونات الكون والمجموعة الشمسية (١٣ مؤشر)؛ وفى الصف الثانى الإعدادى: يميز المتعلم بين طبقات الغلاف الجوى للأرض (١٣ مؤشر)؛ وفى الصف الثالث الإعدادى: تعرف المتعلم مكونات الكون والمجموعة الشمسية (١٠ مؤشرات)، ويتعرف المتعلم الغلاف المائى وأهميته (٣ مؤشرات).

وبالنظر إلى وثائق المعايير القومية في مجال علوم الأرض والفضاء وجدت الباحثة أنه هناك قصور في تغطية كافة معايير الكون الملائمة للمرحلة الإعدادية، وإهمال تضمين معايير نظام الأرض، والملامح التاريخية للأرض، وتشكيلات سطح الأرض، ومعايير الطقس والمناخ، ومعايير تكنولوجيا الفضاء.

ومما سبق ترى الباحثة أنه لابد من تحليل مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية للوقوف على مدى تضمين معايير علوم الأرض والفضاء المعاصرة؛ والمواكبة لعصر المعرفة، والمناسبة لتحقيق متطلبات القرن الحادى العشرين؛ واقتراح المعايير الملائمة للعصر الحالي لتضمينها في منهج العلوم لتتماشى مع التطورات التكنولوجية في مجال علوم الأرض والفضاء المعاصرة، ولتحقيق جودة المناهج بالمرحلة الإعدادية.

ومما سبق تتلخص مشكلة هذا البحث في:

قصور منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في تضمين معايير علوم الأرض والفضاء المواكبة للمعايير العالمية، والتطورات العلمية والتكنولوجية المعاصرة، وتدنى مستوى مقررات

العلوم بالمرحلة الإعدادية في تضمين معايير علوم الأرض والفضاء المعاصرة الملائمة لتحقيق مستوى جودة التعلم في القرن الحادى والعشرين، وضعف منهج العلوم في تحقيق أهداف تعليم علوم الأرض والفضاء لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

وللتصدى لهذه المشكلة يحاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالى:

ما التصور المقترح لتضمين معايير علوم الأرض والفضاء في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية لتحقيق بعض الأهداف التعليمية لدى التلاميذ؟

وتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الآتية:

١. ما معايير علوم الأرض والفضاء المناسب تضمينها في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية؟
٢. ما مدى تحقق معايير علوم الأرض والفضاء المقترحة في منهج العلوم المطبق بالمرحلة الإعدادية؟
٣. ما صورة منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء تضمين معايير علوم الأرض والفضاء؟
٤. ما فاعلية منهج العلوم المقترح في ضوء تضمين معايير علوم الأرض والفضاء في تحقيق بعض الأهداف التعليمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

حدود البحث:

أقتصر البحث على:

١- تحليل مقررات العلوم المطبقة بالصفوف الثلاث بالمرحلة الإعدادية لكل من كتب الفصلين الدراسيين الأول والثانى، وعددها ستة كتب دراسية.
٢- تطبيق وحدة دراسية من منهج العلوم المقترح بعنوان "تكنولوجيا الأقمار الصناعية" على مجموعة البحث المكونة من (٣٢) تلميذًا من تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمدرسة السيدة خديجة الإعدادية بإدارة شرق مدينة نصر التعليمية.
٣- الأهداف المعرفية المستهدفة من اختبار الأهداف التعليمية على: مستويات الفهم، والتطبيق، والتحليل؛ والأهداف المهارية على: مهارة قراءة صور الأقمار الصناعية، ومهارة تفسير صور الأقمار الصناعية.
٤- تطبيق الدراسة الوصفية وتجربة البحث في الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى (٢٠١٩/٢٠٢٠).

تحديد مصطلحات البحث:

علوم الأرض والفضاء:

هى مجال علمى عام يهتم بدراسة الظواهر الطبيعية المتعلقة بنظام الأرض ونظام الكون التي تم اكتشافها باستخدام المنهج العلمى والاستقصاء في العالم الطبيعى، ويتكون من عدة فروع من العلم هي: الجيولوجيا، وعلم المحيطات، وعلم الكون والفضاء، وعلم المناخ والأرصاد الجوية (Tarbuck, ٢٠١٧).

معايير علوم الأرض والفضاء:

وتعرف الباحثة معايير علوم الأرض والفضاء المقترحة إجرائيًا فيما يلي:

هي محددات محتوى تدريس العلوم في المرحلة الإعدادية، وتتضمن مخطط لما يجب أن يعرفه ويفهمه ويفعله تلاميذ المرحلة الإعدادية بما يناسب قدراتهم العقلية في تعلم وفهم وتطبيق المعرفة بنظام الكون والنظام الشمسى، وتركيب نظام الأرض، والملامح التاريخية للأرض، والتشكيلات الطبيعية على سطح الأرض، وظواهر الطقس وتغير المناخ، وتكنولوجيا الاستشعار من البعد.

الأهداف التعليمية:

وتعرف الباحثة الأهداف التعليمية إجرائيًا فيما يلي: هي عبارات وصفت التغير في أداءات وقدرات ومهارات التلاميذ الناتجة من تدريس وتعلم وحدة "تكنولوجيا الأقمار الصناعية" من منهج العلوم المقترح في ضوء تضمين معايير علوم الأرض والفضاء، وتضمنت مستويات معرفية هى: الفهم، والتطبيق، والتحليل؛ ومستويات مهارية هى: مهارة قراءة صور الأقمار الصناعية، ومهارة تفسير صور الأقمار الصناعية، وتم قياسها بالدرجة التي يحصل عليها التلاميذ في اختبار الأهداف التعليمية لوحدة "تكنولوجيا الأقمار الصناعية".

منهج البحث ومتغيراته:

استند البحث على المنهج الوصفى التحليلى لإعداد الإطار النظرى فى مجال معايير علوم الأرض والفضاء، ولوصف معايير علوم الأرض والفضاء المقترح تضمينها في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية، ولتحليل محتوى مقررات العلوم المطبقة في الصفوف الثلاث للمرحلة الإعدادية باستخدام أداة تحليل المحتوى في ضوء المعايير المقترحة، ووصف صورة

المنهج المقترح في ضوء تضمين المعايير المقترحة، والأهداف التعليمية المستهدفة، وجميع عناصر المنهج المقترح، وبناء وحدة دراسية من المنهج المقترح؛ وكذلك استخدام المنهج شبه التجريبى لتطبيق الوحدة الدراسية من المنهج المقترح (المتغير المستقل) لقياس فعاليته في تحقيق بعض الأهداف التعليمية المعرفية، والمهارية (المتغير التابع) لعلوم الأرض والفضاء لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وذلك بالتطبيق على مجموعة بحثية واحدة، وتطبيق اختبار قبلى وبعدى لاختبار الأهداف التعليمية المحددة.

فروض البحث:

"يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات مجموعة البحث في التطبيق القبلى، ومتوسط درجات التطبيق البعدى لاختبار الأهداف التعليمية عند مستوى (٠.٠١) في المستويات المعرفية والمهارية والدرجة الكلية للاختبار لصالح التطبيق البعدى".

أهداف البحث:

هدف البحث إلى ما يلي:

تضمين معايير علوم الأرض والفضاء المعاصرة في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية ليواكب المعايير العالمية، والتطورات التكنولوجية والتقدم العلمى في علوم الأرض والفضاء، ولتحقيق الأهداف المعرفية والمهارية اللازمة لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث:

تبرز أهمية البحث مما يمكن أن تسهم به لكل مما يلي:

١- مقومى المناهج في تقويم مناهج العلوم في ضوء المعايير المعاصرة المواكبة لعصر التطور المعرفى والتكنولوجى، والملائمة لمتطلبات القرن الحادى والعشرين.

٢- مطورى مناهج العلوم في تطوير مناهج العلوم لتضمين معايير علوم الأرض والفضاء المعاصرة في ضوء التعلم القائم على النتائج.

٣- مصممى المناهج والوحدات الدراسية في تصميم مناهج العلوم والوحدات الدراسية متضمنة المعايير المعاصرة لعلوم الأرض والفضاء لتحقيق التعلم الفعال لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

٤- معلمى العلوم في المرحلة الإعدادية لمواكبة التطور العلمى وتدريس علوم الأرض والفضاء المعاصرة.

٥- تلاميذ المرحلة الإعدادية في تحقيق نواتج تعلم علوم الأرض والفضاء المعاصرة، واكتساب المعرفة والمهارات المواكبة لعصر المعرفة، والتعلم في القرن الحادى والعشرين.

الإطار النظرى والدراسات السابقة:

قامت الباحثة باستطلاع المراجع العلمية في مجال علوم الأرض والفضاء، واستطلاع الأدبيات التربوية، ووثائق مشروعات المعايير القومية في العلوم في جمهورية مصر العربية، وفى بعض الدول: الولايات المتحدة الأمريكية، والمملكة المتحدة، واليابان، واستطلاع الدراسات والبحوث السابقة في مجال معايير علوم الأرض والفضاء.

مجال علوم الأرض والفضاء:

علوم الأرض والفضاء تعنى العلوم التي تتناول بالبحث والدراسة الموضوعات المتعلقة بنظام الأرض، ونظام الكون. وتتضمن موضوعات رئيسة عن مبادئ علم الأرض وفروع العلم المتصلة به، ودراسة المعادن، والصخور، والعمليات الداخلية للأرض، والبراكين، والمياه السطحية، والمحيطات، والعمليات الشاطئية، وتكوين الجبال، والتاريخ الجيولوجى، والحياة في مياه المحيط، والغلاف الجوى، والطقس، والكون، ونشأة الكون والنظام الشمسى، والضوء والشمس، والنظام الشمسى، والمناخ وتغير المناخ، والصحراء، والغطاء الجليدى (Tarbuck, et al., ٢٠١٧).

ويركز تعليم علم الأرض على المفاهيم والعمليات الداخلية والخارجية الحادثة على سطح الأرض، ويرتكز على التعلم القائم على عمليات الاستقصاء العلمى، والتعلم بالخبرة للتعرف على أثر علم الأرض على حياة الإنسان (Grotzinger & Jordan, ٢٠١٠).

كما يعتمد تعليم علم الأرض بصفة أساسية على تعرف طبقات الأرض، ونشأة الأرض، ووصف الصخور والمعادن، كما يعتمد على وصف الطرق التي يستخدمها العلماء لفهم الأرض وطبقاتها ومنها: النمذجة العددية، والتجارب الفيزيائية، والتحليل الكيميائى، ويهدف لفهم أهمية علم الأرض في التنقيب على المعادن، وتقييم الموارد المائية، وفهم المخاطر الطبيعية، ومعالجة المشكلات البيئية، وتوفير رؤى حول التغير المناخى (Carter ٢٠١٥Reynolds ., Johnson, Morin, &).

بالإضافة إلى أهمية تعرف علم المحيطات الذى يعنى بتكوين المحيطات والعمليات الحادثة على الشواطئ والظواهر المائية، وعلم المناخ والأرصاد الجوية الذى يعنى بدراسة

الغلاف الجوى والظواهر الجوية متمثلة في الطقس، وعناصر المناخ مثل: الإشعاع الشمسى، والحرارة، والضغط الجوى، والرياح، والتبخر، ومظاهر التكثف، وتغيرات المناخ عبر الزمن، وكذلك التغيرات الحادثة في طبقات الغلاف الجوى نتيجة فعل العوامل الطبيعية وتدخل أنشطة الإنسان (Tarbuck et al., ٢٠١٤).

كما أنه هناك اهتمام بتعليم وتعلم التطبيقات التكنولوجية لعلوم الأرض فى ضوء تكامل التكنولوجيا مع العلم؛ ذلك لأن دراسة علم الأرض يعد مفيدًا ويكتمل بالتعرف على التقنيات الجيوفيزيائية التي تسمح بإعداد خرائط المواقع أو سطح الأرض، عن طريق تقنيات التصوير الجيوفيزيائى، والاستشعار من البعد (Bhatta, ٢٠١١).

وتعد دراسة مجال علم الكون والفضاء فرصة واسعة لفهم وتعرف الأرض كجزء من نظام كونى أوسع يضم العديد من المجرات والكواكب والأجرام السماوية، وتعرف تركيب الأجسام السماوية وخصائصها، والحركة في الفضاء، والعلاقة بين الأجسام السماوية، ويدعم التعلم النشط من المصادر التعليمية المختلفة فهم وبحث علم الكون والفضاء، وتعرف نشأة الكون وتطوره، وتعرف المجموعة الشمسية (Palen, Kay, Smith, & Blumenthal, ٢٠١١).

ولتنظيم المعرفة العلمية من مفاهيم وموضوعات علم الأرض والكون في تكاملها مع عمليات العلم والاستقصاء المرتبطة بها في المناهج الدراسية للمرحلة الإعدادية؛ تحدد المعايير القومية للعلوم محتوى علم الأرض والفضاء المناسبة للمرحلة الدراسية، وتكون دليلاً لتصميم المنهج وتدريسه.

معايير علوم الأرض والفضاء:

أولاً: المعايير القومية للعلوم في جمهورية مصر العربية:

١) معايير علوم الأرض والفضاء في وثيقة مشروع المعايير القومية في جمهورية مصر العربية:

تضمنت معايير علوم الأرض والفضاء كمجال رئيس فى مجالات مناهج العلوم لجميع الصفوف الدراسية، وتشتمل في مرحلة التعليم الأساسى على معايير الأرض، ومعايير الكون من الصف الأول حتى التاسع، ومعايير الملامح التاريخية للأرض والكون من الصف السابع حتى التاسع، وجاءت المعايير فى المرحلة الإعدادية من الصف السابع حتى التاسع كالتالي:

١- الكون: يتعرف التلميذ مكونات الكون، ويصف الدورات والأنماط الكونية: تضمنت علامتان مرجعيتان: يصف ويشرح الظروف الطبيعية الخاصة بالمجموعة الشمسية وكواكبها (ست مؤشرات)، ويعالج بعض البيانات الفلكية، ويستنبط سبب حدوث بعض الظواهر الكونية (سبع مؤشرات).

٢- الأرض: يعرف التلميذ مكونات الأرض وخواصها والتفاعل بين أنظمتها: تضمنت ثلاث علامات مرجعية: يعرف الموارد الطبيعية وأنواعها وطرق المحافظة عليها (ست مؤشرات)، ويعرف تركيب الأرض وبعض خواصها (تسع مؤشرات)، ويفهم العمليات الجيولوجية الداخلية والخارجية (تسع مؤشرات)،

٣- الملامح التاريخية للأرض والكون: يعرف التلميذ بعض الملامح التاريخية للأرض والاكتشافات التى أدت إلى فهم أعمق لعلوم الأرض والفضاء: وتضمن علامة مرجعية واحدة: يفهم تاريخ الأرض وتطور مكوناتها (سبع مؤشرات) (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٣).

٢) مصفوفة معايير ومؤشرات محتوى مناهج العلوم للتعليم قبل الجامعي (٢٠١٦):

جاءت معايير ومؤشرات محتوى مناهج العلوم للتعليم قبل الجامعي المقترحة في العام (٢٠١٦)، حيث تضمن المعيار السابع: تعرف الكون والمجموعة الشمسية؛ ثلاث علامات مرجعية كالتالى: فى الصف الأول الإعدادى: تعرف المتعلم مكونات الكون والمجموعة الشمسية (١٣ مؤشر)؛ وفى الصف الثانى الإعدادى: يميز المتعلم بين طبقات الغلاف الجوى للأرض، ويتعرف المتعلم الغلاف المائى وأهميته (١٣ مؤشر)؛ وفى الصف الثالث الإعدادى: تعرف المتعلم مكونات الكون والمجموعة الشمسية (١٠ مؤشرات)، ويتعرف

المتعلم الغلاف المائى وأهميته (٣ مؤشرات) (مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية مصفوفة، ٢٠١٦).

