

فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية عند طلبة
قسم العلوم التربوية والنفسية

د. ابراهيم محمد علي الحنتوش د. امال هاشم خميس
المديرة العامة لتربية صلاح الدين جامعة تكريت / كلية التربية للعلوم الانسانية

المستخلص:

يهدف البحث الحالي التعرف الى فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية عند طلبة قسم العلوم التربوية والنفسية . وفي سبيل تحقيق هذا البحث قام الباحثان بمجموعة من الاجراءات، اذ تم اختيار المرحلة الاولى في قسم العلوم التربوية والنفسية في كلية التربية للعلوم الانسانية لتكون عينة البحث ، وتم اختيار مادة التربية البيئية لتطبيق الاستراتيجية المقترحة .

اعد الباحثان خطوات الاستراتيجية المقترحة بالاستناد الى مبادئ الكيمياء الخضراء وتم التحقق من صدقها من خلال عرضها على مجموعة من الخبراء من ذوي الاختصاص وتبين انها جاهزة للتطبيق .

وبالنسبة لأداة البحث فقد بنى الباحثان مقياس القيم البيئية ، بعد ان اطلعا على عدد من الدراسات السابقة ذات الصلة بعنوان البحث وعلى عدد من المقاييس ، وبسبب التطور الحاصل في الجانب البيئي فقد ارتأى الباحثان بناء مقياس جديد يكون اكثر ارتباطا بتحقيق هدف البحث ، وقد تكون المقياس الكلي من ٢٥ فقرة تشمل خمسة قيم بيئية ولكل قيمة خمس فقرات ، وتم التأكد من صدقه وثباته من خلال عرضه على مجموعة من الخبراء والمحكمين من ذوي الاختصاص .

اختار الباحثان بالطريقة العشوائية احدى شعب المرحلة الاولى لتكون المجموعة التجريبية التي ستدرس على وفق الاستراتيجية المقترحة .

اجرى الباحثان اختبار قبلي بمقياس القيم البيئية على مجموعة البحث لمعرفة مستوى القيم البيئية في بداية التجربة .

استخدم الباحثان الوسائل الاحصائية المناسبة للدراسة بالاستعانة بالحقبة الاحصائية (spss) ، وبعد انتهاء التجربة توصل الباحثان الى حزمة من النتائج والاستنتاجات والتوصيات والمقترحات ، منها ضرورة إدراج مبادئ الكيمياء الخضراء في مناهج العلوم التربوية والنفسية والكيمياء بالمراحل الدراسية المختلفة.

كلمات مفتاحية: (استراتيجية مقترحة ، كيمياء خضراء ، قيم بيئية ، طلبة جامعة تكريت) .

Abstract:

The aim of the present research is to identify the effectiveness of proposed strategy dependent on the Green chemistry to improvement the environmental values of the students in the educational psychological department. For achieving this goal, the researchers undertook many procedures. The researchers selected the students of the first stage in the educational psychological department in the educational college for human science to be a sample of research. They selected the environmental education to implement the proposed strategy.

The researchers prepared the steps of the proposed strategy, based on the principles of the green chemistry. For checking this validity of this strategy by presenting this strategy to many subject-matter specialists, who confirmed that it is suitable and applicable.

According to the research's instruments, The researcher had constructed the scale of the environmental values after reviewing the related previous researches and existing scales. Because of the development in the environmental side, the researchers proposed to design new scale more related to achieve the research objective. The scale consists of 25 items, each covering five environmental values, with five items for each value. Its validity and reliability were confirmed by presenting it to a group of experts and referees in the field.

The researchers selected randomly one of the first stage class to be experimental group which will study based on the new proposed strategy. The pre-test by using the scale of the environment value scale on the research group to evaluate the of \ environmental values level before the experimental.

The researchers employed suitable statistically methods for studying by assist the statistically program SPSS. Upon the results of experiments, the researchers arrived to set outputs, conclusions, recommendations and proposals. Among this recommendation is that necessity to integrate the principles of the green chemistry in the curricula of the educational psychological sciences and chemistry for different studied stages

Keyword: proposed strategy, green chemistry , environmental values, students of Tikrit university.

مشكلة البحث

تتمثل المشكلة البحثية الراهنة في كيفية الاستفادة من التقدم العلمي والتكنولوجي دون الإضرار بالبيئة والمجتمع . حيث أصبحت المنتجات الكيميائية تؤثر تأثيراً كبيراً على البيئة وأصبح ينظر الى عمليات التصنيع الكيميائي على انها ملوثة للبيئة ومدمرة للاقتصاد ومستفزة لطبقة الاوزون ورافعة لدرجة حرارة الارض ومهددة بانقراض بعض الانواع الحيوانية والنباتية الضرورية لتوازن البيئة. ونتيجةً لذلك، يُشكّل التلوث الكيميائي خطراً جسيماً على الأمن والصحة العالميين . لذا، من الضروري تكثيف الجهود الأكاديمية والبحثية في مجال القيم البيئية، لا سيما في التعليم، الذي يُعدّ أداة فعّالة لنشر الوعي البيئي في المجتمع . ومن ثم من الضروري إدراج مقررات علمية في المناهج الدراسية تتضمن مبادئ الكيمياء الخضراء، إلى جانب أنشطة تعليمية واستراتيجيات تدريس قائمة على هذه المبادئ، والتي يُمكن أن تُسهم بدورٍ هام في معالجة هذه المشكلات وإيجاد حلول لها .

ومن خلال خبرة الباحثان العلمية والتربوية في مجال التدريس الجامعي والثانوي يرون ان مخرجات التعليم والتدريب لا تتناسب مع هذا التطور، ولا تُركز على المخاطر الناجمة عن إطلاق التفاعلات الكيميائية الضارة . كما يعتقدان أن العديد من أفراد المجتمع يجهلون هذه المخاطر . وقد تأكد ذلك من خلال استطلاع رأي أُجري للطلبة حول هذه المخاطر، وكيفية التعامل معها والقضاء عليها، وأهمية الحفاظ على البيئة . ووجد الاستطلاع أن ٨٥ % من إجابات الطلاب كانت سلبية، وأنهم لم يكونوا على دراية كافية بهذه المخاطر وكيفية التعامل معها . ويتضح ذلك من خلال انتشار السرطان والأوبئة في المجتمع ، وزيادة السلع منتهية الصلاحية والأطعمة المعلبة التي تحتوي على مواد حافظة كيميائية، مما يؤثر سلباً على الصحة والمجتمع .

