



كلية التربية

كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم

إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)

=====

درجة تضمين مفاهيم الطاقة المتجددة
في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في
المملكة العربية السعودية

إعداد

أ. د / أحمد بن علي بن
أحمد الأخشمي

أستاذ مشارك بجامعة الإمام محمد بن سعود

نوره بنت مشبب الكعبي
العمري

باحثة في الدراسات العليا

{ المجلد السادس والثلاثون - العدد الحادي عشر - نوفمبر ٢٠٢٠ م }

http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى تعرّف درجة تضمين مفاهيم الطاقة المتجددة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى، تمثلت عينه الدراسة في مجتمعها من كتب الكيمياء -نظام مقررات- للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية والبالغ عددها (٤) كتب للعام الدراسي ٢٠١٩م- ١٤٤١هـ، وتمثلت أداة الدراسة في بطاقة تحليل محتوى. وتوصلت نتائج الدراسة إلى تقديم قائمة بمفاهيم الطاقة المتجددة المناسب تضمينها في كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية اشتملت على (٥٨) مفهوماً فرعياً موزعة على ستة مفاهيم رئيسية هي الطاقة الشمسية، والطاقة الريحية، والطاقة المائية، والطاقة الهيدروجينية، والطاقة الحيوية العضوية، والطاقة الحرارية الأرضية. كما كشفت النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية أن عدد المفاهيم التي تم تضمينها في كتب الكيمياء مجتمعة (٣١) مفهوماً من مفاهيم الطاقة المتجددة وأن درجة تضمين هذه المفاهيم جاءت بصورة ضعيفة.

الكلمات المفتاحية: مفاهيم الطاقة المتجددة؛ المرحلة الثانوية؛ مادة الكيمياء.

Abstract

Degree of Inclusion of Renewable Energy Concepts in High School Chemistry Books in the Kingdom of Saudi Arabia.

The study aimed to identify the degree of inclusion of renewable energy concepts in chemistry textbooks in secondary schools in the Kingdom of Saudi Arabia. To achieve the goal of the study, the researcher followed the descriptive approach in a content analysis method, whereby the study population consisted of all samples of chemistry books – course system – for the secondary stage in the Kingdom of Saudi Arabia. And the number of their books (4) books for the academic year 1414 AH / 2019 AD, and the study tool was a content analysis card. The results of the study reached Providing a list of appropriate renewable energy concepts to be included in high school chemistry books that included (58) sub-concepts distributed over six main concepts: solar energy, wind energy, water energy, hydrogen energy, organic bioenergy, and geothermal energy. The number of concepts that were included in the books of chemistry combined (31) concepts from renewable energy reached. And that the degree of inclusion of these concepts was weak.

Keywords: renewable energy concepts; secondary stage; chemistry.

مقدمة الدراسة:

يعد منهج الكيمياء من أهم المناهج التعليمية التي لها اهتمام بطبيعة وخصائص وأنواع ومجالات استخدام الطاقة، بالإضافة إلى آثارها على البيئة وإعادة التدوير.

ويشير Yucel (٢٠٠٧، ص ١٥) أن علم الكيمياء له أهمية خاصة في خلق وعي بالطاقة المتجددة لأنه يتمتع بعلاقات وثيقة مع تحويلات الطاقة، وتجديد الطاقة، وأنواع الطاقة، والتفاعلات مع الطبيعة

وقد ذكرت Carpenter (٢٠١٤) أن فهم الكيمياء الكامنة وراء الطاقة المستدامة هو جوهر أي حل طويل الأجل لتلبية احتياجاتنا المستقبلية من الطاقة، حيث إن المبادئ الأساسية للكيمياء وثيقة الصلة بتوليد الطاقة المتجددة المستدامة، كما عدت دراسة البياتي (٢٠١٨م) مفاهيم الطاقة المتجددة كأحد المستحدثات الكيميائية.

وتعد الطاقة المتجددة المستمدة من الموارد الطبيعية من أهم أنواع الطاقة وأكثرها استدامة وأماناً، إذ لا ينشأ عنها مخلفات ضارة، كما أنها طاقة متاحة لكل الشعوب، وقد ذكر خاطر (٢٠١١، ص ١٣) أن هذا النوع من الطاقة يعد الأمل في توفير الطاقة في المستقبل؛ لأنها طاقات لا تتضب من ناحية، ومن ناحية أخرى لأنها غير ملوثة للبيئة، إضافةً إلى أن تطبيق التقنيات الحديثة وتوليد هذه الأنواع من الطاقة سيوفر فرص عمل متعددة للراغبين في العمل.

وقد بينت دراسة Lay,et al (٢٠١٣م) أن مناهج العلوم بالمدرسة الثانوية التي تم تنفيذها قد فشلت في تلبية مواصفات المنهج الدراسي الذي يركز على أهمية القضايا المتعلقة بالطاقة في تجارب الحياة اليومية للطلاب وأنه يجب الاهتمام بوجود منهج قائم على السياق يحدد المعايير التي تتضمن معرفة الطاقة بمعايير تتعلق ليس فقط بمحتوى الطاقة المرتبط بالعلوم ولكن أيضاً إدراك أهمية المعرفة العملية بمفاهيم المرتبطة بالطاقة.

ومن خلال ما سبق تراء للباحثة دراسة درجة تضمين مفاهيم الطاقة المتجددة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية.

