المجلّة الدّوليّة للبحث والتّطوير التّربويّ
International Journal of Educational Research and Development
مجلّة علميّة – دوريّة – محكّمة – مصنّفة دوليّاً

تصور مقترح لدمج مفاهيم الطاقة الخضراء في منهج العلوم للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية.

د. نوره سعيد علي القحطاني(١)*
*١- دكتوراه في المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية – جامعة الملك خالد.
أ.د. لبنى حسين راشد العجمي(٢)*
*٢- أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية – جامعة الملك خالد.

الكلمات المفتاحيّة
التلوث البيئي، التنمية المستدامة، الطاقة المتجددة، مناهج العلوم.

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى معرفة مستوى تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في منهج العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية، ومن ثم تقديم تصور مقترح لدمج مفاهيم الطاقة الخضراء في منهج العلوم، وتكونت عينة البحث من مناهج العلوم للفصول الدراسية الثلاثة للصف الثاني المتوسط، ولتحقيق هذا الهدف تم بناء قائمة بمفاهيم الطاقة الخضراء مكونة من (28) مفهومًا فرعيًا وزعت على ستة مفاهيم رئيسة وكذلك استمارة تحليل المحتوى، وأظهرت نتيجة البحث أن درجة تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في منهج العلوم للصف الثاني المتوسط كانت منخفضة، وأن مفهوم الطاقة الشمسية حصل على المرتبة الأولى، يليه مفهوم الطاقة الحرارية الجوفية، ثم مفهوم طاقة البحار والمحيطات، ثم مفهوم طاقة الرياح، يليه مفهوم الطاقة الكهرومائية، وأخيرًا مفهوم الطاقة الحيوية، وقدم البحث تصورًا مقترحًا لدمج مفاهيم الطاقة الخضراء في منهج العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية.

A proposed framework for integrating green energy concepts into the science curriculum for intermediate school in Saudi Arabia.

D. Noura Saeed Ali AlQahtani[*1]
*1-Ph. D. of Science Curriculum and Teaching Methods College of Education King Khalid University.
Prof. Loubna Hussain AlAjmi[*2]
*2-Professor of Science Curriculum and Teaching Methods College of Education King Khalid University.
Email: Ns-albishri@hotmail.com

KEY WORDS
Environmental Pollution, Sustainable Development, Renewable Energy, Science Curricula.

ABSTRACT

The research aimed to identify the degree of inclusion of green energy concepts in the science curriculum for the second intermediate grade in the Kingdom of Saudi Arabia, and then to present a suggested proposal for integrating green energy concepts into this curriculum. The research sample consisted of the science curricula for the three semesters of the second intermediate grade. To achieve the study objective, A list of (28) green energy concepts was constructed and distributed on six main concepts. The results of the research showed that the degree of inclusion of green energy concepts in the science curriculum was low. Also, the concept of solar energy ranked first, followed by the concept of geothermal energy, then the concept of sea and ocean energy, then the concept of wind energy, followed by the concept of hydroelectric energy, and finally the concept of bioenergy. The research presented a suggested proposal for integrating green energy concepts into the science curriculum for the second intermediate grade in Kingdom of Saudi Arabia.

مقدمة البحث:

تعيش المجتمعات اليوم تحولات مجتمعية واقتصادية سريعة، وتواجه تحديات متعددة تتطلب استراتيجيات تنموية شاملة ومستدامة. تتبنى المملكة العربية السعودية رؤية طموحة تهدف إلى تحقيق التنمية المستدامة وتنويع مصادر الدخل، وتحسين جودة الحياة لمواطنيها بما يتماشى مع تطلعاتهم المستقبلية كما تهدف إلى تحويل الاقتصاد السعودي إلى اقتصاد متنوع ومستدام، وذلك ضمن رؤية 2030. تتمثل هذه الرؤية في تحقيق التنمية الشاملة والمستدامة، وتعزيز الابتكار والتنافسية في مختلف القطاعات الاقتصادية.

ومما لا شك فيه أن التنمية المستدامة تقوم في المقام الأول على حماية البيئة، وضمان الاستخدام الأمثل والتوزيع العادل للموارد بين الجيل الحالي والأجيال اللاحقة، فإن مثل هذه الطاقة التقليدية وغير المستدامة لا تسمح بتحقيق تنمية مستدامة (طه وآخرون،2018) .

ولمواجهة تلك المشكلات البيئية بما فيها التلوث البيئي وتغير المناخ، سعت كثير من الدول إلى إيجاد حلول لمعالجة السبب في حدوث تلك المشكلات البيئية من خلال خفض استهلاك الوقود الأحفوري، والتفكير بإيجاد مصادر طاقة بديلة تكون صديقة للبيئة تعرف بمصادر الطاقة الخضراء أو المتجددة (عبدالرؤوف ورمضان، ٢٠١٤)؛ إذ إن استخدام مصادر الطاقة الخضراء يُعد من المصادر البديلة التي تعقد عليها الآمال المستقبلية لكونها طاقة نظيفة لا تنضب؛ لذلك تقوم العديد من الدول بتطوير هذه المصادر، التي ليس لها تأثير سلبي في البيئة (حسن، 2013).

وفي إطار التنمية المستدامة، تلعب المملكة العربية السعودية دورًا رائدًا في استخدام مصادر الطاقة المتجددة والتحول إلى اقتصاد يعتمد على الطاقة النظيفة، بهدف الحد من انبعاثات الكربون والحفاظ على البيئة والموارد الطبيعية للأجيال القادمة.

ومع التحديات التي تواجه العالم في مجال التغير المناخي والحفاظ على البيئة، تأتي أهمية الطاقة الخضراء كحل مستدام لتلبية احتياجات الطاقة والحد من انبعاثات الكربون ، إذ تعتبر الطاقة الخضراء جزءًا أساسيًا من استراتيجية التنمية المستدامة، حيث تسهم في تحقيق الاستقرار البيئي وتوفير فرص العمل وتعزيز الاقتصاد الوطني وتكمُن أهمية الطاقة الخضراء في أنها طاقة لا تنضب ولا تنفد، ويكون مصدرها أحد الموارد الطبيعية مثل: الشمس والرياح والمياه وحرارة جوف الأرض والبحار والمحيطات والكتلة الحيوية، وأهم ما يميز الطاقة المتجددة عن الطاقة الأحفورية (النفط، الغاز الطبيعي، الفحم) بأنها مصادر طبيعية ومتجددة بشكل مستمر، كما أنها طاقة صديقة للبيئة لا تتسبب في التلوث البيئي (محمد وعكلو، 2019).

ويُعد موضوع الطاقة الخضراء من الموضوعات التي نالت اهتمام التربويين؛ نظراً لأنها أحد أهم المصادر العالمية، بوصفها طاقة نظيفة ومستدامة، ولا تؤدي إلى أي شكل من أشكال التلوث؛ لذلك ظهرت دعوات عالمية كثيرة للاهتمام بتنشئة أفراد المجتمع على الشعور بمسؤولية تجاه بيئتهم. وقد أشار غانم (2023) إلى إن خطط التنمية لا تشتمل فقط دور الدولة والمؤسسات في المشروعات التي تقيمها، وإنما تشمل دور الفرد في المجتمع، وذلك بتنمية ثقافته حول نظافة ونقاء البيئة، كونه أساس المجتمع؛ لذا فإن توعية الفرد في المجتمع بأهمية استخدام الطاقة الخضراء بوصفها طاقة نظيفة وآمنة على البيئة لن يأتي إلا من خلال دمج مفاهيم الطاقة الخضراء في المناهج الدراسية.

حيث يلعب تعليم وتدريس العلوم دورًا حيويًا في تأهيل الشباب لفهم أهمية الطاقة الخضراء وتبني سلوكيات استدامة. كما تهدف المملكة إلى تطوير مناهج علمية مبتكرة تعزز فهم الطلاب للتحديات البيئية وتوجههم نحو اتخاذ القرارات الصحيحة لتحقيق التنمية المستدامة.

وقد أكدت دراسة Delegkos and Koliopoulos (2020) على أهمية تضمين مفهوم الطاقة في المناهج التعليمية وأهمية تعليمها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. كما أشارت دراسة السامرائي (2011)، ودراسة السبعي (2022) إلى أن من أهم دواعي الاهتمام بتحقيق مفاهيم الطاقة الخضراء تدنى مستوى الخريجين من المرحلة الثانوية والطلبة في المرحلة الجامعية بمفاهيم الطاقة الخضراء ودورها في حل العديد من المشكلات البيئية والاقتصادية. كما أشارت نتائج دراسة الذهبي (2020) إلى وجود ضعف كبير في درجة تضمين مناهج الفيزياء للمرحلة الاعدادية بالعراق لمفاهيم الطاقة المتجددة.

ونظرًا لأهمية الطاقة الخضراء وتضمينها في المناهج الدراسية عُقدت مجموعة من المؤتمرات أهمها: مؤتمر التعدين الدولي في الرياض الذي عُقد خلال الفترة 11 -13 يناير 2022، الذي أشار إلى أهمية استخدام الطاقة النظيفة، وإلى الأضرار المترتبة على البيئة في حال عدم استخدامها (وكالة الأنباء السعودية،.2022) كما أوصى المؤتمر الدولي للطاقة الخضراء 2023 الذي عُقد في مجمع السلطان قابوس الشبابي للثقافة والترفيه بصلالة في الفترة 15- 16 فبراير 2023 بعدد من التوصيات؛ من بينها: تحسين المبادرات المستدامة، واستخدام تقنيات الطاقة المتجددة (البراكة، 2023).