بالنظر إلى ما سبق، تمثلت مشكلة الدراسة في وجود قصور في إدراج مبادئ وأساليب الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية ضمن مناهج العلوم والتربية البيئية ، فضلاً عن قصور أساليب واستراتيجيات التدريس في تحقيق أهداف التعليم المتمثلة في إعداد جيل مسؤول وقادر على حماية الموارد الطبيعية، ومواجهة المخاطر البيئية، وتحقيق التنمية المستدامة من خلال بناء علاقة إيجابية ومتكاملة بين الفرد وبيئته . لذا سعت هذه الدراسة إلى معالجة هذه المشكلة من خلال تصميم استراتيجية مقترحة قائمة على الكيمياء الخضراء ، وبيان فعاليتها في تنمية القيم البيئية لدى طلاب قسم العلوم التربوية والنفسية .

أهمية البحث

فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية

لعبت الكيمياء دورًا محوريًا في توفير بيئة إيجابية تُمكن الناس من عيش حياة أكثر صحة وازدهارًا، وذلك من خلال صناعات حيوية دعمت الاقتصاد العالمي . وقَدّمت الكيمياء ابتكارات علمية هامة للبشرية، ووفرت حلولًا للعديد من التحديات عبر التاريخ، بدءًا من اللقاحات والأسمدة، وصولًا إلى الأقمشة المقاومة للحريق، ومستحضرات التجميل، والنقل، والذخائر، والأسلحة، والصناعات الكيميائية، وغيرها. ورغم الأهمية البالغة للكيمياء ودورها المحوري في حياة الإنسان ورفاهيته، فإن تصنيفها البيئي، نظرًا للتلوث الكيميائي يعتمد الآن على مدى خطورة المواد المستخدمة في عمليات الإنتاج، والملوثات السلبية الناتجة عنها والتي تؤثر على النظام البيئي بدرجات متفاوتة . وبناءً على هذه الدرجات، تُصنّف الكيمياء من منظور بيئي إلى ثلاث فئات : الكيمياء السوداء، والكيمياء الحمراء، والكيمياء الخضراء (عبد الغني، ٢٠٠٢، ص ٧٦).

والكيمياء الخضراء فرع حديث من فروع الكيمياء يهدف إلى خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن عمليات الإنتاج الكيميائي إلى أدنى مستوى ممكن ، كما يهدف إلى ابتكار مواد كيميائية جديدة مفيدة للبيئة، تُستخدم كبدايل لمواد كيميائية أخرى تُخلّف عمليات إنتاجها آثارًا بيئية سلبية (شيلدون وآخرون، ٢٠٠٧، ص ٥٦).

ويؤكد كل من كارببيدون وروث واسماعيل (Karpudewan , Roth & Ismail , 2015 , 251) على أهمية الكيمياء الخضراء ومبادئها عند ربط مفاهيمها بالبيئة التي يتفاعل معها المتعلم . حيث تعمل على تطوير المهارات المعرفية، وقدرات حل المشكلات، ومهارات اتخاذ القرار، ويعزز الوعي بالبيئة المستدامة والشعور بالمسؤولية الاجتماعية . وفي نفس السياق يشير غاريت (Garrett , 2012) إلى أن أفضل طريقة لخلق وعي بيئي مستدام لدى المتعلمين في مختلف المراحل التعليمية هي دمج القيم البيئية بشكل كامل في التعليم في جميع مراحلها . ، حيث تتطلب الازمة البيئية تغييرًا جذريًا في مواقف الطلاب تجاه البيئة، وهو ما يتحقق من خلال منهج دراسي يُرسّخ الثقافة البيئية ويُحدث تغييرات في سلوك الطلاب . ولذلك، أكدت دراسات (يوسف، ٢٠٢٢)، و (الحربي، ٢٠٢٠)، و (محمود، ٢٠٢٠) على ضرورة دمج مبادئ الكيمياء الخضراء وتطبيقاتها في مناهج العلوم والبيئة عمومًا وفي مختلف المراحل التعليمية، بهدف تغيير المواقف والسلوكيات البيئية وتعزيز الوعي البيئي المستدام لدى الأجيال القادمة .

وبناءً على ما سبق، تكمن أهمية هذا البحث فيما يلي :

فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية

- تم لفت انتباه معلمي العلوم إلى الكيمياء الخضراء، وأهمية تطبيقاتها، وكيف يمكن استخدامها لتنمية القيم البيئية بين الطلاب في جميع مستويات التعليم .
- لفت انتباه مطوري المناهج الدراسية إلى ضرورة دمج مبادئ الكيمياء الخضراء وتطبيقاتها ذات الصلة في مناهج العلوم، بما يتماشى مع الاتجاهات المعاصرة في تطوير المناهج الدراسية .
- قد تفتح هذه الدراسة آفاقاً جديدة للباحثين لمواصلة أبحاثهم في مبادئ الكيمياء الخضراء وتطبيقاتها
- تقديم رؤية جديدة لإعداد الطلاب تتوافر فيه القدرات المعرفية والمهارية التي تؤهلهم لمواكبة التطور وابتكار أساليب جديدة تعزز من ثقافة الكيمياء الخضراء .

أهداف البحث

- ١- قياس فعالية الاستراتيجية المقترحة القائمة على مبادئ الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية لدى طلاب المرحلة الأولى في قسم العلوم التربوية والنفسية .
- ٢- إعداد قائمة بالمفاهيم المتعلقة بالكيمياء الخضراء المناسبة لطلبة المرحلة الأولى .
- ٣- فهم أهمية الكيمياء الخضراء وتأثيرها على الصحة والمجتمع
- ٤- بناء مقياس للقيم البيئية يمكن استخدامه من قبل الباحثين وطلبة العلم .

فرضية البحث

- من أجل التحقق من أهداف البحث، تم صياغة الفرضية الصفرية التالية :
- لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية بين الاختبارين القبلي والبعدي في مقياس القيم البيئي .

حدود البحث

للسيطرة على الدراسة ضمن الحدود المكانية والزمانية والبشرية حدد الباحث قيود الدراسة بالشكل التالي

أ- الحدود المكانية :

قام الباحث، من خلال إجراء دراسته في جامعة تكريت - كلية التربية للعلوم الانسانية .

فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية

ب- الحدود البشرية :

عينة من طلاب المرحلة الأولى في قسم العلوم التربوية والنفسية، كلية التربية للعلوم الإنسانية - جامعة تكريت

ج- الحدود الزمنية :

حدد الباحث حدود دراسته الزمانية ، بالفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٥-٢٠٢٦ .

