مجلة العلوم الإنسانية
بجامعة حائل

جامعة حائل
University of Ha'il

# مجلة العلوم الإنسانية

## دورية علمية محكمة تصدر عن جامعة حائل

السنة السابعة، العدد 21
المجلد السابع، مارس 2024

Print 1658 -788 X
Online E- 8819-1658

Arcif
Analytics

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة حائل

# مجلة العلوم الإنسانية

دورية علمية محكمة تصدر عن جامعة حائل


للتواصل:

مركز النشر العلمي والترجمة

جامعة حائل، صندوق بريد: 2440 الرمز البريدي: 81481

https://uohjh.com/

j.humanities@uoh.edu.sa



ردمد : إلكتروني E-1658-8819 ورقي 1658- 788 X رقم الإيداع 14398368

# نبذة عن المجلة

## تعريف بالمجلة

مجلة العلوم الإنسانية، مجلة دورية علمية محكمة، تصدر عن وكالة الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي بجامعة حائل كل ثلاثة أشهر بصفة دورية، حيث تصدر أربعة أعداد في كل سنة، وبحسب اكتمال البحوث المجازة للنشر. وقد نجحت مجلة العلوم الإنستنية في تحقيق معايير اعتماد معامل التأثير و الاستشهادات المرجعية للمجلات العلمية العربية معامل " ارسيف "Arcif المتوافقة مع المعايير العالمية، والتي يبلغ عددها (32) معياراً, وقد أطلق ذلك خلال التقرير السنوي الثامن للمجلات للعام 2023,

## رؤية المجلة

التميز في النشر العلمي في العلوم الإنسانية وفقاً لمعايير مهنية عالمية.

## رسالة المجلة

نشر البحوث العلمية في التخصصات الإنسانية؛ لخدمة البحث العلمي والمجتمع المحلي والدولي.

## أهداف المجلة

تهدف المجلة إلى إيجاد منافذ رصينة؛ لنشر المعرفة العلمية المتخصصة في المجال الإنساني، وتمكن الباحثين -من مختلف بلدان العالم- من نشر أبحاثهم ودراساتهم وإنتاجهم الفكري لمعالجة واقع المشكلات الحياتية، وتأسيس الأطر النظرية والتطبيقية للمعارف الإنسانية في المجالات المتنوعة، وفق ضوابط وشروط ومواصفات علمية دقيقة، تحقيقا للجودة والريادة في نشر البحث العلمي.

# قواعد النشر

## لغة النشر

**1-** تقبل المجلة البحوث المكتوبة باللغتين العربية والإنجليزية.
**2-** يُكتب عنوان البحث وملخصه باللغة العربية للبحوث المكتوبة باللغة الإنجليزية.
**3-** يُكتب عنوان البحث وملخصه ومراجعه باللغة الإنجليزية للبحوث المكتوبة باللغة العربية، على أن تكون ترجمة الملخص إلى اللغة الإنجليزية صحيحة ومتخصصة.

## مجالات النشر في المجلة

تهتم مجلة العلوم الإنسانية بجامعة حائل بنشر إسهامات الباحثين في مختلف القضايا الإنسانية الاجتماعية والأدبية، إضافة إلى نشر الدراسات والمقالات التي تتوفر فيها الأصول والمعايير العلمية المتعارف عليها دولياً، وتقبل الأبحاث المكتوبة باللغة العربية والإنجليزية في مجال اختصاصها، حيث تعنى المجلة بالتخصصات الآتية:

- علم النفس وعلم الاجتماع والخدمة الاجتماعية والفلسفة الفكرية العلمية الدقيقة.
- المناهج وطرق التدريس والعلوم التربوية المختلفة.
- الدراسات الإسلامية والشريعة والقانون.
- الآداب: التاريخ والجغرافيا والفنون واللغة العربية، واللغة الإنجليزية، والسياحة والآثار.
- الإدارة والإعلام والاتصال وعلوم الرياضة والحركة.

## أوعية نشر المجلة

تصدر المجلة ورقياً حسب القواعد والأنظمة المعمول بها في المجلات العلمية المحكمة، كما تُنشر البحوث المقبولة بعد تحكيمها إلكترونيًا لتعم المعرفة العلمية بشكل أوسع في جميع المؤسسات العلمية داخل المملكة العربية السعودية وخارجها.

# ضوابط وإجراءات النشر في مجلة العلوم الإنسانية

## اولاً: شروط النشر

1. أن يتّسم بالأصالة والجدّة والابتكار والإضافة المعرفية في التخصص.
2. لم يسبق للباحث نشر بحثه.
3. ألا يكون مستلّاً من رسالة علمية (ماجستير / دكتوراه) أو بحوث سبق نشرها للباحث.
4. أن يلتزم الباحث بالأمانة العلمية.
5. أن تراعى فيه منهجية البحث العلمي وقواعده.
6. عدم مخالفة البحث للضوابط والأحكام والآداب العامة في المملكة العربية السعودية.
7. مراعاة الأمانة العلمية وضوابط التوثيق في النقل والاقتباس.
8. السلامة اللغوية ووضوح الصور والرسومات والجداول إن وجدت، وللمجلة حقها في مراجعة التحرير والتدقيق النحوي.

## ثانياً: قواعد النشر

1. أن يشتمل البحث على: صفحة عنوان البحث، ومستخلص باللغتين العربية والإنجليزية، ومقدمة، وصلب البحث، وخاتمة تتضمن النتائج والتوصيات، وثبت المصادر والمراجع باللغتين العربية والإنجليزية، والملاحق اللازمة (إن وجدت).
2. في حال (نشر البحث) يُزوَّد الباحث بنسخة إلكترونية من عدد المجلة الذي تم نشر بحثه فيه، ومستلاً لبحثه.
3. في حال اعتماد نشر البحث تؤول حقوق نشره كافة للمجلة، ولها أن تعيد نشره ورقيّاً أو إلكترونيّاً، ويحقّ لها إدراجه في قواعد البيانات المحلّيّة والعالمية - بمقابل أو بدون مقابل- وذلك دون حاجة لإذن الباحث.
4. لا يحقّ للباحث إعادة نشر بحثه المقبول للنشر في المجلة إلا بعد إذن كتابي من رئيس هيئة تحرير المجلة.
5. الآراء الواردة في البحوث المنشورة تعبر عن وجهة نظر الباحثين، ولا تعبر عن رأي مجلة العلوم الإنسانية.
6. النشر في المجلة يتطلب رسوما مالية قدرها ( 1000 ريال) يتم إيداعها في حساب المجلة، وذلك بعد إشعار الباحث بالقبول الأولي وهي غير مستردة سواء أجيز البحث للنشر أم تم رفضه من قبل المحكمين.