وفي ذات السياق أكدت بعض الأدبيات والدراسات كدراسة (أحمد وآخرون، 2017؛ الذهبي، 2020؛ السامرائي، 2011؛ السبعي، 2022؛ طه ومحمد، 2023؛ العمري والأخشعي، 2020) على ضرورة بناء وتطوير المناهج في ضوء مفاهيم الطاقة الخضراء، وهذا يدعو إلى ضرورة النظر للأوضاع الحالية لمناهج العلوم؛ للتعرف إلى مدى توافر مفاهيم الطاقة الخضراء بها وتحديد مدى إسهامها في تنمية تلك المهارات لدى المتعلمين، كما أوصت دراسة Coker, et al. (2010) بضرورة دمج نواتج التعليم المتعلقة بمصادر الطاقة المتجددة في مناهج التعليم الثانوي مع القضايا البيئية، التي يمكن مواجهتها في الحياة اليومية.

وعلى المستوى المحلي تُعد الاستدامة ركيزة أساسية في رؤية السعودية 2023؛ إذ تسعى المملكة العربية السعودية نحو مواجهة تحديات الطاقة وتغيرات المناخ من خلال ما شهدته من عمليات تمويل المشاريع في قطاع الطاقة الشمسية وأطلقت صندوق البنية التحتية الوطني لتنويع اقتصادها، وتنويع مصادر الطاقة؛ إذ تطمح لأن تمثل الطاقة المتجددة ٥٠٪ من استخداماتها بحلول عام 2023 (كياسيه، 2022).

تعتبر مناهج العلوم من أبرز المناهج الدراسية التي ترتبط بشكل وثيق بموضوع الطاقة، حيث يشكل الإنسان المحور الأساسي الذي يستخدم هذه الطاقة. تُعد المرحلة المتوسطة مرحلة حاسمة في تنمية الوعي بمفاهيم الطاقة الخضراء لدى الطلاب من خلال مناهج العلوم، بهدف تجهيزهم بالمعرفة والتوجيه ليصبحوا أكثر وعيًا بأهمية استخدام الطاقة الخضراء كبديل عن الطاقة التقليدية.

بناءً على ذلك، تلعب الطاقة الخضراء دورًا بارزًا كطاقة مستدامة في حياة المجتمعات وحماية البيئة على المدى الطويل للأجيال القادمة، مما يجعل تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في مناهج العلوم للصف الثاني المتوسط ضرورة ملحة. يأتي هذا الاهتمام نتيجة للتغيرات المناخية والمشكلات البيئية التي تعترض كوكب الأرض والتي تتطلب استجابة فورية وفعالة".

مشكلة البحث:

مما لا شك فيه أَنَّ الانبعاثات الغازية الناتجة من استخدام الطاقة التقليدية غدت تؤثر بشكل سلبي على البيئة، ومن ثم في الإنسان الذي يعيش فيها؛ لذا فإن السبيل الوحيد لمواجهة تلك الأضرار الناجمة عن استخدام الطاقة التقليدية لن يتأتى إلا من خلال توعية النشء بأهمية الطاقة الخضراء النظيفة والآمنة على البيئة، وكما نلحظ أن بعض الدول التي نادت بأهمية الطاقة الخضراء جاء بغرض التفكير بالجانب الاقتصادي الذي توفره استخدامات بعض مصادر الطاقة الخضراء، وليس وعيًا بأهميتها في المحافظة على بيئة نظيفة وآمنة.

وتحقيقًا لرؤية المملكة 2023 التي تهدف إلى زيادة حصة المملكة في إنتاج الطاقة المتجددة إلى الحد الأمثل، أصبح من الضروري أن يرافق هذا الهدف تطورات في العملية التربوية والتعليمية بشكل عام والمناهج الدراسية بشكل خاص؛ إذ إن أي اصلاح في العملية التربوية لا يمكن أن يتم بدون تطوير للمناهج الدراسية.

وقد أُجريت عدد من الدراسات المحلية التي تناولت تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في مناهجها في مراحل التعليم العام أو برامجها التعليمية في المرحلة الجامعية، مثل دراسة العمري والأخشمي (2020) التي أظهرت نتائجها إلى تدني تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، كما توصلت دراسة السبعي (2022) إلى قصور تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في البرامج التعليمية للأقسام العلمية في جامعة جدة، الذي أدى إلى تدني وعي الطلبة بالطاقة الخضراء.

وفي هذا الصدد أكدت دراسة Alghamdi and Elhassan (2019) على أهمية توعية المتعلمين بالحياة الخضراء بغرض تحقيق أهداف التنمية المستدامة. كما أشارت دراسة Alsaati et al. (2020) إلى أهمية دور المؤسسات التعليمية في اتخاذ الإجراءات التي تنمي وعي المتعلمين بالاستدامة، وتعديل سلوكياتهم نحوها من خلال تضمين موضوعات الطاقة الخضراء في مناهجها وبرامجها التعليمية.

وفي ضوء ما سبق، وجدت الحاجة إلى إجراء البحث الحالي بهدف دمج تضمين منهج العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية لمفاهيم الطاقة الخضراء.

أسئلة البحث:

تحددت أسئلة البحث في الأسئلة الآتية:

١. ما مفاهيم الطاقة الخضراء اللازم تضمينها في محتوى منهج العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية؟
٢. ما درجة تضمين محتوى منهج العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية لمفاهيم الطاقة الخضراء؟
٣. ما التصور المقترح لدمج مفاهيم الطاقة الخضراء في منهج العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية؟

أهداف البحث:

هدف البحث إلى:

١. تحديد مفاهيم الطاقة الخضراء اللازم تضمينها في محتوى منهج العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية.
٢. التعرف على درجة توافر محتوى منهج العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية لمفاهيم الطاقة الخضراء.

٣. تقديم تصور مقترح لدمج مفاهيم الطاقة الخضراء في منهج العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية.

أهمية البحث:

تنبثق أهمية البحث من الآتي:

١. توجه قائمة مفاهيم الطاقة الخضراء التي يُقدمها البحث الحالي معلمي العلوم ومشرفيها في تقديم أنشطة إثرائية تتضمن هذه المفاهيم.

٢. لفت انتباه مطوري منهج العلوم بأهمية تضمين محتوى منهج العلوم للصف الثاني المتوسط بمفاهيم الطاقة الخضراء من خلال نتائج التحليل التي يُقدمها البحث.

٣. قد يفيد تقديم تصور مقترح لمحتوى منهج العلوم للصف الثاني المتوسط في ضوء مفاهيم الطاقة الخضراء، مطوري منهج العلوم في تطوير محتوى منهج العلوم.

حدود البحث:

اقتصر البحث على الحدود الآتية:

أ. الحدود الموضوعية: تحليل محتوى منهج العلوم للمرحلة المتوسطة في ضوء مفاهيم الطاقة الخضراء المحددة بستة مفاهيم هي: الطاقة الشمسية، الطاقة الكهرومائية، طاقة الرياح، الطاقة الحرارية الجوفية، طاقة البحار والمحيطات، الطاقة الحيوية.

ب. الحدود المكانية: منهج العلوم في المملكة العربية السعودية للصف الثاني المتوسط (طبعة ١٤٤٥هـ)، وعددها ثلاثة كتب موزعة على الفصول الدراسية الثلاثة.

ج. الحدود الزمانية: تم إجراء البحث في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٤٤/١٤٤٥هـ.

مصطلحات البحث:

تصور مقترح " يُعرف بأنه إطار فكري عام يتبناه الباحثين في صورة افتراضات أساسية أو قيم أو مفاهيم أو اهتمامات تتصل بالإنسان والكون والحياة والمجتمع، وبالعلاقات الجدلية القائمة بين الموضوعات، التي توجه الباحثين إلى تفضيل نماذج ومناهج وطرائق معينة في البحث تتلاءم مع الصيغة التي يتبنونها وتتفق مع مكوناته (زين الدين، ٢٠١٣).

يُعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنه عبارة عن مجموعة من الخطوات والإجراءات المقترحة لتطوير محتوى منهج العلوم للصف الثاني المتوسط للفصول الدراسية الثلاثة في المملكة العربية السعودية في ضوء مفاهيم الطاقة الخضراء.

تطوير المنهج: يُعرف تطوير المنهج بأنه "العملية التي يتم من خلالها إجراء تعديلات مناسبة في بعض أو كل عناصر المنهج وفق خطة مدروسة من أجل تحسين العملية التربوية ورفع مستواها" (دعمس، ٢٠١١، ص. ٥).

ويُعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنه عملية تحديث منهجي وإجراء تغييرات إيجابية في محتوى منهج العلوم للصف الثاني المتوسط للفصول الدراسية الثلاثة في المملكة العربية السعودية، من خلال تقديم تصور مقترح في ضوء مفاهيم الطاقة الخضراء، بهدف رفع جودة منهج العلوم بما يتوافق مع الأهداف التربوية والتعليمية ورؤية ٢٠٣٠.

مفاهيم الطاقة الخضراء: تُعرف الطاقة الخضراء بأنها "الطاقة المستمدة من المصادر الطبيعية التي يتم تجديدها بمعدل أعلى من استهلاكها. فضوء الشمس والرياح، على سبيل المثال، من المصادر التي تتجدد باستمرار" (United Nation website, n.d.).

وتُعرف إجرائيًا بأنها المفاهيم اللازم تضمينها في محتوى منهج العلوم للصف الثاني المتوسط وتتضمن (الطاقة الشمسية، الطاقة الكهرومائية، طاقة الرياح، الطاقة الحرارية الجوفية، طاقة البحار والمحيطات، الطاقة الحيوية).