تعريف مصطلحات البحث

١- الاستراتيجية المقترحة : تحديدها

التعريف العملي للاستراتيجية المقترحة : مجموعة من الخطوات التي اقترحها الباحثان بناءً على مبادئ الكيمياء الخضراء وتهدف إلى تنمية القيم البيئية بين طلاب قسم العلوم التربوية والنفسية في مجال التربية البيئية .

٢- الكيمياء الخضراء عرّفها (1 , 2015 , Soni) على النحو التالي : فرع من فروع العلوم يعتمد على استخدام الموارد الطبيعية المتجددة وتقنيات إنتاج الطاقة المبتكرة للقضاء على النفايات الضارة بالبيئة .

التعريف الإجرائي : هو فرع من فروع الكيمياء يتعامل مع الطاقة النظيفة وكيفية استخدامها والتخلص من التلوث البيئي وانبعثات الغازات الضارة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية أو الحد منها واستبدالها بمواد عضوية صديقة للبيئة توفر الطاقة وتقلل من تكوين النفايات الخطرة أو تمنعها .

٣- القيم البيئية : هي سلوكيات بشرية مكتسبة تتجلى في تصرفات الفرد تجاه بيئته . وتُعرّف القيم البيئية على النحو التالي : هي معتقدات وأفكار ومشاعر الأفراد تجاه البيئة التي يعيشون فيها، وتُعتبر معايير لسلوك الفرد تجاه هذه البيئة (عيسى وآخرون، ٢٠١٩، ص ٤٩).

التعريف الإجرائي : هو مجموعة من السلوكيات الإيجابية التي يُظهرها طلاب قسم العلوم التربوية والنفسية تجاه البيئة، ويُبين مدى استجابتهم وفهمهم لحماية البيئة استناداً إلى مبادئ الكيمياء الخضراء .

ويتم قياس ذلك باستخدام مقياس القيم البيئية الذي طوره الباحثون لهذا الغرض .

٤- طلبة جامعة تكريت - كلية التربية للعلوم التربوية والنفسية: هم الطلاب الذين اجتازوا المرحلة الاعدادية وانضموا إلى المرحلة الجامعية وتم قبولهم في جامعة تكريت، التي تتكون من عدة كليات ومن ضمنها كلية التربية للعلوم التربوية والنفسية .

الخلفية النظرية

الموضوع الأول : الكيمياء الخضراء

ظهر مفهوم الكيمياء الخضراء في الولايات المتحدة كبرنامج بحثي تعاوني يضم فرقاً أكاديمية متعددة التخصصات، ومجموعات بحثية مستقلة، ووكالات حكومية، بهدف الحد من التلوث البيئي والقضاء عليه نهائياً . وتعدّ الكيمياء الخضراء فلسفة شاملة تقوم على مجموعة من المبادئ التي يمكن تطبيقها على جميع فروع الكيمياء الأخرى (3 , Anastas & Warner , 2000) وقد اشار كوليفر (1 , Cullipher , 2015) ان الكيمياء الخضراء بأنها " فرع جديد من الكيمياء ينتج مواد صديقة للبيئة من خلال تطوير عمليات مثل المذيبات الآمنة والمحفزات التي تساعد في عمليات التنظيف في التفاعلات الكيميائية وتقلل من استخدام أو إنتاج المواد الضارة بالبيئة " . ويؤيد ذلك ماناهان (26 , Manahan , 2006) . وهو يرى أن هناك علاقة قوية بين ممارسة الكيمياء والإنتاج بطريقة آمنة .

يتضح مما سبق أن الكيمياء الخضراء هي علم يهتم بتحسين وتطوير استخدام المنتجات الكيميائية في الصناعة، وإيجاد طرق مناسبة للحد من استخدام أو إنتاج المواد الضارة بالصحة أو البيئة، وتصميم منتجات وعمليات كيميائية صديقة للبيئة ولا تنتج منتجات ثانوية تلوث الغلاف الجوي وتهدد الكائنات الحية على الأرض بالأمراض والأوبئة .

تقنيات الكيمياء الخضراء

تتوفر تقنيات الطاقة الخضراء والمستدامة على نطاق واسع وتستخدم في الصناعات الحديثة ، ومن أهم أنواع التقنيات الخضراء ما يلي :

أولاً : الطاقة الشمسية : تُستخدم لتوليد الكهرباء من خلال الخلايا الشمسية .

ثانياً : طاقة الرياح : تستخدم توربينات الرياح لتوليد الكهرباء

ثالثاً : الطاقة الحرارية : تُستخدم في الصناعات لإنتاج الطاقة الحرارية والكهربائية .

رابعاً : الطاقة الحيوية : تُستخدم النفايات العضوية لإنتاج الطاقة ويمكن استخدامها لتوليد الكهرباء .

فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية

خامساً : الطاقة الكهربائية : تُستخدم لإنتاج الطاقة من خلال المياه الجارية، ويمكن استخدامها في المشاريع الزراعية والإنشائية لإنتاج الكهرباء وتوفير الماء . (الزغول، منى أحمد، ٢٠٢٣ : ٧٠٩-٧١٣) .

مبادئ الكيمياء الخضراء

وضع العالمان (Anastas & Warner) اثني عشر مبدأ للكيمياء الخضراء ، يمكن تطبيقها في مجال الإنتاج الكيميائي لتحقيق التنمية المستدامة وحل المشكلات البيئية القائمة . هذه المبادئ هي (4 , 2013 , Fellet) :