مشكلة الدراسة:

تشير نتائج دراسة Zyadin (٢٠١٥) إلى أن الطلاب لديهم قدرة محدودة على التمييز بين مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة على الرغم من أن العديد من المجيبين تم تزويدهم بمصادر الطاقة المتجددة الشائعة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وأن أكثر من (٥٠٪) الطلاب ليسوا على دراية بالوقود الحيوي مثل الديزل الحيوي والايثانول. وأوصت دراسة Coker,et al (2010) بأنه يجب إضافة المزيد من نواتج التعلم المتعلقة بمصادر الطاقة المتجددة إلى التعليم الابتدائي ومناهج التعليم الثانوي مع القضايا البيئية، والتي يمكن مواجهتها في الحياة اليومية، كما ذكرت أن البيانات المستمدة من طلاب المرحلة الثانوية تشير إلى أن معظمهم يفتقرون إلى المعرفة المتعمقة حول مصادر الطاقة المتجددة المختلفة بما في ذلك الطاقة الحيوية. وبناء على ذلك تحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: ما درجة تضمين مفاهيم الطاقة المتجددة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية ؟

أسئلة الدراسة:

هدفت الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

- ١- ما مفاهيم الطاقة المتجددة التي ينبغي أن تتضمنها كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية؟
- ٢- ما درجة تضمين مفاهيم الطاقة المتجددة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية؟

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إل التحقق من الأهداف التالية:

- ١-إعداد قائمة بمفاهيم الطاقة المتجددة المناسبة والتي ينبغي أن تتضمنها كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية.

٢-الكشف عن درجة تضمين مفاهيم الطاقة الشمسية، والطاقة الريحية، والطاقة المائية، والطاقة الهيدروجينية، والطاقة الحيوية العضوية، والطاقة الحرارية الأرضية، في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية.

أهمية الدراسة:

١- توفر هذه الدراسة الإطار النظري الذي يمكن الاستفادة منه لتقديم تقديم قائمة بمفاهيم الطاقة المتجددة التي ينبغي توافرها في محتوى مقررات الكيمياء في المملكة العربية السعودية.

٢-تقضي الواقع الحالي للمحتوى المعرفي لكتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية ومدى تضمينها لمفاهيم الطاقة المتجددة.

٣-قد تسهم هذه الدراسة في تزويد مخططي المناهج بقائمة بمفاهيم الطاقة المتجددة التي ينبغي توافرها في محتوى مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية، والتي تثرى الوعي بالطاقة المتجددة في محتوى مقررات الكيمياء، بحيث يمكن الاستفادة منها في التخطيط للبرامج التعليمية، وتطوير المقررات العلمية.

٤-من المؤمل أن تحقق نتائج الدراسة زيادة في وعي المعلمات والمعلمين والمشرفات والمشرفين بأهمية الطاقة المتجددة والسعي لتعزيز ربطها بالمنهج في أثناء قيامهم بالتدريس أو تقويم أدائهم أثناء التدريس

محددات الدراسة وحدودها:

الحدود الموضوعية: اقتصرت هذه الدراسة مفاهيم الطاقة المتجددة المتعلقة بأنواع الطاقة (الشمسية، والريحية، والمائية، والهيدروجينية، والحيوية العضوية، والحرارية الأرضية) في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية.

الحدود المكانية: كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية.

الحدود الزمانية: طبعة كتب الكيمياء للعام الدراسي ١٤٤٠/١٤٤١هـ، وأجري التحليل خلال الفصل الثاني من العام الدراسي ١٤٤٠/١٤٤١هـ.

مصطلحات الدراسة:

-المفاهيم:

يعرفها العوفي والحميدي (٢٠١٠، ص٢١٣) بأنها: "مجموعة من الأشياء أو الرموز أو الحوادث الخاصة التي تم تجميعها معا على أساس من الخصائص أو الصفات المشتركة".

-الطاقة المتجددة:

تعرفها ساندرنا وآخرون (٢٠١٠م/٢٠١٤م، ص٣٩) بأنها: "إنتاج الطاقة من مصادر دائمة حيث تكون مصادر الطاقة غير قابلة للنضوب حسب القياسات البشرية، وينطبق ذلك على المواد الخام النباتية النامية مثل الوقود الحيوي، والشمس والرياح والمياه، بالإضافة إلى تزايد استخدام حرارة الأرض التي يطلق عليها وصف جيو حراري Geothermie "

وتعرف الباحثة مفاهيم الطاقة المتجددة إجرائياً بأنها : أنواع الطاقة المتجددة (الشمسية، والريحية، والمائية، والهيدروجينية، والحيوية العضوية، والحرارية الأرضية) والتي ينبغي تضمينها في كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية، والمتمثلة في قائمة المفاهيم التي توصلت لها هذه الدراسة.

الأدب النظري والدراسات السابقة:

يمكن تعريف الطاقة المتجددة بأنها تلك الطاقة التي يكون مصدرها طبيعياً غير تقليدي مستمرا لا ينضب ويحتاج فقط إلى تحويله من طاقة طبيعية إلى أخرى يسهل استخدامها بوساطة تقنيات العصر، كما يمكن تعريفها بأنها عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة، ومتوفرة من الطبيعة، ومتجددة باستمرار وهي نظيفة لا ينتج عن استخدامها تلوث بيئي (الخبولي، ٢٠١٣م، ص١٦٢؛ خاطر، ٢٠١١، ص١٣)

والطاقة المتجددة هي تلك الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري (الحضري، ٢٠٠٩م، ص٢٣).

والطاقة المتجددة هي طاقة بديلة، ويعنى بها جميع أنواع الطاقة المتوفرة بشكل مجاني، وبكميات هائلة في كل مكان، مثل الطاقة الشمسية والرياح والكتلة الحيوية والغازية والمساقط المائية وغيرها، وتعرف أيضاً بالمتجددة لأنها لا تنضب، وكلما استهلكنا جزءاً منها تعود فتتجدد دون نقصان، ولذلك فهي تُعرف بالطاقة المستدامة؛ أي ثابتة الوجود والإنتاج نسبياً، حيث إن تكاليف إنتاجها تبقى ثابتة نسبياً، ولا تتأثر بمعطيات عديدة مثلما يتأثر سعر النفط، فيرتفع أحياناً مسبباً أزمة عالمية (الخبولي، ٢٠١٣م، ص١٦١).