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولاً: الإطار النظري

الطاقة الخضراء

يُستخدم مصطلح الطاقة المتجددة، أو الطاقة النظيفة، أو الطاقة البديلة، أو الطاقة المستدامة بشكل متبادل مع مصطلح الطاقة الخضراء، وقد عرفتها وكالة الطاقة الدولية للطاقة المتجددة (٢٠١١) بأنها جميع أشكال الطاقة التي يتم إنتاجها من مصادر متجددة وبصورة مستدامة مثل الطاقة الحيوية، الطاقة المستخرجة من باطن الأرض، الطاقة الهيدروجينية، طاقة المحيطات بما فيها المستخرجة من المد والجزر، الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح.

ويعُرفها العاني (٢٠٢١) بأنها: "موارد لا يكون لمصدرها مخزون ثابت أو محدود في الطبيعة، وتتجدد بصفه دورية أسرع من معدل استهلاكها، وتظهر في عدة أشكال منها: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، والطاقة الكهرومائية، والرياح، وحرارة باطن الأرض" (ص. ١٢).

مما سبق نستنتج بأنها طاقة تنتج من مصادر طبيعية متجددة بصفة مستمرة أسرع من استهلاكها، وآمنة على البيئة ولا تسبب أضرار جانبية عليها، ويتم تحويلها من صور طبيعية إلى صور أخرى يمكن استخدامها في مجال إنتاج الكهرباء، وتسخين وضخ المياه، وتدفئة المنازل، ومن أهم مصادرها (الشمس، الرياح، المياه، حرارة باطن الأرض، الكتلة الحيوية).

أهمية الطاقة الخضراء

تكمن أهمية الطاقة الخضراء في الآتي (محمد وعكلو، ٢٠١٩):

١. تتواجد الطاقة الخضراء في كافة أنحاء العالم حيث أنها تتواجد بشكل دائم وقابلة للتجدد.
٢. يسهل استخدامها بالاعتماد على تقنيات وآليات بسيطة، وتُعد عاملًا مهمًا في التنمية البيئية والاجتماعية.
٣. نظافة الطاقة الخضراء على عكس الطاقة التقليدية التي أسهمت في التسبب في الكثير من المشكلات البيئية؛ وذلك يعني عدم تخصيص مبالغ إضافية لمعالجة الآثار السلبية الناتجة عن الموارد التقليدية.
٤. استغلال الطاقة الخضراء وتمكن الدول من الاعتماد على مواردها المحلية، التي تسمح بخلق فرص عمل جديدة، ومن ثم زيادة الدخل السنوي.
٥. تؤدي دورًا مهمًا في حياة الإنسان، إذ تلبي نسبة عالية من متطلباته؛ لأنها مصادر دائمة طويلة الأجل.

وبناًء على ما سبق تُعد الطاقة الخضراء بمصادرها المختلفة، من أهم أنواع الموارد الطبيعية المتجددة وأكثرها استدامة وأمانًا؛ إذ لا ينشأ عنها أي مواد ضارة بالبيئة؛ بل تُعد الخيار الأمثل لتلبية الاحتياجات البشرية المتزايدة؛ وذلك لتوافرها بكميات هائلة.

تظهر أهمية الطاقة الخضراء بالنظر إلى المخاوف المتنامية من حتمية نضوب الطاقة التقليدية، وتفاقم المشكلات البيئية والتغيرات المناخية، فضلًا عن زيادة عدد السكان، ولتحديد الفرص والتحديات المرتبطة بالطاقة الخضراء، لا بد من فهم طبيعتها وخصائصها، فهي تتميز بأنها صديقة للبيئة ونظيفة، وقابلة للتجديد، واقتصادية ويسهل استخدامها بالاعتماد على تقنيات بسيطة، ويمكن تصنيعها محليًّا في الدول النامية، وتعد عاملًا مهمًا في التنمية البيئية والاجتماعية، وفي جميع المجالات (إسماعيل، ٢٠٢٢).

مصادر الطاقة الخضراء

توجد العديد من مصادر الطاقة الخضراء، منها:

أولًا: الطاقة الشمسية:

تُعد الشمس مصدر بديل للطاقة المعتمدة على النفط، التي تُعقد عليها الآمال كونها مصـــدر الأمان البيئي؛ لأنها طاقــة صديقــة للبيئــة لا ينتج عن إنتاجها واستهلاكها غازات سامة تلوث البيئة، ويمكن استخدام الطاقة الشمسية في تسخين المياه المنزلية وبرك السباحة والتدفئة والتبريد وتحريك مضخات المياه (طالبي وساحل،2010). ومن مميزاتها أنها متوفرة في جميع الأماكن وكذلك اعتمادها على شدة الإشعاع الشمسي الوارد إلى الأرض لتوليد الطاقة الشمسية، مما يجعلها قابلة للاستغلال في أي مكان حيث لا تعتمد في تحويلها إلى طاقة على أي شكل من أشكال الطاقة المختلفة (Tyagi et al., 2018)

لذا نجد أن الطاقة الشمسية هي الطاقة المنبعثة من الضوء والحرارة الناتجة من الشمس، وتعد الطاقة الشمسية من الطاقات النظيفة التي لا تنضب ولا ينتج عنها أي غازات تضر بالبيئة والإنسان.

ثانيًا: طاقة الرياح:

تُعد الرياح أحد أهم مصادر الطاقة الخضراء الناتجة من تحول الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة ميكانيكية يمكن استغلالها لإدارة الكهرباء أو لإدارة الأعمال الميكانيكية كطحن الحبوب وسحب المياه الجوفية من الأراضي الزراعية لاستصلاحها، وتعد الشمس المصدر الرئيس لطاقة الرياح، ويتحرك الهواء نتيجة للتسخين غير المتساوي للشمس على الكرة الأرضية فينتج من ذلك مناطق مختلفة في درجة حرارتها (الجبارة،2012.)

مما سبق نجد أن طاقة الرياح مصدر طاقة نظيفة ومتجددة ناتجة عن حركة الرياح، وتُعد من أقدم مصادر الطاقة التي استخدمها الإنسان منذ قديم الزمان في طحن الحبوب، ولرفع المياه من الآبار، أو تحويلها إلى طاقة ميكانيكية تستخدم مباشرًة أو تحويلها إلى طاقة كهربائية.

ثالثًا: الطاقة المائية:

هي الطاقة التي تستمد من حركة المياه المستمرة، إذ تعتمد هذه على مساقط المياه والسدود والأنهار، ويتحقق إنتاج الطاقة بوضع توربينات لتوليد الكهرباء، وعند حركة الماء تتحرك التوربينات المُثبتة فيها وتدور، ثم تُحوّل الطاقة الميكانيكية الناتجة إلى طاقة كهربائية (الطائي،2019.)

مما سبق نجد أن الطاقة المائية مصدر نظيف ومتجدد باستمرار كونها تعتمد على حركة دورة المياه، ورغم ذلك فإنها تحتاج إلى إنشاء سدود وأحواض مائية.

رابعاً: الطاقة الحرارية الجوفية:

هي طاقة حرارية دفينة في أعماق الأرض وموجودة بشكل مخزون من المياه الساخنة أو البخار والصخور الحارة، إلا أن الحرارة المستغلة حاليًا عن طريق الوسائل التقنية المتوافرة هي المياه الساخنة والبخار الحار، وتُستغل هذه الطاقات لتوليد الكهرباء والتدفئة المركزية، وللأغراض السياحية والزراعية (عبد الوهاب،2017.)

لذا فإن الطاقة الجوفوحرارية تُعد من المصادر الطبيعية المتجددة والصديقة للبيئة؛ وذلك لأنها طاقة كامنة في باطن الأرض تتولد عند احتكاك الصخور الحارة بالمياه الموجودة قربها، فينتج عن عملية الاحتكاك أبخرة تستخدم في توليد الكهرباء، كما استخدمت المياه الساخنة من الينابيع كحمامات لغرض العلاج.

خامسًا: الطاقة الحيوية:

هي الطاقة التي تستمد من المواد العضوية والتي تُعرف بالكتلة الحيوية، ويتم إنتاجها من الوقود الحيوي مثل الوقود الصلب، والغاز الحيوي، والوقود السائل كالإيثانول الحيوي والديزل الحيوي، الذي يأتي عن طريق المحاصيل مثل قصب السكر والبنجر والذرة وأعشاب الطاقة أو من الوقود، والفحم والفضلات الزراعية وبقايا الغابات وسماد المواشي وغيرها (الأمم المتحدة، 2005).

سادسًا: طاقة البحار والمحيطات:

تُستمد هذه الطاقة من حركة مياه البحار والمحيطات المرتفعة وانخفاضها خلال المد والجزر، وتُنتج من خلال وضع توربينات في مناطق حدوث المد والجزر، ثم تُحوّل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية (ريابعة، 2023).

دمج مفاهيم الطاقة الخضراء في منهج العلوم

يُعد دمج مفاهيم الطاقة الخضراء في مناهج العلوم ذات أهمية بالغة فرضتها التغيرات البيئية التي أحدث تأثيراً سلبيًا في مُجتمعاتنا؛ لذا حثت كثير من الأنظمة التربوية في جميع الدول على تطوير المناهج التعليمية، وخاصة مناهج العلوم في ضوء مفاهيم الطاقة الخضراء، ويعود ذلك لارتباط مواضيعها المباشر بالطاقة الخضراء ومفاهيمها، ويتم دمج تلك المفاهيم وفق المدخل التكاملي أو مدخل الوحدات، وتضمين مناهج العلوم بالمعارف والمفاهيم والمهارات والاتجاهات نحو الطاقة الخضراء، ولهذا الدمج دور فاعل في تحقيق مخرجات تعليمية ذات وعي بالطاقة الخضراء، كونها الخيار الأمثل لتلبية الاحتياجات البشرية المتزايدة؛ لتوافرها ولتجددها باستمرار.

