The Extent of Intermediate Stage Students' Knowledge of Green Chemistry Principles and their Attitudes Towards it

Baraa Saeed Hamad Shihab*, Amani Abdul Rahman Makawi Abdul Rahman
College of Education, Sudan University of Science and Technology, Sudan
* baraa.saaed@gmail.com

KEYWORDS: **Green chemistry principles, Attitude, Preparatory stage, knowledge.**

https://doi.org/10.51345/.v35i3.952.g472

ABSTRACT:

The aim of the research is to: Identify the level of knowledge of middle school students about the principles of green chemistry and the nature of their attitudes towards it. Identify the correlation between middle school students' knowledge of the principles of green chemistry and their attitudes towards the principles. The descriptive research method was followed and a questionnaire was prepared with two areas, the first related to the principles of green chemistry consisting of 20 paragraphs and the second about the attitude towards the principles of green chemistry consisting of 20 paragraphs. They were valid and reliable, and were applied to a sample of (362) male and female students, (219) male and (143) female students. The results of the research showed that the level of knowledge of middle school students about the principles of green chemistry was average. The degree of attitude of middle school students towards the principles of green chemistry was high.

مدى معرفة طلبة المرحلة الاعدادية بمبادئ الكيمياء الخضراء واتجاهاتهم نحوها

م.م. براء سعيد حمد شهاب *، د. أماني عبدالرحمن مكاوي عبدالرحمن

كلية التربية، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان

* baraa.saaed@gmail.com

الكلمات المفتاحية | مبادئ الكيمياء الخضراء، الاتجاه، المرحلة الإعدادية، معرفة.

https://doi.org/10.51345/.v35i3.952.g472

ملخص البحث:

هدف البحث الى التعرف على مستوى معرفة طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء وطبيعة اتجاهاتهم نحوها. التعرف على العلاقة الارتباطية بين معرفة طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء واتجاهاتهم نحو المبادئ. اتبع منهج البحث الوصفي واعد استبيان ذو مجالين الاول يخص مبادئ الكيمياء الخضراء مكون من 20 فقرة والثاني الاتجاه نحو مبادئ الكيمياء الخضراء مكون من 20 فقرة. وتم لهما الصدق والثبات، وطبق على عينة من (362) طالب وطالبة، (219) طالبا و (143) طالبة، وبينت نتائج البحث ان مستوى معرفة طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء جاء بدرجة متوسطة، ودرجة اتجاه طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء جاء بدرجة عالية.

المقدمة:

مع تفاقم المشكلات البيئية المعقدة، وما خلفته أنشطة الإنسان الصناعية على البيئة وصحة الإنسان من تدمير وتلويث؛ نجد أن التربية العلمية والبيئة التكنولوجية تتجه نحو مجالات التكنولوجيا الخضراء، حيث إن هناك اتجاها معاصراً نحو تضمين التكنولوجيا الخضراء في جميع المراحل التعليمية، فالكيمياء الخضراء(Chemistry Green) وتسمى ايضا بالكيمياء المستدامة، اذ أن للكيمياء الخضراء أهمية بالغة في ظل توقعات مجتمعية أكبر لمستقبل عالمي مستدام لكوكب الأرض، فهي تعمل على تطوير وتنفيذ التكنولوجيات الكيميائية المبتكرة التي تحقق منع التلوث بطريقة سليمة علميا وفعالة، واستخدام المذيبات الآمنة، وتقليل استخدام الطاقة غير المتجددة، واستخدام الطاقة الخضراء (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة حرارة باطن الأرض) بدلاً عنها، وتصميم المواد الكيميائية والمنتجات التي تتحلل بعد الاستخدام لمنع تراكمها في البيئة (جوش، 2021: 122).

مسؤولية حماية البيئة هي مسؤولية جماعية تبدأ من طلاب المدارس وتظافر كل التخصصات بتحمل مسؤولية المحافظة على البيئة، إلا أن تضمين موضوعات الكيمياء الخضراء في التعليم وتوظيفها في المناهج الدراسية بصورة عامة ومناهج العلوم والكيمياء بصورة خاصة لازال ضعيفاً في اغلب الدول في، لذلك فإن دمج

موضوعات الكيمياء الخضراء في تعليم العلوم والكيمياء يجعل الكيمياء الخضراء جزء من أجزاء التنمية المستدامة (Koulougliotis,et al. 2021:300).

لذا تعقد الندوات ونادت العديد من المؤتمرات ومؤسسات الأمم المتحدة والمنظمات مثل مؤتمر باريس (2015)، ومؤتمر الخليل (2019) إلى الاهتمام بالتربية البيئية وكفاءة المؤسسات التربوية نحو القضايا البيئة وترشيد سلوك المواطنين، عامة والطلبة بصورة خاصة نحو البيئة وامتلاك الطلبة كما من المعرفة في التربية البيئة وتنمية اتجاهاتهم الايجابية نحو بيئة خضراء والمحافظة عليها من التلوث بأنواعه. إذ أخذت بعض الحضارات مسارات عديدة خاطئة في التطور التقني، وهذه المسارات قادتهم بعيدا عن مستقبل مستدام. وكمثال على لذلك، ولاية بنسلفانيا وموقفها من الطاقة، إذ صنّفت من أسوأ ما يكون تلوث الغلاف الجوي نتيجة استخراج الفحم لمدة طويلة لكن خلال السنوات الأخيرة، عثر على مستودع كبير للغاز في عمق الأرض في الصخور الرسوبية، يقع جزء كبير من حقل الغاز الهائل هذا تحت ولاية بنسلفانيا ويعتقد أنه من الممكن حاليا استخراج نحو ١٠٪ من هذا؛ أي ٥٠ تريليون قدم مكعبة، خلال عملية تكسير الصخور عن طريق التفجير وبعد ذلك عن طريق حقن سوائل التكسير تحت ضغط مرتفع. وتشمل المواد الكيميائية المحقونة في هذه الموائع مسرطنات ومواد تُسبب اضطرابات في النمو. تعود نسبة كبيرة إلى السطح مع الغاز وتتجمع في حُفر مفتوحة ممَّا يؤدي إلى تلوث المياه والهواء والتر بة. بعض الناس يمرضون بسرعة. يمكن لكثير من الناس إشعال عود ثقاب في حوض المطبخ الخاص بهم وسوف تتوهج المياه التي تخرج من الصنبور (جوش، 2021: 122).

يرى الباحث قد يكون لاستخراج الغاز والفحم له مردود اقتصادي للبلد، الا أنه من المرجح أن تسهم الأنشطة فيما يتصل بالفحم والغاز الطبيعي في ذوبان الجليد وارتفاع منسوب المياه. وستكون المياه العذبة والأراضي في المدن ملوثة بالمواد الكيميائية المستخدمة في التكسير والمعادن التي تصل إليها. بعض هذه المواد الكيميائية والمعادن شديد السُّمية، ربما لفترة قادمة طويلة جدًّا، تظهر الأضرار البالغة التي تلحق بالصحة والبيئة.

لذا من الاهمية مساعَدة الطلبة على اكتساب الاتجاهات والقيم والميول المناسبة بصورة وظيفية، ينبغي أن يعني تدريس المواد الدراسية بغرس القيم والاتجاهات المرغوب فيها في المحافظة على البيئة واتجاهاتهم نحوها لاكتساب الثقافة البيئية والصحية. ويعرف الاتجاه بأنه الموقف الذي يتخذه الفرد أو الاستجابة التي يبديها إزاء حدث أو قضية معينة إما بالقبول أو الرفض. ويختلف الاتجاه عن الميل في أن الأخير يرتبط بالتفضيل ويأتي التعبير عنه في صورة حب أو كراهية، بينما التعبير عن الاتجاه يكون بالرأي والاعتقاد، وإذا كان هناك اتفاق على أهمية الاتجاهات بالنسبة للفرد، فإن ذلك جعل التربويون يعطون تكوين الاتجاهات المرغوب فيها اهتماما متزايداً (مجاهد، 2021: 22).