ويذكر حريز (٢٠١٤م، ص ١٠٣) بأنه يصعب وضع تعريف شامل مقبول لفهم الطاقة المتجددة ويرجع ذلك للأسباب منها:

- تتوزع مصادر الطاقة المتجددة من بلد إلى آخر.
- اختلاف الكميات التي تملكها كل دولة من كل مصدر من مصادر الطاقة المتجددة
- تباين مدى التقدم العلمي والتقني الذي يوفر المصادر المتنوعة للطاقة المتجددة.
- وبناءً على تلك التعريفات، يتبين أن الطاقة المتجددة هي الطاقة النظيفة الآمنة العادلة المستدامة والمستمرة بالتجدد إلى أن يرث الله الأرض ومن عليها.

أهمية الطاقة المتجددة:

- يوضح أحمد (٢٠١٥م، ص ص ١٦٧-١٦٨) إلى أهمية الطاقة المتجددة ما يأتي:
- تعتمد هذه الأنظمة -أنظمة الطاقة المتجددة اللامركزية- على مصادر الطاقة المحلية المتوفرة في سائر الدول، ما يضمن بالتالي أمن الطاقة.
 - موارد الطاقة مستدامة مما يعني أنها لن تستنفد أبداً أو تلحق الضرر بالبيئة المحلية أو الوطنية أو العالمية.
 - هي موارد موثوقة، فالنظام الموزع لتوليد الطاقة من مجموعة متنوعة من المصادر المتجددة يوفر نظام طاقة أكثر متانة وأقل عرضة لانقطاع إمدادات الطاقة مقارنة بالأنظمة المركزية .
 - لا تلوث هذه الموارد الهواء أو اليابسة أو البحر.
 - الاعتماد على مصادر الطاقة المحلية المتجددة يمكن أن يحمي الاقتصادات المحلية من تقلبات الأسواق العالمية للسلع الأساسية .
- تتميز هذه الأنظمة بوجودها على مقربة من المجتمعات التي تستخدمها.

وهذا النوع من الطاقة يتجدد تلقائيًا بصفة مستمرة، وهي بالتالي غير معرضة للنفاذ، كما تمثل في ذات الوقت مصادر طاقة لا تسبب أضرارًا تذكر للبيئة، فهي طاقة نظيفة بدرجة كبيرة، ومن ثم فهي طاقات مرغوب فيها بيئيًا، وكذلك اقتصاديًا بعد الانخفاض المتواصل في تكلفتها حيث أصبح بإمكانها أن تحقق للبشرية تأمين احتياجاتها من الطاقة إلى ما شاء الله (الحضري، ٢٠٠٩، ص ١٠١)

وبناءً على تلك المعطيات من أهمية الطاقة المتجددة تعتبر هذه الطاقة بتنوع مصادرها واستخداماتها الخيار الأمثل لتلبية الاحتياجات البشرية المتزايدة بما توفره من كميات هائلة من الطاقة المجانية دون إضرار بالنظم الإيكولوجية.

علاقة مفاهيم الطاقة المتجددة بالكيمياء:

يعرف جاسم (١٩٩١م) علم الكيمياء بأنه: "العلم الذي يبحث في صفات المواد والتغيرات الدائمة التي تطرأ عليها، وما يصاحب ذلك من تفسير للظواهر الطبيعية المحيطة بالإنسان من جهة وأوجه الاستفادة من المعرفة والتكنولوجيا الكيميائية في تطوير حياة الإنسان من جهة أخرى" (ص ٥٤).

وذكر سويلم (١٩٨٨م) محاولات كيميائيين المادة التوصل إلى مصادر جديدة ومتجددة للطاقة مشيراً إلى أن الخلايا المتجددة هي إحدى جواهر بحوث الكيمياء الكهربية والهندسة الكيميائية وأكد على أن الكيمياء اليوم أصبحت ركيزة هامة وركن ركين في كل أطروحات البحث والدراسة، ونوه إلى أن الكيمياء التقليدية ليست صعبة أو معضلة كما يراها أو ينظر لها بعض طلبة مدارسنا الثانوية فعليها وبها قامت حضارة العالم الراهنة.

ومن منظور علمي تعتبر الكيمياء التي تعتمد على الطاقة المتجددة جزءًا من عملية الانتقال المستمرة بالفعل إلى دورة اقتصادية جديدة في إنتاج المواد الكيميائية والطاقة، كما تمثل الكيمياء التي تعتمد على الطاقة المتجددة فرصة فريدة لصناعة الكيماويات، والتي قد توفر ميزة رائدة في عالم متزايد التنافس، مع المساهمة في خلق فرص العمل والحفاظ على البيئة، وتمثل الكيمياء التي تعتمد على الطاقة المتجددة مجالًا مهمًا جدًا للتنمية. (Lanzafameeta, 2017)

وتوضح الباحثة أن دور الكيمياء مهم في الطاقة المتجددة ويعود السبب في ذلك إلى نجاحها المستمر في تسخير كل الإمكانيات البحثية والتجريبية لابتكار سبل الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة، فهي العلم الذي يتميز بإحداث التغيير والتأثير الملموس بدخوله إلى عمق التركيب البنائي للمادة المدروسة واستحداثها في كل مرة علم يخدم تطلعاتها، ولذلك فإنه من المهم للغاية أن يتم إدراج مفاهيم الطاقة المتجددة ونشر تكنولوجيا الاستفادة منها بشكل صحيح مصحوباً بالتجارب العملية المعملية في مواضيع تدريس الكيمياء.