وهذا ما أكدته دراسة Aghayewa (2013) أن دمج مفاهيم الطاقة الخضراء في مناهج العلوم في مراحل التعليم المختلفة، سيحقق فائدة طويلة الأجل لإنتاج أجيال واعيين بالطاقة الخضراء والذين سينفذون السياسات الخضراء من أجل البيئة، ويساعد في تحقيق بيئة مستدامة خالية من المشكلات البيئية. وهذا ما أوصت به دراسة Coker, et al. (2010) بضرورة دمج نواتج التعليم ذات العلاقة بمصادر الطاقة الخضراء في مناهج المراحل التعليمية المختلفة، وكذلك دراسة أحمد وآخرون (٢٠١٧) التي أشارت إلى ضرورة الاهتمام بمصادر الطاقة الخضراء من خلال اعتمادها كمادة تعليمية.

ثانيًا: الدراسات السابقة

أُجريت بعض الدراسات للتحقق من درجة توافر مفاهيم الطاقة الخضراء في مناهج العلوم، ومن هذه الدراسات دراسة الذهبي (2020) فقد تضمنت أحد أهدافه معرفة تحليل كتب الفيزياء (الرابع العلمي، والخامس التطبيقي والسادس التطبيقي) للمرحلة الإعدادية في العراق وفقًا لمفاهيم الطاقات المتجددة، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى، وتم استخدام استمارة تحليل محتوى، وأظهرت النتائج وجود ضعف كبير في تضمين كتب الفيزياء للمرحلة الاعدادية لمفاهيم الطاقات المتجددة.

بينما هدفت دراسة العمري والأخشعي (2020) إلى الكشف عن درجة تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية البالغ عددها (4) كتب للكيمياء، واتبعت الدراسة أسلوب تحليل المحتوى القائم على المنهج الوصفي، وتم استخدام بطاقة تحليل المحتوى في تحليل الكتب قيد الدراسة، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن درجة تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية جاءت بدرجة ضعيفة.

وهدفت دراسة طه ومحمد (2023) إلى معرفة مدى تضمين مناهج العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية في مصر لأبعاد التكنولوجيا الخضراء والتي تمثلت في (الطاقة الخضراء، الاقتصاد الأخضر، المعالجة الآمنة للمخلفات، الحفاظ على البيئة، الكيمياء الخضراء، الأسرة الخضراء، النانو تكنولوجي الخضراء) من خلال تحليل الأهداف الإجرائية ومحتوى مناهج العلوم المطورة، ووضع تصور مقترح لتطوير المناهج في ضوء الأبعاد، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي وفق أسلوب تحليل المحتوى، ولجمع بيانات الدراسة تم استخدام استمارتي تحليل للأهداف وللمحتوى، وأظهرت نتائج الدراسة قصور مناهج العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية في تضمين أبعاد التكنولوجيا الخضراء في الاهداف والمحتوى، وفي ضوء النتائج تم تقديم التصور المقترح لتطوير مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية.

مما سبق؛ يتضح أن جميع الدراسات السابقة اتفقت مع البحث الحالي في الهدف المتمثل في الكشف عن مستوى تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في كتاب العلوم، كما اتفقت معها في استخدامها لأسلوب تحليل المحتوى القائم على للمنهج الوصفي، وكذلك اتفقت معها في أنها أجريت على كتب العلوم أو أحد فروعها، واتفقت مع دراسة طه ومحمد (2023) في تقديم تصور مقترح لدمج مفاهيم الطاقة الخضراء في منهج العلوم.

منهجية البحث وعينته وأدواته:

اعتمد البحث على المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى؛ للتعرف إلى درجة تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في محتوى منهج العلوم للصف الثاني المتوسط. وتمثلت عينة البحث في منهج العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية وعددها ثلاثة كتب موزعة على الفصول الدراسية الثلاثة خلال العام الدراسي (1445/1444هـ) (طبعة 1445هـ)، والجدول (1) يوضح ذلك.

جدول (1) وصف محتوى منهج العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية

الفصل الدراسي الأول			الفصل الدراسي الثاني			الفصل الدراسي الثالث		
الوحدة	الفصل	الدرس	الوحدة	الفصل	الدرس	الوحدة	الفصل	الدرس
دراسة المادة	طبيعة العلم	2	أجهزة جسم الإنسان-1	جهاز الدوران والمناعة	2	النباتات وموارد البيئة	النباتات	2
	المخاليط والمحاليل	2		الهضم والتنفس والإخراج	2		موارد البيئة وحمايتها	2
المادة والطاقة	حالات المادة	3	أجهزة جسم الإنسان-2	أجهزة الدعامة والحركة والاستجابة	2	الطاقة الحرارية والموجات	الطاقة الحرارية	3
	الطاقة وتحولاتها	2		التنظيم والتكاثر	2		الموجات والصوت والضوء	3
المجموع		**9**	**2**		**18**	**المجموع**		**10**
إجمالي عدد الدروس = 17								

يتبين من الجدول (1) أن مجموع عدد الوحدات الدراسية التي تم تحليلها (6) وحدات دراسية يندرج تحتها (12) فصلًا، وبلغ إجمالي عدد الدروس التي تم تحليلها (27) درسًا.

أداة البحث:

لتحقيق هدف البحث؛ تطلب ذلك بناء قائمة بمفاهيم الطاقة الخضراء اللازم تضمينها في محتوى منهج العلوم للصف الثاني المتوسط، ومن ثم تصميم استمارة التحليل؛ بغرض تحليل محتوى منهج العلوم للصف الثاني المتوسط في ضوء قائمة المفاهيم.

أولًا: قائمة مفاهيم الطاقة الخضراء

تم بناء القائمة وفق الخطوات، الآتية:

١. الهدف من قائمة مفاهيم الطاقة الخضراء

تهدف قائمة مفاهيم الطاقة الخضراء إلى تحديد مفاهيم الطاقة الخضراء اللازم تضمينها في محتوى منهج العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية.

٢. بناء قائمة مفاهيم الطاقة الخضراء

لبناء القائمة تم الاستفادة من الأدبيات والمصادر والدراسات ذات العلاقة بمفاهيم الطاقة الخضراء مثل: (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، ٢٠١١؛ السبعي، ٢٠٢٢؛ الذهبي، ٢٠٢٠؛ العمري والأخشمي، ٢٠٢٠)، ومن ثم فقد تم التوصل إلى قائمة مفاهيم الطاقة الخضراء في صورتها الأولية والتي تناسب المرحلة العمرية لطلاب الصف الثاني المتوسط، وتتوافق مع طبيعة العلوم، وبعد المراجعة أصبحت هذه القائمة مكونة من ستة مفاهيم خضراء يندرج تحتها (٢٨) مفهومًا، هي: مفهوم الطاقة الشمسية وتضمن (٨) مفاهيم، ومفهوم الطاقة الكهرومائية وتضمن (٤) مفاهيم، ومفهوم طاقة الرياح وتضمن (٣) مفاهيم، ومفهوم الطاقة الحرارية الجوفية وتضمن (٦) مفاهيم، ومفهوم طاقة البحار والمحيطات وتضمن (٥) مفاهيم، ومفهوم الطاقة الحيوية وتضمن مفهومين.

ثانيًا: استمارة تحليل المحتوى

تم تصميم استمارة تحليل محتوى مناهج العلوم بالاستفادة من قائمة مفاهيم الطاقة الخضراء.

خطوات عملية التحليل:

لتحقيق الهدف من هذا البحث تم استخدام استمارة تحليل المحتوى في عملية تحليل محتوى منهج العلوم في ضوء مفاهيم الطاقة الخضراء وفقًا لخطوات التحليل، الآتية:

١. الهدف من التحليل: ويتمثل الهدف من التحليل في الكشف عن درجة تضمين محتوى منهج العلوم للصف الثاني المتوسط لمفاهيم الطاقة الخضراء.

٢. تحديد مجتمع التحليل وعينته: تمثل مجتمع التحليل وعينته في منهج العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية (طبعة ١٤٤٥هـ).

٣. فئات التحليل: تحددت فئات التحليل بمفاهيم الطاقة الخضراء الواردة في استمارة تحليل المحتوى وعددها (٢٨) مفهومًا موزعة على (٦) مفاهيم رئيسة.

٤. وحدة التحليل: تم اختيار الكلمة أو الجملة أو الموضوع أو الصورة كوحدة لتحليل المحتوى لمناسبتها للهدف من عملية التحليل.

٥. ثبات التحليل: للتأكد من ثبات التحليل تم استخدام طريقة الثبات عبر الزمن من خلال إعادة تحليل وحدة دراسية في منهج العلوم للصف الثاني المتوسط بعد مرور أسبوعين من التحليل الأول، وباستخدام معامل (هولستي) لقياس الاتفاق بين التحليلين تم الحصول على النتيجة الموضحة في الجدول (2).

جدول (2) نتيجة قياس الاتفاق والتحقق من ثبات التحليل باستخدام معادلة هولستي

م	المفهوم	عدد المفاهيم	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات الاختلاف	قيمة الثبات
١	الطاقة الشمسية	٤٦	٤٢	٤	٠,٩١
٢	الطاقة الكهرومائية	٨	٨	٠	١
٣	طاقة الرياح	١٢	١١	١	٠,٩٢
٤	الطاقة الحرارية الجوفية	٣٣	٣٠	٣	٠,٩١
٥	طاقة البحار والمحيطات	٢٤	٢١	٣	٠,٨٨
٦	الطاقة الحيوية	٩	٨	١	٠,٨٩
جميع المفاهيم		**١٣٢**	**١٢٠**	**١٢**	**٠,٩١**

يتضح من الجدول (2) أن جميع قيم الثبات سواء لكل مفهوم على حدة أم لجميع المفاهيم عالية؛ وهذا يعني أن التحليل يتمتع بالثبات.