مشكلة الدراسة:

لمواكبة للتطور العلمي أصبح المعلم والمتعلم في حاجة للتكيف مع التغيرات التكنولوجية والتراكم المعرفي الناتج عن التطور، وعلى التربية أن تعد الفرد القادر على التكيف مع متطلبات الحاضر والمستقبل بإيجابياته وسلبياته مما يتيح له التفاعل بشكل إيجابي مع البيئة التي تحيط ومع تزايد الخلل والمشكلات في المنظومة البيئية وتفاقمها نتيجة التقدم التقني والصناعي غير المسبوق، وزيادة تكاليف معالجة النفايات لتسوية أضرار البيئية الناتجة عن التلوث ظهر منهج الكيمياء الخضراء. تقدم الكيمياء الخضراء معالجة بنظرة عامة على أهداف وتحديات الكيمياء المستدامة وتسلط الضوء على التطورات الأخيرة فيما أصبح مجالًا بحثيا نشطًا للغاية. في حين يتم استخدام مبادئ الكيمياء الخضراء الـ 12 للجمعية الكيميائية الأمريكية كمبادئ توجيهية في جميع أنحاء العالم وإن المعالجة الكيميائية الخضراء تتطلع أيضا إلى المستقبل وتنظر في إمكانات هذا المجال الديناميكي بما يتجاوز المبادئ الراسخة للاستدامة. وتكون مرجعا حول المعالجة الكيميائية الخضراء للكيميائيين ومهندسي العمليات الكيميائية والمهندسين الكيميائيين وعلماء المواد بالإضافة إلى الطلبة في المدارس مخ خلال دراستهم للمادة (Benvenuto, & Heinz , 2018: 27)

الا ان المتتبع لطرائق واستراتيجيات التدريس لمادة الكيمياء يجد أنه مازال اعتماد الكثير من المدرسين في طرائق تدريسهم على الحفظ والتلقين والتسميع من قبل الطلبة وحشو ادمغتهم بمفاهيم كيميائية جافة من دون توضيح علاقتها بحياتنا اليومية، التي بدورها تساعدهم في تنمية مفاهيم تخص حياتهم اليومية والتي تخص التنمية المستديمة والطاقة النظيفة.

فأشارت دراسة (رضا، 2016) ان تضمين كتب الكيمياء لمفاهيم البيئة والاتجاهات نحوها قليل لا يصل الى المستوى المطلوب.

كذلك أشارت دراسة (الثلاب، وآخرون، 2018: 495): ضعف الخلفية العلمية للطلبة في مادة الكيمياء وإن تنظيم المواضيع الكيميائية في الكتب تنظيما منطقياً وتراكمياً. ولا تربط بواقع حياتهم اليومية وقلة التركيز على مفاهيم البيئة المستدامة او الثقافة الصحية الا اليسير، وبينت هذه الدراسة، ان 88% من مدرسي ومدرسات الكيمياء قلة معرفتهم بمفاهيم البيئة المستدامة وقلة وعيهم البيئي.

وبذلك يصيغ الباحث مشكلة دراسته بالسؤال الاتي: **مدى معرفة طلبة المرحلة الاعدادية بمبادئ الكيمياء الخضراء واتجاهاتهم نحوها؟**

اهمية الدراسة:

يلخص الباحث اهمية البحث **في أن نتائجه قد تفيد** في الاتي:

1. إنّ تعلم مبادي الكيمياء الخضراء، والثقافة البيئية والصحية يعد نهجا تعليميا متقدما لمواجهة متطلبات العصر ومتغيراته فتعرف عليه من قبل مدرسي الكيمياء أصبح من الضروريات التي يفرضها واقع الحياة.
2. الارتقاء بأساليب وطرائق التدريس الى مستويات متقدمة لربط ما يدرس الطلبة مع الحيات اليومية، تعد حاجة حياتية يستوعبها العقل الإنساني وتفرضها ضرورات التعلم بالاستفادة من استيعاب وتطبيق نظريات التعلم والتعليم الحديثة.
3. الافادة في تحليل وتخطيط محتوى مادة الكيمياء وفق تلك المبادئ يساهم في عملية حل المشكلات البيئية وتنمية الثقافة الصحية لدى الطلبة.
4. اهميته لترويج ثقافة الكيمياء الخضراء في المجتمع والمحافظة على بيئة نظيفة.
5. الحاجة إلى الدراسة نظرية التعرف **التأكيد على** مبادي الكيمياء الخضراء وكيفية توظيفها في التدريس وتوظيفها في مناهج الكيمياء

هدف البحث:

يهدف البحث الى تحقيق الاتي:

1. التعرف على مستوى معرفة طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء وطبيعة اتجاهاتهم نحوها.
2. التعرف على العلاقة الارتباطية بين معرفة طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء واتجاهاتهم نحو المبادئ.

اسئلة البحث:

1. ما مستوى معرفة طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء؟
2. ما درجة اتجاه طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء؟
3. هل توجد علاقة ارتباطية بين معرفة طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء واتجاهاتهم نحو المبادئ؟

فرضيات البحث:

1. يوجد مستوى متوسط لمعرفة طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء.
2. يوجد اتجاه ايجابي لطلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء وبدرجة متوسطة.
3. توجد علاقة ارتباطية موجبة بين معرفة طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء واتجاهاتهم نحو المبادئ.

حدود البحث:

تنحصر حدود البحث بالمحدّدات الآتية:

1. الحدود الموضوعية: الكيمياء الخضراء، الاتجاهات.
2. الحدود المكانية: مدارس المرحلة الإعدادية في المديرية العامة لتربية الأنبار، محافظة الأنبار.
3. الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول للعام (2022 – 2023).
4. الحدود البشرية: طلبة الصف الرابع في المدارس الحكومية في التابعة في المديرية العامة لتربية الأنبار.

تحديد المصطلحات:

اولاً: مبادي الكيمياء الخضراء

1. فروع الحديثة في الكيمياء يستهدف إلى منع أو تعليق استخدام المنتجات الناتجة عن التفاعل الكيميائي والمواد الخام والمحفزات الضارة بالبيئة والإنسان وبقية الكائنات الحية وتقليل الانبعاثات الناتجة عنها عبر استخدام التقنيات الكيميائية والطرق الآمنة لإنتاج سلع ومواد صديقة للبيئة (الحربي، 2020: 14).
2. التعريف الاجرائي: معرفة طلبة المرحلة الاعدادية بمبادئ الكيمياء الخضراء والبالغ عددها (9) مبادئ رئيسية يتفرع منها (26) مؤشراً، والتي تهدف إلى إبدال المواد الكيميائية الضارة من مواد أخرى طبيعية لإنتاج مواد جديدة صديقة البيئة والتقليل من المواد وتحقيق الأهداف المنشودة واكسابهم الثقافة البيئية والصحية.

ثانياً: الاتجاهات

1. ميل للاستجابة بشكل إيجابي أو سلبي تجاه مجموعة خاصة من المثيرات. أما وهو الحالة العقلية الانفعالية والإدراكية والمعرفية حول بعض النواحي الموجودة في المجال الذي يعيش فيه الفرد (خضر، 2022: 6).
2. التعريف الإجرائي للاتجاه: القابلية أو الميلان لاستجابة طلبة المرحلة الاعدادية لمبادئ الكيمياء الخضراء ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب على استجابته على الفقرات الذي أعدّت في البحث.

الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة

يتكون الفصل من المباحث الاتية:

المبحث الاول: الكيمياء الخضراء

1-1 مفهوم الكيمياء الخضراء: Green chemistry

أُطلق على الكيمياء الخضراء في الأدبيات مسميات متعددة فمن العلماء ما أطلق عليها الكيمياء الآمنة، أو الكيمياء غير الضارة والبعض أطلق عليها الكيمياء النظيفة، وتارة اخرى الحميدة بيئياً، ومنهم الكيمياء الأنيقة، أو كيمياء اقتصاد الذرة، أو الكيمياء المستدامة، وغيرها، وجميع هذه المسميات تشير إلى مصطلح واحد أكثر انتشاراً ووضوحاً اجمعت عليه الكتابات العربية والأجنبية هو الكيمياء الخضراء الذي استخدمه العالمان أنستاس ووارنر مؤسسي علم الكيمياء الخضراء. وان هذا المفهوم. يتمحور حول تخفيف الضرر على البيئة من استخدام المواد الكيميائية وتقليل انبعاث السموم؛ بالإضافة إلى التقليل من استنزاف الموارد، وكلمة الخضراء ترجع إلى صبغة الكلوروفيل الخضراء ذات الحساسية العالية لأي تلوث بيئي وتتأثر بشدة نتيجة التلوث من حولها وتفقد لونها الأخضر، ولهذا السبب أطلق مسمى الخضراء على علم الكيمياء صديق البيئة الآمنة (البلطان، 2021: 336).

ويرى الباحث يمكن اعتبار الكيمياء الخضراء فرع من فروع الكيمياء يستهدف إلى تقليل أو منع الاعتماد على المواد الخام والمنتجات الناتجة عن التفاعلات الكيميائية والمحفزات التي من شأنها الحاق الضرر وبالإنسان والبيئة والكائنات الحية الاخرى وتقليل الانبعاثات الناتجة عنها عبر اعتماد التقنيات الكيميائية والطرائق الآمنة لإنتاج السلع والمواد الصديقة للبيئة.

2-1 مبادئ الكيمياء الخضراء:

وضع العالمان انستانس ووارنر بجامعة أكسفورد كتابهما الشهير عام 1998م بعنوان الكيمياء الخضراء الممارسة والتطبيق أثني عشر مبدأ للكيمياء الخضراء يمكن الاستفادة منها وتطبيقها في مجال التصنيع الكيميائي بما يحقق التنمية المستدامة دون إضرار بالبيئة البشرية. وبعدها تم إنشاء معهد وارنر وبانكوك للكيمياء الخضراء التي تهدف إلى تطوير تقنية الكيمياء الخضراء وإيجاد حلول تقنية نهائية للمجتمع، وبعدها تولت تأسيس العديد من المراكز ومعاهد الأبحاث في الولايات المتحدة والصين وإيطاليا ودول أخرى لتصميم منتجات وعمليات غير ضارة بالبيئة، ومن خلال عرض التطور التاريخي للكيمياء الخضراء فإن عقد المؤتمرات والدورات التدريبية والبرامج التعليمية لتفعيل الكيمياء الخضراء ما زالت بعيدة عن الدول النامية لمواكبة هذا العلم في تلك الفترة.