الدراسات السابقة:

هدفت الدراسة التي أجرتها سيليكير و اكسان Celikler and Aksan (2016م) إلى تطوير مقياس يمكنه تقييم مواقف طلاب المدارس الثانوية فيما يتعلق بمصادر الطاقة المتجددة وتم الحصول على بيانات الدراسة من عينة مكونة من (٤٣٣) من طلاب المدارس الثانوية في تركيا، (٧١.١٪ من الإناث، و ٢٨.٩٪ من الذكور)، وتم تطوير مقياس المواقف لتقييم مواقف طلاب المدارس الثانوية فيما يتعلق بمصادر الطاقة المتجددة، وتكون المقياس بعد ضبطه علمياً من (٣٧) فقرة موزعة على سبعة محاور، وكشفت نتائج الدراسة أن المقياس الذي تم تطويره في سياق هذه الدراسة يمكن استخدامه بفعالية من قبل الباحثين الراغبين في دراسة وتقييم مواقف طلاب المدارس الثانوية فيما يتعلق بمصادر الطاقة المتجددة بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يكون المقياس بمثابة مرجع لدراسات مماثلة حول تطوير المقاييس.

وهدف الدراسة التي أجرتها سيليكير وآخرون Celikler, et al. (٢٠١٧م) إلى تحديد وعي طلاب المدارس الثانوية حول مصادر الطاقة المتجددة وطبقت الدراسة في تركيا على عينة مكونة من (١٧٣) من طلاب الصف الثامن وتم جمع البيانات من خلال ستة أسئلة مفتوحة وتحليلها بواسطة طريقة التحليل الوصفي، وتشير نتائج الدراسة إلى أن (١٣٣) طالباً ذكروا أنهم سمعوا عن مصادر الطاقة المتجددة لأول مرة من المدرسة، كما أشارت النتائج إلى أن الطلاب على دراية بغالبية مصادر الطاقة المتجددة وفوائدها وأضرار أنواع الطاقة الأخرى ولكن لديهم معرفة ناقصة و معرفة غير صحيحة في ذلك.

واستهدفت دراسة باميسيل وآخرون. Bamisile, et al. (٢٠١٧م) تقييم معرفة الطاقة لدى طلاب المدارس الثانوية العليا في نيجيريا وتشجيع التعليم في مجال الطاقة في نيجيريا، كانت عينة الدراسة من المدارس الثانوية العليا، وتكونت العينة من (٢٢٥) طالباً من طلاب المرحلة الثانوية (٦٤.٩ % إناث، ٣٥.١ % ذكور)، وتم استخدام المنهج الوصفي باستخدام استبيان معد لهذا الغرض، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن الطلاب لديهم أنواع ضعف بالمعرفة بمصدر الطاقة، حيث أن معرفتهم بها لا تتجاوز (٤٧.٣ %) وأن الطلاب لا يعرفون شيئاً عن قضايا كفاءة الطاقة والحفاظ على الطاقة واستجابة الطلاب لتعليم الطاقة حيث يتوق معظم الطلاب لمعرفة المزيد من الطاقة والقضايا المتعلقة بالطاقة، ويدعم (٨٨.٥ %) من الطلاب إدخال تعليم الطاقة في التعليم الثانوي.

وهدفت الدراسة التي أجرتها التيونتاس وتوران Altuntaş and Turan (٢٠١٨م) إلى التعرف على مستوى وعي طلاب المدارس الثانوية بمصادر الطاقة المتجددة، وقد جمعت طريقة الدراسة بين أساليب البحث الكمية والنوعية ومجموعة العينة للجزء الكمي، تتألف من (٦٠٠) طالب في المرحلة الثانوية، وللجزء النوعي تم اختيار (٥ %) من العينة بشكل عشوائي لإجراء المقابلات، و كانت (٥٢.٤ %) من العينة طالبات و(٤٧.٦ %) من الطلاب، وتم إنشاء مقياس الوعي بمصادر الطاقة المتجددة، والذي له أبعاد فرعية مثل الوعي الإدراكي والوعي العاطفي، وتم تطوير نموذج مقابلة شبه منظم لقياس الوعي بمصادر الطاقة المتجددة، وتشير نتائج هذه الدراسة إلى أن وعي طلاب المدارس الثانوية بمصادر الطاقة المتجددة كان على مستوى متوسط، ومستوى وعي طلاب الصف التاسع أقل من وعي مستوى الطلاب في الصفوف الأخرى، كما توصلت الدراسة إلى أن معظم المعلومات الأساسية الخاصة بمصادر الطاقة المتجددة يحصل عليها الطلاب من مدرستهم.

التعقيب على الدراسات السابقة:

من حيث الاتفاق والاختلاف مع الدراسات السابقة يتضح ما يلي:

-المنهجية: اتفقت الدراسة الحالية مع سائر الدراسات السابقة في استخدام المنهج الوصفي.

-الأهداف: اختلفت الدراسة الحالية مع سائر الدراسات السابقة حيث هدفت الدراسة إعداد قائمة بمفاهيم الطاقة المتجددة المناسبة والتي ينبغي أن تتضمنها كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية،

والكشف عن درجة تضمين مفاهيم الطاقة المتجددة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية.

-أداة الدراسة: اختلفت الدراسة الحالية مع سائر الدراسات السابقة في أداة الدراسة، حيث اتفقت أغلب الدراسات السابقة على استخدام الاستبانة.

- عينة الدراسة: اختلفت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في عينة الدراسة حيث طبقت جميع الدراسات السابقة على الطلاب.