٦. ضوابط عملية التحليل: تم اتباع الخطوات التالية في عملية التحليل:

- الاطلاع على قائمة مفاهيم الطاقة الخضراء بشكل جيد.
- الاطلاع على محتوى منهج العلوم للصف الثاني المتوسط، وقراءة الدروس بشكل عام قراءة جيدة والتأمل بكل ما تتضمنه من موضوعات، وأنشطة، وصور، وأشكال، ورسومات، وأسئلة.
- قراءة الدروس نفسها مرة أخرى بصورة متأنية لتحديد الفكرة التي تتضمن مفاهيم الطاقة الخضراء.
- تحليل كل وحدة على حدة ومراجعة كل صفحة من صفحاتها ورصد وتسجيل درجة تكرار المفاهيم في شكل تحليل وصفي كمي، ومن ثم حساب النسبة المئوية، في استمارة التحليل المعدة لذلك، على مستوى كل كتاب دراسي، ثم على مستوى الكتب الثلاثة كوحدة واحدة، ومن ثم تحديد درجة التوافر للمفاهيم الرئيسة.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني:

للإجابة عن السؤال: **ما درجة تضمين محتوى منهج العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية لمفاهيم الطاقة الخضراء؟**

تم القيام بتحليل محتوى كتب العلوم للفصول الدراسية الثلاثة للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء مفاهيم الطاقة الخضراء الرئيسة؛ إذ تم حصر المفاهيم المتضمنة، ورصد التكرارات وبيان النسبة المئوية لكل مفهوم في محتوى كل كتاب لكل فصل دراسي على حدة، كما هو موضح في الجدول (3).

عرض النتائج ومناقشتها:

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول:

للإجابة عن السؤال: **ما مفاهيم الطاقة الخضراء اللازم تضمينها في محتوى منهج العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية؟**

تم بناء قائمة مفاهيم الطاقة الخضراء مكونة من (٢٨) مفهومًا فرعيًا موزعة على ستة مفاهيم رئيسة للطاقة الخضراء، هي: مفهوم الطاقة الشمسية وتضمن (٨) مفاهيم، ومفهوم الطاقة الكهرومائية وتضمن (٤) مفاهيم، ومفهوم طاقة الرياح (٣) مفاهيم، وتضمن مفهوم الطاقة الحرارية الجوفية (٦) مفاهيم، وتضمن مفهوم طاقة البحار والمحيطات (٥) مفاهيم، ومفهوم الطاقة الحيوية وتضمن مفهومين.

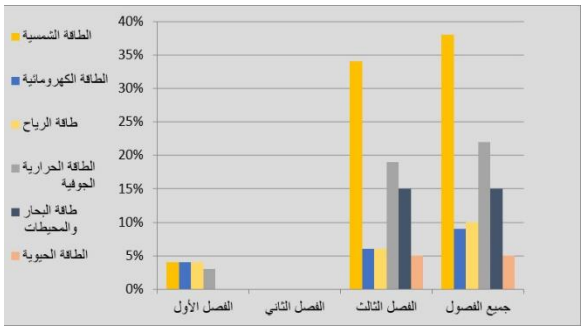
جدول (3) تكرارات ونسب تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء الرئيسة في محتوى كتب العلوم للفصول الدراسية الثلاثة للصف الثانى المتوسط فى المملكة العربية السعودية

مفاهيم الطاقة الخضراء	الفصل الأول		الفصل الثاني		الفصل الثالث		جميع الفصول	
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%
الطاقة الشمسية	٧	٤,١	٠	٠	٥٨	٣٣,٩	٦٥	٣٨
الطاقة الكهرومائية	٦	٣,٥	٠	٠	١٠	٥,٩	١٦	٩,٤
طاقة الرياح	٦	٣,٥	٠	٠	١١	٦,٤	١٧	٩,٩
الطاقة الحرارية الجوفية	٥	٢,٩	٠	٠	٣٣	١٩,٣	٣٨	٢٢,٢
طاقة البحار والمحيطات	٠	٠	٠	٠	٢٦	١٥,٢	٢٦	١٥,٢
الطاقة الحيوية	٠	٠	٠	٠	٩	٥,٣	٩	٥,٣
المجموع الكلي	**٢٤**	**٪١٤**	٠	٠	**١٤٧**	**٪٨٦**	**١٧١**	**٪١٠٠**

ويتضح من الجدول (3)، ما يلي:

- بلغت تكرارات تضمين مفهوم الطاقة الشمسية في كتب العلوم في الفصول الدراسية الثلاثة للصف الثاني المتوسط (٦٥) تكراراً، وبنسبة بلغت (٣٨٪) وبالمرتبة الأولى، وبلغت تكرارات تضمين مفهوم الطاقة الحرارية الجوفية في كتب العلوم في الفصول الدراسية الثلاثة للصف الثاني المتوسط (٣٨) تكراراً، وبنسبة بلغت (٢٢,٢٪) وبالمرتبة الثانية بينما بلغت تكرارات تضمين مفهوم طاقة البحار والمحيطات في كتب العلوم في الفصول الدراسية الثلاثة للصف الثاني المتوسط (٢٦) تكرارًا، وبنسبة بلغت (١٥,٢٪) وبالمرتبة الثالثة، وبلغت تكرارات تضمين مفهوم طاقة الرياح في كتب العلوم في الفصول الدراسية الثلاثة للصف الثاني المتوسط (١٧) تكرارًا، وبنسبة بلغت (٩,٩٪) وبالمرتبة الرابعة، في حين بلغت تكرارات تضمين مفهوم الطاقة الكهرومائية في كتب العلوم في الفصول الدراسية الثلاثة للصف الثاني المتوسط (١٦) تكرارًا، وبنسبة بلغت (٩,٤٪) وبالمرتبة الخامسة، وأخيرًا بلغت تكرارات تضمين مفهوم الطاقة الحيوية في كتب العلوم في الفصول الدراسية الثلاثة للصف الثاني المتوسط (٩) تكرارات، وبنسبة بلغت (٥,٣٪) وبالمرتبة السادسة والأخيرة، وجميع هذه المفاهيم ضُمنت في مناهج العلوم بدرجة منخفضة.

- بلغ مجموع تكرارات تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء (الطاقة الشمسية، الطاقة الكهرومائية، طاقة الرياح، الطاقة الحرارية الجوفية، طاقة البحار والمحيطات، الطاقة الحيوية) في منهج العلوم في الفصل الدراسي الأول للصف الثاني المتوسط (٢٥)، وبنسبة بلغت (١٤٪)، بينما لم يتم تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في منهج العلوم في الفصل الدراسي الثاني للصف الثاني المتوسط، في حين بلغ مجموع تكرارات تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في منهج العلوم في الفصل الدراسي الثالث للصف الثاني المتوسط (١٤٧)، وبنسبة بلغت (٨٦٪)؛ وهذا يشير إلى أنه تم التركيز على تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في منهج العلوم في الفصل الدراسي الثالث بنسبة أكبر من بقية المناهج في الفصول الأخرى. وتعزى هذه النتيجة إلى أنه تم التركيز على تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء-بنسبة كبيرة على الرغم من تدني نسبة التضمين بشكل عام-من قبل مصممي منهج العلوم في منهج العلوم في الفصل الدراسي الثالث للصف الثاني المتوسط من خلال ما يسمى بالمدخل التكاملي ضمن مدخل الوحدات؛ بمعنى أنه تم تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في فصل "موارد البيئة" الذي يندرج تحت الوحدة الأولى (النباتات وموارد البيئة) بينما لم يتم تضمين تلك المفاهيم في بقية الفصول؛ وهذا يعود لارتباط مفاهيم الطاقة الخضراء بموضوعات موارد البيئة، لذلك حازت نسبة تضمين تلك المفاهيم على نسبة (٨٦٪). بينما تم التركيز على تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء-بنسبة صغيرة- من قبل مصممي منهج العلوم في منهج العلوم في الفصل الدراسي الأول للصف الثاني المتوسط من خلال ما يسمى بمدخل الوحدات؛ إذ تم تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في فصل "الطاقة وتحولاتها" الذي يندرج تحت الوحدة الثانية (المادة والطاقة). وعلى الرغم من ارتباط مفاهيم الطاقة الخضراء بموضوعات الطاقة وتحولاتها، إلا أنه لم يتم تضمينها بصورة كافية. كما تعزو نتيجة انعدام تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في منهج العلوم في الفصل الدراسي الثاني؛ وذلك لقلة ارتباط مفاهيم الطاقة الخضراء بموضوعات أجهزة جسم الإنسان. وتعزى نتيجة حصول تضمين مفاهيم الطاقة الشمسية على المرتبة الأولى في منهج العلوم الثلاثة للصف الثاني المتوسط؛ لوجود مساحات صحراوية شاسعة في السعودية، إلى جانب مناخ السعودية الذي يساعد في استخدام الطاقة الشمسية، فضلًا عن سهولة استخدامها وأقل تكلفة من مصادر الطاقة الخضراء الأخرى، بينما حصل تضمين مفهوم الطاقة الحيوية على المرتبة الأخيرة في كتب العلوم الثلاثة للصف الثاني المتوسط؛ وذلك لأن مفاهيم الطاقة الحيوية تتضمن الغازات الحيوية مثل غاز الميثان والديزل الحيوي وهذه المفاهيم لا تتناسب مع درجة الطلبة في الصف الثاني المتوسط كونهم لا يملكون خبرة بالمركبات العضوية. والشكل (1) يوضح نسب توزيع مفاهيم الطاقة الخضراء في منهج العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية.