اهتمت بعض الدراسات والبحوث السابقة بدراسة واقع تضمين معايير العلوم بصفة عامة وعلوم الأرض والفضاء بصفة خاصة فى مناهج المرحلة الإعدادية، ومنها ما يلي من دراسات:

دراسة على بن هويشل (٢٠٠٩) التى هدفت إلى تحليل محتوى كتب العلوم المقررة على الصفوف من الخامس وحتى العاشر من التعليم الأساسي في سلطنة عُمان، في ضوء معايير المحتوى للتربية العلمية في الولايات المتحدة الأمريكية بغرض معرفة مدى احتوائها أو تضمنها تلك المعايير، وذلك باستخدام قائمة المعايير كأداة للتحليل وتكونت الأداة من سبع معايير هي: معيار الدمج بين المفاهيم والعمليات، ومعيار العلم كاستقصاء، ومعيار العلوم الفيزيائية، ومعيار العلوم البيولوجية، ومعيار علم الأرض والفضاء، ومعيار العلم من المنظور الفردي والاجتماعي، ومعيار تاريخ العلم وطبيعته؛ وأظهرت النتائج أن تضمن محتوى كتب العلوم للصفوف من الخامس وحتى العاشر الأساسى على المعايير الأمريكية للمحتوى لم يتم بطريقة متوازنة وشاملة، وإنما تمت بطريقة تفتقر إلى الاتساق والترابط، كما حصل معيار علم الأرض والفضاء على المرتبة الأخيرة فى تحليل الكتب الدراسية؛ وأتضح أنها لم تتطرق بعمق إلى المجالات المحددة لهذا المعيار وهى: الطاقة في النظام الأرضي، والدورات الجيوكيميائية، وأصل النظام الأرضي وتطوره، وأصل الكون وتطوره؛ وأوصت الدراسة بضرورة مراعاة الاتجاهات العالمية المعاصرة للتربية العلمية في عملية بناء وتطوير مناهج العلوم، وتضمين مناهج العلوم للتعليم الأساسي لمجال الأرض والفضاء، والسكان، والمصادر والبيئة، ومجال تاريخ الأرض بنسب أكبر عما هو موجود فعليًا وفي جميع الصفوف.

دراسة فيدلر (٢٠١٢) Fidler التى اهتمت بتقويم وحدات تدريس العلوم فى المرحلة المتوسطة، ومدى تضمينها لمعايير علوم الأرض والفضاء، وذلك بتحليل محتوى مناهج العلوم فى المرحلة المتوسطة، وأظهرت النتائج تناول بعض معايير علوم الأرض والفضاء مثل: دورة الماء ودورة الصخور، وقصور تضمين معيار نظام الأرض؛ مما يؤدى لقصور فهم العلاقات المتصلة بين الغلاف المائي، والغلاف الجوي، والغلاف الصخري، والمحيط

الحيوي، والغلاف الجليدي؛ وقصور فهم نظام سريان الطاقة بين الأغلفة المكونة للأرض، وأثر انعكاس طاقة الشمس على الأرض فى: تعرف أن كوكب الأرض يعترض الطاقة الشمسية من الشمس؛ وأن الأرض تستمد الطاقة من الشمس؛ وأن الأماكن على الأرض تتفاعل بشكل مختلف عندما تتعرض للأشعة الشمسية؛ وأن درجة الانعكاس تساعد فى تحديد كيفية نقل الطاقة من الشمس إلى الأرض؛ واقترح الباحث تضمين هذه المفاهيم المرتبطة بمعيار نظام الأرض لتحقيق اكتساب طالب المدارس المتوسطة فهمًا أفضل لهذه المعايير.

ثانيًا: معايير علوم الأرض والفضاء في ضوء الخبرات العالمية لبعض الدول:

١) المعايير القومية للتربية العلمية بالولايات المتحدة الأمريكية:

ظهر الاتجاه نحو إصلاح مناهج العلوم فى ضوء المعايير القومية للتربية العلمية فى الولايات المتحدة الأمريكية فى عام (١٩٨٩)، وذلك فى إطار مشروع (٢٠٦١) (Project ٢٠٦١)، وظهرت جهود هذا الإصلاح فى تحديد المعايير القومية لتدريس العلوم، حيث حددت الأكاديمية الوطنية للعلوم (١٩٩٦) المعايير القومية للتربية العلمية؛ كما قام المجلس الوطنى للبحوث (٢٠١١)، بإعداد الإطار العام لمناهج التربية العلمية للمراحل التعليمية K-١٢، وفى ضوء الإطار العام لمناهج التربية العلمية قامت الرابطة الوطنية لمعلمى العلوم (National Science Teachers Association, ٢٠١٣) بوضع معايير العلوم للأجيال القادمة.

وتعرف الأكاديمية القومية للعلوم معايير علوم الأرض والفضاء في أنها محددات محتوى تدريس علوم الأرض والفضاء في المراحل الدراسية المختلفة، وتعد مخطط لما يجب أن يعرفه ويفهمه ويقوم بفعله التلميذ بما يناسب مستواه العقلى لتحقيق مستوى أداء عالى في ضوء التعلم الفعال، وتقوم على مبدأ التعليم القائم على النتائج، وتعتمد على ربط تعلم المفاهيم والحقائق المعرفية بعمليات العلم والاستقصاء والتفكير (National Academy of Sciences, ٢٠١٣).

اشتملت المعايير القومية الأمريكية لتدريس العلوم على المجالات التالية: مجال طبيعة العلم، ومجال الاستقصاء، ومجال التكنولوجيا والتصميم الهندسى، ومجال علوم الحياة، ومجال العلوم الطبيعية، ومجال علوم الأرض والفضاء، ومجال العلم والتكنولوجيا والمجتمع (National) Academy of Sciences, ٢٠١٣).

اعتمدت المعايير القومية لتدريس العلوم فى الصفوف من الخامس إلى الثامن على تحقيق المستويات التالية:

المجال الأول: العلم كعملية استقصاء: القدرة على القيام بعملية الاستقصاء، وفهم عملية الاستقصاء.

المجال الثانى: العلوم الطبيعية: فهم خواص الأجسام والمواد، وفهم الحركة والقوة، وفهم انتقال الطاقة.

المجال الثالث: علوم الحياة: فهم تركيب ووظيفة النظم الحيوية، وفهم التكاثر والوراثة، وفهم التنظيم والسلوك، والجماعات والنظم الايكولوجية، والتنوع والتكيف فى الكائنات الحية.

المجال الرابع: علوم الأرض والفضاء: فهم تركيب نظام الأرض، وتاريخ الأرض، وفهم الأرض والمجموعة الشمسية.

المجال الخامس: العلم والتكنولوجيا: القدرة على التصميم التكنولوجى، وفهم العلم والتكنولوجيا.

المجال السادس: المنظور الشخصى والاجتماعى: فهم الصحة الشخصية، والسكان والموارد والبيئة، والكوارث الطبيعية، والمخاطر والمنفعة، والعلم والتكنولوجيا فى المجتمع.

المجال السابع: تاريخ وطبيعة العلم: فهم العلم كمنشط إنسانى، وطبيعة العلم، وتاريخ العلم.

ونشر مكتب التعليم فى ولاية كاليفورنيا California Department of Education) (٢٠٠٩ تحديث لمعايير العلوم فى مجال علوم الأرض والفضاء فى المرحلة المتوسطة التى تتمثل فى الصفين السابع والثامن تضمنت المعايير التالية:

الصف السابع: الأرض وتاريخ الحياة:

- **الأدلة من الصخور التى تسمح بفهم عملية التطور على الأرض:**

- **يعرف الطلاب أن عمليات الأرض اليوم مشابهة لتلك التي حدثت في الماضي، والعمليات الجيولوجية بطيئة، ولها آثار تراكمية كبيرة على فترات طويلة من الزمن.**
- **يعرف الطلاب أن تاريخ الحياة على الأرض قد تعطل بسبب كارثة كبيرة مثل الانفجارات البركانية الرئيسية أو آثار الكويكبات.**
- **يعرف الطلاب أن دورة الصخور تشمل تكوين الرواسب الجديدة والصخور، وتلك الصخور غالبًا ما توجد في طبقات، وتكون الصخور الأقدم فى الطبقات الأسفل.**

- **يعرف الطلاب أن الأدلة من الطبقات الجيولوجية والتاريخ المشع يشير إلى أن عمر الأرض يقرب من (٤.٦) مليار سنة، وأن الحياة على هذا الكوكب موجودة لأكثر من ثلاثة مليارات سنة.**
- **يعرف الطلاب أن الأحافير توفر أدلة على كيفية تغير الحياة والظروف البيئية.**
- **يعرف الطلاب كيف أن حركات الألواح القارية والواح المحيطات خلال الزمن، فى ارتباطها مع التغيرات في المناخ والاتصالات الجغرافية قد أثرت فى توزيع الكائنات الحية قديمًا، وفى الوقت الحالى.**
- **يعرف الطلاب كيفية شرح التطورات الهامة، وانقراض النبات والحياة الحيوانية على نطاق الزمن الجيولوجي.**

الصف الثامن: الأرض فى النظام الشمسى:

- **يمكن من دراسة النجوم والمجرات وتطورها فهم تركيب وتكوين الكون:**

- **يعرف الطلاب أن المجرات هي مجموعات من مليارات النجوم، وربما تكون مختلفة فى الأشكال.**
- **يعرف الطلاب أن الشمس هي واحدة من العديد من النجوم في مجرة درب التبانة، وقد تختلف النجوم في الحجم ودرجة الحرارة واللون.**
- **يعرف الطلاب كيفية استخدام الوحدات الفلكية والسنوات الضوئية كمقاييس المسافات بين الشمس والنجوم والأرض.**
- **يعرف الطلاب أن النجوم هي مصدر الضوء لجميع الأجسام الساطعة في الفضاء الخارجي وأن القمر والكواكب تتألق بأشعة الشمس المنعكسة، وليس عن طريق الضوء الخاص بها.**
- **يعرف الطلاب المظهر، والتركيب العام، والوضع النسبي والحجم، وحركة الأجسام في النظام الشمسي بما في ذلك الكواكب، والأقمار الكوكبية، والمذنبات، والكويكبات California) (Department of Education, ٢٠٠٩.**

ووفقًا للرابطة الوطنية لمعلمى العلوم National Science Teachers Association,) (٢٠١٣ فأن معايير الأجيال القادمة فى علوم الأرض والفضاء فى المرحلة المتوسطة تتكون من ست معايير رئيسة وهى: أنظمة الفضاء، وتاريخ الأرض،

وأنظمة الأرض الداخلية، وأنظمة سطح الأرض، والطقس والمناخ، والآثار البشرية؛ ويمكن تفصيل المعايير الرئيسة لمجال علوم الأرض والفضاء وفقًا لمعايير الأجيال القادمة كما يلى: الفضاء والنجوم، والأرض والنظام الشمسى، وتاريخ كوكب الأرض، ومواد الأرض ونظمها، والألواح التكتونية ونظام النطاق الواسع، ودور الماء فى العمليات الخارجية للأرض، والطقس والمناخ، والجيولوجيا الحيوية، والموارد الطبيعية، والكوارث الطبيعية، وأثر الإنسان على نظام الأرض، والمناخ العالمى ٢٠١٣ ,Association) (National Science Teachers.

٢) معايير علوم الأرض والفضاء في المنهج القومى بالمملكة المتحدة:

تدرس علوم الأرض والفضاء فى انجلترا وويلز من خلال مادتى العلوم والجغرافيا فى المرحلتين الابتدائية والثانوية، وتدرس فى اسكتلندا من خلال منهج الدراسات البيئية ومادة الجغرافيا فى المرحلة الثانوية من عمر (٥ إلى ١٤ عام)، بينما فى ايرلندا الشمالية تدرس من خلال منهج الجغرافيا.

يعتمد منهج العلوم فى المملكة المتحدة على إدراج معايير علوم الأرض والفضاء فى إطار دراسة العلوم العامة فى المنهج القومى للمرحلة الدراسية الثالثة (Key stage ٣) التى توازى المرحلة المتوسطة فى السلم التعليمى العالمى للطلاب من عمر (١١ إلى ١٤ عام)، وتشمل الصفوف السابع والثامن والتاسع، وتركز على المعايير التالية:

- **مواد الأرض: أنواع الصخور، والتعرية، والنحت، ودورة الصخور.**
- **الفضاء: الأقمار الصناعية، والكسوف، والفصول، والنظام الشمسى، والنجوم.**
- **فيزياء الفضاء: جاذبية الكواكب والشمس والقمر، النجوم فى مجرتنا درب التبانة، وفى المجرات الأخرى، اختلاف اليوم والسنة على الكواكب، والسنة الضوئية.**
- **الأرض والغلاف الجوى: تكوين الأرض، وهيكل الأرض، ودورة الصخور وتشكيل الصخور النارية والرسوبية والمتحولة، والأرض كمصدر للموارد المحدودة وفعالية إعادة التدوير، وتكوين الغلاف الجوي، وإنتاج ثاني أكسيد الكربون حسب النشاط البشري، والتأثير على المناخ (National curriculum in England: science programmes of study, ٢٠١٥).**

واعتمدت لجنة تعليم علوم الأرض التابعة لوزارة التعليم بالمملكة المتحدة حديثًا تحديث لمنهج علوم الأرض للمرحلة الدراسية الثالثة (المرحلة المتوسطة) من عمر (١١ إلى ١٤ عام) منذ عام (٢٠١٣) يتكون من المعايير التالية التي تم تضمينها في مادة العلوم:

- **تكوين الأرض والغلاف الجوي.**

- التغييرات في الغلاف الجوي للأرض منذ نشأته.
- إنتاج ثاني أكسيد الكربون بسبب أنشطة الإنسان وأثره على المناخ.
- فعالية إعادة التدوير.

والمعايير التالية تم تضمينها في منهج الجغرافيا:

- فهم العمليات الأساسية للأرض من خلال أمثلة من المواقع الجغرافية على نطاقات متنوعة.
- الجغرافيا الفيزيائية: فهم الألواح التكتونية، والصخور، والتربة، والتجوية، والجداول الزمنية الجيولوجية، والطقس والمناخ، والأنهار والسواحل.
- فهم كيفية التفاعل بين العمليات البشرية والفيزيائية، وتأثيرها على تكوين التشكيلات الطبيعية فى الأرض.
- استخدام العمل الميداني لجمع وتحليل ورسم استنتاجات من البيانات الجغرافية باستخدام مصادر متعددة من المعلومات متدرجة المستويات (Earth science education) (community, ٢٠١٣.

٣) معايير علوم الأرض والفضاء في اليابان:

اعتمد تعليم العلوم في اليابان على تحفيز حل المشكلات، والتفكير العلمى، والخبرة المباشرة، والملاحظة، والرؤية التحليلية، والتكاملية فى المرحلة الثانوية الدنيا. وتدرس العلوم في مناهج المرحلة الثانوية الدنيا حيث تنقسم مجالات العلوم إلى مجالين هما: مجال العلوم الطبيعية، ومجال العلوم الإحيائية وعلوم الأرض. وتتمركز معايير علوم الأرض في المرحلة المتوسطة على معايير: مجال الأرض، والطقس والمناخ، والفضاء، والعلوم والتكنولوجيا والمجتمع كما يلى:

مجال الأرض: يتضمن العلامات المرجعية التالية: التعرف على أسباب البراكين، وفهم حركة الأرض، وتعرف وتحديد التغيرات في الأرض.

مجال الطقس والمناخ: يتضمن العلامات المرجعية التالية: اكتشاف العلاقة بين عناصر الأرصاد الجوية وتغيرات الطقس من خلال مراقبة الطقس المحلى، وتعميق التعرف على آليات وأنماط الظواهر المناخية.

مجال الفضاء: يتضمن العلامات المرجعية التالية: إدراك اتساع الكون، وتعرف حركة الأرض والأجسام السماوية، وملاحة القمر والكواكب.

مجال العلوم والتكنولوجيا والمجتمع: يتضمن العلامات المرجعية التالية: الأرض والإنسان من أجل المستقبل (Cabinet Decision, ٢٠١٣; MEXT, ٢٠١٥a; ٢٠١٥b).

تناولت مجموعة من الدراسات والبحوث السابقة تحديد ووصف معايير علوم الأرض والفضاء فى مناهج المرحلة المتوسطة فى ضوء الخبرات العالمية، ومنها ما يلى:

ودراسة جانون وبرادواى (٢٠١٢) Gagnon and Bradway التى هدفت إلى تدريس علوم الأرض والفضاء في المرحلة المتوسطة فى ضوء معايير العلوم التى تحقق التكامل فى ربط المفاهيم الشاملة، واقترح الباحثان دراسة أنظمة الأرض وتفاعلاتها؛ لتحقيق هذا الهدف من خلال دراسة الأرض كنظام كلى، والأثار البشرية على الأرض.

ودراسة ويسيشن (٢٠١٣) Wysession التي أشارت إلى أن علوم الأرض والفضاء هي أنسب العلوم لتضمين المعايير الحديثة لتضمنها ثلاثة أفكار كبرى هي: نظام الكون والمجموعة الشمسية، ونظام الأرض والأغلفة الأرضية، وأثر الإنسان في نظام الأرض.

ودراسة بلامر وماينارد (٢٠١٤) Plummer and Maynard حققت في تعليم علوم الكون والفضاء في المرحلة المتوسطة في ضوء معايير العلوم القومية مع التركيز على العلاقات المفاهيمية والمكانية، ودمج تكنولوجيا الفضاء في التعليم؛ وتوصلت إلى نتائج توضح أهمية التدرج من دراسة المفاهيم الأساسية حول حركة الأرض في الفضاء، وعلاقة الشمس بتغيرات درجة الحرارة على كوكب الأرض، ودراسة الفصول الأربعة، وحساب أنماط التغير في الفصول باستخدام المنظور الفضائى لرصد الأرض في الفضاء، لفهم العلاقة المكانية المعقدة بين حركة الأرض في الفضاء والظواهر المرصودة من سطح الأرض.