-ما تتميز به الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بناء قائمة مفاهيم الطاقة المتجددة التي ينبغي تضمينها في محتوى مقررات الكيمياء للمرحلة الثانوية والتي تمثلت في الطاقة (الشمسية، والهوائية والمائية، والهيدروجينية، والعضوية، والحرارية الأرضية).

إجراءات الدراسة ونتائجها:

منهج الدراسة: تم استخدام المنهج الوصفي (المسحي).

مجتمع وعينة الدراسة: يتمثل مجتمع الدراسة الحالية في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية - نظام مقررات - في المملكة العربية السعودية للعام الدراسي ٢٠١٩م-١٤٤١هـ، وعددها أربعة كتب هي: كتاب كيمياء (١) للصف الأول الثانوي، وكتاب كيمياء (٢) للصف الثاني الثانوي، كتاب كيمياء (٣)، وكتاب كيمياء (٤) للصف الثالث الثانوي.

أداة الدراسة:

تتمثل أداة الدراسة في قائمة مفاهيم الطاقة المتجددة، التي سُنِّصَت لاحقاً في (بطاقة) تحليل محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية.

صدق أداة الدراسة: تم التأكد من صدق الأداة من خلال الآتي:

- ١-الصدق الظاهري (صدق المحكمين): للتحقق من صدق قائمة المفاهيم عُرضت في صورتها الأولية على عدد من المختصين في مناهج وطرق تدريس العلوم (كيمياء وفيزياء وأحياء) وتخصص الطاقة المتجددة والمهندسين في الطاقة والمشرفين التربويين والمعلمات، وقد بلغ عددهم (٢٨)، وذلك للحكم عليها وفق المعايير المحددة في بطاقة التحكيم.
- بعد إجراءات التحكيم خرجت الباحثة بقائمة مفاهيم الطاقة المتجددة في صورتها النهائية ، وقد تكون من ستة مفاهيم رئيسة اندرج تحتها (٨٥) مفهوماً، ويبين الجدول (١) ملخص هذه القائمة.

جدول (١) مفاهيم الطاقة المتجددة بصورتها النهائية

م	المفاهيم الرئيسية	عدد المفاهيم الفرعية
١	الطاقة الشمسية.	١٨ مفهوماً
٢	الطاقة الريحية.	٤ مفاهيم
٣	الطاقة المائية.	٦ مفاهيم
٤	الطاقة الهيدروجينية.	٩ مفاهيم
٥	الطاقة الحيوية (العضوية).	١٧ مفهوماً
٦	الطاقة الحرارية الأرضية.	٤ مفاهيم
المجموع	٦	٥٨ مفهوماً

قياس ثبات عملية التحليل:

للتحقق من ثبات الأداة قامت الباحثة بتحليل عينة من كتب الكيمياء اختيرت عشوائياً وهي (كيمياء ٢، كيمياء ٤) وبعد مرور فترة من الزمن أعادت الباحثة التحليل مرة أخرى ثم تمت مقارنة نتائج التحليلين والحصول على معامل الثبات باستخدام معادلة هولستي (Holisty).

بعد تطبيق معادلة هولستي بلغت قيمة معامل الثبات (٠.٩١)، وبذلك ثبت أن هناك نسبة ثبات عالية لعملية التحليل.

ويبين جدول (٢) تفاصيل نتائج حساب ثبات تحليل المحتوى بطريقة التحليل عبر الزمن كالآتي:

جدول (٢) نتائج حساب ثبات تحليل المحتوى بطريقة التحليل عبر الزمن

م	المفهوم الرئيسي	الكتاب	المحلل الأول	المحلل الثاني	نقاط الاتفاق	معامل الثبات
١	الطاقة الشمسية.	كيمياء ٢	٦٩	٥٤	٥٤	٠.٨٨
		كيمياء ٤	١	١	١	١
٢	الطاقة الهوائية (الرياح).	كيمياء ٢	٠	٠	٠	٠
		كيمياء ٤	٠	٢	٢	١
٣	الطاقة المائية.	كيمياء ٢	٠	٠	٠	٠
		كيمياء ٤	٢	٢	٢	١
٤	طاقة الهيدروجين.	كيمياء ٢	١٢	٩	٩	٠.٨٦
		كيمياء ٤	٥٨	٤٨	٤٨	٠.٩١
٥	الطاقة الحيوية (العضوية).	كيمياء ٢	٢٢	٢١	٢١	٠.٩٨
		كيمياء ٤	١١	٩	٩	٠.٩
٦	الطاقة الحرارية الأرضية.	كيمياء ٢	٠	٠	٠	٠
		كيمياء ٤	١	١	١	١
	الدرجة الكلية لكل كتاب	كيمياء ٢	١٠٣	٨٤	٨٤	٠.٨٩
		كيمياء ٤	٧٤	٦٣	٦٣	٠.٩٢
	الدرجة الكلية					٠.٩١

أسلوب تحليل البيانات:

لتحليل البيانات التي تم جمعها في هذا الدراسة؛ استخدمت الباحثة بعض الأساليب الإحصائية التالية: التكرارات والنسب المئوية، معادلة هولستي لحساب ثبات أداة الدراسة.

نتائج الدراسة وتفسيرها:

الإجابة عن السؤال الأول:

للإجابة عن السؤال الأول ونصّه: ما مفاهيم الطاقة المتجددة التي ينبغي أن تتضمنها كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية؟

قامت الباحثة بعدد من الخطوات الإجرائية، ومن خلال تلك الإجراءات توصلت الدراسة إلى قائمة بمفاهيم الطاقة المتجددة في صورتها النهائية مكونه من (٥٨) مفهوماً فرعياً، موزعة على (٦) مفاهيم رئيسة، كما هو موضح في الجدول (٣) الآتي.