لكن حديثاً بدأت الدول العربية بالتطور التدريجي لمواكبة هذا العلم من خلال عقد المؤتمرات كمؤتمر القاهرة والكويت وعمان وعين شمس المرتبط بالكيمياء الخضراء والتنمية المستدامة (Borreda & Peña, ,2016: 30).

وهذي المبادئ هي:

1. منع التلوث: منع تكون المخلفات أفضل من معالجتها أو التخلص منها بعد تكوينها.
2. اقتصاد الذرة: يجب أن تصمم طرق التحضير بحيث تندمج معظم المتفاعلات لتكون المنتج النهائي.
3. تقليل خطورة عملية التصنيع الكيميائي: أن تصمم طرق التصنيع بحيث تكون المتفاعلات والنواتج غير خطرة أو قليلة الخطورة على صحة الإنسان وسلامة البيئة.
4. تصميم منتجات كيميائية أمنة: يجب أن يتميز المنتج الكيميائي بأعلى درجة من الكفاءة الوظيفية وأقل قدر من السمية.
5. مذيبات ومعجلات آمنة: يفضل إجراء التفاعلات بدون استخدام مواد إضافية مثل المذيبات أو مواد الفصل وإذا لزم الأمر يجب أن تكون هذه المواد غير خطيرة.
6. التصميم لتقليل الطاقة: يفضل تصميم التفاعلات الكيميائية بحيث تجرى في درجة الحرارة المعتادة، أو استخدام الطاقة في أضيق الحدود نظرا لتكلفتها وتأثيرها البيئي.
7. استخدام خامات متجددة: يجب أن تكون الخامات التي تحتوي على المواد البادئة، مواد متجددة بدلا من استنزاف الخامات غير المتجددة.
8. تقليل الاشتقاق: يجب ما أمكن تجنب العمليات الكيميائية والفيزيائية غير الضرورية، مثل اشتقاق مجموعات بعينها أو إجراء تعديلات مؤقتة في الجزيئات.
9. العوامل الحفّازة يفضل استخدام عوامل حفز متخصصة عن الاكتفاء باستخدام النسب المتكافئة من المتفاعلات.
10. التصميم للتحلل: يجب أن تصمم المنتجات بحيث لا تستقر في البيئة بعد أداء وظيفتها، وأن تكون قابلة للتحلل إلى مواد أبسط غير ضارة.
11. تحليل الوقت الحقيقي لمنع التلوث: يجب تطوير طرق التحليل الكيميائي لتواكب التفاعل لحظية، بحيث تسيطر على التفاعل الكيميائي قبل تكوين أي مواد خطرة.
12. الكيمياء الآمنة لمنع الحوادث: يجب اختيار المواد الكيميائية الآمنة من حيث النوع والتركيب بحيث تقلل قدر الإمكان من احتمال حدوث الحوادث الكيميائية، مثل: انطلاق غازات ضارة أو الانفجارات.....الخ.

(Dhage,2013: 519)، (بيرش، 2019: 120)

ويرى الباحث ان مجمل مبادئ الكيمياء الخضراء تدور حول:

1- تقليص النفايات إلى أقصى درجة ممكنة.
2- تصميم عمليات كيميائية تستغل كل ذرة تدخل فيها.

3- عدم استخدام المتفاعلات الخطيرة، أو تصنيع نواتج فرعية خطيرة.
4- تطوير نواتج جديدة أقل سمية.
5- استخدام مذيبات أكثر أمانا وبأقل قدر منها.
6- أن تكون العمليات موفرة للطاقة.
7- استخدام مواد خام يمكن استبدالها.
8- تصميم التفاعلات التي تنتج المواد الكيميائية التي نحتاجها فقط.
9- استغلال العوامل الحفازة لزيادة الفعالية
10- تصميم نواتج تتحلل بصورة آمنة في البيئة.
11- مراقبة التفاعلات لتجنب النفايات والمشتقات الضارة.
12- استخدام اساليب لتقليص الحوادث والحرائق والانفجارات.

المبحث الثاني: الاتجاهات

ينظر الى الاتجاه كونه هيكل داخلي مفترض، مكتسب، مستقر وقابل للتكيف يعمل كمحرك كامن يدفع الفرد إلى التعرف على الأشياء والأشخاص والأحداث حوله بشكل إيجابي أو سلبي، والميل إلى التصرف بطريقة محددة في المواقف الاجتماعية المختلفة. ويتكون من ثلاثة مكونات رئيسية المكون المعرفي الذي يمثل الخبرات والأفكار والمعتقدات، والمكون العاطفي الذي يعكس واقع مشاعر الفرد حول موضوع ما والمكون السلوكي للتفاعل السلوكي تجاه هذا الموضوع، وتشير الاتجاهات الى نزعات تؤهل الفرد للاستجابة بأنماط سلوكية محددة، نحو اشخاص أو أفكار أو حوادث أو أوضاع أو اشياء معينة، وتؤلف نظاماً معقداً تتفاعل فيه مجموعة كبيرة من المتغيرات المتنوعة (الحسناوي، 2019: 25).

2-1 وظائف الاتجاهات:

تؤدي الاتجاهات الوظائف الآتية:

1. **الوظيفة النفعية:** تحقق الاتجاهات للفرد الكثير من الأهداف حيث تزوده بالقدرة على التكيف مع المواقف المتعددة، فتبني الفرد لبعض الاتجاهات نحو بعض الأشياء أو الموضوعات يهدف إلى تحقيق بعض الأهداف القيمية، حيث تعمل الاتجاهات بمثابة الوسائل للوصول إلى هذه الأهداف خاصة عندما يتعلق الأمر بتبني اتجاهات الجماعة للحصول على تقبلها.
2. **وظيفة تنظيمية واقتصادية:** يستجيب الفرد طبقاً للاتجاهات التي يتبناها إلى فئات من الأشخاص أو الأفكار أو الحوادث أو الأشياء أو الأوضاع، وذلك باستخدام بعض القواعد البسيطة المنظمة

التي تحدد سلوكه حيال هذه الفئات، دون ضرورة اللجوء إلى معرفة جميع المعلومات الخاصة بالمعلومات او المبادئ السلوكية التي تمكنه من الاستجابة للمثيرات البيئية المتباينة على نحو ثابت ومتسق، وتحول دون ضياعه في متاهات الخبرات الجزئية.

3. **الوظيفة التعبيرية:** يقوم الفرد أحياناً بتبني بعض الاتجاهات لأنها ربما تقدم له المساندة التي يحتاجها لتبرير سلوكه، خصوصاً عندما يغير الفرد بعض مسارات حياته، وهنا يحتاج لتبني اتجاهات توافق هذا التعديل في حياته.
4. **الوظيفة الدفاعية:** أن العديد من الاتجاهات ترتبط بما تحققه للفرد من إشباعات أكثر من ارتباطها بالخصائص الموضوعية لموضوع الاتجاه، فالفرد قد يتبنى اتجاهات معينة لا لخصائص موجودة في موضوع الاتجاه، بل لأنها تؤدي إلى حل بعض صراعاته الداخلية.
5. **الوظيفة التعليمية :**تقوم الاتجاهات هنا بدور المنظم لخبرات الفرد فتساهم في اتساق سلوكه وثباته النسبي في المواقف المختلفة، والاتجاهات تزود الفرد بالمرونة لفهم ما حوله، وتقوده إلى اتخاذ السلوك المناسب في المواقف الجديدة.

(عبدالهادي، 2019: 145)

2-2 مصادر الاتجاهات:

هناك عدة مصادر تسهم في تكوين اتجاه الفرد تتمثل بالآتي:

1- **الآثار الانفعالية:** لأنواع معينة من الخبرات، فالخبرات والمواقف التي تحقق إشباعات معينة للفرد ويشعر من خلالها بالرضا والسرور تنمي لدى الفرد اتجاهات إيجابية نحو تلك الخبرات والمواقف، أما إذا كان الأثر الانفعالي على عكس ذلك فإنه ينمي اتجاهات سلبية.

2- **الخبرات الصادمة:** وهذه الخبرات لها أثر انفعالي عميق وهي التي تهز وجدان الفرد وتشحنه بشحنة انفعالية قوية توجه سلوكه على نحو معين، فالفرد الذي تعود على التدخين ثم أصيب بذبحة صدرية نتيجة للتدخين وعانى ويلاتها ومضاعفاتها يمكن أن يكتسب اتجاهاً سلبياً نحو التدخين.