## ثالثًا: الضوابط والمعايير الفنية لكتابة وتنظيم البحث

**1.** ألا تتجاوز نسبة الاقتباس في البحوث **(25%).**

**2.** الصفحة الأولى من البحث، تحتوي على عنوان البحث، اسم الباحث أو الباحثين، المؤسسة التي ينتسب إليها- جهة العمل، عنوان المراسلة والبريد الإلكتروني، وتكون باللغتين العربية والإنجليزية على صفحة مستقلة في بداية البحث. الإعلان عن أي دعم مالي للبحث- إن وجد. كما يقوم بكتابة رقم الهوية المفتوحة للباحث ORCID بعد الاسم مباشرة. علماً بأن مجلة العلوم الإنسانية تنصح جميع الباحثين باستخراج رقم هوية خاص بهم، كما تتطلب وجود هذا الرقم في حال إجازة البحث للنشر.

**3.** ألا يرد اسم الباحث (الباحثين) في أي موضع من البحث إلا في صفحة العنوان فقط.

**4.** ألا تزيد عدد صفحات البحث عن ثلاثين صفحة أو (12.000) كلمة للبحث كاملا أيهما أقل بما في ذلك الملخصان العربي والإنجليزي، وقائمة المراجع.

**5.** أن يتضمن البحث مستخلصين: أحدهما باللغة العربية لا يتجاوز عدد كلماته (200) كلمة، والآخر بالإنجليزية لا يتجاوز عدد كلماته (250) كلمة، ويتضمن العناصر التالية: (موضوع البحث، وأهدافه، ومنهجه، وأهم النتائج) مع العناية بتحريرها بشكل دقيق.

**6.** يُتبع كل مستخلص (عربي/إنجليزي) بالكلمات الدالة (المفتاحية) (Key Words) المعبرة بدقة عن موضوع البحث، والقضايا الرئيسة التي تناولها، بحيث لا يتجاوز عددها (5) كلمات.

**7.** تكون أبعاد جميع هوامش الصفحة: من الجهات الأربعة (3) سم، والمسافة بين الأسطر مفردة.

**8.** يكون نوع الخط في المتن باللغة العربية (Traditional Arabic) وبحجم (12)، وباللغة الإنجليزية (Times New Roman) وبحجم (10)، وتكون العناوين الرئيسية في اللغتين بالبنط الغليظ. (Bold).

**9.** يكون نوع الخط في الجدول باللغة العربية (Traditional Arabic) وبحجم (10)، وباللغة الإنجليزية (Times New Roman) وبحجم (9)، وتكون العناوين الرئيسية في اللغتين بالبنط الغليظ (Bold) ..

**10.** يلتزم الباحث برومنة المراجع العربية ( الأبحاث العلمية والرسائل الجامعية) ويقصد بها ترجمة المراجع العربية (الأبحاث والرسائل العلمية فقط) إلى اللغة الإنجليزية، وتضمينها في قائمة المراجع الإنجليزية (مع الإبقاء عليها باللغة العربية في قائمة المراجع العربية)، حيث يتم رومنة (Romanization / Transliteration) اسم، أو أسماء المؤلفين، متبوعة بسنة النشر بين قوسين (يقصد بالرومنة النقل الصوتي للحروف غير اللاتينية إلى حروف لاتينية، تمكِّن قراء اللغة الإنجليزية من قراءتها، أي: تحويل منطوق الحروف العربية إلى حروف تنطق بالإنجليزية)، ثم يتبع بالعنوان، ثم تضاف كلمة (in Arabic) بين قوسين بعد عنوان الرسالة أو البحث. بعد ذلك يتبع باسم الدورية التي نشرت بها المقالة باللغة الإنجليزية إذا كان مكتوباً بها، وإذا لم يكن مكتوباً بها فيتم ترجمته إلى اللغة الإنجليزية.

**مثال إيضاحي:**

الشمري، علي بن عيسى. (2020). فاعلية برنامج إلكتروني قائم على نموذج كيلر(ARCS) في تنمية الدافعية نحو مادة لغتي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. مجلة العلوم الإنسانية، جامعة حائل،1(6)، 98-87.

Al-Shammari, Ali bin Issa. (2020). The effectiveness of an electronic program based on the Keeler Model (ARCS) in developing the motivation towards my language subject among sixth graders. (in Arabic). Journal of Human Sciences, University of Hail.1(6), 98-87

السميري، ياسر. (2021). مستوى إدراك معلمي المرحلة الابتدائية للإستراتيجيات التعليمية الحديثة التي تلبي احتياجات التلاميذ الموهوبين من ذوي صعوبات التعلم. المجلة السعودية للتربية الخاصة، 18(1): 19- 48.

Al-Samiri, Y. (2021). The level of awareness of primary school teachers of modern educational strategies that meet the needs of gifted students with learning disabilities. (in Arabic). The Saudi .Journal of Special Education, 18 (1): 19-48

**11.** يلي قائمة المراجع العربية، قائمة بالمراجع الإنجليزية، متضمنة المراجع العربية التي تم رومنتها، وفق ترتيبها الهجائي (باللغة الإنجليزية) حسب الاسم الأخير للمؤلف الأول، وفقاً لأسلوب التوثيق المعتمد في المجلة.