جدول (٣) قائمة مفاهيم الطاقة المتجددة التي ينبغي تضمينها في محتوى مقررات الكيمياء للمرحلة الثانوية.

مفاهيم الطاقة المتجددة			
المفهوم الرئيس الأول: الطاقة الشمسية			
١	الطاقة الشمسية.	١٠	الألواح الضوئية.
٢	الطاقة الشمسية الفضائية.	١١	أبراج الطاقة الشمسية.
٣	الكهرباء الحرارية الشمسية.	١٢	المجمعات الشمسية.
٤	الطيف الكهرومغناطيسي.	١٣	العاكسات الشمسية.
٥	التأثير الكهروضوئي.	١٤	السخانات الشمسية.
٦	التفاعلات الشمسية الكيميائية.	١٥	التقطير الشمسي.
٧	الخلايا الشمسية الكهروضوئية.	١٦	البيوت الخضراء.
٨	خلايا غرانزل.	١٧	البطاريات الشمسية.
٩	الألواح الشمسية.	١٨	التخزين بالأملاح المائية.
المفهوم الرئيس الثاني: الطاقة الريحية			
١	الطاقة الريحية.	٣	التوربينات الريحية.
٢	المزارع الريحية.	٤	التسخين الشمسي.

مفاهيم الطاقة المتجددة			
المفهوم الرئيس الأول: الطاقة الشمسية			
المفهوم الرئيس الثالث: الطاقة المائية.			
التوربينات الهيدروليكية.	٤	الطاقة المائية.	١
طاقة الأمواج البحرية.	٥	المحطات الكهرومائية.	٢
الطاقة الحرارية للمحيطات.	٦	طاقة المد والجزر.	٣
المفهوم الرئيس الرابع: الطاقة الهيدروجينية.			
التحفيز الكهربائي الضوئي.	٦	خلايا الوقود الهيدروجينية.	١
غشاء تبادل البروتون.	٧	الإصلاح البخاري للهيدروكربونات.	٢
الإزاحة.	٨	الأكسدة الجزئية للهيدروكربونات.	٣
الوقود الهيدروجيني.	٩	الدورة الكيميائية الحرارية.	٤
		التحليل الكهربائي للماء.	٥
المفهوم الرئيس الخامس: الطاقة الحيوية العضوية.			
الهضم اللاهوائي.	١٠	البيوماس.	١
التخمير الكحولي.	١١	المخلفات الحيوية.	٢
التخمير البكتيري.	١٢	وقود الإيثانول الحيوي.	٣
توليد الميثان.	١٣	وقود الديزل الحيوي.	٤
التقطير.	١٤	الغاز الحيوي.	٥
خلايا الوقود الميكروبية.	١٥	الإيثانول السليلوزي.	٦
المعالجة الحيوية.	١٦	الترميد.	٧
المركبات ذات الوقود المرن.	١٧	التكسير.	٨
		التغويز.	٩
المفهوم الرئيس السادس: الطاقة الحرارية الأرضية.			
طاقة الصخور الحارة.	٣	الطاقة الحرارية الأرضية.	١
طاقة التدرج الحرارية الأرضية.	٤	طاقة المياه الحارة الجوفية.	٢

الإجابة عن السؤال الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني ونصّه: ما درجة تضمين مفاهيم الطاقة المتجددة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية؟

قامت الباحثة بحساب التكرارات والنسب المئوية للمفاهيم الفرعية المتعلقة بمفهوم الطاقة الشمسية، وقد جاءت النتائج كما يبينها الجدول (رقم ٤) التالي:

جدول (٤) درجة تضمين مفاهيم الطاقة الشمسية في كتب الكيمياء.

م	الطاقة الشمسية	كيمياء ١			كيمياء ٢			كيمياء ٣			كيمياء ٤			جميع الكتب	
		ك	%	ر	ك	%	ر	ك	%	ر	ك	%	ر	ك	%
١	الطاقة الشمسية.	١	٣٣.٣٣	١	٢	٣٠.٧٠	٤	٨	٤٤.٤٤	١	١٠	١	١٢	١٥.٧٩	٢
٢	الطاقة الشمسية الفضائية.	-	-	-	١	١.٨٥	٥	-	-	-	-	-	١	١.٣٢	٦
٣	الكهرباء الحرارية الشمسية.	-	-	-	١	١.٨٥	٥	١	٥.٥٦	٤	-	-	٢	٢.٦٣	٥
٤	الطيف الكهرومغناطيسي.	١	٣٣.٣٣	١	٣٦	٦٦.٦٧	١	٣	١٦.٦٧	٣	-	-	٤٠	٥٢.٦٣	١
٥	التأثير الكهروضوئي.	-	-	-	١١	٢٠.٣٧	٢	-	-	-	-	-	١١	١٤.٤٧	٣
٦	التفاعلات الشمسية الكيميائية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٧	الخلايا الشمسية الكهروضوئية.	-	-	-	٣	٥.٥٦	٣	٤	٢٢.٢٢	٢	-	-	٧	٩.٢١	٤
٨	خلايا غراتزل.	-	-	-	-	-	-	١	٥.٥٦	٤	-	-	١	١.٣٢	٦
٩	الألواح الشمسية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
١٠	الألواح الضوئية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