3- **العمليات العقلية المباشرة:** يمكن أن تنمي لدى الفرد اتجاهات موجبة أو سالبة نتيجة للعمليات العقلية المباشرة التي يقوم بها أثناء دراسته لمشكلة علمية معينة.

(الحسناوي، 2019: 67)

2-3: النظريات التي فسرت الاتجاهات:

تعددت النظريات المفسرة للاتجاهات منها:

أولاً: النظرية السلوكية: لتفسير تكوين الاتجاهات وتغييرها استخدمت هذه النظرية المبادئ المستمدة من نظريات التعلم سواء نظريات الارتباط الشرطي أو نظريات التعزيز، فالاتجاهات هي عادات متعلمة من البيئة وفق قوانين الارتباط وإشباع الحاجات، فيرى أصحاب هذه النظرية أن الاتجاه استجابة متوسطة متعلمة، ويمكن تكوينه وتعديله باستخدام التعزيز اللفظي، وإن استخدام صور التعزيز اللفظي الإيجابي أو السلبي للحجج المؤيدة أو المعارضة للرأي يؤدي إلى تغيير في الرأي نحو الحجة التي كانت قريبة زمنياً من التعزيز الإيجابي وبعيدة عن التعزيز السلبي، وافترضوا أن تغيير الرأي يؤدي إلى تغيير الاتجاه (العطوي، 2018: 14).

ثانياً: نظرية التوازن المعرفي (هايدر): تنطلق هذه النظرية من أن اتجاهات الأفراد النفسية نحو الآخرين أو نحو المفاهيم لها جاذبية إيجابية أو سلبية، ولذلك فقد يكون هناك توازن أو عدم توازن في نسق الاتجاهات، والتوازن عملية تتطلب التجانس بين كل العناصر المكونة للموقف، وعدم وجود التوازن يولد ضغطاً يدفع نحو تغير الاتجاهات، فالفرد في رأي هايدر لديه نزعة قوية لفصل الاتجاهات التي تتشابه والتي تتنافر وعزلها عن بعضها البعض (الحوري،2021: 182).

ثالثاً: نظرية الاستجابة المعرفية (جرين ولد): تفترض هذه النظرية أن الأشخاص يستجيبون من خلال التخاطب لبعض الأفكار الإيجابية والسلبية، وإن هذه الأفكار لها أهميتها، ويمكن الاستعانة بها في مجال تغيير الاتجاهات كنتيجة للتخاطب، فالاستجابة المعرفية تتم في ضوء معالجة المعلومات التي يستقبلها الفرد من رسالة معينة تقدم إليه، لأن الشخص ليس مجرد مستقبل سلبي للرسائل التي يتعرض لها فقط لكنه يملك القدرة على التفكير والتحليل والتقدير والتقييم (الحريري،2013: 27).

رابعاً: نظرية التعلم الاجتماعي: يؤكد علماء هذه النظرية "باندورا والترز" على أن الاتجاهات متعلمة، وإن تعلمها هذا يتم من خلال نموذج اجتماعي ومن المحاكاة، فالوالدان هما أوضح النماذج التي يحاكي الأطفال سلوكهما، ويتوحدوا معها منذ مراحل العمر المبكرة، ثم يأتي دور الأقران في المدرسة، ومن ثم وسائل الإعلام المختلفة (حمدان،2017: 206).

يستنتج الباحث من النظريات المفسرة للاتجاهات بأن كل نظرية عبرت عن وجهة نظر روادها ونلاحظ بأن هناك بعض التشابه بين النظرية السلوكية ونظرية التعلم الاجتماعي في أنهما تريان بأن الاتجاهات متعلمة، في حين ترى نظرية الاستجابة المعرفية أن الفرد يتبنى الاتجاهات التي يريدها وتعطيه أكبر قدر من الاهتمام ويتبنى القضية التي تحقق له أكبر قدر من المكاسب، أما نظرية هايدر فترى بأن الفرد دائماً يبحث عن التوازن والاتساق بين اتجاهاته وسلوكه وأن الاتجاهات تقبل وفقاً لتناسبها مع البناء المعرفي للفرد. ويميل الباحث في هذه الدراسة لتبني نظرية الاستجابة المعرفية لما تعطيه هذه النظرية من أهمية للفرد من حيث أنها ترى بأن الشخص ليس مجرد مستقبل سلبي للرسائل التي يتعرض لها فقط لكنه يملك القدرة على التفكير والتحليل

والتقدير والتقييم لما يسمعه ويراه، كما وأنها تعتمد على أسلوب الإقناع في تعديل الاتجاهات وهذا ما يلائم مجتمع بحثه لكون المشرف التربوي له من الخبرة والخدمة ما تمكنهم من القدرة على التفكير والتحليل والتقييم.

دراسات سابقة:

المحور الأول: الكيمياء الخضراء

(أ): الدراسات المحلية:

من خلال البحث والاطلاع على العديد من الدراسات والبحوث التي بحثت في متغير الكيمياء الخضراء، وجد شحة في الدراسات المحلية ولم يجد سوى دراسة واحدة تجمع متغير الكيمياء الخضراء والاتجاه نحو التنمية المستدامة وهي:

دراسة (حمادي، 2021): اجريت الدراسة في العراق وهدفت التعرف على الوعي بمبادئ الكيمياء الخضراء والاتجاه نحو التنمية المستدامة لدى مدرسي الكيمياء، للمرحلة الاعدادية، ومعرفة العلاقة بين الوعي بمبادئ الكيمياء الخضراء والاتجاه نحو التنمية المستدامة لديهم. وتم اعتماد منهج البحث الوصفي الارتباطي، وتألفت عينة البحث من (130) مدرساً ومدرسة تم اختيارهم عشوائياً, واعد أداتين لتحقيق أهداف البحث، أحدهما: مقياس الوعي بمبادئ الكيمياء الخضراء، الذي تضمن (48) فقرة، و الأداة الاخرى مقياس الاتجاه نحو التنمية المستدامة، الذي تضمن (44) فقرة، وتم التحقق من الصدق الظاهري، وحساب القوة التمييزية للفقرات، وصدق الاتساق الداخلي والثبات لكلا المقياسين، وبينت النتائج هي: امتلاك مدرسي الكيمياء مستوى متوسطا من الوعي بمبادئ الكيمياء الخضراء واتجاها ايجابيا نحو التنمية المستدامة ووجود علاقة طردية بين كلا المتغيرين وعدم وجود تأثير لمتغير الجنس في الوعي بمبادئ الكيمياء الخضراء والاتجاه نحو التنمية المستدامة وكذلك العلاقة بينهما

(ب): الدراسات العربية

1. **دراسة (يوسف،2022)**: اجريت الدراسة في مصر وهدفت التعرف على فاعلية برنامج مقترح في الكيمياء الخضراء قائم على مدخل التحليل الأخلاقي في تنمية مهارات التفكير الأخلاقي لدى الطلبة المطبقين من قسم الكيمياء، وقد استخدم البحث المنهج شبه التجريبي ذو تصميم المجموعة الواحدة وعددهم (36) طالباً وطالبة، تم اعداد مقياس مهارات التفكير الأخلاقي، بالقياس القبلي والبعدي لمتغيرات البحث، وتوصلت النتائج إلى فاعلية البرنامج المقترح في الكيمياء الخضراء القائم على مدخل التحليل الأخلاقي في تنمية بعض مهارات التفكير الأخلاقي لدى الطلبة.

2. **دراسة (صليح وآخرون،2023)**: اجريت الدراسة في فلسطين وهدفت البحث إلى التعرف على أثر توظيف وحدة دراسية مطورة في الكيمياء في ضوء مبادئ الكيمياء الخضراء لتنمية الوعي البيئي المستدام لدى طالبات الصف الحادي عشر، واتبع الباحثون لتحقيق هدف البحث المنهج التجريبي ذو التصميم شبة التجريبي، حيث تكونت عينة البحث من (78) طالبة تم تقسيمهم عشوائياً لمجموعتين مجموعة تجريبية تكونت من (39) طالبة، ومجموعة ضابطة تكونت ايضاً من (39) طالبة، وتمثلت أدوات البحث في اختبار الوعي البيئي المستدام لقياس بعده (المعرفي–السلوكي) ومقياس الوعي البيئي المستدام لقياس البعد الوجداني، وتوصلت نتائج البحث عن وجود فروق ذات دالة احصائية في متوسطات درجات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في اختبار الوعي البيئي المستدام وكذلك مقياس الوعي البيئي المستدام وجميعها لصالح المجموعة التجريبية.
3. **دراسة (الغامدي، 2024)**: اجريت في السعودية وهدفت إلى التعرف على مستوى تضمين موضوعات الكيمياء الخضراء في محتوى كتب العلوم للصف الثاني المتوسط في، ولتحقيق هذا الهدف أعد قائمة بموضوعات الكيمياء الخضراء التي ينبغي أن يتضمنها محتوى كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة، واستخدمت المنهج الوصفي المعتمد على أسلوب تحليل المحتوى، وتكون مجتمع وعينة الدراسة من جميع كتب العلوم المقررة على طالب الصف الثاني المتوسط وعددها (3)كتب بواقع كتاب لكل فصل دراسي، وتم استخدام أداة تتمثل في بطاقة تحليل محتوى كتب العلوم بالاعتماد على قائمة موضوعات الكيمياء الخضراء المعدة في الدراسة، وتم التأكد من صدقها وثباتها، واعتمد الموضوع أو الفكرة وحدة للتحليل، وأظهرت نتائج الدراسة أن تضمين موضوعات الكيمياء الخضراء في كتب العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة كان بمستوى جيد.