شكل (1) نسب توزيع مفاهيم الطاقة الخضراء في منهج العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية

ويبين الجدول (4) كيفية توزيع مفاهيم الطاقة الخضراء الفرعية في محتوى كتب العلوم للصف الثاني المتوسط.

جدول (4) نسب مفاهيم الطاقة الخضراء الفرعية المتوافرة في محتوى كتب العلوم للفصول الدراسية الثلاثة للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية

المفهوم الرئيس	المهارة الفرعية	الفصل الأول	الفصل الثاني	الفصل الثالث	جميع الفصول	
		التكرار	التكرار	التكرار	التكرار	النسبة المئوية
الطاقة الشمسية	الطاقة الشمسية	٧	٠	١٢	١٩	١١,١
	الخلايا الشمسية	٠	٠	١٢	١٢	٧
	السخانات الشمسية	٠	٠	٥	٥	٢,٩
	توليد الكهرباء بالطاقة الشمسية	٠	٠	٨	٨	٤,٧
	تحلية المياه بالطاقة الشمسية	٠	٠	٢	٢	١,٢
	تدفئة المنازل بالطاقة الشمسية	٠	٠	٦	٦	٣,٥
	البيوت الزجاجية الخضراء	٠	٠	٦	٦	٣,٥
	الأفران الشمسية	٠	٠	٧	٧	٤,١
مجموع مفهوم الطاقة الشمسية		٧	٠	٥٨	٦٥	٣٨٪
الطاقة الكهرومائية	الطاقة الكهرومائية	٥	٠	٤	٩	٥,٣
	طاقة المساقط المائية	٠	٠	٢	٢	١,٢
	التوربينات الهيدروليكية	١	٠	١	٢	١,٢
	توليد الكهرباء بالطاقة الكهرومائية	٠	٠	٣	٣	١,٧
مجموع مفهوم الطاقة الكهرومائية		٦	٠	١٠	١٦	٩,٤٪
طاقة الرياح	طاقة الرياح	٥	٠	٤	٩	٥,٣
	توربينات الرياح	١	٠	٢	٣	١,٧
	توليد الكهرباء بطاقة الرياح.	٠	٠	٥	٥	٢,٩
مجموع مفهوم طاقة الرياح		٦	٠	١١	١٧	٩,٩٪
الطاقة الحرارية الجوفية	الطاقة الحرارية الجوفية	٠	٠	١٢	١٢	٧
	طاقة المياه الحارة	٥	٠	٣	٨	٤,٧
	طاقة البخار الناتجة من المياه الساخنة	٠	٠	٣	٣	١,٧
	الخزانات الحرارية الجوفية	٠	٠	٧	٧	٤,١
	توليد الكهرباء بالطاقة الحرارية الجوفية	٠	٠	٦	٦	٣,٥
	تدفئة المنازل	٠	٠	٢	٢	١,٢
مجموع مفهوم الطاقة الحرارية الجوفية		٥	٠	٣٣	٣٨	٢٢,٢٪
طاقة البحار والمحيطات	طاقة البحار والمحيطات	٠	٠	٢	٢	١,٢
	طاقة المد والجزر	٠	٠	٧	٧	٤,١
	طاقة الأمواج البحرية	٠	٠	٧	٧	٤,١
	التوربينات الهيدروليكية	٠	٠	٥	٥	٢,٩
	توليد الكهرباء بطاقة البحار والمحيطات	٠	٠	٥	٥	٢,٩
مجموع مفهوم طاقة البحار والمحيطات		٠	٠	٢٦	٢٦	١٥,٢٪
الطاقة الحيوية	الطاقة الحيوية	٠	٠	٤	٤	٢,٤
	طاقة المواد العضوية المخزنة (الخشب، الحبوب، السكر.. إلخ).	٠	٠	٥	٥	٢,٩
مجموع مفهوم الطاقة الحيوية		٠	٠	٩	٩	٥,٣٪
المجموع الكلي لمفاهيم الطاقة الخضراء		٢٤	٠	١٤٧	١٧١	١٠٠٪

يتضح من الجدول (4)، ما يلي:

- حصل مفهوم "الطاقة الشمسية" الذي يقع ضمن مفهوم الطاقة الشمسية على نسبة (١١,١٪)، يليه مفهوم "الخلايا الشمسية" بنسبة (٧٪)، يليه مفهوم "توليد الكهرباء بالطاقة الشمسية" بنسبة بلغت (٤,٧٪)، ثم مفهوم "الأفران الشمسية" بنسبة بلغت (٤,١٪)، ثم مفهومي "تدفئة المنازل بالطاقة الشمسية" و" البيوت الزجاجية الخضراء" بنسبة (٣,٥٪)، ثم مفهوم "السخانات الشمسية" بنسبة (٢,٩٪)، وأخيراً مفهوم "تحلية المياه بالطاقة الشمسية" بنسبة (١,٢٪)، وجميع هذه المفاهيم الفرعية ضُمنت في المنهج بدرجة منخفضة.
- حصل مفهوم "الطاقة الكهرومائية" الذي يقع ضمن مفهوم الطاقة الكهرومائية على نسبة (٥,٣٪)، يليه مفهوم " توليد الكهرباء بالطاقة الكهرومائية" بنسبة (١,٧٪)، ثم مفهومي "طاقة المساقط المائية" و "التوربينات الهيدروليكية" بنسبة (١,٢٪)، وجميع هذه المفاهيم الفرعية ضُمنت في المنهج بدرجة منخفضة.
- حصل مفهوم "طاقة الرياح" الذي يقع ضمن مفهوم طاقة الرياح على نسبة (٥,٣٪)، يليه مفهوم " توليد الكهرباء بطاقة الرياح" بنسبة (٢,٩٪)، ثم مفهوم " توربينات الرياح" بنسبة (١,٧٪)، وجميع هذه المفاهيم الفرعية ضُمنت في المنهج بدرجة منخفضة.
- حصل مفهوم "الطاقة الحرارية الجوفية " الذي يقع ضمن مفهوم الطاقة الحرارية الجوفية على نسبة (٧٪)، يليه مفهوم "طاقة المياه الحارة" بنسبة (٤,٧٪)، يليه مفهوم "الخزانات الحرارية الجوفية" بنسبة بلغت (٤,١٪)، ثم مفهوم "توليد الكهرباء بالطاقة الحرارية الجوفية" بنسبة بلغت (٣,٥٪)، ثم مفهوم "طاقة البخار الناتجة من المياه الساخنة" بنسبة (١,٧٪)، وأخيراً مفهوم "تدفئة المنازل" بنسبة (١,٢٪)، وجميع هذه المفاهيم الفرعية ضُمنت في المنهج بدرجة منخفضة.
- حصل مفهومي "طاقة المد والجزر" و"طاقة الأمواج البحرية" على نسبة (٤,١٪)، يليه مفهومي " التوربينات الهيدروليكية" و "توليد الكهرباء بطاقة البحار والمحيطات" بنسبة (٢,٩٪)، وأخيرًا مفهوم "طاقة البحار والمحيطات" بنسبة (١,٢٪)، وجميع هذه المفاهيم الفرعية ضُمنت في المنهج بدرجة منخفضة.
- حصل مفهوم " طاقة المواد العضوية المخزنة (الخشب، الحبوب، السكر وغيرها)" على نسبة (٢,٩٪)، ثم مفهوم "الطاقة الحيوية" على نسبة (٢,٤٪)، وجميع هذه المفاهيم الفرعية ضُمنت في المنهج بدرجة منخفضة.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث:

للإجابة عن السؤال: **ما التصور المقترح لدمج مفاهيم الطاقة الخضراء في منهج العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية؟**

تم القيام ببناء التصور المقترح لدمج مفاهيم الطاقة الخضراء في منهج العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية بالاعتماد على نتائج التحليل، كما هو موضح على النحو الآتي:

أولًا: المقدمة

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، التي أظهرت أن درجة تضمين مفاهيم الطاقة الحيوية في منهج العلوم للصف الثاني المتوسط ظهرت منخفضة، الأمر الذي يعني أن منهج العلوم يعاني من قصور في مفاهيم الطاقة الحيوية، ومن ثم فإنها بحاجة ماسة إلى التحسين والتطوير، بهدف مواكبة التوجهات المعاصرة في مجال إعداد مناهج العلوم وتطويرها، وعليه رأت الباحثتان تقديم التصور المقترح أملًا في أن يُسهم في تطوير منهج العلوم ومعالجة جوانب الضعف من خلال دمج مفاهيم الطاقة الحيوية في المنهج.

ثانيًا: مبررات التصور المقترح:

تتمثل أهم المبررات لتقديم التصور المقترح، في الآتي:

١. ضعف تضمين مفاهيم الطاقة الحيوية في منهج كتاب العلوم وفق ما كشفت عنه نتائج الدراسة.

٢. رؤية ٢٠٣٠ التي حثت على تطوير المناهج في المملكة العربية السعودية لا سيما مناهج العلوم.

٣. الاتجاهات والدعوات الدولية التي تنادي بأهمية استخدام الطاقة الخضراء كبديل عن الطاقة التقليدية التي من شأنها تحقق التنمية المستدامة والأمن البيئي.