م	الطاقة الشمسية	كيمياء ١			كيمياء ٢			كيمياء ٣			كيمياء ٤			جميع الكتب		
		ك	%	ر	ك	%	ر	ك	%	ر	ك	%	ر	ك	%	ر
١١	أبراج الطاقة الشمسية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
١٢	المجمعات الشمسية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
١٣	العاكسات الشمسية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
١٤	المخازن الشمسية.	-	-	-	-	٥.٥٦	٤	-	-	-	-	-	-	١.٣٢	٦	١
١٥	التقطير الشمسي.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
١٦	البيوت الخضراء.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
١٧	البطاريات الشمسية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
١٨	التخزين بالأملاح المائية.	١	٣٣.٣٣	١	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١.٣٢	٦	١
	إجمالي توافر مفاهيم الطاقة الشمسية.	٣	٣.٩٥	٥٤	٧١.٠٥	١	٢٣.٦٨	٨	١	١.٣	٢	٧٦	١٠٠			

تكشف البيانات المدرجة في الجدول (٤) عن الآتي:

- أن مفاهيم الطاقة الشمسية متوافرة في كتب الكيمياء بتكرار بلغ (٧٦) مرة.
- أكثر كتب الكيمياء تضمناً لهذه المفاهيم من مجموع مفاهيم الطاقة الشمسية هو كتاب (كيمياء ٢) بمجموع تكرارات (٥٤) تكراراً وبنسبة (٧١.٠٥%)، يليه في ذلك كتاب (كيمياء ٣) بمجموع تكرارات (١٨) تكراراً وبنسبة (٢٣.٦٨%)، ثم كتاب (الكيمياء ١) بمجموع (٣) تكرارات وبنسبة (٣.٩٥%)، وأقلها كتاب (كيمياء ٤) بتكرار واحد فقط وبنسبة (١.٣٢%).

-أعلى المفاهيم الفرعية توافراً من مجموع مفاهيم الطاقة الشمسية في جميع الكتب هو مفهوم "الطيف الكهرومغناطيسي" بمجموع تكرارات (٤٠) تكراراً وبنسبة (٥٢.٦٣%)، وكانت درجة تضمينه في كتاب (كيمياء ٢) هي الأكبر حيث بلغ عدد تكراراتها (٣٦) تكراراً وبنسبة (٦٦.٦٧%) من مجموع تكرارات مفاهيم الطاقة الشمسية في هذا الكتاب يليه في ذلك كتاب (كيمياء ٣) بـ(٣) تكرارات وبنسبة (١٦.٦٧%)، ثم كتاب (كيمياء ١) بتكرار واحد وبنسبة (٣٣.٣٣%)، أما كتاب (كيمياء ٤) فلم يرد فيه هذا المفهوم.

-أقل المفاهيم الفرعية توافراً هو مفهوم: الطاقة الشمسية، والتأثير الكهروضوئي، والخلايا الشمسية الكهروضوئية، والكهرباء الحرارية الشمسية، والطاقة الشمسية الفضائية، والتفاعلات الشمسية الكيميائية، وخلايا غرانزل، والسخانات الشمسية، والتخزين بالأملاح المائية، حيث تراوح تكرار هذه المفاهيم ما بين (١٢) تكراراً إلى تكرار واحد فقط، أي ما بين (١٥.٧٩%) و(١.٣٢%) من مجموع تكرارات مفاهيم الطاقة الشمسية في جميع الكتب.

-المفاهيم الفرعية التي لم تُضمّن في كتب الكيمياء جميعها هي مفاهيم: التفاعلات الشمسية الكيميائية، والألواح الشمسية، والألواح الضوئية، وأبراج الطاقة الشمسية، والمجمعات الشمسية، والعاكسات الشمسية، والتقطير الشمسي، والبيوت الخضراء، والبطاريات الشمسية، حيث لم يتم رصد تكراراتٍ لها.

ملخص النتائج والتوصيات:

ملخص النتائج:

توصلت الدراسة إلى عديد من النتائج أهمها ما يلي:

(١) تقديم قائمة بمفاهيم الطاقة المتجددة المناسب توافرها في محتوى كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، اشتملت على (٥٨) مفهوماً فرعياً موزعة على (٦) مفاهيم رئيسة وهي: الطاقة (الشمسية، والريحية، والمائية، والهيدروجينية، والحيوية العضوية، والحرارية الأرضية).

(٢) عدد المفاهيم التي تم تضمينها في كتب الكيمياء مجتمعة (٣١) مفهوماً من مفاهيم الطاقة المتجددة التي توصلت إليها الدراسة الحالية من أصل (٥٨) مفهوماً، وكان أعلى هذه الكتب تضميناً لعدد المفاهيم الفرعية هو كتاب (كيمياء ٢) حيث تضمن (١٦) مفهوماً من أصل (٥٨) مفهوماً، يليه كتاب (كيمياء ٤) حيث تضمن (١٤) مفهوماً، ثم كتاب (كيمياء ٣) حيث تضمن (١٣) مفهوماً، وأقلها كان كتاب (كيمياء ١) حيث تضمن ستة مفاهيم فقط.

(٣) ضعف تضمين مفاهيم الطاقة المتجددة في كتب الكيمياء، حيث بلغت تكرارات تلك المفاهيم في كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية-نظام المقررات-(٢١٥) تكراراً، منها (٨٤) تكراراً في كتاب كيمياء ٢، و(٦٣) تكراراً في كتاب (كيمياء ٤)، و(٥٣) تكراراً في كتاب (كيمياء ٣)، و(١٥) تكراراً في كتاب (كيمياء ١).