كما تناولت مجموعة من الدراسات والبحوث السابقة تحديد ووصف معايير مقترحة في علوم الأرض والفضاء فى مناهج المرحلة المتوسطة، ومنها ما يلى:

دراسة جنكينز وهيدورن (٢٠٠٩) Jenkins and Heidorn التى اهتمت بدراسة معايير مقترحة في علوم الأرض والفضاء فى المرحلة المتوسطة الدنيا والعليا من الصف الخامس إلى الثامن، والتركيز على أهمية تضمين معيار النظام الشمسى: ومؤشراته لتعرف تركيب وخصائص الأرض، والقمر، والشمس، والكواكب، والأقمار التى تدور حول الكواكب، والأجرام السماوية الأصغر مثل الكويكبات والمذنبات؛ ومعيار قوة الجاذبية فى النظام الشمسى: ومؤشراته: الجاذبية بين الأجرام السماوية، والجاذبية بين الشمس والأرض، وأثر الجاذبية على الحركة في النظام الشمسي.

ودراسة رشا السيد (٢٠١٢) التي هدفت إلى دراسة فاعلية وحدة مقترحة في تنمية التحصيل والاتجاه نحو علوم الفضاء لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؛ واقترحت الموضوعات المناسبة في علوم الفضاء للمرحلة الإعدادية فيما يلى: تكوين الأجرام السماوية: الكواكب، والنجوم، والأقمار، والمجرات، والخصائص الفيزيائية والكيميائية للأجرام السماوية، وحركة الأجرام السماوية فى الكون، وتفسير الظواهر الكونية؛ وحددت موضوعات الوحدة الدراسية بعنوان: "الأرض والكون والفضاء" فى الموضوعات الرئيسة التالية: ارتياد الفضاء، والأجرام السماوية، وكوكب الأرض، والصخور والمعادن، والاستشعار من البعد، والزلازل والبراكين.

ودراسة بوش وآخرون (٢٠١٦) .Bush et al التي توصلت إلى أهمية دمج معايير الاستقصاء والتطبيقات التكنولوجية في تدريس موضوعات علوم الأرض المتعلقة بموضوعات التغير المناخى، وذلك بتطبيق العمليات الاستقصائية، والبحوث مع دمج التكنولوجيا باستخدام تطبيقات المعلومات، والنماذج الحاسوبية والتقنيات الجديدة في مجال علوم الأرض.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث قامت الباحثة باتباع الإجراءات والخطوات التالية:

أولا: تحديد معايير علوم الأرض والفضاء المناسب تضمينها في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية:

قامت الباحثة باستطلاع مجال علوم الأرض والفضاء بهدف التعرف على الموضوعات الرئيسة والمفاهيم الأساسية لعلوم الأرض والفضاء، وكذلك المفاهيم البينية التي تربط علوم الأرض والفضاء بالعلوم الأخرى والتكنولوجيا، وذلك بالاطلاع على المراجع التالية: (Tarbuck, ٢٠١٤; Grotzinger & Jordan, ٢٠١٠; Palen, Kay, Smith, & Blumenthal, ٢٠١١; Bhatta, ٢٠١١; Reynolds, Johnson, Morin, & Carter ٢٠١٥; Tarbuck, ٢٠١٧ ثم قامت الباحثة بالاطلاع على الأدبيات والبحوث والدراسات والوثائق والتقارير التربوية فى مجال المعايير القومية كما يلى: (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٣)؛ و(مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية، ٢٠١٢أ؛ ٢٠١٢ب؛ ٢٠١٦)؛ وتقارير المشروعات العالمية والدراسات العربية كالآتى: (عبد الله مهدي، ٢٠٠٩؛ وعلى بن هويشل، ٢٠٠٩؛ وعايدة عباس، ٢٠١١؛ ورشا السيد، ٢٠١٢؛ وروان ظافر، ٢٠١٨؛ وعادى كريم، ٢٠١٩)؛ والدراسات الأجنبية كالآتى: Jenkins) and Heidorn, ٢٠٠٩; Gagnon and Bradway, ٢٠١٢; Fidler, ٢٠١٢; Plummer and Maynard, ٢٠١٤; Bush et. al.٢٠١٦; Wysession, ٢٠١٣;

Aldahmash, et al, (٢٠١٦؛ والهيئات التربوية العالمية كالآتى: National Committee on Science) Education Standards and Assessment, ١٩٩٦; ٢٠١٣; National Academy of Engineering, ٢٠٠٥; National Research Council, ٢٠٠٩; California Department of Education, ٢٠٠٩; Earth science education community, ٢٠١٣; National Academy of Sciences, ٢٠٠٩; ٢٠١٣; ٢٠١٤; National Committee on Science Education Standards and Assessment, ٢٠١٣; Cabinet Decision, ٢٠١٣; MEXT, ٢٠١٥a; ٢٠١٥b; National Science Teachers Association, ٢٠١٣; National curriculum in England: science programmes of study, ٢٠١٥).

وفى ضوء ما سبق قامت الباحثة بتحديد معايير علوم الأرض والفضاء المقترح تضمينها في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في صورتها المبدئية، كما يلى:

المجال: علوم الأرض والفضاء:

المعيار الأول: (١) الكون: وتضم علامة مرجعية واحدة كالتالى:

(١-١) نظام الكون والنظام الشمسى.

المعيار الثانى: (٢) الأرض: وتضم ثلاث علامات مرجعية كالتالى:

(٢-١) تركيب نظام الأرض.

(٢-٢) الملامح التاريخية للأرض.

(٢-٣) التشكيلات الطبيعية على سطح الأرض.

المعيار الثالث: (٣) الطقس والمناخ: وتضم علامة مرجعية واحدة كالتالى:

معيار (٣-١) ظواهر المناخ.

المعيار الرابع: (٤) تكنولوجيا الفضاء ومجالاتها: وتضم علامتين مرجعيتين كالتالى:

(٤-١) تكنولوجيا الاستشعار من البعد.

(٤-٢) السفر إلى الفضاء.

ثم قامت الباحثة بتحديد المؤشرات لكل علامة مرجعية في معايير علوم الأرض والفضاء للمرحلة الإعدادية كما يلي:

المعيار الأول: (١) الكون

العلامة المرجعية: (١-١) نظام الكون والنظام الشمسى.

المؤشرات: تعرف تركيب الأجرام السماوية، وتشمل كل من: الأرض، والقمر، والشمس، والكواكب، والأقمار التى تدور حول الكواكب، والأجرام السماوية الأصغر مثل: الكويكبات، والمذنبات، والشهب، والنيازك؛ وفهم الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأجرام السماوية، ومقارنة خصائصها؛ وتعرف نظريات نشأة الكون وتطوره، وتعرف المجرات والنجوم والنظام الشمسى، وفهم خصائص الشمس فى مجرة درب التبانة، وانعكاس الضوء المستمد من طاقة الشمس من الأجرام السماوية الأخرى فى المجرة، وأثر انعكاس طاقة الشمس على كوكب الأرض؛ وفهم جاذبية الكواكب والشمس والقمر، وحركة الأجرام السماوية فى الكون، وفهم قوة الجاذبية الأرضية، وأثر الجاذبية على الحركة في النظام الشمسي، وتعرف اختلاف اليوم والسنة والفصول على الكواكب، وتعرف استخدام الوحدات الفلكية والسنوات الضوئية كمقاييس المسافات بين الشمس والنجوم والأرض.

<u>المعيار الثانى: (٢) الأرض</u>

<u>العلامة المرجعية: (٢-١) تركيب نظام الأرض:</u>

المؤشرات: فهم الأرض كنظام كلى يتكون من عدة أنظمة تتفاعل مع بعضها البعض، وتعرف تكوين النظام الصخرى وهيكل الأرض وأنواع الصخور، وتعرف النظام الحيوى على سطح الأرض، وتعرف تكوين الغلاف الجوى وطبقاته وطبقة الأوزون، وإنتاج ثاني أكسيد الكربون حسب النشاط البشري، والتأثير على المناخ، وتعرف تكوين الغلاف المائى، وفهم دور الماء فى العمليات الخارجية (التعرية، والنحت) على سطح الأرض، وتعرف الغلاف الجليدى، وفهم العلاقات المتبادلة بين الأغلفة المكونة لنظام الأرض، وفهم نظام سريان الطاقة بين الأغلفة المكونة للأرض، وتعرف أهمية الأغلفة المكونة للأرض وتأثيرها على حياة الإنسان، وفهم أثر الإنسان على نظام الأرض، وفهم الأرض كمصدر للموارد المحدودة، وفعالية إعادة تدوير الموارد.

<u>العلامة المرجعية: (٢-٢) الملامح التاريخية للأرض:</u>

المؤشرات: تعرف نظريات نشأة الأرض، وفهم الأدلة الجيولوجية من الصخور والحفريات التى تدل على عمر الأرض، وتاريخ تطور الأرض، والجداول الزمنية الجيولوجية، وفهم العمليات الجيولوجية الحادثة عبر الزمن على الأرض وتأثيرها على حياة الكائنات الحية، وعملية

الانقراض عبر العصور؛ وفهم التغييرات في الغلاف الجوي للأرض منذ نشأته، وفهم حركة الألواح التكتونية وأثرها فى تطور الأرض، وتعرف نظام النطاق الواسع.

العلامة المرجعية: (٢-٣) التشكيلات الطبيعية على سطح الأرض:

المؤشرات: فهم دورة الصخور، وكيفية تشكيل طبقات الصخور على الأرض عبر الزمن، وفهم تشكيل الصخور النارية والرسوبية والمتحولة، وتعرف خصائص الصخور والمقارنة بينهم، وفهم دورة الماء ومصادر الماء على سطح الأرض، وتعرف تكوين البحار والمحيطات والأنهار والآبار والعيون، وتعرف توزيع المياه العذبة على سطح الأرض، وتوزيع المياه المالحة فى العالم، وتعرف المياه الجارية والمتجمدة على سطح الأرض وتأثيرهما على الحياة، وفهم الحركة والقوة المؤثرة على ظواهر الأرض، وفهم كيفية التفاعل بين العمليات البشرية والفيزيائية وتأثيرها على تكوين التشكيلات الطبيعية فى الأرض، وفهم أثر الكوارث الطبيعية على تشكيل الأرض، وتعرف أسباب حدوث الزلازل والبراكين والتسونامى.

المعيار الثالث: (٣) الطقس والمناخ:

العلامة المرجعية: (٣-١) ظواهر المناخ:

المؤشرات: فهم تغيرات المناخ، وتعرف العوامل المؤثرة فى المناخ، وفهم أسباب تكون الكوارث المناخية: مثل الأعاصير والسيول، وتأثيرها على الأرض والحياة، وأثر الإنسان فى تغير المناخ وتعزيز فعل الكوارث المناخية.

المعيار الرابع: (٤) تكنولوجيا الفضاء ومجالاتها

العلامة المرجعية: (٤-١) تكنولوجيا الاستشعار من البعد:

المؤشرات: تعرف تركيب القمر الصناعى، وتطبيقاته، وفهم دور الأقمار الصناعية وتقنيات تكنولوجيا الفضاء في حياة الإنسان في السلم والحرب، وتعرف الاستشعار عن بعد، وأشعة الطيف الكهرومغناطيسى، ونظام الاستشعار عن بعد، وكيفية قراءة صور الأقمار الصناعية، وفهم مجالات الاستشعار عن بعد، وفوائد وأضرار الاستشعار عن بعد، وتعرف نظم تحديد المعلومات الجغرافية GIS، ونظم تحديد المواقع GPS واستخداماتهما فى الحياة اليومية، والفروق بين نظم تحديد المعلومات الجغرافية GIS وبين نظم تحديد المواقع GPS، وأهمية تكامل جميع تقنيات تكنولوجيا الفضاء لتحقيق أقصى إفادة.

العلامة المرجعية: (٤-٢) السفر إلى الفضاء:

المؤشرات: تعرف تركيب الصاروخ، والمكوك الفضائى، ومحطة الفضاء، والتقنيات التى تعمل بها واستخداماتها، ودور السفر إلى الفضاء في تقدم علوم الفضاء على سطح الأرض، وفهم كيفية هروب المركبات والسفن الفضائية من مجال الجاذبية الأرضية، والعوامل المؤثرة على انطلاق مركبات وسفن الفضاء من الأرض إلى الفضاء، وفهم قوانين الحركة لنيوتن والإفادة منها في انطلاق مركبات وسفن الفضاء.

ولإعداد المعايير في صورتها النهائية قامت الباحثة بإعداد استبيان رأى الخبراء (ملحق ١) للتعرف على رأى الخبراء في قائمة المعايير المقترحة المبدئية، وتضمن استبيان الرأى أربع معايير وسبع علامات مرجعية و(٦٧) من المؤشرات فى علوم الأرض والفضاء كما يلى: نظام الكون والنظام الشمسى (١٥)، وتركيب نظام الأرض (١٢)، والملامح التاريخية للأرض (٨)، والتشكيلات الطبيعية على سطح الأرض (١٣)، وظواهر المناخ (٥)، وتكنولوجيا الاستشعار من البعد (٩)، والسفر إلى الفضاء (٥)، وتم تضمين المؤشرات في الاستبيان على هيئة عبارات منظمة في قائمة، ويجيب المحكم أمام كل عبارة بالاختيار بين خمس مستويات من مستويات المناسبة، ويتم حساب درجة لكل مستوى من مستويات المناسبة كالتالى: مناسبة جدا (٥)، ومناسبة (٤)، ومناسبة إلى حد ما (٣)، وغير مناسبة (٢)، وغير مناسبة مطلقًا (١). ثم تم عرضها على مجموعة من خبراء التربية.

تم تفريغ بيانات الاستبيان في جداول لتسجيل مجموع درجات المحكمين لكل مؤشر في القائمة، واتبعت الباحثة طريقة "ليكرت" الخماسية في إعداد استبيان استطلاع الرأي، والتي تتراوح درجة كل مؤشر من درجة واحدة إلى خمس درجات؛ ثم حساب درجة مناسبة كل مؤشر على حدا بحساب مدى المؤشر (٥ – ١ = ٤)، وحساب طول فئات استجابات مدى مناسبة المؤشرات (٤ ÷ ٥ = ٠.٨٠)، وبذلك تم توزيع فئات الاستجابات الخمس المتضمنة في القائمة كما يلى: غير مناسبة مطلقًا (من ١.٠٠ إلى ١.٨٠)، وغير مناسب (من ١.٨١ إلى٢.٦٠)، ومناسب إلى حد ما (من ٢.٦١ إلى ٣.٤٠)، ومناسب (من ٣.٤١ إلى ٤.٢٠)، ومناسب جدًا (من ٤.٢١ إلى ٥). وبذلك تم حساب درجات المحكمين لكل مؤشر؛ ولتحديد درجة مناسبة العلامات المرجعية التسع تم حساب متوسط المتوسطات الوزنية لدرجات المؤشرات، ولحساب درجة مناسبة المعيار تم حساب متوسط المتوسطات الوزنية لدرجات العلامات المرجعية.

ووضح كلا من ملحق (٢) درجة مناسبة العلامات المرجعية والمؤشرات، وجدول (١) نتائج درجة مناسبة معايير علوم الأرض والفضاء في ضوء آراء الخبراء، وتم تعديل المعايير في ضوء آراء الخبراء، وإعداد القائمة النهائية للمعايير (ملحق ٣).

جدول (١)

نتائج درجة مناسبة معايير علوم الأرض والفضاء

معايير علوم الأرض والفضاء المقترحة	متوسط مناسبة المعايير	مدى مناسبة المعايير
الكون	٣.٨٩	مناسب
الأرض	٣.٦٦	مناسب
الطقس والمناخ	٤.٦٧	مناسب جدا
تكنولوجيا الفضاء ومجالاتها	٢.٨٥	مناسب إلى حد ما

وفي ضوء آراء المحكمين، ونتائج استطلاع آرائهم قامت الباحثة بتعديل صياغة العلامات المرجعية رقم ٢، و٧؛ كما قامت بحذف المؤشرات رقم ٥، و٣٦، و٣٩، و٤٠، و٤٥، و٥٨، و٦٠، و٦٦، و٦٧، و٦٨، و٨٤، و٨٥، و٨٦، و٩١، و٩٢؛ وتعديل صياغة المؤشرات التالية: ٣٣، و٤٥، ٧٤؛ وإضافة مؤشر لعلامة ظواهر الطقس وتغير المناخ، وقامت بإعداد قائمة المعايير في صورتها النهائية؛ حيث تكونت قائمة معايير علوم الأرض والفضاء في صورتها النهائية (ملحق٣) من أربع معايير، وست علامات مرجعية لعلوم الأرض والفضاء، وتضمنت (٥٠) مؤشر كما يلى: نظام الكون والنظام الشمسى (١٢)، وتركيب نظام الأرض (١١)، والملامح التاريخية للأرض (٦)، والتشكيلات الطبيعية على سطح الأرض (١٠)، وظواهر الطقس وتغير المناخ (٥)، وتكنولوجيا الاستشعار من البعد (٦).