**12.** تستخدم الأرقام العربية أينما ذكرت بصورتها الرقمية. (Arabic.... 1,2,3) سواء في متن البحث، أو الجداول و الأشكال، أو المراجع، وترقم الجداول و الأشكال في المتن ترقيماً متسلسلاً مستقلاً لكل منهما ، ويكون لكل منها عنوانه أعلاه ، ومصدره – إن وجد – أسفله.

**13.** يكون الترقيم لصفحات البحث في المنتصف أسفل الصفحة، ابتداءً من صفحة ملخص البحث (العربي، الإنجليزي)، وحتى آخر صفحة من صفحات مراجع البحث.

**14.** تدرج الجداول والأشكال- إن وجدت- في مواقعها في سياق النص، وترقم بحسب تسلسلها، وتكون غير ملونة أو مظللة، وتكتب عناوينها كاملة. ويجب أن تكون الجداول والأشكال والأرقام وعناوينها متوافقة مع نظام APA.

## رابعًا: توثيق البحث

أسلوب التوثيق المعتمد فـي المجلة هو نظام جمعية علم النفس الأمريكية (APA7)

## خامسًا: خطوات وإجراءات التقديم

**1.** يقدم الباحث الرئيس طلبًا للنشر (من خلال منصة الباحثين بعد التسجيل فيها) يتعهد فيه بأن بحثه يتفق مع شروط المجلة، وذلك على النحو الآتي:

**أ.** البحث الذي تقدمت به لم يسبق نشره (ورقيا أو إلكترونيا)، وأنه غير مقدم للنشر، ولن يقدم للنشر في وجهه أخرى حتى تنتهي إجراءات تحكيمه، ونشره في المجلة، أو الاعتذار للباحث لعدم قبول البحث.

**ب.** البحث الذي تقدمت به ليس مستلا من بحوث أو كتب سبق نشرها أو قدمت للنشر، وليس مستلاً من الرسائل العلمية للماجستير أو الدكتوراه.

**ج.** الالتزام بالأمانة العلمية وأخلاقيات البحث العلمي.

**د.** مراعاة منهج البحث العلمي وقواعده.

**هـ.** الالتزام بالضوابط الفنية ومعايير كتابة البحث في مجلة حائل للعلوم الإنسانية كما هو في دليل الكتابة العلمية المختصر بنظام APA7.

**2.** إرفاق سيرة ذاتية مختصرة في صفحة واحدة حسب النموذج المعتمد للمجلة (نموذج السيرة الذاتية).

**3.** إرفاق نموذج المراجعة والتدقيق الأولي بعد تعبئته من قبل الباحث.

**4.** يرسل الباحث أربع نسخ من بحثه إلى المجلة إلكترونيّاً بصيغة (WORD) نسختين و (PDF) نسختين تكون إحداهما بالصيغتين خالية مما يدل على شخصية الباحث.

**5.** يتم التقديم إلكترونياً من خلال منصة تقديم الطلب الموجودة على موقع المجلة (منصة الباحثين) بعد التسجيل فيها مع إرفاق كافة المرفقات الواردة في خطوات وإجراءات التقديم أعلاه.

**6.** تقوم هيئة تحرير المجلة بالفحص الأولي للبحث، وتقرير أهليته للتحكيم، أو الاعتذار عن قبوله أولياً أو بناء على تقارير المحكمين دون إبداء الأسباب وإخطار الباحث بذلك

**7.** تملك المجلة حق رفض البحث الأولي ما دام غير مكتمل أو غير ملتزم بالضوابط الفنية ومعايير كتابة البحث في مجلة حائل للعلوم الإنسانية.

**8.** في حال تقرر أهلية البحث للتحكيم يخطر الباحث بذلك، وعليه دفع الرسوم المالية المقررة للمجلة **(1000)** ريال غير مستردة من خلال الإيداع على حساب المجلة ورفع الإيصال من خلال منصة التقديم المتاحة على موقع المجلة، وذلك خلال مدة خمسة أيام عمل منذ إخطار الباحث بقبول بحثه أوليًا وفي حالة عدم السداد خلال المدة المذكورة يعتبر القبول الأولي ملغيًا.

**9.** بعد دفع الرسوم المطلوبة من قبل الباحث خلال المدة المقررة للدفع، ورفع سند الإيصال من خلال منصة التقديم، يرسل البحث لمحكِّمين اثنين؛ على الأقل.

**10.** في حال اكتمال تقارير المحكّمين عن البحث؛ يتم إرسال خطاب للباحث يتضمّن إحدى الحالات التّالية:

أ. قبول البحث للنشر مباشرة.

ب. قبول البحث للنّشر؛ بعد التّعديل.

ج. تعديل البحث، ثمّ إعادة تحكيمه.

د. الاعتذار عن قبول البحث ونشره.

**11.** إذا تطلب الأمر من الباحث القيام ببعض التعديلات على بحثه، فإنه يجب أن يتم ذلك في غضون (أسبوعين من تاريخ الخطاب) من الطلب. فإذا تأخر الباحث عن إجراء التعديلات خلال المدة المحددة، يعتبر ذلك عدولا منه عن النشر، ما لم يقدم عذرا تقبله هيئة تحرير المجلة.

**12.** يقدم الباحث الرئيس (حسب نموذج الرد على المحكمين) تقرير عن تعديل البحث وفقاً للملاحظات الواردة في تقارير المحكمين الإجمالية أو التفصيلية في متن البحث

**13.** للمجلة الحق في الحذف أو التعديل في الصياغة اللغوية للدراسة بما يتفق مع قواعد النشر، كما يحق للمحررين إجراء بعض التعديلات من أجل التصحيح اللغوي والفني. وإلغاء التكرار، وإيضاح ما يلزم.

**14.** في حالة رفض البحث من قبل المحكمين فإن الرسوم غير مستردة.

**15.** إذا رفض البحث، ورغب المؤلف في الحصول على ملاحظات المحكمين، فإنه يمكن تزويده بهم، مع الحفاظ على سرية المحكمين. ولا يحق للباحث التقدم من جديد بالبحث نفسه إلى المجلة ولو أجريت عليه جميع التعديلات المطلوبة.