- ١- الوقاية : وهذا يعني منع تكوين النفايات الناتجة عن التفاعلات الكيميائية .
- ٢- الاقتصاد الذري : يشير هذا المبدأ إلى إتمام التفاعلات الكيميائية دون تكوين منتجات ثانوية غير مفيدة
- ٣- المذيبات والمواد المضافة الآمنة : وهذا يعني إجراء التفاعلات بدون مذيبات أو مواد مساعدة أخرى .
- ٤- إنتاج منتجات آمنة : تُستخدم مواد كيميائية غير خطيرة لإنتاج منتجات آمنة وغير ضارة بالصحة .
- ٥- استخدام الموارد المتجددة : تعني ان المواد الأولية في التفاعل يجب أن تكون متجددة ومن أصل حيواني أو نباتي .
- ٦- استخدام المحفزات الخضراء : وهي مواد كيميائية تعمل على تسريع التفاعلات دون الإضرار بالبشر أو البيئة .
- ٧- إنتاج مواد كيميائية صديقة للبيئة
- ٨- التصميم الموفر للطاقة : يتضمن ذلك إجراء التفاعلات الكيميائية في درجة الحرارة العادية والضغط المحيط، كلما أمكن ذلك، نظرًا للتكلفة العالية للطاقة وتأثيرها البيئي .
- ٩- تقليل أو تجنب المشتقات : ينبغي تجنب المواد المضافة إلى عمليات التصنيع الكيميائي لتوفير تعديلات أو حماية ضد ظروف التفاعل .
- ١٠- إنتاج المواد القابلة للتحلل الحيوي : يركز هذا على معدل تحلل المنتج الكيميائي إلى مواد غير ضارة
- ١١- استخدام مواد كيميائية آمنة من حيث النوع أو التركيب لمنع أو تقليل الحوادث الكيميائية .
- ١٢- التحكم في ظروف التفاعل الكيميائي : للحد من تكوين المواد الخطرة أو منعها تمامًا .

فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية

فوائد استخدام الكيمياء الخضراء

- ١- تحسين جودة الهواء والماء عن طريق الحد من انبعاثات الغازات الضارة والملوثات في الهواء والماء .
- ٢- الحفاظ على الموارد الطبيعية : التقليل من استهلاك الموارد الطبيعية مثل الماء والنفط والغاز .
- ٣- تحسين السلامة : يساعد استخدام الكيمياء الخضراء على تقليل خطر التعرض للمواد الكيميائية الضارة.
- ٤- تشجيع الابتكار : يتطلب تطبيق الكيمياء الخضراء الابتكار والإبداع في تصميم المنتجات والعمليات الكيميائية، وهذا من شأنه أن يشجع الابتكار والتطوير في هذا المجال .
- ٥- دعم التنمية المستدامة : يساعد تطبيق الكيمياء الخضراء على تحقيق التنمية المستدامة والاهتمام بالبيئة والمجتمع . (الزغول، منى أحمد، ٢٠٢٣ : ٧٠٩-٧١٣)

التحديات التي قد نواجهها في تطبيق الكيمياء الخضراء

- أ- التكلفة : في بعض الأحيان، قد يكون تطبيق وصيانة التقنيات الخضراء مكلفًا ويتطلب موارد مالية كافية لتطبيقها .
- ب- القيود التكنولوجية : قد تواجه التقنيات الخضراء بعض القيود التكنولوجية التي تتطلب البحث والتطوير لتحسين الكفاءة والاستدامة .
- ت- الحاجة السوقية : ينبغي تقييم حجم السوق المحتمل للمنتج أو الخدمة التي يقدمها مشروع الكيمياء الخضراء، وخاصة ما إذا كان هناك طلب كافٍ عليه ومنافسة من المنتجات الأخرى الموجودة .

المحور الثاني / القيم البيئية

هي سلوك انساني مكتسب يظهر في تصرفات الشخص تجاه بيئته المحيطة ، وهي أحكام واقعية تحدد خيارات الفرد بشأن الأفكار أو القضايا المفضلة وغير المفضلة، بناءً على تجاربه وتنشئته الاجتماعية . وهي من بين الصراعات التي تحكم سلوك الفرد ونشاطه البيئي (سليمان، ٢٠٠٥، ص ٢٣) . وعرفها (العدوان وطلافة ، ٢٠١١ ، ٣٠٩) بأنها " أحكام ومعتقدات عقلية وعاطفية تتعلق بمكونات البيئة الطبيعية والبشرية، والتي توجه سلوك الإنسان تجاه البيئة " . وهي معايير لسلوك الفرد، وينبغي الالتزام بها في إطار أهداف المجتمع المتوافقة مع معتقداته . وقد أشار (Zimmerman , 2016 , 35) إلى هذه المسألة أيضًا إذ

فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية

يستطيع الفرد اكتساب القيم والسلوكيات المرغوب بها من مصادر متنوعة ، إذ تؤثر هذه المصادر في تكوين سلوكياته وتوجهاته . وتشمل هذه المصادر ثقافة المجتمع واتجاهاته الفكرية السائدة، فضلاً عن العادات والتقاليد الشائعة بين الناس . إضافةً إلى ذلك، تلعب العادات والتقاليد الاجتماعية الموروثة دوراً هاماً في ترسيخ القيم وتجسيدها في سلوك الأفراد .

أهداف وقيم التربية البيئية

يوضح (سعيد ، ٢٠١٠ ، ١٤ - ٢١) بعض اهداف قيم التربية بما في ذلك :

- خلق شعور بالمسؤولية البيئية لدى الطلاب، ومعالجة المشكلات البيئية المختلفة التي يواجهونها .
- تزويد الطلاب بمعلومات متنوعة حول البيئة وعناصرها ومكوناتها والمشاكل المحيطة بها
- تزويد الطلاب بمجموعة متنوعة من المهارات لحل المشكلات البيئية، مثل مهارات التفكير المنطقي والنقدي وحل المشكلات .

تصنيف القيم البيئية

لم يتفق الباحثون على تصنيف محدد للقيم البيئية بسبب اختلاف الأسس والقواعد التي تستند إليها هذه التصنيفات، بما في ذلك تصنيف العتيبي (العتيبي، ٢٠١٥، ص ٢٨-٣١) الذي يصنف القيم البيئية الرئيسية إلى أربع قيم :

- ١- القيم البيئية : هي معايير توجه سلوك الفرد للامتثال للقوانين واللوائح والحد من المشاكل البيئية من أجل الحفاظ على البيئة .
- ٢- القيم الصحية : هذه هي المعايير التي توجه سلوك الشخص للحفاظ على صحته وصحة الكائنات الحية التي تعيش معه في بيئة صحية وآمنة .
- ٣- القيم الجمالية البيئية : هذه معايير تلفت انتباه المتعلم إلى عبقرية المبدع في إبداعه .
- ٤- قيم التوازن البيئي : هذه معايير توجه سلوك الناس نحو الاستخدام الرشيد للموارد البيئية والثروة والجهود المبذولة للاستثمار فيها وتطويرها لتحقيق التوازن البيئي والحفاظ عليه .

فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية

كما صنف هلال وآخرون (٢٠١٥) القيم البيئية إلى مجموعة قيم رئيسية، وهي :

- ١- قيم الحفاظ على الموارد البيئية المستدامة، ٢- وقيم الحفاظ على الموارد البيئية المتجددة، ٣- وقيم الحفاظ على الموارد البيئية غير المتجددة، ٤- وقيم الحفاظ على الصحة العامة، ٥- وقيم التخطيط والتشريع البيئي، ٦- والقيم البيئية الثقافية، ٧- والقيم البيئية السياسية والاقتصادية . (هلال وآخرون، ٢٠١٥، ص ٢١٩-٢١٧)

منهجية البحث وإجراءاته

منهج البحث

يعد المنهج التجريبي من مناهج البحث العلمي الأكثر استعمالاً لما يتمتع به من خصائص ومميزات فهو يسمح بتكرار التجربة في الظروف نفسها لغرض التأكد من صحة النتائج وموضوعتها .

خطوات اجراءات البحث / للإجابة على أسئلة البحث وتأكيده فرضيته، تم اتباع الخطوات التالية :

أولاً : التصميم التجريبي للتجربة

ولتحقيق أهداف البحث وتأكيده فرضيته، اعتمد الباحثان تصميمًا شبه تجريبي يتكون من مجموعة تجريبية واحدة . يتم تدريس هذه الطريقة وفقاً لاستراتيجيات مقترحة تستند إلى مبادئ الكيمياء الخضراء ، كما هو موضح في المخطط أدناه . .

الاختبار اللاحق	المتغير المستقل	اختبار تمهيدي	مجموعة
مقياس القيم البيئية	استراتيجية مقترحة تستند إلى مبادئ الكيمياء الخضراء .	مقياس القيم البيئية	التجريبية

ثانياً : مجتمع البحث

يشمل مجتمع هذه الدراسة طلاب كلية العلوم التربوية بجامعة تكريت . - للعام الدراسي (٢٠٢٥-٢٠٢٦) .

ثالثاً : عينة البحث

أخذت عينة البحث من قسم العلوم التربوية والنفسية في كلية التربية للعلوم الانسانية في جامعة تكريت .

فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية

اذ تألفت عينة البحث من ٤٥ شخصاً. الطلاب والطالبات ، بعد استبعاد الطلاب لضمان عدم تأثير الرسوب على نتائج البحث، أصبح عدد الطلاب في المجموعة البحثية ... ٤٠ طالباً وطالبة .

رابعاً: تتطلب متطلبات البحث الحالية ما يلي :

أ- تم إعداد قائمة بالمفاهيم المتعلقة بالكيمياء الخضراء في مادة التربية البيئية ، وقد حدد الباحثان ٢٥ مفهوماً بعد الأخذ في الاعتبار آراء الخبراء والمتخصصين .

ب-الخطط التدريسية : سيتم تنفيذ التدريس وفقاً للاستراتيجية المقترحة بمبادئ الكيمياء الخضراء .

. تتضمن خطوات وضع هذه الاستراتيجية، وفقاً للدراسات التربوية الحديثة، ما يلي :

١- : اهم لأسس التي تقوم عليها الاستراتيجية التدريسية المقترحة يتم ذلك باتباع الخطوات الاتية :

أ. هدف بناء الاستراتيجية : تم تحديد الأهداف التعليمية بدقة، وترتبط هذه الأهداف بالمبادئ الاثني عشر للكيمياء الخضراء .

ب. مصادر اشتقاق الاستراتيجية : تم اشتقاق خطوات الاستراتيجية إستناداً إلى المصادر التالية: المبادئ الاثني عشر للكيمياء الخضراء والدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة ، وطبيعة المرحلة الدراسية (المرحلة الاولى في قسم العلوم التربوية والنفسية) ، وطبيعة المقرر العلمي الذي يدرسه الطالب .

ت. إعداد الصورة الاولى للاستراتيجية وضبطها: روعي الاتساق والتكامل بين الخطوات التي تخص الطالب، وتم التأكد من صدق هذه الخطوات من السادة المحكمين والمتخصصين في هذا المجال لمعرفة آرائهم ، والاستفادة من مقترحاتهم سواء بالحذف او بالإضافة او التعديل .

ث. اعداد الصورة النهائية للاستراتيجية: بعد إجراء الإصلاحات على الخطوات وبناءً على اراء الخبراء والمتخصصين ، اصبحت الاستراتيجية جاهزة للتنفيذ .

٢- مرحلة التخطيط والإعداد

- تحليل الاحتياجات والأهداف : تحديد ١٢ مبدأ من مبادئ الكيمياء الخضراء مثل (منع النفايات، ، كفاءة الطاقة ، الوقاية ، المصادر المتجددة ، الاقتصاد الذري ، المذيبات الامنة ، تصميم كفاءة الطاقة ، انتاج مواد قابلة للاضمحلال ، تقليل المخاطر ..) التي تناسب مناهج التعليم البيئي والمستوى الأكاديمي
- تحليل المناهج الدراسية الحالية : مراجعة مناهج التعليم البيئي للكشف عن مدى تضمين هذه المبادئ فيها، وتحديد الثغرات المعرفية التي ستغطيها الاستراتيجية الجديدة .

فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية

- صياغة الأهداف التعليمية : إنشاء أهداف معرفية (مفاهيم الكيمياء الخضراء) ، وأهداف مهارية (تجارب كيميائية متنوعة وأمنة) ، وأهداف عاطفية (الوعي البيئي) .

٣. مرحلة تصميم وتطوير المحتوى

- بناء المصفوفة : إعداد مصفوفة المدى والتتابع للمحتوى التعليمي من السهل إلى المركب، مع مراعاة مستويات التأسيس، التعزيز، والتركيز .
- إعداد المواد التعليمية : تطوير وحدة تعليمية أو أنشطة تفاعلية (مثل دراسات الحالة) مشاريع بحثية (أو محاكاة التجارب الآمنة أو غيرها من الأمور) .
- دمج البدائل الخضراء : تصميم تجارب تستخدم مواد خام متجددة ومذيبات آمنة وتقلل من النفايات .

٤ - مرحلة تطوير استراتيجيات التدريس

- التعلم القائم على المشاريع (PBL) كلف الطلاب بعمل مشاريع لحل مشاكل بيئية واقعية باستخدام مبادئ الكيمياء الخضراء . (على سبيل المثال، تصميم منظم منزلي آمن من مواد طبيعية، أو استخدام استراتيجيات المحاكاة والنمذجة بدلاً من التجارب الخطيرة لتوفير الوقت، أو استخدام استراتيجيات استبدال آمنة يتم فيها تدريب الطلاب على استبدال الكواشف الخطرة) .
- الاستكشاف العلمي : تدريس التربية البيئية من خلال دراسة تأثير المواد الكيميائية على البيئة .
- المناقشة : يناقش الطلاب مع بعضهم البعض أو مع المعلم لخلق مساحة تفاعلية فريدة .