وبذلك تكون قد أجابت الباحثة عن السؤال الأول للبحث وهو: "ما معايير علوم الأرض والفضاء المناسب تضمينها في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية؟".

ثانيًا: تحديد مدى تحقق معايير علوم الأرض والفضاء المقترحة في منهج العلوم المطبق بالمرحلة الإعدادية:

لتحديد مدى تحقق معايير علوم الأرض والفضاء المقترحة في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية، قامت الباحثة بتحليل مقررات العلوم المطبقة بالصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية، وتحديد إجراءات التحليل كالتالى:

تحليل مقررات العلوم المطبقة بالمرحلة الإعدادية:

١- تحديد عينة التحليل ومواصفاتها: تحددت عينة التحليل في كتب العلوم للصفوف الثلاث بالمرحلة الإعدادية، وعددها ست كتب دراسية: ثلاث كتب للفصل الدراسى الأول، وثلاث كتب للفصل الدراسى الثانى بعنوان: "اكتشف وتعلم العلوم" للصف الأول الإعدادى، و"العلوم فكر وتعلم" للصف الثانى الإعدادى، و"العلوم والحياة اكتشف وتعلم" للصف الثالث الإعدادى للعام الدراسى (٢٠١٩/٢٠٢٠)؛ ويوضح جدول (٢) مواصفات عينة التحليل.

جدول (٢)

عينة التحليل مواصفاتها

الكتاب	عدد صفحات كتاب الفصل الدراسى الأول	عدد صفحات كتاب الفصل الدراسى الثانى	مجموع عدد الصفحات	نسبة عدد الصفحات
اكتشف وتعلم العلوم	١١٧	١٢١	٢٣٨	%٣٥
العلوم فكر وتعلم	١٢٤	١١٢	٢٣٦	%٣٤
العلوم والحياة اكتشف وتعلم	١١٦	١٠٠	٢١٦	%٣١
إجمالى	٣٥٧	٣٣٣	٦٩٠	%١٠٠

٢- تحديد فئات التحليل: تحددت فئات التحليل في بنود مؤشرات قائمة معايير علوم الأرض والفضاء المقترحة، وعددها (٥٠) مؤشر مقسمة تحت ست علامات مرجعية، وأربع معايير.

٣- عناصر تحليل المحتوى: تم تحليل مقرر العلوم بالمرحلة الإعدادية بحيث تم التأكد من مدى تحقق جميع مؤشرات قائمة معايير علوم الأرض والفضاء المقترحة على جميع عناصر المنهج الواردة بكتب مقررات العلوم الست بالفصلين الأول والثانى الدراسيين، وهذه العناصر هى: أهداف الوحدات والدروس، والموضوعات المعرفية النصية، وموضوعات الصور، وعناوين الأشكال، والمعلومات التي توضحها الجداول، والقضايا المتضمنة بالدروس،

والأنشطة التعليمية الاستقصائية والبحثية والتطبيقية، والأمثلة، والتدريبات العملية، والتطبيقات الحياتية، والتطبيقات الرياضية، وتطبيقات العلم والتكنولوجيا والمجتمع، والمعلومات والأنشطة الإثرائية، وأسئلة التقويم؛ وذلك لتحديد مدى تحقق معايير علوم الأرض والفضاء المقترحة في مقرر العلوم بالمرحلة الإعدادية.

٤- تحديد وحدة التحليل: تحددت وحدة التحليل في عناصر مقرر العلوم بالمرحلة الإعدادية، وجاء مجموع عناصر المقرر (٣.٥٢٥)؛ ومجموع العناصر في كتب "اكتشف وتعلم العلوم" للصف الأول الإعدادى (١١٥٩) بنسبة (٣٣%)، وكتب "العلوم فكر وتعلم" للصف الثانى الإعدادى (١٢٧٤) بنسبة (٣٦%)، وكتب "العلوم والحياة اكتشف وتعلم" للصف الثالث الإعدادى (١٠٩٢) بنسبة (٣١%)؛ ويوضح جدول (٣) مجموع جميع عناصر مقرر العلوم بالمرحلة الإعدادية تفصيليًا.

جدول (٣)
إحصاء عناصر مقرر العلوم بالمرحلة الإعدادية

عناصر محتوى المنهج	الفصل الأول الإعدادى		الفصل الثانى الإعدادى		الفصل الثالث الإعدادى		المجموع
	فصل أول	فصل ثان	فصل أول	فصل ثان	فصل أول	فصل ثان	
١. الأهداف.	١٠٨	١١٧	١٣٦	١٤٧	٦٦	٥٩	٦٣٣
٢. النصوص المعرفية.	١٠٢	١٣١	١٢٢	١٢٥	١٢٤	١٤٦	٧٥٠
٣. الصور.	٧٨	٤٥	٥٠	٢٠	٣٦	٥١	٢٨٠
٤. الأشكال.	٣٨	٤٠	٦٣	٨٢	٦٨	٤٤	٣٣٥
٥. الجداول.	٢	٦	٣	٢	٤	٧	٢٤
٦. القضايا.	٨	٩	٢٥	٨	٨	٧	٦٥
٧. الأنشطة.	٣٠	٣٨	٣٥	٣٨	٩	٢٠	١٧٠
٨. التدريبات العملية.	٨	١١	١٤	٣٠	٢	١	٦٦
٩. التطبيقات.	٩	٤	٢	٥	١١	١٠	٤١
١٠. المعلومات الإثرائية.	٧	٢	٢٦	١٩	٩	١١	٦٨
١١. أسئلة التقويم.	١٩١	١٧٥	١٧٤	١٤٨	١٧٢	٢٢٧	١٠٨٧
مجموع عناصر كتاب الفصل	٥٨١	٥٧٨	٦٥٠	٦٢٤	٥٠٩	٥٨٣	٣.٥٢٥
إجمالي عناصر كتب الصف	١١٥٩		١٢٧٤		١٠٩٢		

٥- خطوات التحليل:

- قامت الباحثة بإعداد جداول لتفريغ بيانات التحليل لتسجيل العلامات التكرارية، ونسب التكرارات للمؤشرات، وللعلامات المرجعية ومعايير علوم الأرض والفضاء المقترحة والمتضمنة في قائمة التحليل، وذلك بعد قراءة جميع عناصر المقرر المحددة لكل صف دراسى على حدا.
- وفى ضوء نسب تحقق المؤشرات قامت الباحثة بالحكم على مدى تحقق كل مؤشر من معايير علوم الأرض والفضاء المقترحة من خلال مقياس ثلاثى (متحقق = ٧٠% فأكثر، ومتحقق إلى حد ما من ٤٠% إلى ٦٩%، غير متحقق أقل من ٣٩%).
- وفى ضوء التكرارات والنسب يتم تحديد درجة تحقق المعايير المقترحة في علوم الأرض والفضاء بالمرحلة الإعدادية.

٦- التأكد من ثبات نتائج التحليل: قامت الباحثة بتحليل محتوى منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية للصفوف الثلاث، وقام بالتحليل محلل آخر، وتم حساب نسبة الاتفاق بين التحليلين باستخدام معادلة هولستى (رشدر طعيمة، ٢٠٠٤، ٢٢٦)، وتبين أن معامل ثبات تحليل كتاب الصف الأول (٠.٨٧)، والثانى (٠.٨٣)، والثالث (٠.٧٩)، وتشير قيم معاملات الثبات المرتفعة إلى ثبات نتائج التحليل.

ثالثًا: تحديد المنهج المقترح في العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء تضمين معايير علوم الأرض والفضاء:

أعدت الباحثة صورة المنهج المقترح فى العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء تضمين معايير علوم الأرض والفضاء المحددة كما يلى:

١ -تحديد الأسس التي يقوم عليها منهج العلوم المقترح في ضوء تضمين معايير علوم الأرض والفضاء:

من نتائج الدراسة النظرية والدراسة الوصفية التحليلية، وفى ضوء تحديد معايير علوم الأرض والفضاء المناسبة لمستوى تلاميذ المرحلة الإعدادية تم تحديد أسس منهج العلوم المقترح في ضوء تضمين معايير علوم الأرض والفضاء كما يلى:

١. يبنى تعلم العلوم على مبدأ التعليم القائم على النتائج لتحقيق التعلم الفعال للتلاميذ في المرحلة الإعدادية.

٢. يحقق المنهج معايير علوم الأرض والفضاء المواكبة للمعايير العالمية في عصر المعرفة، ومتطلبات القرن الحادى والعشرين.
٣. يتمركز المنهج على تطبيق عملية الاستقصاء، وبناء وتكوين وربط المعرفة العلمية المتعلقة بعلوم الأرض والفضاء؛ من خلال خبرات عمليات العلم والتفكير والاستقصاء.
٤. ينتظم المنهج في ضوء الأفكار الكبرى لعلوم الأرض والفضاء، والتي تتمحور حول نظام الأرض، ونظام الكون.
٥. يتضمن المنهج المفاهيم العلمية الأساسية لعلوم الأرض والفضاء التي تدور حول دراسة: تركيب نظام الأرض، وتاريخ الأرض، والأرض في المجموعة الشمسية، وأثر الإنسان على الأرض.
٦. تتكامل مجموعة من العلوم في علوم الأرض والفضاء حيث تدرس المفاهيم الكبرى من علم الفيزياء والكيمياء والأحياء والجيولوجيا.
٧. كما تمثل الفروع البينية المتعلقة بعلوم الأرض والفضاء في محتوى المنهج لبيان ترابط المفاهيم والأفكار العلمية المتداخلة بين العلوم ومنها: الجيو كيماء، والجيولوجيا الفيزيائية، والجغرافيا الفيزيائية، والبيولوجيا الأرضية، والفيزياء الفلكية.
٨. يركز المنهج على تحقيق فهم العلاقة بين المعرفة، والتطبيقات التكنولوجية لعلوم الأرض والفضاء.
٩. يحقق المنهج التكامل بين العلوم وتطبيقات التكنولوجيا لعلوم الأرض والفضاء.
١٠. يوضح المنهج المنظور الشخصى والاجتماعى لعلوم الأرض والفضاء.
١١. يحقق المنهج مستويات الثقافة العلمية في مجال علوم الأرض والفضاء.
١٢. يشتمل المنهج على النظرة التاريخية للأرض والكون.
١٣. يوضح المنهج علاقة حياة الإنسان بالبيئة وسطح الأرض.
١٤. يوجه المنهج إلى أثر الإنسان على نظام الأرض والبيئة.
١٥. يهتم المنهج بفهم ومعرفة كيفية صيانة موارد الأرض، والحفاظ عليها، وتجنب آثار الكوارث الطبيعية.

٢- تحديد الأهداف التعليمية العامة لعلوم الأرض والفضاء بالمرحلة الإعدادية:

يرجى بعد تدريس منهج العلوم أن يصبح التلميذ قادرا على أن:

١) الأهداف التعليمية العامة بالصف الأول الإعدادى:

١. يتعرف تركيب المجموعة الشمسية.

٢. يستقصى تركيب وخصائص الكواكب في المجموعة الشمسية.

٣. يكون نموذج ثلاثى الأبعاد للمجموعة الشمسية.

٤. يتعرف تركيب التلسكوب وأهميته.

٥. يتعرف تركيب نظام الأرض.

٦. يستكشف تركيب القشرة الأرضية.

٧. يحدد أنواع الصخور على الأرض.

٨. يتعرف خواص المعادن.

٩. يتعرف دورة الصخور في الطبيعة.

١٠. يقارن بين الصخور النارية والمتحولة والرسوبية.

١١. يتعرف تركيب الغلاف الحيوى للأرض.

١٢. يتعرف توزيع الأحياء فى بعض البيئات.

١٣. يتعرف تركيب القمر الصناعى.

١٤. يستقصى دور الأقمار الصناعية، وتقنيات تكنولوجيا الفضاء في حياة الإنسان.

١٥. يتعرف تفسير صور الأقمار الصناعية.

١٦. يتعرف الاستشعار من البعد.

١٧. يتعرف نظام الاستشعار من البعد.

١٨. يحدد مجالات الاستشعار من البعد.

١٩. يميز أهمية تكامل جميع تقنيات تكنولوجيا الفضاء.

٢) الأهداف التعليمية العامة بالصف الثانى الإعدادى:

١. يتعرف النظريات المفسرة لنشأة الكون.

٢. يتعرف خصائص الشمس كنجم رئيس في المجموعة الشمسية.

٣. يستنتج انعكاس الضوء من الكواكب في المجموعة الشمسية.

٤. يستقصى علاقة طاقة الشمس بالكواكب في المجموعة الشمسية.

٥. يستقصى العلاقة بين طاقة الشمس والظواهر الطبيعية على سطح الأرض.

٦. يتعرف بعض نظريات نشأة الكون.
٧. يكون تصور عن تطور الكون.
٢. يتعرف تركيب الغلاف الجوى.
٣. يستقصى خصائص طبقات الغلاف الجوى.
٤. يقارن بين خصائص طبقات الغلاف الجوى.
٥. يتعرف تركيب طبقة الأوزون.
٦. يبحث خصائص غاز الأوزون وأهميته للأرض.
٧. يحدد الغلاف المائى للأرض.
٨. يتعرف مكونات النظام المائى للأرض.
٩. يتعرف العمليات الخارجية لسطح الأرض.
١٠. يستقصى دور الماء في تشكيل سطح الأرض.
١١. يتعرف دورة الماء في الأرض.
١٢. يتعرف ظاهرة الاحترار العالمى.
١٣. يستقصى أسباب اختلال المناخ العالمى.
١٤. يفسر ظواهر الطقس.
١٥. يتعرف أثر الأعاصير والسيول على الأرض والحياة.
١٦. يتعرف دور الإنسان فى تغير المناخ.
١٧. يبحث طرق الحد من التغير المناخى، وحماية الأرض والحياة من آثاره.

٣) الأهداف التعليمية بالصف الثالث الإعدادى:

١. يتعرف تأثير الجاذبية في المجموعة الشمسية.
٢. يوضح اختلاف قوى الجاذبية من كوكب لآخر.
٣. يتعرف الظواهر الكونية.
٤. يفسر ظاهرة الكسوف والخسوف.
٥. يفسر تعاقب الليل والنهار والفصول الأربعة.
٦. يتعرف حركة القمر حول الأرض.

٧. يتعرف السنة الضوئية والوحدات الفلكية.

٨. يستنتج مراحل نشأة اليابس والماء.

٩. يفسر حركة الألواح التكتونية.

١٠. يتعرف الأدلة الجيولوجية لتطور الأرض.

١١. يبحث أسباب الانقراض.

١٢. يستقصى العلاقات المتبادلة بين الأغلفة المكونة للأرض.

١٣. يميز دور الحركة والقوة المؤثرة على الأرض فى تشكيل سطح الأرض.

١٤. يفسر حدوث الزلازل والبراكين والتسونامى.

١٥. يستقصى كيفية انتقال الطاقة بين أغلفة الأرض المختلفة.

١٦. يوضح أثر الإنسان على الأرض.

١٧. يقترح أسباب الحد من التلوث البيئى.

١٨. يقدر فعالية إعادة تدوير الموارد الطبيعية.

كما تم تحديد الأهداف التعليمية الإجرائية تفصيليًا للصفوف الثلاث من المرحلة الإعدادية كما هو موضح في ملحق (٥).

٣- تحديد محتوى منهج العلوم المقترح بالمرحلة الإعدادية:

اقترحت الباحثة أن تتضمن الصفوف الثلاث للمرحلة الإعدادية الوحدات الدراسية التالية، وما تتضمنها من مفاهيم كما هو موضح في جدول (٤):

- الصف الأول الإعدادى: الأرض والأجسام السماوية، ونظام الأرض والحياة، وتكنولوجيا الأقمار الصناعية.
- الصف الثانى الإعدادى: نشأة الكون والنظام الشمسى، والغلاف الغازى والمائى للأرض، وظواهر الطقس وتغير المناخ.
- الصف الثالث الإعدادى: الجاذبية والحركة في النظام الشمسى، ونشأة الأرض وتشكيلها، وطاقة الأرض ومواردها.