(ج): الدراسات الاجنبية

1. **دراسة** (Atun,2023)**:** اجريت الدراسة في إندونيسيا، وهدفت إلى دمج الكيمياء الخضراء في عملية التعلم من خلال تجميع الأبحاث **(Scopus)** ذات الصلة بالكيمياء الخضراء مع التركيز على ابحاث العشرة سنوات الأخيرة وتم مراجعة 20 بحثاً، ومستوى المدرسة المتوسطة، ودمج الكيمياء الخضراء في مناهجها الدراسية من خلال المشاريع القائمة. وتبين النتيجة أن موضوع الكيمياء الذي يمكن دمجه مع الكيمياء الخضراء هو صناعة الصابون، الوقود الأحفوري، وعمليات إعادة التدوير، والمشاكل البيئية الناشئة عن استخدامه الوقود والتفاعلات الكيميائية والنفايات البلاستيكية. ولا

يوجد سوى 5 أو 6 من مبادئ الكيمياء الخضراء من مجموع 12 مبدأ، أذ يتم دمج مبادئ الكيمياء إما في الوحدات والألعاب وأنشطة التدريب العملي.

2. **دراسة (Wulandari &Mitarlis,2023):** اجريت الدراسة في نيجيريا وهدفت إلى إنتاج أوراق عمل للطلاب في الكيمياء الخضراء موجهة لتدريب على التفكير الإبداعي، وتقتصر مبادئ الكيمياء الخضراء التي تمت على ثلاث مبادئ من الكيمياء الخضراء. تم إجراء تجارب محدودة على 35 طالبا في الصف الحادي عشر الثانوي. يكون تطوير أوراق عمل الطالب ممكنا إذا استوفى ثلاثة جوانب، بما في ذلك جوانب الصلاحية، التطبيق العملي والفعالية. يتم الإعلان عن أنه صالح إذا حصل على الحد الأدنى لقيمة الوضع وهو 3 من نطاق القيم من1 –5 ويعلن أنه عملي وفعال إذا كانت نسبة النتائج ≤ 61%. يتم الاطلاع على أوراق العمل من استبيان استجابة الطلاب، والذي تدعمه ملاحظات الطلاب، واتضح ان عمل أوراق في الكيمياء الخضراء من قبل الطلاب له دور في تنمية التفكير الإبداعي لديهم.

المحور الثاني: الاتجاه

الدراسات المحلية

–دراسة (محمد،عبود،2020): هدفت الدراسة إلى معرفة اتجاهات الطلبة–المدرسين نحو مهنة تدريس مادة الكيمياء في كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)، تألفت عينة البحث من (40) طالبا و طالبة بواقع (18) طالبا و (22) طالبة اختيرت عشوائيا، اعتمد الباحثان المنهج الوصفي التحليلي، تم إعداد أداة للبحث هو مقياس لاتجاه الطلبة نحو مهنة التدريس، تالف المقياس من (20) فقرة تم التحقق من صدق بناءه وثباته، وأظهرت النتائج انه ليست هنالك فروق كبيرة في اتجاهات الطلبة–المدرسين نحو مهنة التدريس بين الذكور و الإناث وانه ليس لمتغير الجنس أي تأثير على اتجاهات الطلبة–المدرسين نحوه مهنة التعليم.

الدراسات العربية

–دراسة (جفال،2022): اجريت الدراسة في الجزائر وهدفت التعرف على اتجاهات الطلبة الجامعيين نحو القضايا البيئية عبر مواقع التواصل الاجتماعي، واستخدم المنهج الوصفي التحليلي، وتم اعداد استبيان لقياس اتجاهات الطلبة الجامعيين نحو القضايا البيئية، وتم تطبيقه على عينة (700) طالب وطالبة وتم للاستبيان الصدق والثبات، وبينت النتائج يمتلك الطلبة الجامعيين

بجامعة العربي التبسي تبسة اتجاها إيجابيا نحو القضايا البيئية، وبينت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لدى اتجاهات الطلبة الجامعيين نحو القضايا البيئية عبر مواقع التواصل الاجتماعي تعزى إلى متغيرات الدراسة (العمر -الجنس -ا لمستوى الدراسي، التخصص الأكاديمي).

الدراسات الاجنبية

1. **دراسة** (Bangao, 2022): اجريت الدراسة في الفلبين وهدفت تحديد اتجاهات وممارسة الطلاب والمعلمين في المدارس الثانوية العليا بين المدارس الخاصة والعامة في مقاطعة ماونتن الفلبينية، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي في جمع البيانات حول اتجاهات وممارسة الطلاب والمعلمين نحو الكيمياء الخضراء في المدارس الخاصة والعامة، اقتصرت الدراسة على 60 طالبا في الصف الثاني عشر و20 معلما من كبار معلمي المدارس الثانوية. وأظهرت أبرز النتائج أن اتجاه طلبة المرحلة الثانوية في المدارس الخاصة والعامة نحو الكيمياء الخضراء مرتفع، ,كشفت الدراسة أن المعلمين في المدارس الحكومية لديهم اتجاهات وممارسة أعلى من المعلمين في المدارس الخاصة.
2. **دراسة** (Estalilla, 2022): اجريت الدراسة في المجر وهدفت إلى معرفة مدى معرفة معلمي العلوم نحو الكيمياء الخضراء واتجاههم نحوها. واستخدمت الدراسة المسح الوصفي. واستخدم استبيان لمعرفة مدى معرفة معلمي العلوم نحو الكيمياء الخضراء واتجاههم نحوها، كان المشاركون 40 معلما للعلوم في المدارس الثانوية العامة في منطقة كويابو، وبينت النتائج، فهم المعلمين للكيمياء الخضراء أن معرفتهم التربوية واتجاهاتهم تختلف بشكل كبير حسب أعمارهم وخبرتهم في التدريس.

الفصل الثالث: إجراءات البحث

1-1: مجتمع البحث

تكون مجتمع البحث من طلبة الصف الرابع العلمي في المدارس والاعدادية الفرع العلمي في المديرية العامة للتربية الانبار واستعان الباحث بشعبة الاحصاء في المديرية

وتبين الطلبة من الصف الرابع العلمي للعام الدراسي (2022-2023) البالغ عددهم (7213) طالباً وطالبة بواقع (4346) من الذكور مثلوا نسبة قدرها (60٪) من طلبة مجتمع البحث والإناث (2867) مثلن نسبة قدرها (40٪) من طلبة مجتمع البحث.

1-2 عينة البحث:

(أ) العينة الأساسية:

وفق اراء الخبراء الذين اقترحوا اخذ نسبة (5%) منهم وبلغ عدد افراد العينة الاساسية (362) طالب وطالبة من مجتمع البحث الكلي البالغ (7213) طالبا وطالبة بواقع (219) طالبا و (134)

(ب) العينة الاستطلاعية:

بعد تحديد المدارس المشمولة بالبحث قام الباحث باختيار مدرستين عشوائياً من المدارس العلمية والاعدادية التابعة لمديرية العامة للتربية الانبار، للإجابة على فقرات استبيان البحث لغرض تحليلها وقد بلغ عدد افراد عينة البحث (100) طالب وطالبة منهم (50) طالباً و(50) طالبة.

1-3 أدوات البحث:

شملت أدوات البحث مقياس مكون من مجالين:

(أ) المجال الاول: معرفة مبادئ الكيمياء الخضراء

لتحقيق أهداف البحث فإن ذلك يتطلب إعداد مقياس لمعرفة مبادئ الكيمياء الخضراء، ولعدم توافر مقياس جاهز لقياس مبادئ الكيمياء الخضراء لدى طلبة الصف الرابع العلمي في الكيمياء يخدم أهداف البحث لذ تطلب أن يعد المقياس على وفق الخطوات الآتية:

(أ)-1: تحديد هدف المقياس

يهدف المقياس الى قياس معرفة مبادئ الكيمياء الخضراء لدى طلبة الصف الرابع العلمي، إن تحديد هدف المقياس يتطلب تعريفاً للمصطلحات الأساسية الواردة فيه وهي مبادئ الكيمياء الخضراء وتم تعريف ذلك في بداية مجال المقياس.