**16.** لا تردّ البحوث المقدمة إلى أصحابها سواء نشرت أم لم تنشر، ويخطر المؤلف في حالة عدم الموافقة على النشر

**17.** ترسل المجلة للباحث المقبول بحثه نسخة معتمدة للطباعة للمراجعة والتدقيق، وعليه إنجاز هذه العملية خلال 36 ساعة.

**18.** لهيئة تحرير المجلة الحق في تحديد أولويات نشر البحوث، وترتيبها فنّياً.

مجلة العلوم الإنسانية
بجامعة حائل

## المشرف العام

سعادة وكيل الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي

**أ. د. عبد العزيز بن سالم الغامدي**

## هيئة التحرير

رئيس هيئة التحرير

**أ. د. بشير بن علي اللويش**
أستاذ الخدمة الاجتماعية

## أعضاء هيئة التحرير

**أ. د. سالم بن عبيد المطيري**
أستاذ الفقه

**د. وافي بن فهيد الشمري**
أستاذ اللغويات (الإنجليزية) المشارك

**أ. د . منى بنت سليمان الذبياني**
أستاذ الإدارة

**د. ياسر بن عايد السميري**
أستاذ التربية الخاصة المشارك

**د. نواف بن عوض الرشيدي**
أستاذ تعليم الرياضيات المشارك

**د.نوف بنت عبدالله السويداء**
أستاذ تقنيات تعليم التصاميم والفنون المشارك

**د. إبراهيم بن سعيد الشمري**
أستاذ النحو والصرف المشارك

محمد بن ناصر اللحيدان
سكرتير التحرير

# الهيئة الاستشارية

**أ. د. فهد بن سليمان الشايع**
جامعة الملك سعود - مناهج وطرق تدريس
Dr. Nasser Mansour
University of Exeter. UK – Education
**أ. د. محمد بن مترك القحطاني**
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية - علم النفس
**أ. د. علي مهدي كاظم**
جامعة السلطان قابوس بسلطنة عمان - قياس وتقويم
**أ. د. ناصر بن سعد العجمي**
جامعة الملك سعود - التقييم والتشخيص السلوكي
**أ.د. حمود بن فهد القشعان**
جامعة الكويت - الخدمة الاجتماعية
**Prof. Medhat H. Rahim**
Lakehead University - CANADA
Faculty of Education
**أ.د. رقية طه جابر العلواني**
جامعة البحرين - الدراسات الإسلامية
**أ.د. سعيد يقطين**
جامعة محمد الخامس - سرديات اللغة العربية
**Prof. François Villeneuve**
University of Paris 1 Panthéon Sorbonne
Professor of archaeology
**أ. د. سعد بن عبد الرحمن البازعي**
جامعة الملك سعود - الأدب الإنجليزي
**أ.د. محمد شحات الخطيب**
جامعة طيبة - فلسفة التربية

# فهرس الأبحاث


| م | عنوان البحث/ اسم الباحث | رقم الصفحة |
|---|---|---|
| 1 | أهمية تضمين عوامل التحفيز أثناء تصميم المقررات الإلكترونية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بجامعة الجوف في ضوء نموذج ARCS التحفيزي<br>د. إبراهيم بن خليل العلي | 37-13 |
| 2 | دافعية المشاركة في البطولات الرياضية للجامعات السعودية لطلاب جامعة جدة<br>د. محمد بن يحيى محمد علي | 53-39 |
| 3 | فاعليَّة الأنشطة الإلكترونيَّة القائمة على بيئة التعلُّم المقلوب في تنمية مهارات التفكير النَّحْوي لدى طالبات الصَّف الأول الثانوي<br>د. بخيتة بنت عواد السناني | 83-55 |
| 4 | الآثار السلبية لاستخدام المراهقين للإعلام الجديد من وجهة نظر أولياء الأمور<br>د.شروق عبد العزيز الخليف | 107-85 |
| 5 | تقويم مستوى وعى معلمات الكيمياء بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية بمدينة أبها<br>د. بدرية سعد أبو حاصل القحطاني | 129-109 |
| 6 | تَكوّن اللّهجةِ البيضاء في المملكة العربية السعودية<br>د. علي بن سعيد العواجي | 146-121 |
| 7 | المواقع الأثرية بمنطقة حائل ودورها في التنمية السياحية، دراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS<br>د. بشير بن عبيد الشمري د.حمود بن هادي العنزي | 168-147 |
| 8 | فوات الناس جميعاً الوقوف بعرفة: جمعاً ودراسة<br>د. مها بنت سليمان الشامخ | 197-169 |
| 9 | تأثير تطبيق ضريبة القيمة المضافة في الإصلاح المالي والعدالة الاجتماعية بالمملكة العربية السعودية من وجهة نظر الكادر التدريسي بجامعة نجران<br>د. نوال علي ياسين د. رفيعة خضر أحمد | 222-199 |
| 10 | مستوى جودة الحياة للطلبة ذوي صعوبات التعلم في منطقة مكة المكرمة من وجهة نظرهم<br>د. سلطان بن سعيد الزهراني أ.أحمد متعب عبدالله الشهري | 242-223 |
| 11 | أثر برامج التطوير المهني في ممارسة التفكير التصميمي من قبل الموجهين الطلابيين في مدينة الطائف<br>د. علي محمد مبارك الشلوي | 272-243 |
| 12 | مجتمع وسط الجزيرة العربية واقتصاده وأثره في بدايات إمارة الدرعية (1157-1199هـ/1744-1785م)<br>د. مطلق بن صيَّاح البلوي | 292-273 |
| 13 | مستوى تطبيق الحوكمة الرشيدة كمدخل استراتيجي للتمكين القيادي في البيئات التعليمية الذكية<br>د.عائشة بنت حمد القايدي | 292-273 |

# تقويم مستوى وعى معلمات الكيمياء بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية بمدينة أبها

# Know the Level of Awareness of Chemistry Teachers of the Requirements of Teaching Green Chemistry at theSecondary Stage in Abha City