جدول (٤)
محتوى علوم الأرض والفضاء

الوحدات الدراسية المقترحة	المفاهيم الرئيسة
الصف الأول الإعدادى	
١- الأرض والأجسام السماوية.	الكون، والنظام الشمسى، والمجرة، والسديم، والنجوم، والأرض، والقمر، والشمس، والكواكب الداخلية، والكواكب الخارجية، والأقمار حول الكواكب، والكويكبات والمذنبات والشهب، والنيازك، والتلسكوب.
٢- نظام الأرض والحياة.	نظام الأرض، وأغلفة الأرض، وتركيب القشرة الأرضية، وتركيب داخل الأرض، وتركيب صخور الأرض، ودورة الصخور، وأنواع الصخور، وخصائص الصخور النارية والرسوبية والمتحولة، والتربة، والمعادن، والغلاف الحيوى، والحياة على الأرض، والنظام البيئي، والبيئة القارية، والبيئة البحرية.
٣- تكنولوجيا الأقمار الصناعية.	القمر الصناعى، وتركيب القمر الصناعى، وصور الأقمار الصناعية، والاستشعار من البعد، وأشعة الطيف الكهرومغناطيسى، ونظام الاستشعار من البعد، ومجالات الاستشعار من البعد.
الصف الثانى الإعدادى	
٤- نشأة الكون والنظام الشمسى.	نشأة الكون، والانفجار العظيم، ونشأة النظام الشمسى، وتطور الكون، ونظام الكون، وخصائص الشمس، وطاقة الشمس، وانعكاس طاقة الشمس.
٥- الغلاف الغازى والمائى للأرض.	الغلاف الجوى، وطبقات الغلاف الجوى، وطبقة الأوزون، وغاز الأوزون، والتروبوسفير، والاستراتوسفير، والميزوسفير، والثرموسفير، والاكسوسفير، وتغيرات الغلاف الجوى.
	الغلاف المائى، ودورة الماء، والعمليات الجيولوجية الخارجية، والتجوية، والتعرية، والنحت، والموارد المتجددة وغير المتجددة.
٦- ظواهر الطقس وتغير المناخ.	الطقس، والمناخ، والحرارة، والضغط، وأنماط الطقس، والخرائط الجوية، والعوامل المؤثرة في المناخ، والأعاصير، والسيول، وغاز ثانى أكسيد الكربون، والاحترار العالمى، والتغير المناخى، ودور الإنسان في تغير المناخ، والحد من تغير المناخ، وحماية الأرض.
الصف الثالث الإعدادى	
٧- الجاذبية والحركة في النظام الشمسى.	الجاذبية، والمدارات، ومركز المجرة، ودوران الكواكب في المجموعة الشمسية، والظواهر الكونية، وكسوف الشمس، وخسوف القمر، والمذنبات، وطول اليوم والسنة في الكواكب، وتعاقب الليل والنهار، وتعاقب الفصول الأربعة، وحركة القمر، وأطوار القمر، والسنة الضوئية، والوحدات الفلكية، وتقدير المسافات في المجموعة الشمسة.
٨- نشأة الأرض وتشكيلها.	نشأة اليابس والمياه، ونشأة القارات والمحيطات، والألواح التكتونية القارية والمحيطية، وحركة الألواح التكتونية، ونظام النطاق الواسع، وتطور الأرض، والأدلة الجيولوجية، والجداول الزمنية الجيولوجية، والعصور الجيولوجية، والحفريات، والتتابعات والطبقات الجيولوجية الزمنية، والسجل الجيولوجى، ونشأة الحياة على الأرض، والانقراض، والحيوانات المنقرضة.
٩- طاقة الأرض ومواردها.	أغلفة الأرض، وانتقال الطاقة بين أغلفة الأرض، والزلازل، والبراكين، والتسونامى، والكوارث الطبيعية، وأثر الإنسان فى نظام الأرض، والتلوث البيئي، والحد من التلوث البيئي، والموارد البيئية، وتدوير الموارد الطبيعية.

٤- تحديد استراتيجيات التدريس:

تطبق استراتيجية البحث والاستقصاء في إطار التعلم النشط، ودمج التعلم الالكترونى بالتعلم التقليدى، وتستخدم الأساليب والطرق التالية: تكوين وربط المفاهيم، والمناقشة، والتعلم التعاونى، وحل المشكلات، وأساليب التفكير، ولعب الأدوار، والعصف الذهنى، والخرائط المعرفية، والفصل المعكوس.

٥- تحديد الأنشطة التعليمية:

- **أنشطة البحث والاستقصاء: يقوم التلاميذ بالإجراءات التالية: استخدام المعرفة السابقة لطرح الأسئلة عن موضوع التعلم والاندماج في التعلم، والبحث والتحرى عن الظواهر الطبيعية، وتقديم الإجابات المحتملة للأسئلة، وجمع المعلومات من مصادر متعددة وتقييمها، وتفسير الظواهر الطبيعية بالأدلة وتطبيق المعرفة المكتسبة، وتطبيق المعرفة في المواقف الجديدة، وتواصل المعرفة، وتقييم المعرفة المكتسبة.**
- **أنشطة التعلم النشط: يقوم التلاميذ بالإجراءات التالية: المجموعات التعاونية، ولعب الأدوار، والعصف الذهنى، والخرائط المعرفية.**
- **الأنشطة الرقمية: يقوم التلاميذ بالإجراءات التالية: يستخدم التلاميذ الكمبيوتر والجهاز اللوحى "التابلت" في بحث وتشغيل المصادر الالكترونية، ومن أهمها مصادر بنك المعرفة المصرى، وجمع المعلومات والصور من الانترنت، ومشاهدة الفيديو التعليمى.**
- **أنشطة تصميم النماذج: يقوم التلاميذ بالإجراءات التالية: تخطيط وتصميم وتنفيذ نماذج مجسمة وثلاثية الأبعاد باستخدام أدوات غير مكلفة من البيئة المحيطة.**

٦- تحديد المصادر التعليمية:

يستخدم التلاميذ كتاب التلميذ، وكتب الأرض والفضاء بالمكتبة، والمصادر الالكترونية لشبكة الانترنت، ومصادر بنك المعرفة المصرى، والوسائط المتعددة، ومقاطع الفيديو التعليمى، والبرامج التليفزيونية العلمية.

٧- تحديد أساليب التقويم:

تطبق طرق وأساليب التقويم الشامل والواقعى من خلال التقويم القبلى، والبنائى، والبعدى باستخدام ما يلى: تقييم أوراق العمل، واختبارات المفاهيم، واختبارات التفكير،

وبطاقات ملاحظة الأداء، ومقاييس المهارات، ومقاييس الاتجاه، والبورتوفوليو، والمقابلات الشخصية، وتقويم الأقران، وبطاقات التقويم الذاتي.

وبذلك تكون قد أجابت الباحثة عن السؤال الثالث للبحث، وهو: "ما صورة منهج العلوم المقترح بالمرحلة الإعدادية في ضوء تضمين معايير علوم الأرض والفضاء؟".

رابعًا: تحديد فاعلية منهج العلوم المقترح في ضوء تضمين معايير علوم الأرض والفضاء في تحقيق بعض الأهداف التعليمية لدى التلاميذ بالمرحلة الإعدادية:

ولتحديد فاعلية منهج العلوم المقترح في ضوء تضمين معايير علوم الأرض والفضاء في تحقيق بعض الأهداف التعليمية لتدريس علوم الأرض والفضاء لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية قامت الباحثة بالدراسة التجريبية التالية:

١) **بناء وحدة من المنهج المقترح:** قامت الباحثة ببناء وتصميم وحدة "تكنولوجيا الأقمار الصناعية" المقترحة في منهج الصف الأول الإعدادى (ملحق٧)، وأعدت دليل المعلم لتدريس وحدة "تكنولوجيا الأقمار الصناعية" من منهج العلوم المقترح للصف الأول الإعدادى (ملحق٦) في ضوء التصور المقترح لتضمين معايير علوم الأرض والفضاء المعاصرة، وتكون دليل المعلم من الآتى: مقدمة الدليل، وأسس تضمين معايير علوم الأرض والفضاء في منهج العلوم، ومعايير علوم الأرض والفضاء في الصف الأول الإعدادى، والأهداف العامة للوحدة الدراسية، ومحتوى الوحدة الدراسية، والأهداف الإجرائية، وتنظيم الدروس، والأنشطة التعليمية، وأساليب واستراتيجيات التدريس، والمصادر التعليمية، وطرق التقويم، والتغذية الراجعة، والخطة الزمنية لتطبيق الوحدة، وتفصيلات الدروس، ونماذج من أوراق عمل التلاميذ. كما قامت الباحثة بعرض الصورة المبدئية لدليل المعلم على مجموعة من الخبراء في مجال التربية لتحديد مدى مناسبة الدليل وشموله على كافة العناصر التربوية، وعدلت الدليل فى ضوء آراء السادة الخبراء، وأعدت الصورة النهائية منه (ملحق ٦).

٢) **التطبيق الميدانى:** قامت الباحثة بتطبيق الوحدة الدراسية "تكنولوجيا الأقمار الصناعية" على مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادى عددها (٣٢) تلميذة بمدرسة السيدة خديجة الإعدادية إدارة شرق مدينة نصر التعليمية في الفصل الدراسى الأول العام الدراسى (٢٠١٩/٢٠٢٠) في الفترة من ١٢/٢ إلى ١٢/١٦/ ٢٠١٩ لمدة أسبوعين، وتم تطبيق (٨)

حصص دراسية لمدة أسبوعين. وقامت بتطبيق اختبار الأهداف التعليمية لوحدة "تكنولوجيا الأقمار الصناعية" قبليًا وبعديًا على مجموعة البحث.

٣) **معالجة البيانات إحصائيًا:** قامت الباحثة بمعالجة البيانات إحصائيًا لتحديد فاعلية منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في تحقيق بعض الأهداف التعليمية لتعليم علوم الأرض والفضاء، والمرتبطة بالوحدة التي تم تطبيقها ميدانيًا.

إعداد أدوات البحث:

قامت الباحثة بإعداد الأدوات البحثية التالية:

١) **إعداد قائمة تحليل منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء معايير علوم الأرض والفضاء المقترحة:**

١- الهدف من قائمة التحليل: هدفت قائمة التحليل إلى التعرف على مدى تحقق معايير علوم الأرض والفضاء في محتوى المقررات الدراسية لمنهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.

٢- مواصفات قائمة التحليل: تكونت القائمة من مؤشرات معايير علوم الأرض والفضاء والمقترحة، ومن عناصر مقرر العلوم، كما يلى:

أ- معايير علوم الأرض والفضاء: تكونت قائمة التحليل من أربع معايير رئيسة هي: معيار الكون، ومعيار الأرض، ومعيار الطقس والمناخ، ومعيار تكنولوجيا الفضاء ومجالاتها؛ وتضمنت تحتها ست علامات مرجعية هي: نظام الكون والنظام الشمسى، وتركيب نظام الأرض، والملامح التاريخية للأرض، والتشكيلات الطبيعية على سطح الأرض، وظواهر الطقس وتغير المناخ، وتكنولوجيا الاستشعار من البعد؛ وتضمنت (٥٠) مؤشر كما يلى: نظام الكون والنظام الشمسى (١٢)، وتركيب نظام الأرض (١١)، والملامح التاريخية للأرض (٦)، والتشكيلات الطبيعية على سطح الأرض (١٠)، وظواهر الطقس وتغير المناخ (٥)، وتكنولوجيا الاستشعار من البعد (٦)؛ ويوضح جدول (٥) مواصفات قائمة التحليل.

جدول (٥)
مواصفات قائمة تحليل معايير علوم الأرض والفضاء المقترحة

المعايير	العلامات المرجعية	المؤشرات	النسبة	معامل الثبات
الكون	نظام الكون والنظام الشمسى	١٢	%١٦	٠.٨٨
الأرض	تركيب نظام الأرض	١١	%١٥	٠.٨٣
	الملامح التاريخية للأرض	٦	%٨	٠.٨٩
	التشكيلات الطبيعية على سطح الأرض	١٠	%١٣	٠.٨٥
الطقس والمناخ	ظواهر الطقس وتغير المناخ	٥	%٧	٠.٨١
تكنولوجيا الفضاء ومجالاتها	تكنولوجيا الاستشعار من البعد	٦	%٨	٠.٧٩
المجموع	٩	٧٤	%١٠٠	٠.٨٦

ب- تحديد عناصر مقرر العلوم: وتتمثل في جميع عناصر المقرر الواردة بكتب العلوم الست بالفصلين الدراسيين الأول والثانى، وهذه العناصر هى: أهداف الوحدات والدروس، والموضوعات المعرفية النصية، وموضوعات الصور، وعناوين الأشكال، والمعلومات التي توضحها الجداول، والقضايا المتضمنة بالدروس، والأنشطة التعليمية الاستقصائية والبحثية والتطبيقية، والتدريبات العملية، والتطبيقات الحياتية، والتطبيقات الرياضية، وتطبيقات العلم والتكنولوجيا والمجتمع، والمعلومات والأنشطة الإثرائية، وأسئلة التقويم.

٣- صدق قائمة التحليل: تم التأكد من صدق القائمة عن طريق صدق المحكمين؛ وذلك بعرض القائمة على مجموعة من خبراء التربية العلمية للتأكد من مناسبة صياغة العبارات، وقابليتها للتطبيق، وفى ضوء آراء المحكمين قامت الباحثة بتعديل القائمة وإعداد الصورة النهائية.

٤- ثبات قائمة التحليل: تم حساب معامل ثبات قائمة التحليل بطريقة ثبات التحليل، وذلك بتحليل وحدة دراسية من أحد صفوف المرحلة الإعدادية عن طريق الباحث، وعن طريق محلل آخر، وتم حساب معادلة النسبة المئوية للاتفاق بين التحليلين باستخدام معادلة هولستى (عدد فئات الاتفاق بين التحليلين ÷ مجموع فئات التحليل الأول + مجموع فئات التحليل الثانى) (رشدى طعيمة، ٢٠٠٤، ٢٢٦) لثبات التحليل؛ وجاء معامل الثبات بنسبة (٨٦%)، كما هو موضح بالجدول (٥)، وتشير قيم معاملات الثبات المرتفعة إلى ثبات قائمة التحليل.

٥- الصورة النهائية لقائمة التحليل: تضمنت الصورة النهائية لقائمة تحليل مقرر العلوم بالمرحلة الإعدادية (ملحق ٤) أربع معايير لعلوم الأرض والفضاء، و(٦) علامات مرجعية، و(٥٠) مؤشر.

٢) إعداد اختبار الأهداف التعليمية لوحدة "تكنولوجيا الأقمار الصناعية":

١- تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس مستوى تحقيق بعض الأهداف التعليمية (المعرفية والمهارية) المستهدفة من تدريس وحدة: "تكنولوجيا الأقمار الصناعية" لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى لقياس فعالية المنهج المقترح في العلوم في ضوء تضمين معايير علوم الأرض والفضاء.

٢- تحديد أبعاد الاختبار: وتحددت أبعاد الاختبار فيما يلى:

أ- بعد الأهداف المعرفية: لقياس المستويات المعرفية التالية: الفهم، والتطبيق، والتحليل.

ب- بعد الأهداف المهارية: لقياس المهارات التالية: قراءة صور الأقمار الصناعية، وتفسير صور الأقمار الصناعية.

٣- تحديد مواصفات الاختبار: تكون الاختبار من قسمين: قسم الأهداف المعرفية، وتضمن عدد (١٨) من أسئلة الاختيار من متعدد، وقسم الأهداف المهارية، وتضمن عدد (١٧) من أسئلة التعرف على الصور وتفسيرها، ويوضح جدول (٦) مواصفات الاختبار.

٤- التجربة الاستطلاعية الاختبار: قامت الباحثة بتطبيق الاختبار استطلاعيًا على مجموعة عددها (٢٢) تلميذة من تلميذات مدرسة السيدة خديجة الإعدادية إدارة شرق مدينة نصر التعليمية في العام الدراسى (٢٠١٩/٢٠٢٠).

٥- صدق الاختبار: تحدد صدق الاختبار استنادًا على صدق المحكمين حيث تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين للتعرف على آرائهم بشأن مناسبة مفردات الاختبار، وعدلت الاختبار فى ضوء الإرشادات المقترحة من السادة المحكمين، وأعادت صياغة بعض المفردات فى ضوء ذلك.

(جدول ٦)
مواصفات اختبار الأهداف التعليمية لوحدة "تكنولوجيا الأقمار الصناعية"

أبعاد الاختبار		أرقام الأسئلة	عدد الأسئلة	الوزن النسبى	معامل الثبات
الأهداف المعرفية	الفهم	٤-٥-٩-١٠-١٢-١٣.	٦	١٧%	٠.٨٨
	التطبيق	٢-٣-٦-١١-١٥-١٦-١٨.	٧	٢٠%	٠.٨٩
	التحليل	١-٧-٨-١٤-١٧.	٥	١٤%	٠.٨٥
الأهداف المهارية	قراءة صور الأقمار الصناعية.	١٩-٢٠-٢١-٢٢-٢٣-٢٤-٢٧-٢٩-٣٠-٣١.	١٠	٢٩%	٠.٨٧
	تفسير صور الأقمار الصناعية.	٢٥-٢٦-٢٨-٣٢-٣٣-٣٤-٣٥.	٧	٢٠%	٠.٨٦
المجموع			٣٥	١٠٠%	٠.٨٧

٦- ثبات الاختبار: قامت الباحثة بحساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية حيث قامت الباحثة بتطبيق الاختبار، وتسجيل درجات التلميذات، وتجزئة الاختبار إلى قسمين، ثم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة بيرسون بين قسمى الاختبار، وقد جاء معامل الثبات = (٠.٨٧).