٤. نتائج الدراسات السابقة التي توصلت إلى ضعف تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في كتب العلوم أو أحد فروعها في عدد من الدول، ومن أهم تلك الدراسات دراسة (الزهري،٢٠٢٠؛ طه ومحمد، ٢٠٢٣؛ والعمري الأخشمي، ٢٠٢٠).

ثالثًا: منطلقات التصور المقترح:

١. توجهات وزارة التعليم في السعي نحو تطوير المناهج العلوم؛ وفقاً لرؤية المملكة ٢٠٣٠.

٢. ارتباط مادة العلوم بالطاقة بشكل عام والطاقة المتجددة الخضراء على وجه الخصوص.

٣. التكامل بين العلوم وفروع العلوم الأخرى مثل الرياضيات والهندسة والتكنولوجيا.

٤. تنمية مهارات التفكير بأنواعها لدى الطالبات، مثل التفكير المستقبلي، والإبداعي.

٥. نتائج الدراسات السابقة التي أوصت بأهمية تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في كتب العلوم، مثل دراسة (طه

ومحمد، ٢٠٢٣، عبد حسن،٢٠٢٠؛ والعمري الأخشمي، ٢٠٢٠).

رابعًا: أهداف التصور المقترح:

يهدف التصور المقترح إلى تطوير منهج العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء مفاهيم الطاقة الخضراء، ويتفرع منه الأهداف الآتية:

١. معالجة الضعف في منهج العلوم للصف الثاني المتوسط من حيث تضمينها لمفاهيم الطاقة الخضراء مثل مصادر الطاقة المتجددة، وتكنولوجيا الطاقة الخضراء، واستخداماتها العملية، بما يضمن تحقيق عملية التوازن والتتابع لكل مفهوم.

٢. تحسين نوعية المخرجات التعليمية في منهج العلوم، من خلال إكساب طلبة الصف الثاني المتوسط المعلومات والمعارف المرتبطة بمفاهيم الطاقة الخضراء، ومعرفة أهميتها في معالجة الكثير من المشكلات والقضايا البيئية.

٣. تحقيق تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في منهج العلوم وفق المدخل التكاملي من خلال الأهداف والمحتوى واستراتيجيات التدريس والوسائل والأنشطة وأساليب التقويم التي يقدمها التصور المقترح.

٤. تطوير محتوى تعليمي يشمل المفاهيم الأساسية للطاقة الخضراء بطريقة تتناسب مع مستوى الطلاب واحتياجاتهم التعليمية.

٥. اختيار وتطوير الأساليب التعليمية المناسبة التي تساعد في نقل المفاهيم بشكل فعال وتفاعلي، مثل التجارب العملية والأنشطة التفاعلية.

٦. تطوير أساليب تقييم فعّالة لقياس فهم الطلاب لمفاهيم الطاقة الخضراء وقدرتهم على تطبيقها في الحياة العملية.

٧. توفير التدريب والدعم اللازم للمعلمين لضمان فهمهم وقدرتهم على تنفيذ المنهج الجديد بفعالية في الفصل الدراسي.

٨. تقييم نتائج تطبيق المنهج المقترح وجمع الملاحظات والتعديلات اللازمة لتحسينه بناءً على تجارب الطلاب والمعلمين

خامسًا: بناء التصور المقترح في ضوء مفاهيم الطاقة الخضراء:

تم بناء التصور المقترح في ضوء مفاهيم الطاقة الخضراء؛ وذلك بهدف تطوير منهج العلوم في ضوء تلك المفاهيم، وتكون التصور المقترح من العناصر التالية:

١. الأهداف الإجرائية:

تم صياغة الأهداف الإجرائية بحيث تراعي اكتسابها من قبل الطلبة، وأن تسهم في تنمية مهارة حل المشكلات لبعض المشكلات والقضايا البيئية، وتنمي الجانب الوجداني لدى الطلبة، وهي كالتالي:

- التعرف على مفاهيم الطاقة الخضراء (الشمسية، الكهرومائية، الرياح، الحرارية الجوفية، البحار والمحيطات، الحيوية).
- استنتاج مزايا كل مصدر من مصادر الطاقة الخضراء.
- استنتاج عيوب كل مصدر من مصادر الطاقة الخضراء.
- توضيح التطبيقات التي يمكن من خلالها الاستفادة من كل مصدر من صادر الطاقة الخضراء.
- وصف المكونات المادية الأساسية لمصادر الطاقة الخضراء.
- توضيح كيف يسهم كل مصدر من مصادر الطاقة الخضراء في الحفاظ على البيئة من التلوث.
- المبادرة في القيام بمهام توضح أهمية كل مصدر من مصادر الطاقة الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة.
- تبرير مقومات نجاح كل مصدر من مصادر الطاقة الخضراء في المملكة العربية السعودية مستعينة بالخريطة الجغرافية للملكة.
- حصر مشاريع المملكة العربية السعودية في الطاقة الخضراء.
- مقارنة بين المملكة العربية السعودية مع دول أخرى من حيث كفاءة استخدام مصادر الطاقة الخضراء فيها.
- تقديم بعض الحلول التطبيقية لبعض المشكلات الحياتية نتيجة استخدام مصادر الطاقة التقليدية.
- ابتكار وسائل مواصلات تستخدم مصادر طاقة خضراء.
- المشاركة في ابتكار خطة مستقبلية لمواجهة المخاطر البيئية باستخدام مصادر الطاقة الخضراء.
- المشاركة في بعض الأنشطة اللاصفية حول أهمية مصادر الطاقة الخضراء (مجلة حائطية، كتابة تقرير بعد الرجوع للشبكة العنكبوتية، جمع بعض الصور لاستخداماتها ...إلخ).

٢. المحتوى:

تم إعداد موضوعات محتوى التصور المقترح في ضوء الأهداف التي تم تحديدها من خلال تضمين المنهج لمفاهيم الطاقة الخضراء، كما هو موضح على النحو الآتي:

- مصادر الطاقة الخضراء.
- مزايا مصادر الطاقة الخضراء وعيوبها.
- تطبيقات مصادر الطاقة الخضراء.
- المكونات المادية الأساسية لمصادر الطاقة الخضراء.
- اسهامات مصادر الطاقة في الحفاظ على البيئة من التلوث.

- مقومات نجاح مصادر الطاقة الخضراء في المملكة العربية السعودية.
- مشاريع المملكة العربية السعودية في الطاقة الخضراء.

٣. استراتيجيات التدريس المستخدمة:

هناك عدد من الاستراتيجيات التدريسية التي يمكن استخدامها وتركز على نشاط المتعلم وتفاعله، مثل: العصف الذهني، التعلم التعاوني، المناقشة والحوار، حل المشكلات، الصف المقلوب، التعلم المدمج، التخيل الموجه.

٤. الوسائل والتقنيات التعليمية:

هناك عدد من الوسائل والتقنيات التعليمية التي تساعد في تنمية الوعي بالطاقة الخضراء، وهي: خريطة المملكة العربية السعودية، مقاطع فيديو، صور، شاشة عرض، جهاز عرض.

٥. الأنشطة التعليمية:

تم تحديد الأنشطة التعليمية في ضوء الأهداف والمحتوى، وهي:

- نشاط يطلب فيه مقارنة المملكة العربية السعودية مع دول أخرى من حيث كفاءة استخدام مصادر الطاقة الخضراء فيها.
- نشاط يقدم بعض المخاطر البيئية المستقبلية، ويطلب فيه من خلال التعلم التعاوني ابتكار خطة مستقبلية لمواجهة تلك المخاطر البيئية باستخدام مصادر الطاقة الخضراء.
- نشاط لا صفي يطلب فيه المشاركة في بعض الأنشطة اللاصفية حول أهمية مصادر الطاقة الخضراء، مثل: (مجلة حائطية، كتابة تقرير بعد الرجوع للشبكة العنكبوتية، جمع بعض الصور لاستخدامات مصادر الطاقة الخضراء ...إلخ).
- نشاط يُقدم مشكلة حياتية واقعية أو افتراضية ويطلب فيه تقديم أكبر عدد ممكن من الحلول مثل: ارتفاع فاتورة الكهرباء لأحد المنازل، انعدام الكهرباء في منطقة نائية يوجد فيها بئر وتتسم بخصوبة التربة وقابلة للزراعة، افتراض غياب الشمس نتيجة الغيوم المتواصلة لمدة شهر بحيث يصعب على صاحب المنزل الاعتماد على الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء.
- نشاط يطلب فيه ابتكار وسائل مواصلات تعمل على مصادر الطاقة الخضراء.
- نشاط يطلب فيه رسم خريطة المملكة العربية السعودية محدداً فيها مع التمييز بالألوان: المناطق الصحراوية ذات المساحات الشاسعة، المناطق التي تتمتع بوجود الشلالات الطبيعية، المناطق الجبلية المأهولة بالسكان، المناطق التي تنتشر فيها الينابيع الساخنة من جوف الأرض، المناطق الساحلية التي تتواجد على البحار والمحيطات.

٦. أساليب التقويم:

يتمثل التقويم الذي يمكن استخدامه لتقويم أداء الطالبات، في التالي:

- التقويم البنائي: يتم من خلال الأنشطة الصفية واللاصفية، وإثراء المناقشات بين الطلبة، والملاحظة.
- التقويم النهائي: يتم من خلال الاختبارات المقالية والموضوعية، والتقارير، والملاحظة، ومقياس الاتجاه.

سادسًا: متطلبات تنفيذ التصور المقترح:

يتطلب تنفيذ التصور المقترح متطلبات عديدة، أهمها:

١. الدعم والتأييد من قبل وزارة التعليم التي تُعد الجهة المعنية بتنفيذ التصور، وتوفير الإمكانيات والمصادر اللازمة والكوادر المؤهلة لتنفيذ التصور المقترح.