**د. بدرية سعد أبو حاصل القحطاني**
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الملك خالد
ORCID: 0009-0008-4123-7377
**Dr. Badria saad Abu Hasel AL- Qahtani**
Associate Professor of Curricula and Science Teaching Methods, Department of Curriculum and Teaching Methods, College of Education, King Khalid University

(قُدم للنشر في 08/ 03/ 2024، وقُبل للنشر في 15/ 04/ 2024)

**المستخلص:**
هدف البحث إلى التعرف على مستوى وعى معلمات الكيمياء بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية، ولتحقيق أهداف البحث، تم استخدام المنهج الوصفي، كما تم اختيار عينة البحث بطريقة عشوائية، بلغ عددها (49) معلمة كيمياء بالمرحلة الثانوية بمدينة أبها، كما تكونت أدوات البحث من قائمة بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية، ومقياس الوعي بمتطلبات ومبادئ الكيمياء الخضراء لمعلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية. وأظهرت نتائج البحث إلى التوصل إلى قائمة بمتطلبات ومبادئ تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية. كما أظهرت النتائج أن مستوى وعى معلمات الكيمياء في المرحلة الثانوية بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء، كان كبيرا، وكانت درجة الاتفاق على معظم فقرات المقياس كبيرة، وبحساب مؤشر الأهمية النسبية للمقياس ككل أظهرت النتائج أن درجة التحقق كبيرة لمعظم فقرات المقياس. وأظهرت النتائج أيضا عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين مستوى وعي معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمتطلبات ومبادئ تدريس الكيمياء الخضراء تعزى لمتغير سنوات الخبرة. وتوصل البحث إلى مجموعة من التوصيات والمقترحات.

**الكلمات المفتاحية:** مستوى الوعي، معلمات الكيمياء، متطلبات تدريس الكيمياء الخضراء، المرحلة الثانوية.

**Abstract:**
The research aimed to identify the level of awareness of chemistry teachers of the requirements of teaching green chemistry at the secondary stage, and to achieve the objectives of the research, the descriptive approach was used, and the research sample was randomly selected, numbering (49) chemistry teachers at the secondary stage in Abha, and the research tools consisted of a list of requirements for teaching green chemistry at the secondary stage, and a measure of awareness of the requirements and principles of green chemistry for chemistry teachers at the secondary stage. The results of the research showed that a list of requirements and principles for teaching green chemistry at the secondary level was reached. The results also showed that the level of awareness of chemistry teachers at the secondary stage of the requirements of teaching green chemistry, was large, and the degree of agreement on most of the paragraphs of the scale is large, and by calculating the indicator of the relative importance of the scale as a whole, the results showed that the degree of verification is large for most paragraphs of the scale.

**Keywords:** Awareness Level, Chemistry Female Teachers, the Requirements of Teaching Green Chemistry, and the Secondary Stage.

**مقدمة:**

يعد علم الكيمياء من أهم العلوم الطبيعية؛ حيث يسهم في تطوير العديد من الصناعات المتمثلة في صناعة الأدوية والمواد الغذائية وصناعة الورق والمنظفات والأصباغ وصناعة المبيدات الحشرية والأسمدة الكيميائية، وغيرها.

كما اهتمت الأدبيات بتقييم الآثار البيئية الناتجة عن استخدام المواد الكيميائية التقليدية، لما لها من جوانب سلبية على صحة الإنسان والبيئة؛ لذا تنبه الباحثون إلى ضرورة استبدالها بمواد جيدة صديقة للبيئة فيما يعرف بالكيمياء الخضراء أو الكيمياء البديلة، حيث تعد الكيمياء الخضراء Green Chemistry أحد فروع علم الكيمياء المستحدثة الذي يهدف إلى الإقلال قدر المستطاع من تأثير المواد الكيميائية والصناعات القائمة عليها على التوازن البيئي، مثل: استخدام المذيبات الآمنة، واستخدام الموائع فوق الحرجة، واستخدام المحفزات الآمنة (عميش والعميري، 2023، ص.587). وتعد الكيمياء الخضراء نهجاً جديدًا لحماية البيئة على أساس علمي، حيث تلعب دورًا حيوياً في السيطرة على ظاهرة الاحتباس الحراري والأمطار الحمضية وتغير المناخ (Wahid, Faizan, & Nafees, 2017,p.396). وللكيمياء الخضراء أهمية بالغة في ظل توقعات مجتمعية أكبر للقضاء على مشكلات التلوث بطريقة فعالة وآمنة وأقل تكلفة من خلال تطبيق بعض المتطلبات والمبادئ المتمثلة في تقليل النفايات والمذيبات الآمنة، والكيماويات التي تتحلل بعد استخدامها بدلاً من تراكمها في البيئة (غانم، 2015، ص.21).