٧- تحديد زمن الاختبار: قامت بحساب زمن الاختبار أثناء التطبيق التجريبى، وقد جاء زمن إجراء الاختبار مساويًا (٤٠) دقيقة.

٨- تحديد طرق تصحيح الاختبار: كل مفردة من مفردات أسئلة الاختيار من متعدد تحسب لها درجة واحدة للإجابة الصحيحة، وكل مفردة من أسئلة قراءة وتفسير الصور تحسب لها درجتان.

٩- الصورة النهائية من الاختبار: تكون الاختبار في صورته النهائية من عدد (٣٥) سؤالاً، والدرجة النهائية (٥٢) درجة.

نتائج البحث:

١ -نتائج تحليل منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء معايير علوم الأرض والفضاء المقترحة:

أتضح من تحليل مقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية بالنسبة للعلامات المرجعية (جدول ٧)، وبالنسبة للمعايير (جدول ٨)، وبالنسبة للصفوف الثلاث (جدول ٩) ما يلى:

جدول (٧)
نتائج تحليل الصفوف الدراسية بالمرحلة الإعدادية

المعايير	العلامات المرجعية	الصف الأول الإعدادى		الصف الثانى الإعدادى		الصف الثالث الإعدادى	
		ك	%	ك	%	ك	%
معيار الكون.	١.نظام الكون والنظام الشمسى	٤٨	٦.١%	صفر	صفر	٤٧	٦.٨%
معيار الأرض.	٢.تركيب نظام الأرض	٢٦	٣.٣%	٥٦	٦%	صفر	صفر
	٣.الملامح التاريخية للأرض	صفر	صفر	٥٤	٥.٧%	صفر	صفر
	٤.التشكيلات الطبيعية على سطح الأرض	٨٢	١٠.٣%	صفر	صفر	صفر	صفر
معيار الطقس والمناخ.	٥.ظواهر الطقس وتغير المناخ	صفر	صفر	٥٠	٥.٣%	صفر	صفر
معيار تكنولوجيا الفضاء ومجالاتها.	٦.تكنولوجيا الاستشعار من البعد	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر

** إجمالي عناصر منهج الصف الأول = ١١٥٩، والصف الثانى = ١٢٧٤، والصف الثالث = ١٠٩٢

أتضح من نتائج جدول (٧) ما يلي:

جاءت نسب تحقق معايير علوم الأرض والفضاء المقترحة في محتوى منهج العلوم في كل صف دراسى على جدا من صفوف المرحلة الإعدادية الثلاث كما يلي:

١. **في معيار "الكون"؛ جاءت نسب نظام الكون والنظام الشمسى في الصف الأول الإعدادى (٦.١%)، والصف الثانى الإعدادى (صفر)، والصف الثالث الإعدادى (٦.٨%).**
٢. **فى معيار "الأرض"؛ جاءت نسب تركيب نظام الأرض في الصف الأول الإعدادى (٣.٣%)، والصف الثانى الإعدادى (٦%)، والصف الثالث الإعدادى (صفر)، وجاءت نسب الملامح التاريخية للأرض في الصف الأول الإعدادى (صفر)، والصف الثانى الإعدادى (٥.٧%)، والصف الثالث الإعدادى (صفر)، وجاءت نسب التشكيلات الطبيعية على سطح الأرض في الصف الأول الإعدادى (١٠.٣%)، والصف الثانى الإعدادى (صفر)، والصف الثالث الإعدادى (صفر).**

٣. في معيار "الطقس والمناخ"؛ جاءت نسب ظواهر الطقس وتغير المناخ في الصف الأول الإعدادى (صفر)، والصف الثانى الإعدادى (٥.٣%)، والصف الثالث الإعدادى (صفر).

٤. في معيار "تكنولوجيا الفضاء ومجالاتها"؛ جاءت نسب تكنولوجيا الاستشعار من البعد في الصف الأول الإعدادى (صفر)، والصف الثانى الإعدادى (صفر)، والصف الثالث الإعدادى (صفر).

جدول (٨)
نتائج تحليل معايير علوم الأرض والفضاء

المعايير	العلامات المرجعية	نسب العلامات المرجعية		نسب المعايير	
		ك	%	ك	%
معيار الكون.	١.نظام الكون والنظام الشمسى	٩٥	٤%	٩٥	٤%
معيار الأرض.	٢.تركيب نظام الأرض	٨٢	٣.٤%	٢١٨	٨.٩%
	٣.الملامح التاريخية للأرض	٥٤	٢.٢%		
	٤.التشكيلات الطبيعية على سطح الأرض	٨٢	٣.٣%		
معيار الطقس والمناخ.	٥.ظواهر الطقس وتغير المناخ	٥٠	٢.١%	٥٠	٢.١%
معيار تكنولوجيا الفضاء ومجالاتها.	٦.تكنولوجيا الاستشعار من البعد	صفر	صفر	صفر	صفر

** إجمالي عناصر المنهج = ٣.٥٢٥

أتضح من نتائج جدول (٨) ما يلى:

جاءت نسبة تحقق معايير علوم الأرض والفضاء المقترحة في محتوى منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية إجماليًا كما يلى:

١. في معيار "الكون"؛ جاءت نسبة نظام الكون والنظام الشمسى (٤%)، والنسبة الكلية للمعيار (٤%).

٢. فى معيار "الأرض"؛ جاءت نسبة تركيب نظام الأرض (٣.٤%)، والملامح التاريخية للأرض (٢.٢%)، والتشكيلات الطبيعية على سطح الأرض (٣.٣%)، والنسبة الكلية للمعيار (٨.٩%).

٣. في معيار "الطقس والمناخ"؛ جاءت نسبة ظواهر الطقس وتغير المناخ (٢.١%)، والنسبة الكلية للمعيار (٢.١%).

٤. في معيار "تكنولوجيا الفضاء ومجالاتها"؛ جاءت نسبة تكنولوجيا الاستشعار من البعد (صفر)، والنسبة الكلية للمعيار (صفر).

جدول (٩)
نتائج مدى تحقق معايير علوم الأرض والفضاء في الصفوف الثلاثة بالمرحلة الإعدادية

المعايير	إجمالي عناصر محتوى المنهج	درجة تكرار المعايير	نسبة التحقق	درجة التحقق
الصف الأول الإعدادى	٧٩٣	٢٠٠	%٢٥.٢	غير متحقق
الصف الثانى الإعدادى	٩٥٢	٢٤٠	%٢٥.٢	غير متحقق
الصف الثالث الإعدادى	٦٩٣	٦٣	%٢٠.٦	غير متحقق
الإجمالى	٢.٤٣٨	٥٠٣	%٢٠.٦	غير متحقق

أتضح من نتائج جدول (٩) ما يلى:

١. جاءت نسبة تحقق معايير علوم الأرض والفضاء في الصف الأول الإعدادى (٢٥.٢%)، وهى نسبة منخفضة.

٢. جاءت نسبة تحقق معايير علوم الأرض والفضاء في الصف الثانى الإعدادى (٢٥.٢%)، وهى نسبة منخفضة.

٣. جاءت نسبة تحقق معايير علوم الأرض والفضاء في الصف الثالث الإعدادى (٢٠.٦%)، وهى نسبة منخفضة.

٤. جاءت نسبة تحقق معايير علوم الأرض والفضاء في المرحلة الإعدادية (٢٠.٦%)، وهى نسبة منخفضة.

٢- نتائج فاعلية منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في تحقيق بعض الأهداف التعليمية لعلوم الأرض والفضاء لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية:

أ -نتائج الفروق بين نتائج التطبيق القبلى البعدى لاختبار الأهداف التعليمية لوحدة "تكنولوجيا الأقمار الصناعية"

قامت الباحثة بحساب الفروق بين الاختبار القبلى والبعدى بحساب قيمة "ت" باستخدام برنامج (SPSS) للمجموعة الواحدة، وحساب المتوسطات والانحراف المعيارى، والدلالة عند مستوى (٠.٠١).

جدول (١٠)
نتائج اختبار الأهداف التعليمية لوحدة "تكنولوجيا الأقمار الصناعية"

أبعاد الاختبار		الاختبار القبلى		الاختبار البعدى		قيمة "ت"	الدلالة
		م١	ع١	م٢	ع٢		
الأهداف المعرفية	الفهم	١.٤	٠.٥	٥.٧	٠.٤	٧٠.٨	٠.٠١
	التطبيق	١.٣	٠.٤	٦.٣	٠.٥	٧٣.٦	٠.٠١
	التحليل	١.٥	٠.٥	٤.٧	٠.٤	٦١.١	٠.٠١
الأهداف المهارية	قراءة صور الأقمار الصناعية.	٣.٩	٠.٧	١٩.١	١.١	٩٥.٨	٠.٠١
	تفسير صور الأقمار الصناعية.	٢.٨	٠.٧	١٣.٢	١.١	٧٦.٢	٠.٠١
المجموع		١١.١	١.٩	٤٩.٤	١.٩	١٤٤.٦	٠.٠١

أتضح من نتائج جدول (١٠) أن قيمة "ت" للأهداف المعرفية في مستوى الفهم (٧٠.٨)، ومستوى التطبيق (٧٣.٦)، ومستوى التحليل (٦١.١)، وقيمة "ت" للأهداف المهارية مستوى قراءة صور الأقمار الصناعية (٩٥.٨)، ومستوى تفسير صور الأقمار الصناعية (٧٦.٢)، والقيمة الكلية للاختبار (١٤٤.٦)؛ وتدل قيم "ت" على وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠١) بين نتائج التطبيق القبلى والبعدى لاختبار الأهداف التعليمية لوحدة "تكنولوجيا الأقمار الصناعية" في المستويات المعرفية والمهارية وفى الدرجة الكلية لصالح الاختبار البعدى.

وبذلك يكون تحقق فرض البحث الذي نص على: "يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات مجموعة البحث في التطبيق القبلى، ومتوسط درجات التطبيق البعدى لاختبار الأهداف التعليمية عند مستوى (٠.٠١) في المستويات المعرفية والمهارية والدرجة الكلية للاختبار لصالح التطبيق البعدى".

ب - نتائج فاعلية المنهج بحساب نسبة الكسب المعدل لبلاك Blake

حسبت الباحثة قيمة نسبة الكسب المعدل لبلاك (رشدى طعيمة، ٢٠٠٤) من المعادلة التالية: (المتوسط البعدى – المتوسط القبلى / الدرجة النهائية – المتوسط القبلى) + (المتوسط البعدى – المتوسط القبلى/ الدرجة النهائية) لاختبار الأهداف التعليمية لوحدة "تكنولوجيا الأقمار الصناعية"، وجاءت النتائج كما هو موضح فى (جدول ١١).

(جدول ١١)
نتائج نسبة الكسب المعدل لبلاك لفعالية المنهج المقترح

المتغير المستقل	المتغير التابع	المتوسط القبلى	المتوسط البعدى	الدرجة النهائية للاختبار	نسبة الكسب المعدل لبلاك
المنهج المقترح	اختبار الأهداف التعليمية	١١.١	٤٩.٤	٥٢	١.٦

أظهرت النتائج أن قيمة نسبة الكسب المعدل لبلاك للمتغيرات التابعة متمثلة في الأهداف التعليمية (المعرفية والمهارية) لوحدة "تكنولوجيا الأقمار الصناعية" تخطت (١.٢) وجاءت (١.٦) مما يدل على مستوى فعالية عال، وأن فعالية المتغير المستقل متمثل في المنهج المقترح فى علوم الأرض والفضاء (وحدة "تكنولوجيا الأقمار الصناعية") عال فى اكتساب التلاميذ المتغيرات التابعة.

تفسير ومناقشة نتائج البحث:

أولاً: تفسير ومناقشة نتائج مدى تحقق معايير علوم الأرض والفضاء بمنهج العلوم بالمطبق بالمرحلة الإعدادية:

١ -تحقق العلامات المرجعية لمعايير علوم الأرض والفضاء:

١. فيما يتعلق بالعلامة المرجعية "نظام الكون والنظام الشمسى": أتضح أنه تحقق بعض مؤشراتها فى محتوى المنهج ومنها: تحقيق مؤشر تعرف تركيب الأجرام السماوية متمثلة في المجرات، والأرض، والكواكب، وعدد الأقمار التي تدور حول الكواكب، وتحقق تعرف الأجرام السماوية الأصغر مثل: الكويكبات، والشهب، والنيازك، والمذنبات، وتعرف قليل من الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأجرام السماوية، وتناول الجاذبية، والسنة الضوئية، ودراسة صور الأجرام السماوية باستخدام التلسكوب، واقتصر تناول كوكب المريخ فى أحد المعلومات الإثرائية، ونظرية نشأة الكون والنظام الشمسى، حيث تناول الكون، والمجرة، ومجرة درب التبانة، والنظام الشمسى، ونظرية الانفجار العظيم، ونظرية السديم، ونظرية النجم العابر، وبعض التطبيقات للتلسكوب الشمسى وتلسكوب هابل؛ وتتفق هذه النتائج مع دراسة (رشا السيد، ٢٠١٢).

٢. ولكنه لم تتحقق بعض مؤشرات نظام الكون والنظام الشمسى وهى: مؤشر تعرف تركيب النجوم والشمس والقمر، ومؤشر فهم خصائص الشمس في مجرة درب التبانة، ومؤشر فهم انعكاس الضوء المستمد من طاقة الشمس من الأجرام السماوية الأخرى في المجرة،

ومؤشر تعرف انعكاس طاقة الشمس على كوكب الأرض، وفهم أثر الجاذبية على الحركة في النظام الشمسى؛ وهناك ضعف في تحقيق المحتوى لمؤشر الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأجرام السماوية، ومؤشر فهم جاذبية الكواكب والشمس والقمر، وفهم قوة الجاذبية الأرضية، كما لم يتناول المقارنة بين خصائص كواكب المجموعة الشمسية؛ وتتفق هذه النتائج مع دراسة (رشا السيد، ٢٠١٢) ;Jenkins &) (Heidorn, ٢٠٠٩ .Fidler, ٢٠١٢; Plummer & Maynard, ٢٠١٤;

٣. فيما يتعلق بالعلامة المرجعية "تركيب نظام الأرض": أتضح أنه تحقق بعض مؤشراتها وهى: مؤشر تعرف تكوين النظام الصخرى وهيكل الأرض وأنواع الصخور، ومؤشر تعرف تكوين الغلاف المائى، ومؤشر تعرف تكوين الغلاف الجوى وطبقاته وطبقة الأوزون؛ كما تناول الغلاف الجوى والغلاف المائى للأرض.

٤. ولكنه لم تتحقق بعض مؤشرات تركيب نظام الأرض وهى: مؤشر فهم دور الماء فى العمليات الخارجية (التعرية، والنحت) على سطح الأرض، ومؤشر تعرف الغلاف الجليدى، ومؤشر فهم نظام سريان الطاقة بين الأغلفة المكونة للأرض، ومؤشر فهم الأرض كمصدر للموارد المحدودة وفعالية إعادة تدوير الموارد؛ وهناك ضعف في تناول مؤشر فهم الأرض كنظام كلى يتكون من عدة أنظمة تتفاعل مع بعضها البعض، والنظام الحيوى على سطح الأرض، وقصور تحقق مؤشر فهم العلاقات المتبادلة بين الأغلفة المكونة لنظام الأرض، وتعرف أهمية الأغلفة المكونة للأرض وتأثيرها على حياة الإنسان، وفهم أثر الإنسان على نظام الأرض ؛ وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة كل من (على بن هويشل، ٢٠٠٩؛) ودراسة (Bradway, ٢١٠٢; Fidler, ٢٠١٢) Gagnon and.

٥. فيما يتعلق بالعلامة المرجعية "الملامح التاريخية للأرض": أتضح أنه تحقق بعض مؤشراتها وهى: مؤشر فهم الأدلة الجيولوجية من الصخور والحفريات التى تدل على عمر الأرض، وهناك ضعف في تحقق مؤشر فهم العمليات الجيولوجية الحادثة عبر الزمن على الأرض وتأثيرها على حياة الكائنات الحية وعملية الانقراض عبر العصور؛ ولم يتحقق مؤشرات تعرف نظريات نشأة الأرض، ومؤشر تاريخ تطور الأرض، ومؤشر الجداول الزمنية الجيولوجية، ومؤشر فهم حركة الألواح التكتونية وأثرها فى تطور الأرض؛ وتتفق هذه النتائج مع دراسة (على بن هويشل، ٢٠٠٩).