من خلال اطلاع الباحث على الأدبيات والدراسات التي تناولت مبادئ الكيمياء الخضراء تم تحديد 12 مبدأ، قام الباحث بإعداد 24 فقرة تضم مبادئ الكيمياء الخضراء، بعد دراسة مستفيضة لهذه المجالات، ثم تم عرضها على المحكمين والخبراء في تخصص مادة الكيمياء وطرائق التدريس بلغ 12 خبيرا من مختلف جامعات القطر لمعرفة مدى صلاحيتها وارتباطها بأهداف البحث، وفي ضوء آرائهم تم استخراج قيمة مربع كاي لكل فقرة من مبادئ الكيمياء الخضراء لمعرفة دلالة الفرق بين آراء المحكمين من حيث الموافقة عليها عند مستوى دلالة (0.01) لآرائهم وبنسبة90% فاكثر، وتمت موافقة المحكمين على22 فقرة، وبعد مقارنة قيمة مربع كاي المحسوبة بالقيمة الجدولية البالغة (6.64) وعند درجة حرية (1) عدت هذه المجالات صالحة

للغرض الذي وضعت من أجله لذا تم حذف فقرتين من المجال الاول وتبقى 22 فقرة وبذلك تم الصدق الظاهري للمجال

(أ)–2: **اعداد تعليمات الاستبيان:** سعى الباحث أن تكون تعليمات الاستبيان دقيقة وواضحة، إذ طلب من الطلبة اختيار أحد البدائل الثلاث لفقرات الاستبيان بكل موضوعية وصدق، وثبت لهم أنه لا توجد إجابة صحيحة وخاطئة بقدر ما تعبر الاجابة عن رأيهم، وأن هذا الاستبيان لأغراض البحث العلمي فقط، وستكون الإجابة سرية ولا يطلع عليها أحد سوى الباحث ليطمئن المستجيب؛ ولزيادة الوضوح تضمنت مثالاً يوضح كيفية الإجابة عن فقرات الاستبيان.

(أ)–3: **بدائل الاجابة والتصحيح:** تضمن الاستبيان بصورته الاولية ثلاث بدائل متدرجة وتأخذ عند التصحيح الدرجات (3، 2، 1) لكل فقرة من فقرات الاستبيان البالغ عددها (22) فقرة موزعة.

(أ)–4: **التجربة الاستطلاعية الأولى:** والغرض منها للتحقق من مدى معرفة الطلبة بتعليمات الاستبيان ومدى الوضوح لفقراته ولتحديد الزمن الذي يستغرق في الإجابة عن فقراته، تم عرض الاستبيان على مجموعة من الطلاب وعددهم (22) طالباً من الرابع العلمي من غير عينة البحث وتبين ان فقرات الاستبيان وتعليماته واضحة وقد سجل معدل وقت الاجابة 10 دقائق.

(أ)–5: **التجربة الاستطلاعية الثانية:** الغرض منها تحليل الفقرات إحصائياً والتحقق من دقة خصائصها السايكومترية، وتم تطبيق الاستبيان الى عينة من الطلبة والبالغ عددهم (100) طالباً منهم 50 طالب و50 طالبة من مدرستين من غير عينة البحث الاساسية.

(أ)–6: **(صدق البناء):** تعد معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للمقياس من مؤشرات صدق البناء، ويحسب بإيجاد معامل الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات المجال الاول والدرجة الكلية للمجال للعينة (100 طالب وطالبة) وتبين ان كل القيم المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية (1.98) عند مستوى دلالة (0.05) وبدرجة حرية (98)، باستثناء الفقرة (9)، فتحذف من الاستبيان وتبقى 21 فقرة وبذلك يتحقق صدق البناء لاستبيان.

(أ)–7: **قوة تمييز الفقرات:** لحساب قوة تمييز فقرات المقياس رتبت درجات العينة الاستطلاعية الثانية تصاعديا، ثم أخذت درجات المجموعتين المتطرفتين بنسبة 27% للحدين من الأدنى والأعلى، وباستخدام معادلة (t-test) لعينتين مستقلتين، وحسبت القيمة التائية لكل فقرة من فقرات المقياس، وعند مقارنة القيم المعنوية (sig) لقيم ت المحسوبة لكل فقرة وجد أنها أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، وهذا يعني أنَّ هناك فرقاً بين درجات المجموعتين العليا والدنيا لكل فقرة من فقرات المقياس، وبذلك تكون الفقرات ذات قوة تمييزية عالية باستثناء الفقرة (15).

(أ)–8: ثبات الاستبيان: تم احتساب معامل الثبات من خلال تقدير معامل الاتساق الداخلي بالاعتماد على معادلة كرونباخ الفا للمجال الاول وقد بلغ معامل الثبات المستخرج بهذه الطريقة (0.887) وبذلك يكون المجال الاول من الاستبيان والذي يخص مبادئ الكيمياء الخضراء جاهز للتطبيق واعلى درجة لكل الاستبيان (60) واقل درجة (20) والوسط الفرضي (40) درجة.

(ب) المجال الثاني: الخاص بالاتجاه لمبادئ الكيمياء الخضراء

ان التحقق من أهداف البحث يستلزم قياس الاتجاه لمبادئ الكيمياء الخضراء لدى طلاب الصف الرابع العلمي، ولعدم عثور الباحث على مقياس جاهز يناسب البحث الحالي، قام الباحث ببناء مقياس للاتجاه يتناسب ومستوى طلاب الصف الرابع العلمي، وخطوات اعداد

(ب)–1: مقياس الاتجاه وفق ما يأتي:

–الاطلاع على الدراسات السابقة التي تناولت موضوع الاتجاه بصورة عامة في مختلف المواد الدراسية العلمية، وخاصة الدراسات السابقة التي تناولت مبادئ الكيمياء الخضراء، واستخلاص بعض العبارات التي تتضمن مواقف ذات علاقة بمضمون المقياس الحالي. و استخلص الباحث عدداً من العبارات تم صياغتها وترتيبها على شكل فقرات، بلغ عددها (26) فقرة لتكون مقياس الاتجاه نحو مبادئ الكيمياء الخضراء الذي أعتمد في البحث الحالي.

(ب)–2: صلاحية فقرات مقياس الاتجاه

بعد أن انتهى الباحث من اعداد فقرات المقياس البالغة (26) فقرة، تم عرضها على لجنة من الخبراء من ذوي الاختصاص في العلوم التربوية والنفسية، ومادة الكيمياء بلغ عددهم (12) خبيراً والذي جاء ذكرهم سابقاً، اذ طلب منهم ابداء آرائهم ومقترحاتهم في صلاحية فقرات المقياس، وملائمتها لمستوى طلاب الصف الرابع العلمي، فقد حصلت غالبية الفقرات على اتفاق (90%) وقد استخدم الباحث مربع كاي ($كا^2$) للمقارنة بين استجابات الموافقين وغير الموافقين من الخبراء على كل فقرة من فقرات المقياس لمعرفة دلالة الفرق بين اراء الخبراء عند مستوى دلالة (0.01) وبدرجة حرية (1). ووفقاً لهذا الاجراء فقد تم حذف (2) فقرات من فقرات المقياس وبقيت (24) فقرة صالحة

(ب)–3: اعداد تعليمات مقياس الاتجاه

قام الباحث بإعداد التعليمات الخاصة بالإجابة عن فقرات المقياس والتي تتناسب مع مستوى ونضج طلاب الصف الرابع العلمي، اذ بين لهم ان المقياس يتضمن ثلاثة بدائل هي **(دائما، احيانا، نادراً)**، اذ لا توجد

اجابة صحيحة أو خاطئة، وطلب منهم الاجابة عن الفقرات جميعها بصراحة، وعدم ترك أية فقرة دون اجابة، وان لكل فقرة من فقرات المقياس اجابة واحدة.

(ب)–4: العينة الاستطلاعية الاولى

بعد ان انتهى الباحث من اعداد التعليمات، ولغرض التأكد من وضوح الفقرات، والكشف عن الفقرات الغامضة أو غير الواضحة في المقياس، والوقت الذي تستغرقه الاجابة عن فقراته، فقد تم تطبيق المقياس على عينة من طلاب الصف الرابع العلمي (22) طالبا الوارد ذكرهم في المجال الاول. وقد طلب الباحث من أفراد العينة ابداء ملاحظاتهم عن أية فقرة من فقرات المقياس لغرض اجراء التعديلات المناسبة عليها، وقد سجل الباحث من خلال اسئلة الطلاب واستفساراتهم بعض الملاحظات التي تتعلق بفقرات المقياس من حيث صياغتها وملائمتها لمستواهم الدراسي. وتبين للباحث ان تعليمات المقياس وفقراته وبدائل الاجابة كانت واضحة ومفهومة من جميع الطلاب، وان الزمن المستغرق في الاجابة عن المقياس تراوح بين (12– 18) دقيقة وبمتوسط مقداره (15) دقيقة، وبذلك أصبح المقياس جاهزاً للتطبيق على عينة الثانية.