وتسعى الكيمياء الخضراء إلى إيجاد الحلول العلمية والتكنولوجية للمشكلات البيئية، انطلاقاً من الكربوهيدرات وليس من النفط، حيث تمتاز المواد الجديدة بأنها صديقة للبيئة، وقابلة للتحلل بعد الاستخدام (جندل، 2018، ص.24). وفي هذا الاطار قام كل من (Anastas & Warnar, 1998,p.30) بوضع اثنا عشر مبدأً ومتطلباً للكيمياء الخضراء يمكن الاستفادة منها وتطبيقها في مجال التصنيع الكيميا ئى، حيث تتمثل هذه المتطلبات والمباديء في: سياسة المنع، واقتصاديات الذرة، واستخدامات مذيبات آمنة، وتصميم نواتج آمنة، واستخدام مصادر متجددة، واستخدام المحفزات، وبناء تفاعل كيميائي أقل خطورة، وزيادة كفاءة الطاقة، وتجنب استخدام المشتقات، وتصميم مواد قابلة للتحلل، وكيمياء تقليل الحوادث، وتحديد الوقت الحقيقي لمنع التلوث .هذا وقد تم اشتقاق المتطلبات الفرعية اللازمة لتدريس الكيمياء الخضراء لمعلمات المرحلة الثانوية من هذه المتطلبات الرئيسة. وفي هذا الاطار اهتمت الأدبيات التربوية بالتكنولوجيا الخضراء، خاصة في المواد العلمية، حيث اهتمت دراسة محسن وعبدالمعز وأحمد (2017، ص.357) بالكشف عن أثر برنامج تنمية مهنية لمعلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية قائم على الكيمياء الخضراء على تنمية مهارات حل المشكلات واستيعاب المفاهيم البيئية، وأظهرت النتائج فاعلية البرنامج في تنمية مهارات حل المشكلات وتنمية استيعاب المفاهيم البيئية لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية، واستهدفت دراسة (Katherine, et al, 2019, p.2874) دمج الكيمياء الخضراء في المناهج الدراسية: بناء مهارات الطلاب في التفكير المنظومي والسلامة والاستدامة، وأظهرت النتائج أن إدراج الكيمياء الخضراء في دورات الكيمياء العامة والعضوية يربط البنية والتفاعل بتأثير المادة الكيميائية على البيئة وصحة الإنسان، إلا أن هناك حاجة للمعلمين لتطوير وتقييم نماذج التفكير المنظومي للفصل الدراسي والمختبر. وبشكل عام، سيتم إعداد الطلاب المجهزين بالمعرفة والقدرة على تطبيق المبادئ الخضراء والمستدامة والقدرة على إجراء اتصالات من خلال التفكير المنظومي للمساهمة في حل تحديات الاستدامة اليوم.

كما هدفت دراسة صبحي وعبدالمسيح ومصطفى (2020، ص.139) الكشف عن فاعلية أنشطة مقترحة قائمة على مفاهيم التكنولوجيا الخضراء فى تنمية تنور تلاميذ الصف الثانى الإعدادى بمفاهيم التكنولوجيا الخضراء، وأوضحت النتائج: فاعلية الأنشطة المقترحة في تنمية تنور التلاميذ بمفاهيم التكنولوجيا الخضراء، واستهدفت دراسة زيد (2020، ص.34) الكشف عن فاعلية وحدة في الكيمياء الخضراء في تنمية الوعي بتطبيقاتها الحياتية ومهارات اتخاذ القرار لدى طالبات المرحلة الثانوية، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى 100 بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للوعي بتطبيقات الكيمياء الخضراء الحياتية (المكون الوجداني)، لصالح التطبيق البعدي.

وهدفت دراسة العزب (2020، ص.279) الكشف عن فاعلية وحدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء لاكتساب المفاهيم وتنمية الوعي بها والقدرة على اتخاذ القرار المناسب نحوها لدى طالبات البكالوريوس بجامعة بيشة. وتوصلت نتائج البحث إلى أن محتوى الوحدة المقترحة وما تضمنته من مفاهيم وموضوعات ترتبط بالتكنولوجيا الخضراء كان له أثر كبير في اكتساب هذه المفاهيم وتنمية الوعي بها واتخاذ القرار لدى عينة البحث. كما هدفت دراسة محمد (2020، ص.233) إلى تصميم منهج مقترح في العلوم قائم على مبادئ الكيمياء الخضراء وتطبيقاتها لتنمية الوعي بالاستدامة البيئية والتفكير الإيجابي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، والتعرف على مدى تضمين منهج العلوم مبادئ الكيمياء الخضراء. وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج، من أهمها: ضعف تضمين الأهداف المعرفية لمنهج العلوم بالمرحلة الإعدادية للجانب المعرفي، والمهارى، والوجداني في الكيمياء الخضراء وتطبيقاتها، كما أظهرت نتائج تحليل محتوى كتب منهج العلوم أن المحتوى تضمن عدد قليل من مؤشرات المعايير

الخاصة بمبادئ الكيمياء الخضراء وتطبيقاتها، كما أدى تدريس الوحدة المقترحة في ضوء مبادئ الكيمياء الخضراء إلى تنمية الوعي بالاستدامة البيئية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

واستهدفت دراسة حمادي (2021، ص.46) تعرف الوعي بمبادئ الكيمياء الخضراء لدى مدرّسي المرحلة الإعدادية، وتعرف العلاقة بين الوعي بمبادئ الكيمياء الخضراء والاتجاه نحو التنمية المستدامة لديهم. وأظهرت النتائج: امتلاك مدرسي الكيمياء مستوى متوسطًا من الوعي بمبادئ الكيمياء الخضراء واتجاهًا إيجابيًا نحو التنمية المستدامة ووجود علاقة طردية بين كلا المتغيرين وعدم وجود تأثير لمتغير الجنس في الوعي بمبادئ الكيمياء الخضراء والاتجاه نحو التنمية المستدامة. وهدفت دراسة (AbdulKul & Ahmed, 2021, p.478) إلى التعرف على الوعي بمبادئ الكيمياء الخضراء لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة المتوسطة. وأظهرت النتائج أن معلمي الكيمياء ليس لديهم وعي بمبادئ الكيمياء الخضراء بناءًا على عدم وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات الدرجات والانحراف المعياري للمقياس، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق تبعًا لمتغير الجنس.

و استهدفت دراسة (Dinna, et al, 2021, p.1454) تعليم الكيمياء الخضراء بين كيمياء المدارس الثانوية العليا المعلمون: المعرفة والتصورات ومستوى التكامل، حيث أظهرت نتائج الدراسة وجود تحسن تكامل الكيمياء الخضراء (GC) في التعليم البيئي في فهم إدارة الملوثات وتأثيراتها.

وقام حمدي بدراسة (2021، ص.329) بهدف الكشف عن فاعلية برنامج مقترح فى الكيمياء الخضراء وتطبيقاتها فى ضوء نظرية الذكاء الناجح لتنمية مهارات التفكير التخيلى والمهارات الحياتية لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية. وأسفرت نتائج البحث عن وجود فروق دالة احصائيا عند مستوى دلالة 0.01 بين طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى فى مقياس التفكير التخيلى، وكذلك في مقياس المهارات الحياتية ككل ومهاراته الفرعية لصالح التطبيق البعدى.