٦. فيما يتعلق بالعلامة المرجعية "التشكيلات الطبيعية على سطح الأرض": أتضح أنه تحقق بعض مؤشراتها وهى: فهم تشكيل الصخور النارية والرسوبية والمتحولة، ومؤشر تعرف خصائص الصخور والمقارنة بينهم؛ وهناك ضعف في تحقق مؤشر تعرف المياه الجارية والمتجمدة على سطح الأرض وتأثيرهما على الحياة، ومؤشر فهم الحركة والقوة المؤثرة على ظواهر الأرض؛ ولم يتحقق مؤشرات هي: مؤشر فهم دورة الصخور، ومؤشر كيفية تشكيل طبقات الصخور على الأرض عبر الزمن، ومؤشر فهم كيفية التفاعل بين العمليات البشرية والفيزيائية وتأثيرها على تكوين التشكيلات الطبيعية فى الأرض، ومؤشر فهم أثر الكوارث الطبيعية على تشكيل الأرض، ومؤشر تعرف أسباب حدوث الزلازل والبراكين والتسونامى حيث اقتصر التعرف على التسونامى من خلال أحد أنشطة بنك المعرفة؛ وتتفق هذه النتائج مع دراسة (Fidler, ٢٠١٢).

٧. فيما يتعلق بالعلامة المرجعية "ظواهر الطقس وتغير المناخ": أتضح أنه لم تتحقق أى من مؤشراتها وهى: مؤشر تعرف ظواهر الطقس (الحرارة، والضغط، والرطوبة) وأنماطه، والعوامل المؤثرة فيه، والخرائط الجوية، ومؤشر فهم المناخ وأنماطه والعوامل المؤثرة في المناخ، ومؤشر فهم أسباب تكون الكوارث المناخية: مثل الأعاصير، والسيول، ومؤشر تأثير الكوارث الطبيعية على الأرض والحياة، ومؤشر أثر الإنسان فى تغير المناخ، وتعزيز فعل الكوارث المناخية نظرًا لقصور محتوى المنهج في تناول ظواهر الطقس والمناخ، واقتصاره على تناول الضغط الجوى، وظاهرة الاحتباس الحرارى؛ وتتفق هذه النتائج مع دراسة (Bush, et al., ٢٠١٦).

٨. فيما يتعلق بالعلامة المرجعية "تكنولوجيا الاستشعار من البعد": أتضح أنه لم تتحقق مؤشراتها وهى: مؤشر تعرف تركيب القمر الصناعى، والتقنيات التى يعمل بها، وتطبيقاته، ومؤشر فهم دور الأقمار الصناعية، وتقنيات تكنولوجيا الفضاء في حياة الإنسان في السلم والحرب، ومؤشر تعرف الاستشعار من البعد، ونظام الاستشعار من البعد، ومؤشر تعرف كيفية قراءة صور الأقمار الصناعية، ومؤشر فهم مجالات الاستشعار عن بعد، وفوائد وأضرار الاستشعار عن بعد، ومؤشر فهم أهمية تكامل جميع تقنيات تكنولوجيا الفضاء لتحقيق أقصى إفادة؛ وتتفق هذه النتائج مع دراسة (عايدة عباس، ٢٠١٢ ؛ ورشا السيد ٢٠١٢؛ وروان ظافر ٢٠١٨) ودراسة (Maynard, ٢٠١٤ & Plummer.

٢ - تحقق معايير علوم الأرض والفضاء:

فى ضوء نتائج تحليل مقرر العلوم بالمرحلة الإعدادية في الصفوف الدراسية الثلاثة وبالنظر إلى المعايير القومية المتضمنة به؛ نجد أنها لا تواكب المعايير العالمية المعاصرة للعلوم، كما أنها لا تكفي لتحقيق متطلبات التعليم فى القرن الحادى والعشرين من دمج العلوم والتكنولوجيا، وتناول القضايا المعاصرة المتعلقة بالبيئة والموارد الطبيعية والمناخ؛ كما أنها لا تتضمن معيار التشكيلات الطبيعية على سطح الأرض، ومعيار الطقس والمناخ، ومعيار الاستشعار من البعد، ومعيار تكنولوجيا الفضاء، وهى من المعايير المناسبة لتلاميذ المرحلة الإعدادية، والمواكبة لمتطلبات عصر المعرفة.

حيث تبين ما يلى: لم تتحقق معايير علوم الأرض والفضاء في محتوى منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية؛ وذلك حيث يتم تناول علوم الأرض والفضاء في الصف الأول الإعدادى من خلال وحدة دراسية واحدة بعنوان "الأرض والكون"، والصف الثانى من خلال وحدة "الغلاف الجوى وحماية كوكب الأرض"، والصف الثالث من خلال وحدة "الكون والنظام الشمسى"؛ وفيما يتعلق بمحتوى منهج العلوم بالصف الأول الإعدادى نجد أنه توفر به بعض معايير الأجرام السماوية، وكوكب الأرض، والصخور والمعادن؛ بينما في الصف الثانى الإعدادى توفر به بعض معايير طبقات الغلاف الجوى، وتآكل طبقة الأوزون، وارتفاع درجة حرارة الأرض، وفى الصف الثالث الإعدادى توفر به بعض معايير نشأة الكون والنظام الشمسى، ويمكن تفسير هذه النتائج كما يلى:

١. فيما يتعلق بمعيار "الكون"؛ الذى تضمن العلامة المرجعية نظام الكون والنظام الشمسى، أتضح سطحية تناول بعض معايير الكون واستنادها على التعرف والسرد لبعض المعلومات المتقطعة والتوضيح بالصور، ولم تتحقق بعض المعايير لعدم تناول الشمس، والقمر، والكواكب في المجموعة الشمسية بالفهم والتعلم الفعال المدعم بالبحوث والأسئلة الاستقصائية، ولم يتناول المحتوى دور النجوم في الكون، وأثر طاقة الشمس على الأرض وباقى كواكب المجموعة الشمسية، وأثر الجاذبية على الحركة في النظام الشمسى؛ واتفقت هذه النتائج مع دراسة (رشا السيد، ٢٠١٢) ودراسة (Jenkins & Heidorn, ٢٠٠٩; Fidler, ٢٠١٢; Plummer & Maynard,) (٢٠١٤.

٢. فيما يتعلق بمعيار "الأرض"؛ الذى تضمن العلامات المرجعية التالية: تركيب نظام الأرض، والملامح التاريخية للأرض، والتشكيلات الطبيعية على سطح الأرض؛ أتضح أن معيار الأرض لم يتناول بفاعلية ولم تتضح صورة نظام الأرض، والعلاقة بين أغلفة الأرض المتبادلة، وقصور تناول الغلاف المائى والجليدى، وإهمال توضيح العلاقة بين الغلاف الحيوى وباقى أغلفة الأرض، ولم يتناول المحتوى المعرفة والفهم المرتبطة بنظام سريان الطاقة بين أغلفة الأرض؛ كما تم إهمال تناول معايير موارد الأرض وإعادة تدويرها، كما تم إهمال تعرف وفهم دراسة تاريخ الأرض، وتناول الجداول الزمنية، وتعرف وفهم كيفية نشأة المحيطات والقارات، وأقتصر معيار تاريخ الأرض على الحفرية والقالب والطابع بعرض سطحى لا يستند لخلفية معرفية عن نشأة الأرض والأدلة على تطورها، وتدنى مستوى التعرف والفهم للعمليات الجيولوجية الحادثة عبر الزمن، وتأثيرها على الحياة والانقراض، كما تم إهمال تناول الدورات الطبيعية للصخور والماء، وأثرهما فى تشكيل سطح الأرض، وجاء تناول الماء قاصرًا عن توضيح أثر الماء على تشكيل الأرض، واقتصر على عرض توزيع الماء في الأرض وهو معيار جغرافى، وأهمل دورة الماء وتأثيرها على تشكيل السطح وعمليات التعرية والنحت، وكذلك قصور المحتوى في تعرف وفهم كيفية التفاعل بين العمليات البشرية والفيزيائية وتأثيرها على تشكيل سطح الأرض؛ كما لم يتناول مقرر العلوم وسائل وطرق فهم كيفية صيانة موارد الأرض والحفاظ عليها، وتجنب آثار الكوارث الطبيعية، وتعرف أسبابها وفهم أثرها في تشكيل سطح الأرض؛ مما يدل على قصور محتوى منهج العلوم فى تحقيق الفهم المتكامل لنظام الأرض وتوضيح النظرة التاريخية للأرض وعلاقتها بالكون، وفهم أثر الإنسان على نظام الأرض والبيئة، ومعرفة علاقة حياة الإنسان بالبيئة وسطح الأرض؛ واتفقت هذه النتائج مع دراسة (على بن هويشل، ٢٠٠٩؛ وعادى كريم، ٢٠١٩) ودراسة (Fidler, ٢٠١٢; (Gagnon & Bradway, ٢١٠٢

٣. فيما يتعلق بمعيار "الطقس والمناخ"؛ الذى تضمن العلامة المرجعية ظواهر الطقس وتغير المناخ؛ أتضح غياب هذا المعيار عن محتوى منهج العلوم حيث أتضح قصور في تناول ظواهر الطقس، وأقتصر المحتوى على تعريف الضغط الجوى وجهاز البارومتر بدون بيان علاقته بظواهر الطقس الأخرى، كما لم يتم تناول ظواهر تغير درجة الحرارة، والرياح، والرطوبة، وفهم علاقتها بتغير الطقس اليومى؛ كما أغفل محتوى المنهج تناول عناصر المناخ، والعوامل المؤثرة به بصورة مفهومية واضحة، وأقتصر على ظاهرة الاحتباس الحرارى

مع محدودية أمثلة أثر الاحترار العالمى على الأرض، وبدون تناول ظاهرة تغير المناخ بالفهم والتعرف الواضح؛ واتفقت هذه النتائج مع دراسة (Bush, et al., ٢٠١٦).

٤. فيما يتعلق بمعيار "تكنولوجيا الفضاء ومجالاتها"؛ الذى تضمن العلامة المرجعية تكنولوجيا الاستشعار من البعد؛ أتضح غياب تحقق هذا المعيار حيث لم يتناول المقرر بالتعرف والفهم تركيب الأقمار الصناعية، وتقنياتها ووظائفها ودورها في حياة الإنسان، كما لم يتناول المقرر بالتعرف والفهم نظام الاستشعار من البعد ومجالاته، وكيفية قراءة صور الأقمار الصناعية، ولم يتطرق المحتوى إلى أهمية تكامل تقنيات تكنولوجيا الفضاء لتحقيق أقصى استفادة للإنسان على الأرض؛ مما يدل على صعوبة تحقيق منهج العلوم التكامل بين العلم والتكنولوجيا، وفهم العلاقة بين المعرفة والتطبيقات التكنولوجية لعلوم الأرض والفضاء المواكبة للعصر الحالي؛ واتفقت هذه النتائج مع دراسة (عايدة عباس، ٢٠١٢ ؛ ورشا السيد ٢٠١٢) ودراسة (Maynard, ٢٠١٤ &Plummer)

وفيما يتعلق بمعايير علوم الأرض والفضاء المقترحة أتضح بصفة عامة ضعف تناسق منهج العلوم مع المعايير المقترحة، وقصور في تناول الكثير من المعايير الملائمة لمستوى المرحلة الإعدادية، والمناسبة للتعلم في عصر المعرفة، وفى ضوء التعلم في القرن الواحد والعشرين، كما تبين أن منهج العلوم قاصرًا في تغطية معايير الأرض بطريقة متكاملة وفعالة، كما يهمل بوضوح تضمين المستحدثات التكنولوجية في علوم الأرض والفضاء من تطبيقات الاستشعار من البعد، وتكنولوجيا الفضاء ومجالاتها، ولا يتعرض إلى بعض المعايير الأساسية في معايير مجال الأرض، ومجال الطقس والمناخ؛ كما أنه هناك قصور في تحقيق معيار نظام الأرض، ونظام الكون والكشف عن الأرض كنظام كلى تتفاعل به الأنظمة الفرعية، وهناك غياب تام لتناول معيار الطقس والمناخ، ومعيار تكنولوجيا الفضاء والاستشعار من البعد؛ مما يدل على قصور منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية من تحقيق التعلم في ضوء الأفكار الكبرى لعلوم الأرض والفضاء المواكبة للمعايير العالمية المعاصرة.

وبذلك تكون قد أجابت الباحثة عن السؤال الثانى للبحث، وهو: "ما مدى تحقق معايير علوم الأرض والفضاء المقترحة في منهج العلوم المطبق بالمرحلة الإعدادية؟".

ثانيًا: تفسير ومناقشة نتائج فاعلية منهج العلوم المقترح في تحقيق بعض الأهداف التعليمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية:

الفروق بين التطبيق القبلى والبعدى لاختبار الأهداف التعليمية لوحدة " تكنولوجيا الأقمار الصناعية":

أتضح من نتائج البحث فيما يتعلق بنتائج اختبار الأهداف التعليمية لوحدة "تكنولوجيا الأقمار الصناعية" تحقق فرض البحث، ووجود فروق دالة إحصائيًا بين نتائج الاختبار القبلى والبعدى لصالح الاختبار البعدى في أبعاد الاختبار والدرجة الكلية؛ ويمكن تفسير هذه النتائج فيما يلى:

- **أتاحت الوحدة الدراسية من المنهج المقترح لتلاميذ الصف الأول الإعدادى المعرفة والفهم المتعلقة بالمفاهيم الأساسية فى الأقمار الصناعية، والاستشعار من البعد من خلال التعلم المفاهيمى؛ واتفقت هذه النتائج مع دراسة Gagnon & Bradway, ٢٠١٢, (Plummer) (and Maynard, ٢٠١٤.**
- **أثار موضوع الوحدة الدراسية المطبقة من المنهج المقترح حب استطلاع التلاميذ لحداثة الموضوع، وتعلقه بالتكنولوجيا المعاصرة.**
- **حققت الوحدة الدراسية الأهداف المعرفية من خلال اندماج التلاميذ في أنشطة الاستقصاء والبحث للتعرف على كيفية استخدام تكنولوجيا الأقمار الصناعية، واستقصاء كيف يمكن ارسال الصور من القمر الصناعى إلى الأرض، واستقصاء كيف يتم التقاط الصور الجوية والصور الفضائية باستخدام تقنية الاستشعار من البعد؛ واتفقت هذه النتائج مع دراسة (Bush, et al.,) (٢٠١٦.**
- **حققت الوحدة الدراسية الأهداف المهارية لقراءة الصور وتفسيرها من خلال الأمثلة التطبيقية المتعددة من صور الأقمار الصناعية، وكذلك الصور الجوية والفضائية الملتقطة بتقنية الاستشعار من البعد، واتفقت هذه النتائج مع دراسة (Gillette, Leinmiller-Renick, & Foga ٢٠١٣).**
- **تفاعل التلاميذ مع أنشطة التصميم في الوحدة الدراسية، واندمجوا في العمل في تصميم نموذج القمر الصناعى من المواد البسيطة.**
- **وفرت الوحدة الدراسية الأنشطة الرقمية التي يفضلها التلاميذ من بحث الانترنت، والمصادر الالكترونية المتوفرة في بنك المعرفة؛ وذلك ساهم في تشجيع التلاميذ على**

البحث والتعلم من المصادر الالكترونية المحددة بالوحدة؛ واتفقت هذه النتائج مع دراسة (McNeal, et al, ٢٠١٤).

- تمكن التلاميذ من خلال دراسة الوحدة الدراسية من جمع البيانات والصور، والتوصل إلى معلومات تتعلق بتكنولوجيا الأقمار الصناعية والاستشعار من البعد؛ من خلال جمع صور الأقمار الصناعية عن حالة الطقس على مصر اليوم، وبحث أماكن الأعاصير في العالم، وبحث حالة الجليد في القطب الشمالى؛ واتفقت هذه النتائج مع دراسة Gillette, (& Foga ٢٠١٣ Leinmiller- Renick,).
- ساعدت مشاهدة فيديو تعليمى رقمى من المواقع الالكترونية عن كيف يتم إرسال القمر الصناعى للفضاء، وفيديو عن أشعة الطيف الكهرومغناطيسى في زيادة فهم التلاميذ، وتكوين صورة ذهنية واضحة لموضوع تكنولوجيا الأقمار الصناعية، وتقنية الاستشعار من البعد؛ واتفقت هذه النتائج مع دراسة (McNeal, et al, ٢٠١٤).
- تضمنت الوحدة الدراسية أنشطة التعلم النشط التي ساعدت التلاميذ في التعلم التعاونى لقراءة صور الأقمار الصناعية من دلالة الألوان المختلفة، وتفسير الصور، وكتابة تقرير عن استخدامات الأقمار الصناعية، وتقرير عن مجالات الاستشعار من البعد، وعرض التقارير والتواصل مع الزملاء، ومناقشة مجالات الاستشعار من البعد، وأهميتها وفوائدها للإنسان في مجموعات العمل التعاونى؛ واتفقت هذه النتائج مع دراسة (رشا السيد، ٢٠١٢).
- ساعدت الوحدة الدراسية اكتساب التلاميذ الأهداف المعرفية والمهارية المحددة من خلال التقويم الشامل والمستمر أثناء العمل في أنشطة الوحدة وتقديم التغذية الراجعة الآنية، وطرح أسئلة المراجعة، وتطبيق الاختبارات، وتقييم أوراق العمل، ومناقشة التلاميذ في أفكارهم، وتقييم التقارير التي يعدها التلاميذ أثناء العمل التعاونى.