٥ - مرحلة التنفيذ

- إنشاء بيئة تعليمية : تنفيذ الاستراتيجية في بيئة صفية أو مختبرية آمنة (باستخدام كواشف غير سامة ومواد كيميائية آمنة) .
- التطبيق : تنفيذ الأنشطة المخططة، مع التركيز على التفاعل بين الطلاب والتطبيق العملي للمبادئ الخضراء .

٦ - مرحلة التقييم والقياس

- تقييم المعرفة والمهارات : باستخدام أدوات مثل :

فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية

- بطاقات الملاحظة الصفية : لتقييم المهارات العملية - اختبارات التحصيل الأكاديمي : لقياس معرفة المبادئ . - التقييم الذاتي أو تقييم الأقران : لتقييم العروض التقديمية والمشاريع .
- قياس الفعالية : مقارنة أداء الطلاب قبل وبعد تطبيق الاستراتيجية .

خامساً : أدوات البحث

لتحقيق أهداف وفرضيات هذه الدراسة، قام الباحث بإعداد أدوات بحث مناسبة ، والتي تشمل ما يلي :

مقياس القيم البيئية

- الغرض من هذا المقياس : قياس القيم البيئية بين طلاب قسم العلوم التربوية والنفسية قبل اجراء التجربة وبعدها .
- - مصادر إعداد بنود المقياس : - في إعداد بنود هذا المقياس، اعتمد الباحثان على الكتب والمصادر العلمية ، وبعض النصوص والدراسات السابقة، وكذلك على آراء بعض الخبراء ، حيث اعتمد الباحثان في اعداد المقياس على ابعاد القيم البيئية التالية :
- ١- قيم المحافظة على البيئة : توجيه سلوك الفرد للالتزام بالتشريعات والقوانين والحد من المشكلات البيئية
- ٢- قيم المحافظة على التوازن البيئي : توجيه سلوك الفرد نحو الاستخدام الرشيد لموارد البيئة وثرواتها .
- ٣- قيم النظافة والصحة العامة: وتشمل النظافة والرعاية الصحية والمحافظة على الغذاء من التلوث وغيرها
- ٤- قيم ترشيد الموارد البيئية المتجددة وغير المتجددة : تشمل المحافظة على الموارد المائية وتنميتها والمحافظة على الهواء وعلى والشواطئ من التلوث وكذلك المحافظة على الثروات المعدنية والمحميات الطبيعية
- ٥- قيم بيئية سياسية واقتصادية : توعية الفرد بقيم السلام وقيمة الامن واحترام القوانين والادارة البيئية .
- تصميم المقياس : وقد تم تصميم المقياس وتطويره من قبل الباحثان واخذ آراء الخبراء والمحكمين ، حيث تكون المقياس من ٢٥ فقرة ، تضم خمسة فقرات لكل قيمة من القيم البيئية التي تم ذكرها سابقاً . ويتكون المقياس من خمسة خيارات متدرجة (وافق بشدة ، اوافق ، محايد، لا اوافق ، لا اوافق بشدة)
- تعليمات المقياس :** تضمنت التعليمات الغرض من المقياس، وكيفية الرد على العبارات، ومثالاً على كيفية الرد
- **صلاحية المقياس الظاهرية :** عرض المقياس بصيغته الأصلية على عدد من المحكمين والخبراء في مجال التعليم، بالإضافة إلى عدد من أساتذة العلوم، لإبداء ملاحظاتهم . وبعد إجراء التعديلات اللازمة، أصبح المقياس يتمتع بصلاحية محتوى مناسبة، وكان ملائماً للاستخدام .

فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية

تطبيق القياس على عينة استكشافية أولية

لتقييم وضوح بنود الاستبيان ومدى دقتها، بالإضافة إلى وضوح التعليمات، قام الباحث بتطبيق المقياس يوم الاثنين الموافق ٢٠٢٥/١٠/٥ على عينة تجريبية مكونة من ٥٠ طالبًا من طلبة قسم الكيمياء . وبعد تصحيح إجابات الطلاب ، تبين أن جميع بنود المقياس كانت مفهومة وأن تعليماته كانت واضحة .

تطبيق القياس على العينة الاستكشافية الثانية

بعد التأكد من وضوح بنود المقياس والتعليمات، ولحساب صحة الاتساق الداخلي للمقياس، قام الباحثان بتطبيق المقياس مرة ثانية يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٥ / ١٠ / ٧ . باستخدام عينة مختارة من خارج عينة الدراسة ومن نفس المجتمع الإحصائي، تتكون من (١٠٠) طالب من قسم التاريخ في نفس الكلية، وبعد لتحليل الإحصائي للبيانات، تم تحديد أن هذا المقياس يتميز بالاتساق الداخلي بين بنوده والدرجة الإجمالية للمقياس .

• حساب ثبات المقياس

تم التأكد من ثبات المقياس من خلال معامل الفاكرونباخ حيث بلغت قيمة معامل الثبات (٠.٨٥) .
الشكل النهائي للمقياس : أصبح المقياس الآن جاهزًا للتنفيذ في شكله النهائي، ويتكون من ٢٥ فقرة ،
بواقع خمسة فقرات لكل بعد من ابعاد القيم البيئية التي تم الاتفاق عليها .

سادساً : خطوات تنفيذ التجربة

أ - الإجراءات التجربة : بعد ان قام الباحث بتحديد عينة البحث ، وتهيئة الخطط التدريسية الخاصة ، وتم اعداد اداة التجربة المتمثلة بمقياس القيم البيئية ، , قام الباحث بتطبيق تجربته وعلى النحو الآتي:
١- اجريت الدراسة في الفصل الدراسي الاول من العام الدراسي ٢٠٢٥ - ٢٠٢٦
٢- باشر الباحثان بتطبيق التجربة فعلياً في يوم الاربعاء الموافق ٢٠٢٥ / ١٠ / ٨ من خلال تطبيق مقياس القيم البيئية القبلي .

٣- تم تدريس المجموعة التجريبية بالاستراتيجية المقترحة والمعدة لهذا الغرض

ب- إدارة الاختبار : بعد الانتهاء من تدريس محتوى المقرر الدراسي وفقاً للمدة الزمنية المحددة للاختبار، تم إعداد متطلبات إدارة الاختبار . حُدد موعد الاختبار مسبقاً لإتاحة الوقت الكافي للطلاب للاستعداد . حيث تم توزيع مقياس القيم البيئية على مجموعة التجريب في يوم الاثنين الموافق ٥ ديسمبر ٢٠٢٦ .

فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية

ث-نهاية التجربة : أنهى الباحثان تجربتهما في يوم الاثنين ٥ يناير ٢٠٢٦ ، بعد إكمال المحتوى المخصص، والذي تضمن المبادئ الأساسية للكيمياء الخضراء في مادة التربية البيئية - المرحلة الاولى في قسم العلوم التربوية والنفسية وأجريت الاختبارات المخصصة للبحث .

تصحيح الاختبار: بعد الانتهاء من عملية الاختبار، قام الباحثان بتصحيح الأوراق المتعلقة باختبار مقياس القيم البيئية (الاختبار البعدي) وسجل الدرجات في جداول لغرض المعالجة الإحصائية للوصول إلى نتائج البحث .
سابعاً : الأساليب الإحصائية : استخدم الباحث في اجراء بحثه وتحليل نتائجه باستخدام برنامج (Excel) والنظام الاحصائي (SPSS) والوسائل الاحصائية المناسبة ..

عرض ومناقشة النتائج

بعد الانتهاء من تطبيق تجربة البحث وبا اعتماد أدواته الخاصة ، والمحددة على وفق أهدافه ، وتحقيقاً لفرضيته، والتوصل للنتائج المرجوة ، والتي سيتم عرضها وتفسيرها لاحقاً في هذا الفصل ثم استخلاص الاستنتاجات في ضوء تلك النتائج ، وتقديم التوصيات والمقترحات .

أولاً : عرض النتائج

من أجل تأكيد الفرضية الصفرية، التي تنص على ما يلي : لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار القبلي والبعدي لمقياس القيم البيئية . وللتحقق من صحة هذه الفرضية، أُجري اختبار على الطلاب قبلي وبعدي ، وأظهرت النتائج الإحصائية وجود فروق بين متوسط درجات اختبار مقياس القيم البيئية بين طلاب المجموعة التجريبية قبل الاختبار وبعده . ولتحديد أهمية الفرق بين الاختبارين، قام الباحث بحساب قيمة t لعينتين مترابطتين (٣.٠٤٩) ، كما هو موضح في الجدول أدناه .

المجموعة	الاختبار	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة T		مستوى الدلالة عند ٠.٠٥
					محسوب	برنامج	
التجريبية	قبلي	٥.٧٩	٤٤.١٣	٣٩	٣.٠٤٩	٠.٢١.٢	وظيفي إحصائياً
	بعدي	٨٤.٩٨	٧.٣٠				
	الفرق	٥.٩٣	٢٩.١٢				

بالنظر إلى الجدول السابق ، نلاحظ أن قيمة t المحسوبة أكبر من قيمة t الجدولية . وهذا يدل على أن الفرق بين متوسطي الدرجات ذو دلالة إحصائية .

ثانياً : تفسير ومناقشة النتائج

وفقاً للنتائج المعروضة، والتي أظهرت أن الاختلافات الإحصائية بين الاختبار القبلي والاختبار البعدي للمجموعة التجريبية كانت لصالح الاختبار البعدي في اكتساب القيم البيئية . مما يعني أن القيم البيئية قد زادت بشكل واضح بين طلبة المجموعة التجريبية بعد اجراء التجربة .

. تفسير هذه النتائج على النحو التالي :

- ان استخدام استراتيجية مقترحة مبنية على مبادئ الكيمياء الخضراء اثر تأثيراً كبيراً في نفوس الطلبة وزاد دافعتهم نحو المادة وتبين ذلك في زيادة درجاتهم في مقياس القيم البيئية المعد لذلك الغرض .
 - إن التركيز على الجوانب السلبية أثناء التدريس، مثل التلوث البيئي والاحتباس الحراري وتراجع المناطق الزراعية، أتاح للطلاب فرصة مناقشة القيم البيئية نظراً لارتباطها المباشر بالواقع ومجتمعهم، وشجعهم على إيجاد حلول مناسبة لمشاكلهم .
 - كان للاستراتيجية المقترحة دور كبير في تنمية التفكير النقدي لدى الطلبة من خلال تشجيعهم على التحليل والاستقصاء لقضايا البيئة مثل تغيير المناخ والتلوث وطرح افكار وحلول مبتكرة .
 - كان لإدراج آيات قرآنية في الاستراتيجيات المقترحة تأثير كبير على توجيه السلوك الإيجابي وتعزيز الجانب العاطفي للقيم البيئية بين الطلاب، كما عزز الشعور بالدهشة والاحترام لقدرة الله في الحفاظ على البيئة واستدامتها .
 - اسهم تضمين الاستراتيجيات المقترحة لروابط الكترونية لقراءات اثرائية عن دور الكيمياء الخضراء في مواجهة المشكلات البيئية ونشر القيم البيئية وثقافة العمل الايجابي تجاه البيئة وقضاياها .
- تتفق هذه الدراسة مع دراسة (العطوي ، ٢٠١٠) ودراسة (إبراهيم، ٢٠١٧) .

التوصيات

بناءً على نتائج هذه الدراسة، يمكن تقديم الاقتراحات التالية :

- تطوير برامج تعليمية تركز على مبادئ الكيمياء الخضراء في تطوير مفاهيم متعلقة بالبيئة لمختلف مستويات التعليم .

فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية

- دعوة مخططي مناهج العلوم على دمج مبادئ الكيمياء الخضراء في دوراتهم على جميع المستويات التعليمية وإثرائها بأنشطة متنوعة تساعد على تنمية القيم البيئية بين الطلاب .
- إقامة ورش عمل ودورات تدريبية للمعلمين حول كيفية تدريس الكيمياء الخضراء بشكل فعال، مما يمكنهم من تعزيز التعليم البيئي في الفصول الدراسية بطرق جذابة ومبتكرة .

اقتراحات

- تقترح الدراسة الحالية الدراسات والأبحاث المستقبلية التالية :
- تطوير برنامج تعليمي قائم على مبادئ الكيمياء الخضراء لتنمية التفكير الاستشراقي لدى طلاب المرحلة المتوسطة
- تطوير برنامج تدريبي لمعلمي العلوم قائم على مبادئ الكيمياء الخضراء وتأثيرها على اكتساب طلابهم لثقافة متعددة الأوجه .
- أثر استخدام استراتيجيات التعلم النشط القائمة على الكيمياء الخضراء على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة المتوسطة .