## الاحساس بالمشكلة:

تم الاطلاع على مجموعة من الدراسات العربية والأجنبية، مثل دراسة كل من (Cullipher, 2015؛ محسن وعبدالمعز وأحمد، 2017؛ Jaiswal, Kapoor, Kumar, & Shar-ma,. 2017؛ إسماعيل، 2019؛ Yunus, Asman, & Jik-an, 2019؛ زيد، 2020؛ العزب، 2020؛ عبد الفتاح، 2020؛ محمد، 2020؛ Ma & Hu, 2020 ؛ حمادي، 2021؛ Ab-dulKul & Ahmed, 2021؛ Dinna et al,2021؛ حمدي، 2021؛ مغنم، 2022؛ Riandi, Permanasari, & Novia, 2022؛ عميش والعميرة، 2023) التي أوصت معظمها بأهمية توظيف متطلبات ومبادئ تكنولوجيا الكيمياء الخضراء في المناهج والبرامج الدراسية، خاصة مع تأكيد منظمة الأمم المتحدة على أهمية تعدد مخرجات التعلم لدى معلمي الكيمياء، بحيث تشمل مناهج التعليم المقررة المعلومات والمعارف المرتبطة بمشكلات البيئة المحلية (منظمة الأمم المتحدة، 2019). وفي هذا السياق، حظي تعليم الكيمياء الخضراء (GCE) وتعليم الكيمياء المستدامة (SCE) باهتمام متزايد، خاصة في السنوات الأخيرة. ومع ذلك، لا تزال هناك فجوات في فهم الجذور التاريخية للكيمياء الخضراء (GC) والكيمياء المستدامة (SC)، واختلافاتهما، وأوجه التشابه بينهما، وكذلك الآثار المترتبة على هذا الفهم الأوسع في المناهج الدراسية. ومن المهم إدراك أن الكيمياء غير معيارية، أي ليست بناءًا اجتماعيا. وبعبارة أخرى، فإن السعي إلى منتجات وخدمات ونهج أكثر اخضرارا أو استدامة هو بناء جماعي، أي بناء معياري(Vânia, Ingo, Myriam & Kümmerer,2021).

كما تم الاطلاع على بعض المؤتمرات ذات العلاقة بالكيمياء الخضراء منها:المؤتمر الدولي الثاني»الكيمياء الخضراء والهندسة المستدامة The Second International Conference on Green Chemistry and Sustainable Engineering والذي عقد في إيطاليا (20-22) يوليو 2016، ومؤتمر»المنتجات الكيميائية الآمنة Safe Chemical Products conference والذي تم عقده في سان فرانسيسكو بالولايات المتحدة الأمريكية (27-28) مارس2017، كما تناول المؤتمر الدولي الخامس في مومباي بالهند (5 اكتوبر2017) الكيمياء الخضراء والصناعة The Fifth International Conference Green Chemistry and Industry، كما تم عقد مؤتمر»الكيمياء الخضراء والاستدامة بكلية العلوم بجامعة السلطان قابوس بسلطنة عمان (13 نوفمبر،2017)، كما تم عقد المؤتمر الخامس بالكويت (12-14) مارس2018»الكيمياء لمستقبل أفضل، كما عقد أيضا المؤتمر الدولي الثاني ببرشلونة بأسبانيا (23-24) يوليو2018: الكيمياء الخضراء والهندسةThe Second International Conference entitled Green Chemistry and Engineering، كما تم عقد المؤتمر العلمي الدولي الثالث»علوم من أجل الحياة» بكلية العلوم جامعة عين شمس(12-15) نوفمبر،2019.

كما تم عقد المؤتمر الدولي الثاني عن الكيمياء الخضراء The Second International Conference Green Chemistry في جامعة أوكلاند بنيوزيلاندا (2-5) ديسمبر 2019، وقد أشار مؤتمر المناخ أيضا COP27 (2022) إلى أهمية تقليل ملوثات البيئة في ضوء الثورة الصناعية الرابعة. كما أشار مؤتمر قمة الطموح المناخي الذي تم عقده 20 سبتمبر/ أيلول 2023، بمقر الأمم المتحدة، بنيويورك، إلى أنّ الضرر الناجم عن أزمة المناخ واسع النطاق بالفعل، ولا تزال انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية عند مستويات قياسية. وفي ضوء ماسبق وفي ضوء الإطلاع على واقع مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، لوحظ

ضعف الاهتمام بتنمية متطلبات المهارات العلمية، والتكنولوجية، والبيئية التي يتطلبها العصر الحالي، إضافة إلى بعدها عن واقع المشكلات المعاصرة التي تواجه الطلبة في الوقت الراهن على كافة المستويات، وضعف الاهتمام بتكامل المناهج وبنائها في ضوء الاتجاهات العالمية المعاصرة في دمج العلوم، وتكنولوجيا الكيمياء الخضراء، والتصميم الهندسي، والرياضيات، وتحقيق أهداف التربية العلمية، والتكنولوجية، والبيئية.

كما تم القيام بدراسة استطلاعية استهدفت تحليل محتوى مقررات الكيمياء في المرحلة الثانوية (الصف الأول الثانوي) الذي تم إعداده من قبل لجنة تطوير وتحديث الكيمياء بوزارة التعليم (وزارة التعليم، 1445) والذي يدرس لطلبة الصف الأول الثانوي، بغرض تحديد: مدى تضمين المحتوى لمتطلبات ومبادئ تكنولوجيا الكيمياء الخضراء، وفق أسلوب التحليل الوصفي، والاعتماد على الفئة كوحدة للتحليل، حيث تم ترتيبها في قائمة تحليل ذات درجتين للتمييز (متضمنة وغير متضمنة)، المتمثلة في: مدى تضمين الأهداف، والمحتوى، والأنشطة التعليمية، والتطبيقات التكنولوجية، والمصادر التعليمية، وأساليب التقويم المتصلة بتكنولوجيا الكيمياء الخضراء، حيث اتضح ما يلي في ضوء نتائج قائمة التحليل(تم التحليل في ضوء مبادئ الكيمياء الخضراء الاثنا عشر التي وضعها (Anastas & Warnar, 1998, p30):