(ب)–5: العينة الاستطلاعية الثانية

ان الغرض من العينة الاستطلاعية الثانية هو لتحليل فقرات المقياس ومعرفة الفقرات غير المميزة منها وحذفها وابقاء الفقرات المميزة ليصبح المقياس جاهزاً للتطبيق في صورته النهائية. طبق الباحث المقياس على عينة من طلاب الصف الرابع العلمي (100) طالب وطالبة الوارد ذكرهم في خطوات المجال الاول.

(ب)–6: تصحيح مقياس الاتجاه وحساب الدرجة الكلية

لحساب الدرجة الكلية لفقرات مقياس الاتجاه العلمي، حددت ثلاثة بدائل للإجابة على كل فقرة من فقرات المقياس (دائما، احيانا، نادراً)، وحددت الاوزان (3، 2، 1) على التتابع.

(ب)–7: التحليل الاحصائي لفقرات مقياس الاتجاه

(ب)–8: القوة التمييزية لفقرات مقياس الاتجاه

لغرض التعرف على القوة التمييزية لفقرات مقياس الاتجاه العلمي، طبق الباحث المقياس على عينة من الطلاب البالغة عددها (100) طالباً وطالبا والتي هي نفس عينة التحليل للمجال الاول. رتبت الدرجات التي حصل عليها الطلاب تنازلياً من الاعلى الى الادنى، ثم أخذت درجات (27%) العليا ودرجات (27%) الدنيا لأنها توفر مجموعتين على أفضل ما يمكن من حجم وتمايز.

وقد استخدم الباحث الاختبار التائي (T. test) لعينتين مستقلتين متساويتين في العدد وذلك لاختبار دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين العليا والدنيا لكل فقرة من فقرات المقياس، وتبين ان القيمة التائية المحسوبة عند مقارنتها بالقيمة التائية الجدولية البالغة (2.02) عند مستوى دلالة (0.05) وبدرجة حرية

(52) ظهر ان القيم التائية دالة احصائياً ومميزة وصالحة للتطبيق باستثناء الفقرتين (7)، (18) فتحذفان من الاستبيان وتبقى 22 فقرة

(ب)–9: صدق اتساق الفقرات

وتم حسابه بإيجاد معامل الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات المجال الاول والدرجة الكلية للمجال للعينة (100 طالب وطالبة) المستخدمة في المجال الاول، والجدول (10) يبين ذلك.

ومن خلال الجدول (10) يتضح ان فقرتين (14، 24) لم يكن معامل الارتباط دال لذا تحذف من الاستبيان لتبقى 20 فقرة فقط.

(ب)–10: ثبات الاستبيان

تم احتساب معامل الثبات من خلال تقدير معامل الاتساق الداخلي بالاعتماد على معادلة كرونباخ الفا للمجال الاول وقد بلغ معامل الثبات المستخرج بهذه الطريقة (0.83)

وبذلك يكون المجال الثاني من الاستبيان والذي يخص الاتجاه نحو الكيمياء الخضراء جاهز للتطبيق واعلى درجة لكل الاستبيان (60) واقل درجة (20) والوسط الفرضي (40) درجة.

الفصل الرابع: نتائج البحث

3–أ: السؤال الاول والفرضية الاولى

السؤال الاول: ما مستوى معرفة طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء؟

الفرضية الاولى: يوجد مستوى متوسط لمعرفة طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء.

بعد تصحيح اجابات الطلبة على الاستبيان الذي يخص معرفتهم بمبادئ الكيمياء الخضراء ولمعرفة دلالات الفروق يوضح الجدول (1) دلالات الفروق بين المتوسطات لإجابات عينة الطلبة على استبيان معرفة المبادئ

استبيان	العدد	المتوسط	انحراف	فرضي	ت		دلالة(ودرجة حرية(346)
					محسوبة	جدولية	
المبادئ للطلبة	348	44.29023	2.735299	40	29.2594	1.960	دال عند0.05

يبين الجدول (1) ان الفروق بين الوسط الحسابي والفرضي داله اي يوجد معرفة لدى الطلبة في مبادئ الكيمياء الخضراء وبدرجة متوسطة، ويعزو الباحث هذه النتيجة ان الطالب يتحدد بالمعلومات المعطاة من قبل المدرس او الموجودة في الكتاب وكون الكتاب اشار الى موضوع المبادئ بصورة ضمنية ولم يفرد لها موضوع خاص. والمدرس ايضاً محدد بمادة الكتاب لذا جاءت النتائج بمعرفة متوسطة الطلبة بمبادئ الكيمياء الخضراء.

إن إدماج موضوعات الكيمياء الخضراء في المناهج الدراسية يعد أمراً ضرورياً لكون التعليم هو مفتاح المستقبل المستدام، لذا على القائمين على تطوير المناهج الكيميائية بمختلف مراحلها؛ العمل على انتقاء المواضيع الخضراء الجديدة والمتنوعة يمكن تضمينها في المناهج، ولابد أن توجه أنظار الطلبة إلى أن التصميم الدقيق والمدروس للمنتجات يمكن أن يحقق فوائد بيئية واقتصادية واجتماعية. أن تعليم الكيمياء الخضراء تطور كردة فعل من تعليم الكيمياء التقليدية، حيث يهدف إلى تطوير مهارات الطلبة وتصرفاتهم كأعضاء مسؤولين في المجتمع، ويمكن دمج الكيمياء الخضراء في تعليم العلوم بشكل عام وعلم الكيمياء بشك خاص من خلال استخدام قضايا الكيمياء الخضراء لتوضيح مفاهيم الكيمياء ووضعها في إطارها الصحيح، وكذلك في معالجة التحديات التقنية وما تفرزها من تحديات بيئية، والاهتمام بالجانب الصحي الوقائي (Koulougliotis et al. 2021:302).

3–ب: السؤال الثاني والفرضية الثانية

السؤال الثاني: ما درجة اتجاه طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء؟

الفرضية الثانية: يوجد اتجاه ايجابي لطلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء وبدرجة متوسطة.

بعد تصحيح اجابات الطلبة على الاستبيان الذي يخص اتجاه مبادئ الكيمياء الخضراء

ولمعرفة دلالات الفروق يوضح الجدول (2) دلالات الفروق بين المتوسطات لإجابات عينة الطلبة على استبيان معرفة المبادئ

استبيان	العدد	المتوسط	انحراف	فرضي	ت		دلالة(ودرجة حرية(346)
					محسوبة	جدولية	
المبادئ للطلبة	348	47.49425	3.014805	40	46.37229	1.960	دال عند0.05

يبين الجدول(2) ان الفروق بين الوسط الحسابي والفرضي دال اي يوجد اتجاه لدى الطلبة نحو مبادئ الكيمياء الخضراء وبدرجة عالية، ويعزو الباحث النتيجة المرتفعة من خلال ما ينشر في مواقع التواصل الاجتماعي ووسائل الاتصال الاخرى، التي تنبه على بعض أوجه هذه النشاطات البشرية، منها الاكتظاظ السكاني، والتلوث الهوائي والمائي، واحتراق الوقود وانبعاث الغازات في الجو، وإزالة الغابات، ومن الطبيعي هذه الاجراءات التعسفية تؤدي ذلك إلى إحداث تغيرات في المناخ، وإلى تآكل التربة، وانخفاض جودة الهواء المحيط وجودة المياه الصالحة للشرب، والتي تقود بدورها إلى تلوث البيئة، وان الطلبة مدعون للمشاركة في حماية البيئة الخضراء.

لذ من الاهمية التعرف على اتجاهات طلبة المرحلة الاعدادية نحو بمبادئ الكيمياء الخضراء ودورها في اكسابهم الثقافة البيئية والصحية، كون الاتجاهات من المواضيع الهامة التي تحدد الاستعدادات النفسية والميول التي تؤكد في سلوك الانسان ومدى استجابة الفرد نحو موضوع معين او قضية معينة، والفرد يتحرك نحو عمل شيء ما بناء على مجموعة من الاتجاهات والقيم التي يدين بها التي تدفعه إلى السلوك بطريقة خاصة، كما يتخذها في الوقت نفسه مرجعاً له في الحكم على سلوكه بأنه مرغوب فيه أو غير مرغوب فيه، وأن أثر ذلك السلوك سوف يعود عليه وعلى المجتمع خيراً أو شراً طبقاً لنمط السلوك وكيفيته والمرجع الاتجاهي والقيمي لهذا السلوك. ونظراً لأن الاتجاهات تؤثر في حياتنا وعلى ممارستنا اليومية فقد اهتم علماء علم النفس الاجتماعيين بتعريف الاتجاهات ودراستها وتعددت التعريفات عند العلماء باختلاف ألوانهم (ستادلر، وآخرون، 2022: 56).

3–د: نتائج السؤال الثالث والفرضية الثالثة والتفسير

السؤال الثالث: هل يوجد علاقة ارتباطية بين اتجاه طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء واتجاههم نحو بمبادي الكيمياء الخضراء؟

الفرضية الثالثة: توجد علاقة ارتباطية موجبة بين اتجاه طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء واتجاههم نحو بمبادي الكيمياء الخضراء.