٢. توفير ميزانية من قبل وزارة التعليم لتنفيذ التصور المقترح.

٣. عقد ورش عمل وندوات علمية ودورات تدريبية، من أجل الإسهام في عملية تطوير منهج العلوم.

٤. تدريب معلمي ومشرفي العلوم على كيفية تدريس العلوم في ضوء مفاهيم الطاقة الخضراء.

٥. إشراك جميع المعنيين بتعليم العلوم من خبراء ومطوري المناهج والمعلمين والمشرفين التربويين والمهتمين بوزارة الطاقة وبعض الطلبة وأولياء أمورهم في تطوير منهج العلوم.

التوصيات والمقترحات:

في ضوء النتائج التي تم توصل إليها، توصي الباحثين بالآتي:

١. الاستفادة من التصور المقترح لتطوير منهج العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء مفاهيم الطاقة الحيوية.

٢. تضمين الأنشطة الإثرائية في منهج العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء مفاهيم الطاقة الخضراء.

٣. عقد ورش عمل وندوات علمية لمعلمي ومشرفي العلوم عن أهمية الطاقة الخضراء ودورها في تحقيق التنمية المستدامة وأهمية تدريسها.

٤. تطوير محتوى كتب الأحياء والفيزياء والكيمياء في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية في ضوء مفاهيم الطاقة الخضراء.

٥. إجراء دراسة مقارنة بين مفاهيم الطاقة الخضراء والطاقة التقليدية المتضمنة في محتوى كتب العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية.

٦. إجراء دراسة لقياس درجة الوعي بالطاقة الخضراء لدى طلبة المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية.

المراجع

أولًا: المراجع العربية

أحمد، بسمة، وعبد الكريم، عصام، ومحمد، أفراح. (٢٠١٧). أثر برنامج تعليمي تعلمي وفقاً لمفاهيم الطاقة المتجددة والنانو تكنولوجي على التنور التكنولوجي عند طلبة قسم الكيمياء. *مجلة البحوث التربوية والنفسية*، (٥٥)، ١٧٥-١٩٢.

إسماعيل، إيناس أحمد. (٢٠٢٢، يوليو٢٠). *الطاقة الخضراء: الفرص والتحديات. مجلة درع الوطن، مديرية التوجيه المعنوي، الإمارات العربية المتحدة.* https://www.nationshield.ae/index.php/home/details/research

الأمم المتحدة. (٢٠٠٥، أبريل ١٤). *الطاقة البيولوجية الحيوية المفتاح لمكافحة الجوع.* https://news.un.org/ar/story/2005/04/37122

البراكة، عادل. (٢٠٢٣، فبراير ١٦). ختام المؤتمر الدولي للطاقة الخضراء ٢٠٢٣ بمحافظة ظفار. *وكالة الأنباء العمانية.* https://omannews.gov.om/topics/ar/116/show/414188

الجبارة، حيدر ناصر. (٢٠١٢). *استخدامات الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية وطاقة الرياح) في محافظة جنوب العراق: دراسة في جغرافية الطاقة* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة البصرة، العراق.

حسن، يحي حمود. (٢٠١٣، مايو ٦-٨). *الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة] ورقة* علمية] . المؤتمر الدولي الحادي والعشرون في جامعة الامارات العربية المتحدة، مركز دراسات الخليج العربي، جامعة البصرة.

دعمس، مصطفى نمر. (٢٠١١). *استراتيجيات تطوير المناهج وأساليب التدريس الحديثة*. دار غيداء.

الذهبي، غفران عبد حسن. (٢٠٢٠). *مفاهيم النانو تكنولوجي والطاقات المتجددة المتضمنة في كتب الفيزياء للمرحلة الإعدادية* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة بغداد، العراق.

ريابعة، أسماء. (٢٠٢٣، أغسطس ٢٠). الطاقة المتجددة. *موقع موضوع.* https://mawdoo3.com/

زين الدين، محمد مجاهد. (٢٠١٣). *أساليب بناء التصور المقترح في الرسائل العلمية* [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية التربية، جامعة أم القرى.

السبعي، سعدية راجح. (٢٠٢٢). *مستوى المعرفة بالطاقة المتجددة لدى طلبة كلية العلوم بجامعة جدة واتجاهاتهم نحوها* [رسالة ماجستير غير منشورة] ، كلية التربية، جامعة جدة.

السمرائي، أفراح. (٢٠١١). *مفاهيم الطاقة المتجددة لدى طلبة كليتي التربية والعلوم وعلاقتها بالوعي البيئي لديهم*] رسالة ماجستير غير منشورة] ، كلية التربية، جامعة بغداد.

طالبي، محمد؛ ساحل، محمد. (٢٠٠٨). أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة – عرض تجربة ألمانيا. *مجلة الباحث*، (٦)، ٢٠١ - ٢١١.

الطائي، عباس فاضل. (٢٠١٩). الطاقة الخضراء وسيلة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة في العراق. *مجلة القادسية للعلوم الإنسانية*، ٢٢(٢)، ٤٧١-٥٠٦.

طه، أحمد، وموسى، أسامة، وأبو زيد، إسلام، وعبد العليم، أيمن، وفتحي، محمود. (٢٠١٨، يوليو ١٨). الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في ضوء التجارب الدولية دراسة حالة مصر. *المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية الاقتصادية والسياسية.* https://democraticac.de/?p=55341

طه، حنان؛ ومحمد، حنان فوزي. (٢٠٢٣). تقويم مناهج العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية في ضوء أبعاد التكنولوجيا الخضراء. *مجلة العلوم التربوية*، (٥٥)، ٤٦٥-٥٢٠.

العاني، عثمان سعد. (٢٠٢١). *الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة في القانون الدولي* [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية، لبنان.

عبد حسن، غفران. (٢٠٢٠). *مفاهيم النانو تكنولوجي والطاقات المتجددة المتضمنة في كتب الفيزياء للمرحلة الإعدادية* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة بغداد.

عبد الرؤوف، تريكي؛ ورمضان، بن لوكيل. (٢٠١٤). *مكانة الطاقة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الجزائر.

عبد الوهاب، مرفت محمد. (٢٠١٧). الطاقة المتجددة وإمكانية مواجهة تحديات الطاقة التقليدية وتعزيز دور مصر كسوق جاذبة لتجارة الكربون. *المجلة العلمية*، (١٧)، ٤٦٨-٥٣٤.

العمري، نورة مشبب؛ والأخشمي، أحمد علي. (٢٠٢٠). درجة تضمين مفاهيم الطاقة المتجددة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية

السعودية. *المجلة العلمية*، كلية التربية، جامعة أسيوط، ٣٦ (١١)، ٢٣٠-٢٥٣.

غانم، محمد حسين. (٢٠٢٣). دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في مصر. *المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية*، ٤(٢)، ٢٦٨-٣١٩.

كياسيه، لما. (٢٠٢٢، يناير ١١). زخم قوي في توجه السعودية نحو مصادر الطاقة المتجددة والبنية التحتية. *معهد الشرق الأوسط*.

https://2u.pw/3ofhpMR

محمد، لهيب؛ وعكلو، خنساء. (٢٠١٩، يناير ٥). *أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة*. جامعة بغداد.

https://ihcoedu.uobaghdad.edu.iq/?page_id=19289

مندور، أحمد، واليزيد، أسيد، وعبدالعال، أشجان. (٢٠١٨). الأثر البيئي والاقتصادي لاستخدام الكتلة الحيوية كبديل متجدد لمصادر الطاقة المتجددة-دراسة تطبيقية. *مجلة العلوم البيئية*، جامعة عين شمس، ٤٢، ٣٥٩-٣٨٤.

الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ. (٢٠١١). *مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ (IPCC)*.

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srren_report_ar-1.pdf

وكالة الأنباء السعودية. (٢٠٢٢، يناير ١١-١٣). *وزارة الصناعة والثروة المعدنية تعلن اختتام مؤتمر التعدين الدولية بمشاركة محلية ودولية واسعة*.

https://www.spa.gov.sa/2321236

وكالة الطاقة الدولية للطاقة المتجددة. (٢٠١١). *مفهوم الطاقة المتجددة*.

https://www.irena.org/

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Aghaei, T. P. (2014). *Solar Electric and Solar Thermal Energy: A Summary of Current Technologies*. Global Energy Network Institute (GENI), US.

Aghayewa, J., Olorunteghe, K., & Alake, E. (2013). Incorporating Green Chemistry Concept into the Senior School Curriculum. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education*, 3(3), 1490-1494.

Alghamdi, A. K., & El-Hassan, W. S. (2019). Saudi undergraduate students' needs of pedagogical education for energy literacy. *Journal of Turkish Science Education*, *16*(4), 521-537.

Alsaati, T., El-Nakla, S., & El-Nakla, D. (2020). Level of sustainability awareness among university students in the eastern province of Saudi Arabia. *Sustainability*, *12*(8), 31-59.

Coker, B., Catlioglu H., & Birgin O. (2010). Conceptions of students about renewable energy sources: a need to teach based on contextual approaches. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, *2*, 1488-1492.

Delegkos, N., & Koliopoulos, p. (2020). Constructing the Energy Concept and its Social Use by Students of Primary Education in Greece. *Research in Science Education*, 50(2), 393-413. 10.1007/s11165-018-9694-y

Tyagi, H., Agarwal, A., & Chakraborty, P. (2018). *Applications of Solar Energy*. Springer, Softcover reprint of the original.

United Nations. (n.d). *What is renewable energy?*

https://2u.pw/dWWTTwU