١ -نسبة الكسب المعدل لبلاك:

أظهرت نتائج البحث أن قيمة نسبة الكسب المعدل لبلاك للمتغيرات التابعة متمثلة في الأهداف التعليمية (المعرفية والمهارية) لوحدة "تكنولوجيا الأقمار الصناعية" جاءت (١.٦)؛ مما يدل على مستوى فعالية عال، وأن فعالية المتغير المستقل متمثل في المنهج المقترح فى

علوم الأرض والفضاء (وحدة "تكنولوجيا الأقمار الصناعية") عال فى اكتساب المتغيرات التابعة (الأهداف التعليمية)؛ ويمكن تفسير هذه النتائج فيما يلى:

٦- تضمن المنهج المقترح معايير علوم الأرض والفضاء وتم تطبيق أحد أجزائه التي تضمنت المعيار الرابع: تكنولوجيا الفضاء ومجالاتها، والعلامة المرجعية: تكنولوجيا الاستشعار من البعد، وهى من الموضوعات الحديثة المثيرة لاهتمام وتفكير التلاميذ؛ واتفقت هذه النتائج مع دراسة (رشا السيد، ٢٠١٢).

٧- تناول المنهج تكنولوجيا الاستشعار من البعد، وتكنولوجيا الأقمار الصناعية بصورة مبسطة تناسب مستوى التلاميذ؛ مما أثار لديهم حب الاستطلاع من خلال البحث والاستقصاء ؛ واتفقت هذه النتائج مع دراسة (Bush, et al., ٢٠١٦).

٨- حقق المنهج أهداف علوم الأرض والفضاء في عدة مستويات معرفية: الفهم والتطبيق والتحليل، والتي تعتمد على تعلم المفاهيم الأساسية وتكوينها، حيث تضمن المنهج المفاهيم العلمية الأساسية لتكنولوجيا الأقمار الصناعية، والاستشعار من البعد؛ واتفقت هذه النتائج مع دراسة (Gagnon & Bradway, ٢٠١٢, Plummer and Maynard, ٢٠١٤).

٩- حقق المنهج اكتساب التلاميذ لمهارات: قراءة صور الأقمار الصناعية، وتفسير صور الأقمار الصناعية عن طريق التعلم النشط المتمركز حول التلميذ من خلال التعلم التعاونى، والمناقشة.

١٠- حقق المنهج معايير علوم الأرض والفضاء المناسبة للعصر الرقمى حيث تضمن مصادر تعليمية متنوعة الكترونية من خلال بحث الانترنت، والفيديو التعليمى الرقمى؛ واتفقت هذه النتائج مع دراسة (McNeal, et al, ٢٠١٤).

١١- شجع المنهج التلاميذ على بناء تكوين المفاهيم، وربط المعرفة العلمية المتعلقة بعلوم الأرض والفضاء؛ من خلال التركيز على مستويات الفهم، والتطبيق، والتحليل؛ واتفقت هذه النتائج مع دراسة (Plummer and Maynard, ٢٠١٤).

١٢- تضمن المنهج المعرفة العلمية المتكاملة من خلال تعلم أشعة الطيف الكهرومغناطيسى، ومجالات الاستشعار من البعد.

١٣- ركز المنهج على تحقيق فهم العلاقة بين المعرفة والتطبيقات في مجال تكنولوجيا الاستشعار من البعد، وتوفير العديد من الأمثلة التطبيقية لصور الأقمار الصناعية؛

واتفقت هذه النتائج مع دراسة (Gillette, Leinmiller- Renick, & Foga ٢٠١٣).

وبذلك تكون قد أجابت الباحثة عن السؤال الرابع للبحث، وهو: "ما فاعلية منهج العلوم المقترح في ضوء تضمين معايير علوم الأرض والفضاء في تحقيق بعض الأهداف التعليمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟".

التوصيات والمقترحات:

في ضوء نتائج البحث توصى الباحثة بما يلى:

١- تضمين معايير علوم الأرض والفضاء المقترحة في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.

٢- بناء مناهج ووحدات دراسية للمرحلة الإعدادية في ضوء المفاهيم الكبرى والبينية والمتداخلة لعلوم الأرض والفضاء.

٣- تخطيط مناهج العلوم المتكاملة في ضوء التكامل بين العلم والتكنولوجيا في المرحلة الإعدادية.

٤- تصميم أنشطة تعليمية لتنمية مهارات الاستقصاء والتصميم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٥- تدريب معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية على تحقيق معايير علوم الأرض والفضاء المقترحة في مناهج المرحلة الإعدادية.

وتقترح الباحثة إجراء البحوث التالية:

١- أثر تصور مقترح لتضمين معايير علوم الأرض والفضاء المعاصرة في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في فهم التلاميذ لطبيعة العلم واكتساب أبعاد الثقافة العلمية.

٢- مدى توفر معايير علوم الأرض والفضاء المعاصرة في مناهج مرحلة التعليم الأساسى.

٣- منهج مقترح في العلوم قائم على التطبيقات التكنولوجية في تنمية مهارات قراءة وتفسير صور الأقمار الصناعية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٤- برنامج مقترح في تكنولوجيا الاستشعار من البعد وفاعليته في تنمية مهارات التفكير البصرى والميول العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٥- وحدة مقترحة في علوم الأرض والفضاء وفاعليتها في تنمية مهارات الاستقصاء لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

مراجع ومصادر البحث:

توفيق أحمد مرعى، ومحمد محمود الحيلة (٢٠١٤). المناهج التربوية الحديثة مفاهيمها وعناصرها وأسسها وعملياتها. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

حامد عبد السلام زهران (٢٠٠٥). علم نفس نمو الطفولة والمراهقة. القاهرة: دار الكتب، ط٦.

حسن جعفر الخليفة، وكمال الدين محمد هاشم (٢٠١١). التقويم التربوى مفهومه أساليبه مجالاته وتوجهاته الحديثة. الرياض: مكتبة الرشد، ط٣.

رشا السيد حسنين (٢٠١٢). فاعلية وحدة مقترحة في تنمية التحصيل والاتجاه نحو علوم الفضاء لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة القراءة والمعرفة، ١٢٤، ٦٥-٩٨.

رشدى أحمد طعيمة (٢٠٠٤). تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية-أسسه واستخداماته. القاهرة: دار الفكر العربى.

روان ظافر على الشهرى (ديسمبر ٢٠١٨). تقويم محتوى منهج العلوم للصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية في ضوء المعايير العالمية لتعليم العلوم. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٢٨ (٢)، ٣٨-٥٥.

سعيد بن عبد الله الغامدى (٢٠١٠). تقويم أداء معلمى العلوم الطبيعية بالمرحلة المتوسطة في ضوء المعايير العالمية للتربية العلمية. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة أم القرى.

عادى كريم الخالدى (٢٠١٩). دراسة تحليلية لكتب علوم المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS.مجلة كلية التربية. جامعة بنها، ٣٠ (١١٨)، ٣٠٥ -٣٣٥.

عايدة عباس أبو غريب، وآخرون (٢٠١١). تضمين تطبيقات تكنولوجيا الفضاء وعلوم الأرض في مناهج التعليم العام في مصر. المركز القومى للبحوث التربوية والتنمية.

عبد السلام يوسف الجعافرة (٢٠١٥). المناهج أسسها وتنظيمها. عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

عبد الله مهدي عبد الحميد طه (٢٠٠٩). تطوير وحدة في العلوم في ضوء المعايير القومية وأثرها في اكساب المفاهيم العلمية. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنوفية.

على بن هويشل الشعيلى (٢٠٠٩). درجة مواكبة محتوى كتب العلوم للصفوف الأساسية في سلطنة عمان للمعايير القومية الأمريكية NSES. المؤتمر العلمى التربوى النفسى. كلية التربية. جامعة دمشق، ٢٥-٢٧ أكتوبر ٢٠٠٩.

ماجد شباب الغامدى، (٢٠١٢). تقويم محتوى كتب العلوم المطورة بالصفوف الدنيا من المرحلة الابتدائية في ضوء معايير مختارة. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة أم القرى.

مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية (٢٠١٢أ): الإطار العام لمناهج المرحلة الإعدادية. وزارة التربية والتعليم.

مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية (٢٠١٢ب): مصفوفة المدى والتتابع لمعايير ومؤشرات المرحلة الإعدادية. وزارة التربية والتعليم.

مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية (٢٠١٦): مصفوفة مقترحة لمعايير ومؤشرات محتوى مناهج العلوم للتعليم قبل الجامعى. وزارة التربية والتعليم.

وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٣): مشروع المعايير القومية.

Aldahmash, A. H.; Mansour, N. S.; Alshamrani, S. M.; Almohi, S. (Dec ٢٠١٦). An Analysis of Activities in Saudi Arabian Middle School Science Textbooks and Workbooks for the Inclusion of Essential Features of Inquiry. *Research in Science Education*, ٤٦ (٦), ٨٧٩-٩٠٠.

Aultman, T., Curran, M. C., & Partridge, M. (Mar ٢٠١٠). Bringing Scientific Inquiry Alive Using Real Grass Shrimp Research. *Science Scope*, ٣٣ (٧), ٥٤-٦٠.

Bhatta, B. (٢٠١١). Remote Sensing and GIS. OUP Higher Education Division. Oxford University Press. Second Edition

Bush, D., Sieber, R., Seiler, G., & Chandler, M. (Aug ٢٠١٦). The Teaching of Anthropogenic Climate Change and Earth Science via Technology-Enabled Inquiry Education. *Journal of Geoscience Education*, ٦٤ (٣), ١٥٩-١٧٤

Cabinet Decision, (٢٠١٣). The Second Basic Plan for the Promotion of Education, Japan, June ١٤th ٢٠١٣.

California Department of Education (٢٠٠٩). Science Content Standards for California Public Schools Kindergarten Through Grade Twelve.

Dawson, V., & Moore, L. (Mar ٢٠١١). Teachers' Perspectives of the New Western Australian Earth and Environmental Science Course: Lessons for the Australian Curriculum. *Teaching Science*, ٥٧ (١), ١٩-٢٧.

Earth science education community (Dec ٢٠١٣). English National Curriculum – Earth Science comparisons. Department for Education. UK.

Fidler, C. (٢٠١٢). Understanding Earth's Albedo Effect. *Science Scope*, ٣٦ (٤), ٢٣-٢٩.

Gagnon, V.; & Bradway, H. (Dec ٢٠١٢) Connecting Earth Systems: Developing Holistic Understanding through the Earth-System-Science Model. *Science Scope*, ٣٦ (٤), ٦٨-٧٦.

Gillette, B., Leinmiller-Renick, K., & Foga, S., (٢٠١٣). Reading the Ice: Using Remote Sensing to Analyze Radar Data. *Science Teacher*, ٨٠ (٢) , ٥٢-٥٨.

Grotzinger, J. & Jordan, T. (٢٠١٠). Understanding Earth. W. H. Freeman. Sixth edition.

Jenkins, D. B.; & Heidorn, B. (Apr ٢٠٠٩). Space Moves: Adding Movement to Solar System Lessons. *Science Scope*, ٣٢ (٨), ٤٤-٤٧.

King, C. (٢٠١٥). The Need for an International Geoscience School Syllabus: Its Development and Publication. *Science Education International*, ٢٦ (٤), ٤٢٠-٤٣٨.

McDonald, S., Bateman, K., Gall, H., Tanis-Ozcelik, A., Webb, A., & Furman, T. (٢٠١٩) .Mapping the Increasing Sophistication of Students' Understandings of Plate Tectonics: A Learning Progressions Approach. *Journal of Geoscience Education*, ٦٧ (١), ٨٣-٩٦

McNeal, K. S., Libarkin, J. C., Ledley, T. S.,, Bardar, E., Haddad, N., Elins, K., & Dutta, S. (Nov ٢٠١٤). The Role of Research in Online Curriculum Development: The Case of "EarthLabs" Climate Change and Earth System Modules. *Journal of Geoscience Education*, ٦٢ (٤), ٥٦٠-٥٧٧.

MEXT (٢٠١٥a). Basic Plan for the Promotion of Education. Retrieved on ٣٠th March ٢٠١٥ from http://www.mext.go.jp/english/lawandplan/index.htm

MEXT (٢٠١٥b). Education - Elementary and Secondary Education. Ministry of Education, Culture, Sport, Science and Technology, Japan. Retrieved on ٣٠th March ٢٠١٥ from http://www.mext.go.jp/english/.

National Academy of Engineering (٢٠٠٥). *Educating the engineer of ٢٠٢٠: adapting engineering education to the new century*. Washington, DC: The National Academies Press.

National Academy of Sciences (٢٠٠٩). A New Biology For The ٢١st Century. Washington, DC: The National Academies Press.

National Academy of Sciences (٢٠١٣). A Framework for K-١٢ Science Education: Practices, Cross-Cutting Concepts, and Core Ideas. Achieve, Inc.

National Academy of Science (٢٠١٤). Capturing Change in Science, Technology, and Innovation: Improving Indicators to Inform Policy. Washington, DC. USA.

National Research Council (٢٠٠٩). A New Biology For The ٢١st Century. Washington, DC: The National Academies Press.

National Science Teachers Association (٢٠١٣). Next Generation Science Standards. High school Life Science. Achieve, Inc.

National Academy of Sciences (٢٠١٣). A Framework for K-١٢ Science Education: Practices, Cross-Cutting Concepts, and Core Ideas. Achieve, Inc.

National Committee on Science Education Standards and Assessment (٢٠١٣). The Next Generation Science Standards and the Earth and Space Sciences, National Academy press Washington. DC.

National Committee on Science Education Standards and Assessment (١٩٩٦). National Research Council.

National Academy of Sciences (٢٠١٣). National Science Education Standard – National Academy Press. Washington, AC.

National curriculum in England: science programmes of study (٢٠١٥). Department of Education. GOV.UK. https://www.gov.uk/government/publications/nationalcurriculum-in-england-science-programmes-of study/national-curriculum-in-england-science-programmes of-study

National Science Teachers Association. (٢٠١٣). Next Generation Science Standards. Achieve, Inc. http://ngss.nsta.org/ms-earth-and-space-sciences.aspx.

Palen, S., Kay, L., Smith, B., & Blumenthal, G. (٢٠١١). Understanding Our Universe .W. W. Norton & Company

Plummer, J. D., & Maynard, L. (Sep ٢٠١٤). Building a Learning Progression for Celestial Motion: An Exploration of Students' Reasoning about the Seasons. *Journal of Research in Science Teaching*, ٥١ (٧), ٩٠٢-٩٢٩.

Tarbuck, E. J.; Lutgens, F. K.; Pinzke, K. G. & Tasa, D. G. (٢٠١٤). Applications and Investigations in Earth Science ٨th Edition.

Tarbuck, E. J.; Lutgens, F. K.; & Tasa, D. G. (٢٠١٧). Earth Science. Pearson.

Taterka, B., Cory, R. M. (Dec ٢٠١٦). MeasuringCO[subscript ٢]. *Science Teacher*, ٨٣ (٩), ٢٩-٣٥.

Reynolds, S., Johnson, J., Morin, P., & Carter, C. (٢٠١٥). Exploring Geology. McGraw-Hill Education; ٤ edition.

Thomas, J., Ivey, T., & Puckette, J. (Feb ٢٠١٣). Where Is Earth Science? Mining for Opportunities in Chemistry, Physics, and Biology. *Journal of Geoscience Education*, ٦١ (١), ١١٣-١١٩

Wysession, M. E. (Apr ٢٠١٣). The "Next Generation Science Standards" and the Earth and Space Sciences. *Science and Children*, ٥٠ (٨), ١٧-٢٣.

Wysession, M. E., LaDue, N, Budd, D. A., Campbell, K., Conklin, M., Kappel, E., Lewis, G., Raynolds, R., Ridky, Ro.W., Ross, R. M., Taber, J., Tewksbury, B., & Tuddenham, P. (May ٢٠١٢). Developing and Applying a Set of Earth Science Literacy Principles. *Journal of Geoscience Education*, ٦٠ (٢), ٩٥-٩٩.