بعد عزل درجات استبيان الاتجاه نحو مبادي الكيمياء الخضراء واستبيان واتجاههم نحو بمبادي الكيمياء الخضراء تباينت المتوسطات فيما بينها، كما يوضح الجدول (3) الاتي:

العلاقة بين	معامل الارتباط	القيمة التائية		الدلالة و نوع العلاقة
		المحسوبة	الجدولية	
مبادي الكيمياء الخضراء مع الاتجاه نحو مبادي الكيمياء الخضراء	0.33072	6.518554	1.960	دالة ارتباط موجب ضعيف

يبين الجدول (3) وجود علاقة ارتباطية موجبة ضعيفة بين مبادئ الكيمياء الخضراء مع الاتجاه نحو مبادي الكيمياء الخضراء، ورغم ان الاتجاه لدى العينة عالي ومبادئ الكيمياء الخضراء كانت بدرجة متوسطة وهذا يبين الارتباط المنخفض بينهما، ويرى الباحث ليس بالضرورة يكون الانخفاض عالي لان الطالب كون فكرة عن ماهي الكيمياء الخضراء وما تدعو له من بيئة آمنه للفرد والمجتمع يكون اتجاهه عال نحوها.

الاستنتاجات:

من خلال نتائج البحث يلخص الباحث بعض الاستنتاجات الاتية:

1. مستوى معرفة طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء جاء بدرجة متوسطة.
2. اتباع الكيمياء الخضراء يحافظ على علاقة الإنسان بالبيئة لمده أطول.

3. درجة اتجاه طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء جاء بدرجة عالية.
4. يوجد علاقة ارتباطية ايجابية عالية بين اتجاه طلبة المرحلة الاعدادية بمبادي الكيمياء الخضراء والاتجاه نحو مبادي الكيمياء الخضراء.

التوصيات:

في ضوء ذلك النتائج يقدم الباحث بجملة من التوصيات الاتية:

1. توجيه اهتمام مدرسي الكيمياء نحو الكيمياء الخضراء والاتجاه والوعي بالثقافة البيئية والصحية.
2. توظيف الانشطة والتجارب البديلة والتي تحث على الحفاظ على البيئة ولا سيما التي تتبع مبادئ الكيمياء الخضراء وتضمينها في متون دليل مدرس الكيمياء ومنهجها.
3. ضرورة عقد دورات وبرامج تدريبية لمدرس الكيمياء في اثناء الخدمة وقبلها لاطلاعهم على أحدث تطورات العالم ومتطلبات العصر المتعلقة بالكيمياء الخضراء.
4. ضرورة تحديث منهج الكيمياء للمرحلة الاعدادية بما يتناسب مع مبادئ الكيمياء الخضراء وتطبيقاتها والتنمية المستدامة والاتجاه نحوها.
5. العمل على تغير اتجاهات الطلبة نحو الاهتمام بالبيئة بما يتناسب مع مبادئ الكيمياء الخضراء.

المقترحات:

من خلال ما تم التوصل من نتائج يقترح الباحث دراسات مستقبلية مكملة للبحث منها:

1. مدى تطبيق كتب الكيمياء في المرحلة الاعدادية لمبادئ الكيمياء الخضراء.
2. أثر مقترح مبادئ الكيمياء الخضراء في تنمية الوعي بالثقافة البيئية والصحية.
3. تحليل كتب العلوم في المرحلة المتوسطة في ضوء الكيمياء الخضراء والوعي بالثقافة البيئية والصحية.

المصادر:

اولا: العربية

1. الثلاب، سعيد، وآخرون، فاعلية دمج إبعاد التنمية المستدامة مع محتوى مادة الكيمياء في تحصيل طالب الصف الثاني المتوسط والوعي البيئي لديهم، مجلة كلية التربية الاساسية، جامعة بابل، العدد (37)، ص494- 513، (2018).
2. محمد، غفران جاسم، وعبود، سهاد عبدالامير، اتجاهات الطلبة–المدرسين نحو مهنة تدريس مادة الكيمياء في كلية التربية للعلوم الصرفة–ابن الهيثم، مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية، جامعة بابل، (2020).
3. جفال، ايمان، اتجاهات الطلبة الجامعيين نحو القضايا البيئية عبر مواقع التواصل الاجتماعي، اطروحة دكتوراه، كلية العلوم الانسانية والاجتماعية، جامعة العربي التبسي(تبسة)، الجزائر، (2022).
4. حسين، عادل الشيخ، البيئة مشكلات وحلول دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، (2020).
5. رضا، موفق، تحليل كتب الكيمياء للمرحلة المتوسطة على وفق قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد، (2016).

6. البلطان، إبراهيم عبدالله، مستوى تضمين موضوعات الكيمياء الخضراء في محتوى كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، مجلة كلية التربية – جامعة المنوفية العدد الرابع – الجزء الأول، ص327- 376، (2021).
7. بيرش، هايلي، 50 فكرة يجب أن تعرفها عن الكيمياء، ترجمة سارة احمد كمال، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة، مصر، (2019).
8. الحسناوي، حاكم موسى، فاعلية طرائق التدريس الحديثة في تنمية الاتجاهات العلمية، دار ابن النفيس، الاردن، (2019).
9. عبدالهادي، نبيل، تشكيل السلوك الاجتماعي، دار اليازوري العلمية، الاردن، (2019).
10. العطوي، محمد عويد، اتجاهات المرشدين التربويين نحو الطلبة المعاقين، دار اليازوري للنشر والتوزيع، الاردن، (2018).
11. الحريري، رافدة، قضايا معاصرة في تربية، دار المناهج للنشر والتوزيع، الاردن، (2013).
12. حمدان، محمد زياد، مرشد إلى نظريات التعلم وإعاقات التعلم، دار التربية الحديثة، مصر، (2017).
13. حمادي، احمد، الوعي بمبادئ الكيمياء الخضراء والاتجاه نحو التنمية المستدامة لدى مدرسي الكيمياء، للمرحلة الاعدادية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد العراق، (2021).
14. يوسف، رحمة، برنامج مقترح في الكيمياء الخضراء قائم على مدخل التحليل الأخلاقي لتنمية مهارات التفكير الأخلاقي لمعلمي الكيمياء قبل الخدمة، مجلة البحث في التربية وعلم النفس، المجلد (37)، العدد (3)، ص1069- 1112، (2022).
15. الغامدي، علياء علي، تحليل كتب العلوم للصف الثاني المتوسط في ضوء مبادئ وتطبيقات الكيمياء الخضراء، مجلة العلوم الانسانية والطبيعية، المجلد (5)، العدد (1)، ص93- 110، (2024).
16. صليح، هيام برهم، وآخرون، أثر توظيف وحدة دراسية مطورة في الكيمياء في ضوء مبادئ الكيمياء الخضراء لتنمية الوعي البيئي المستدام لدى طالبات الصف الحادي عشر، مجلة الجامعة الاسلامية لدراسات النفسية والتربوية، المجلد (31)، العدد (4)، ص133- 157، (2023).
17. مجاهد، فايزة احمد، مداخل واستراتيجيات وطرائق حديثة في تعليم وتعلم الدراسات الاجتماعية، دار التعليم الجامعي، الاسكندرية، مصر، (2021).
18. خضر، شيراز محمد، علم نفس التغيير السلوكي، دار الاكاديمية للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، (2022).

ثانيا: المصادر الاجنبية

19. Benvenuto, Mark Anthony & Heinz ,Plaumann.(2018). Green Chemistry in Industry, Walter de Gruyter GmbH & Co KG,USA.
20. Borreda, L.& Peña, A.(2016)." Green Chemistry and Sustainability in Science Education in Secundary Schools". University of Valencia. Spain. ENSEÑANZA, DE LAS CIENCIAS, 34(2), pp.25-42.
21. Dhage, S. D. (2013). "Applications Of Green Chemistry Principles In Every Day life". International Journal Of Research In Pharmacy And Chemistry. Department of Chemistry. SSJES. Arts. Commerce and Science College. Gangakhed, Dist. Parbhani. Maharashtra. India, pp. 205-271.
22. Atun, Sri.(2023). Integration Green Chemistry into Learning Process, Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, Volume 9 Issue 10, p. 921-928
23. Wulandari& Mitarlis,Amelia .(2023). Development of Student Worksheets Green Chemistry Oriented to Train Creative Thinking Skills on Reaction Rate Topic, J. Pijar MIPA, Vol. 18 .No. 4, July 2023: 458-464
24. Bangao, Brent Joseph .(2022). Attitude and Practice of Students and Teachers in the Private and Public Senior High School toward Green Chemistry, *SPECIAL EDUCATION ,1 (43),p.7088-7098*.
25. Eunicem, Owoyemi Toyin& Monday, Moju.().(2020). Investigating Chemistry Teacher's Perception And Attitude Towards Integration of Green Chemistry Principles into Secondary School Chemistry Curriculum: a Case Study of Lagos State. Journal of Curriculum and Instruction, Volume 13, Number,p.57- 71.