المصادر والمراجع

- ١- عبدالغني ، كريمة طه نور (٢٠٢٤) : فاعلية استراتيجية التعلم الممتع في تدريس الدراسات الاجتماعية في تنمية مفاهيم الاقتصاد الأخضر لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، مجلة العلوم التربوية ، ٣٢ (٢) ، ١٤١ - ٢٠٤
- ٢- عيسى ، محمد محمد احمد ، محمد ، نادية ياس رجب ، والجندي ، ايات عبدالفتاح عبدالوهاب (٢٠١٩) : (: توظيف المتحف الافتراضي في تنمية القيمة البيئية لدى طفل الروضة ، مجلة كلية رياض الاطفال ، ١٤ ، ٨١ - ١٤٣ .
- ٣- العدوان ، زيد سليمان ، طلافحة ، حامد عبدالله (٢٠١١) : القيم البيئية المتضمنة في كتب التربية الاجتماعية والوطنية لمرحلة التعليم الاساسي في الاردن ، دراسة تحليلية ، المجلة التربوية ، الكويت - الجزء الثاني ٢٥ (٩٩) ، ٢٩١ - ٢٣٥ .
- ٤- محمود ، دينا خالد سليمان (٢٠١٨) : دور التعليم الجامعي في تحقيق الاقتصاد الأخضر في ضوء التنمية المستدامة ، دراسات في التعليم الجامعي ، ٣٩ ، ١١٩٧ - ٢٤٢
- ٥- الحربي ، ايمان والدغيم ، خالد (٢٠٢٠) : فاعلية وحدة في الكيمياء الخضراء في تنمية الوعي في تطبيقاتها الحياتية ومهارات اتخاذ القرار لدى طالبات المرحلة الثانوية (رسالة ماجستير غير منشورة)

فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية

- ٦- يوسف ، رحمه (٢٠٢٢) : برنامج مقترح في الكيمياء الخضراء قائم على مدخل التحليل الاخلاقي لتنمية مهارات التفكير الاخلاقي ومفاهيم البعد البيئي للتنمية المستدامة لمعلمي الكيمياء قبل الخدمة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة المنيا .
- ٧- سليمان ، عماد رمضان (٢٠٠٥) : فعالية استخدام استراتيجيات متعددة من خلال منهج التاريخ على تنمية القيم البيئية ومهارات اتخاذ القرار لدى طلاب المرحلة الثانوية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، معهد الدراسات والبحوث البيئية ، جامعة عين شمس .
- ٨- بريك ، فاطمة محمد احمد (٢٠١٧) : تأثير استراتيجية مسرحية المناهج على قسم التربية البيئية والتحصي في التربية الاجتماعية والوطنية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي ، مجلة العلوم التربوية ، مصر ٢٥ (١) ، ٣٥١ - ٣٨٥
- ٩- احمد ، مارب محمد (٢٠١١) : القيم البيئية في منهج العلوم الحياتية للمرحلة الثانوية - الفرع العلمي والتعليم الصحي - المستويات الاولى والثاني في المملكة الاردنية الهاشمية ، المؤتمر العلمي الرابع التربية والمجتمع ، الحاضر والمستقبل ، كلية العلوم التربوية - جامعة جرش ، ١٠٩٧ - ١١١٩
- ١٠- السعيد، سعيد محمد (٢٠١٠) : دور الانشطة في تنمية القيم البيئية لدى اطفال رياض الاطفال ، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس - مصر ١٦١ ، ١٤ - ٤٣
- ١١- العتيبي ، محمد ناصر ضيدان (٢٠١٥) : تقويم مقرر العلوم للصف السادس الابتدائي في ضوء القيم البيئية ، رسالة ماجستير - كلية العلوم الاجتماعية ، جامعة الامام محمد بن سعود ، السعودية
- ١٢- هلال ، عصام الدين ، قطب ، سمير عبدالحميد ، الجندي ، ياسر مصطفى (٢٠١٥) : فلسفة واهداف التربية البيئية ، القاهرة ، دار فرحة ودار العلوم للنشر والتوزيع .
- ١٣- العطوي ، عبدالرحيم عليثة (٢٠١٠) : فاعلية المدخل البيئي لتدريس العلوم في تنمية بعض القيم البيئية لدى طلاب الصف الثاني متوسط في المدينة المنورة ، رسالة ماجستير - كلية التربية - جامعة طيبة - السعودية .
- ١٤- ابراهيم ، احلام اسماعيل (٢٠١٧) : دور محتوى كتب الاحياء في تنمية القيم البيئية لدى طلاب المرحلة المتوسطة بجمهورية العراق دراسة تقييمية ، مجلة القراءة والمعرفة ، جامعة عين شمس - كلية التربية - الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة ، ١٩٣ ، ١٨٧ - ٢٢٠
- ١٥- الزغول ، منى احمد عبدالقادر (٢٠٢٣) : الكيمياء الخضراء واستخدامها في مشاريع المجتمع المحلي والبلديات، مجلة العلوم الانسانية والطبيعية

- 16- Sheldon R.A, Arends I.W.C.E, Hanefeld U.(2007) : Green Chemistry and Catalysis “ , John Wiley & Sons
- 17- Zimmerman (2016) : The development of environmental values is short from , journal Environmental Education , 28 (1) , 32-37
- 18-Manahan, E. (2006). Green Chemistry and the Ten Commandments of Sustainability 2nd ed. Columbia, Missouri U. S.A Chem Char Research, Inc. Publishers.
- 19- Soni. G, (2015). "Advantages Of Green Technology", International Journal Of Research-Granth-Aalayah, 3 (9), Sep, Pp.1-5.
- 20- Cullipher, S. (2015). Research For the Advancement of Green Chemistry Practice : Studies in Atoms Phenic and Educational Chemistry. Unpublished Doctoral Dissertation. ` \*`University Of Massachuisetts Boston* `` .
- 21- Fellet, M. (2013)." Gireen Chemistry and Engineering towards sustainable future", American chemical society, pp.1-30.
- 22- Karpudewan, M., Roth, W. & Ismail, Z. (2015). Education in Green Chemistry : Incorporating Green Chemistry into Chemistry Teaching Methods Courses at The Universalization Malaysia. Canada: Royal Society of Chemistry.
- 23- Anastas, P. & Warner, J.(2000). Green Chemistry: Theory And Practice, NewYork, Oxford University Press, U.S.A.