-توصيات الدراسة:

في ضوء المعطيات، وبناءً على ما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج فإنه يمكن الخروج بعدد من التوصيات منها ما يلي:

- ١) الاستفادة من قائمة مفاهيم الطاقة المتجددة التي توصلت إليها الدراسة في العمل على تضمين تلك المفاهيم في كتب الكيمياء وسائر كتب العلوم بالمرحلة الثانوية، وفي إعداد القوائم المماثلة لدراسة مدى تضمينها في مقررات ومراحل تعليمية مختلفة.
- ٢) أهمية مراجعة كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية وتطويرها في ضوء مفاهيم الطاقة المتجددة، اعتماداً على معايير التتابع والتكامل والتوازن والشمول.
- ٣) التأكيد على ضرورة تضمين مفاهيم الطاقة المتجددة والوعي بها في مقررات الكيمياء، سواء بدمج هذه المفاهيم في محتوى المقرر الحالي، أو بإضافة وحدات مقترحة أو موضوعات مستقلة.
- ٤) العمل على تضمين مفاهيم الطاقة المتجددة التي كشفتها الدراسة الحالية عن عدم توافرها في كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية، وهي مفاهيم: الطاقة الريحية، والطاقة المائية، والطاقة الحرارية الأرضية.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية:

- أحمد، مروان عبدالقادر (٢٠١٥). الطاقة المتجددة. الأردن، عمان، الجنادرية لنشر والتوزيع
- البياتي، كريم أحمد إسماعيل. (٢٠١٨م). تطوير محتوى منهج الكيمياء في ضوء المستجدات الكيميائية وفعاليتها في تنمية الثقافة العلمية لطلاب المرحلة الإعدادية بالعراق. مجلة البحث العلمي في التربية جامعة عين شمس - كلية النبات للأداب والعلوم والتربية، ٦(١٩)، ٤٨٦-٤٦٩.
- جاسم، صالح عبد الله. (١٩٩١م). الاتجاهات الحديثة في تدريس مادة الكيمياء لطلبة المرحلة الثانوية. ورقة مقدمة إلى ندوة الاتجاهات الحديثة في تدريس الكيمياء في المرحلة الثانوية، الكويت: مكتب التربية العربية لدول الخليج.
- حريز، هشام. (٢٠١٤م). دور إنتاج الطاقات المتجددة في إعادة هيكلة سوق الطاقة. الإسكندرية: مكتبة الوفاء القانونية.
- الحضري، حبيب. (٢٠٠٩م). الطاقات المتجددة. منوبة: مركز النشر الجامعي.
- خاطر، ذياب نصري. (٢٠١١م). جغرافية الطاقة. الأردن: الجنادرية للنشر والتوزيع.
- الخبولوي، حديد سعيد محمد. (٢٠١٣م). الطاقة المتجددة كبديل للطاقة الأحفورية. دبي: دار نشر أكاديمية شرطة دبي.

- ساندرا، بيته وفات، بيتر ولينر، أنكا. (٢٠١٤م). *التمية المستدامة لمصادر الطاقة المتجددة الشمس-الرياح-المياه-حرارة باطن الأرض* (ترجمة حسام الشيمي). القاهرة: مجموعة النيل العربية. (نشر العمل الأصلي ٢٠١٠م).
- سويلم، محمد نبهان. (١٩٨٨م). *الكيمياء والطاقة البديلة*. الرياض: مكتبة الملك فهد.
- العوافي، عيسى سعد؛ الحميدي، عبد الرحمن علوي. (٢٠١٠م). *القاموس العربي الأول لمصطلحات علوم التفكير*. عمان: دار ديونو للنشر والتوزيع.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Altuntaş, Esra Çakırlar and Turan, Salih Levent. (2018). Awareness of secondary school students about renewable energy sources. *ScienceDirect Renewable Energy*, 116(A), 741–748. Re-trieved from: <https://cutt.us/93fMI>
- Bamisile, and Abbasoglu and Dagbasi and Garba.(2017). Evaluation of Energy Literacy among Nigerian Senior Secondary Students. *Journal of Educational Studies*. 3(1), 11–18. Re-trieved from: <https://cutt.us/ZRjYm>
- Carpenter, Nancy E.(2014). *Chemistry of Sustainable Energy* .DOI: <https://cutt.us/aP9E5>
- Çelikler ,Dilek and Aksan, Zeynep.(2015). The opinions of secondary school students in Turkey regarding renewable energy. *Renewable Energy on ScienceDirect*. 75, 649–653. Re-trieved from: <https://cutt.us/xDhKG>
- Çakırlar, Dilek and Aksan, Zeynep and Yilmaz, Ayhan.(2017). Ortaokul Öğrencilerinin Yenilenebilir Enerji Kaynakları Konusundaki Farkındalıklar Awareness of Secondary School Students about Renewable Energy Resource. *Internationalle. Eurasian Educational Research Congress*,. Re-trieved from: <https://cutt.us/h2nXu>

- Çokera,Bünyamin and Çatlıoğlu Hakan and Birgin Osman .(2010).Conceptions of students about renewable energy sources: a need to teach based on contextual approaches. *Procedia Social and Behavioral Sciences ScienceDirect*.2 (2), 1492-1488.Re-trievedfrom: <https://cutt.us/rf1y8>
- Lanzafame, Paola and Abate, Salvatore and Ampelli ,Claudio and Genovese, Chiara and Passalacqua, Rosalba and Centi ,Gabriele and Perathoner ,Siglinda.(2017). *BeyondSolarFuels:RenewableEnergyDrivenChemistry*.D OL: <https://cutt.us/5Tc73>
- Yucel, Seda .(2007).Factors Affectiong Teaching The Concept of Renewable Energy in Technology Assisted Environments and Designing Processes in The Distance Education Model. *Turkish Online Journal of Distance Education*,8 (1),114 -124.Re- trieved from: <https://cutt.us/NuKLZ>
- Zyadin ,Anas.(2015).*Prospects for renewable energy education (REE) in elevating youth energy and environmental awareness in Jordan*. Dissertations Forestales 207, Academic Dissertation To be presented, with permission from the Faculty of Sciences and Forestry of the University of Eastern Finland .Re- trieved from: <https://cutt.us/vuwvV>