– **الأهداف**: اقتصرت مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية على تحقيق الأهداف المعرفية الدنيا لمستويات: التذكر والفهم، مع إهمال تحقيق أهداف التنمية المستدامة، وضعف ربط العلم بالتكنولوجيا، وضعف ربط الطالب ببيئته، وضعف المشاركة في حماية البيئة والموارد الطبيعية، إضافة إلى ضعف مهارات التفكير، ومهارات حل المشكلات مفتوحة النهاية، ومهارات اتخاذ القرار، وضعف تحقيق أهداف الاتجاهات التربوية الحديثة، المتمثلة في: ربط العلوم بمتطلبات ومبادئ الكيمياء الخضراء، وتشجيع الطلاب على اكتساب مهارات ومبادئ الكيماء الخضراء.

كما تضمن المحتوى خمسة فصول: تضمن الفصل الأول: تدريب: معدات السلامة، وتضمن الفصل الثاني: المادة–الخواص والتغيرات، وتضمن الفصل الثالث: تركيب الذرة، والفصل الرابع: التفاعلات الكيميائية، والفصل الخامس: المول. كما تضمنت باقي مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية دراسة للمادة وتركيبها، وخواصها، وخواص العناصر، ونماذج من التصنيع الكيميائي، ودورها في تقدم العلوم والتقنية، والحساب الكيميائي حول المعادلة الكيميائية.

– **الأنشطة التعليمية** :لم تعدى الأنشطة التعليمية المتضمنة في مقررات الكيمياء سوى إجراء بعض التجارب العملية في المختبر، و تعرف أثر علم الكيمياء في تطور التقنية، وأثرها على تطور المجتمع ورقية من خلال ملاحظة التطبيقات الحياتية لعلم الكيمياء وتفاعل المجتمع معها، و المحافظة على البيئة والموارد الطبيعية فيها، وبحث حلول بعض المشكلات لعلم الكيمياء، أو مواقف الحياة اليومية، وجهود علماء الكيمياء عامة وعلماء الكيمياء العرب المسلمين خاصة، في تقدم العلوم وخدمة الإنسانية، وممارسة عادات صحية وغذائية سليمة تمكنه من المحافظة على صحة الطالبات وصحة المجتمع.

في حين لم تتضمن الأنشطة أي من التطبيقات ذات العلاقة بالكيمياء الخضراء، ذات الصلة بمواجهة مشكلة استنزاف الموارد، حيث لا يجد الطالبات أي فرصة في مقرر الكيمياء لإجراء أنشطة تنمي التفكير والابتكار وحل المشكلات الواقعية في البيئة التي تحيط بهن.

– **التطبيقات التكنولوجية**: لم تتضمن المقررات أي من التطبيقات ذات العلاقة بموضوع الكيمياء الخضراء.

– **مصادر التعلم**: لم تتضمن المقررات أي من مصادر التعلم ذات العلاقة بالكيمياء الخضراء.

– **أساليب التقويم**: اقتصرت التقويم على قياس مستويات التذكر والفهم الناتج من الحفظ والاستظهار للمعلومات المختصرة، في حين لم يتناول التقويم الكيمياء الخضراء. وتتوافق هذه الاستنتاجات مع دراسة كل من (زيد، 2020؛ العزب، 2020؛ عبد الفتاح، 2020؛ محمد، 2020؛ Ma & Hu, 2020؛ حمادي، 2021؛ Dinna؛AbdulKul & Ahmed, 2021 et al, 2021 ؛ حمدي، 2021؛ مغنم، 2022؛ Riandi, , Permanasari, & Novia, 2022؛ عميش والعميرة، 2023).

وفي ضوء ماسبق يتضح ضعف تضمين مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية أي من موضوعات الكيمياء الخضراء، أو تطبيقاتها في المحتوى، إضافة إلى ضعف اعتماد المحتوى على الاتجاهات الحديثة في طرق تنظيم الوحدات الدراسية، لتحقيق أهداف التعلم العليا، المتمركزة حول الاستقصاء، والدراسات الحقلية، والمشروعات، وأنشطة اليد والعقل، وضعف الاهتمام بالاتجاهات الحديثة في تضمين المفاهيم المعاصرة، والتطبيقات ذات العلاقة بالكيمياء الخضراء، وربط العلم بالمجتمع، والتكامل بين العلوم، والتكنولوجيا.

كما تم اجراء مقابلة غير مقننة مع بعض معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية بإدارة أبها التعليمية بلغ عددهن (20) معلمة خلال العام الدراسي (2022)، حيث تضمنت المناقشة مفهوم تدريس الكيمياء الخضراء، وأهميتها في الحياة، وأهم تطبيقاتها، ومستوى الوعي بأهميتها في الحياة.وأظهرت نتائج المقابلة أن (80%) منهن ليس لديهن خلفية متكاملة عن مفهوم تدريس الكيمياء الخضراء وتطبيقاتها، ومن ثم أبدى معظم أفراد العينة اهتماما بموضوع الكيمياء الخضراء، حيث كان مبررهن في ذلك أنه يعد نوعا من الثقافة العلمية، وأنه يكسبهن وعيا ومعرفة بأفضل الطرق والأساليب اللازمة لمواجهة هذه المشكلات بأساليب متطورة عالميا لاتضر البيئة، ومن ثم ترى الباحثة أهمية

تضمين متطلبات ومبادئ تكنولوجيا الكيمياء الخضراء في مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية، وتطبيقاتها في برامج إعدادهن أولا، ومن ثم ينعكس ذلك على طالباتهن بالمرحلة الثانوية.

وبالاطلاع على مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية من خلال تحليل محتوى الكيمياء في ضوء (12) مبدأً للكيمياء الخضراء، لوحظ وجود تدنى مستوى مقررات الكيمياء، وضعف مواكبتها للاتجاهات الحديثة، خاصة ما يتعلق بربط العلوم بالكيمياء الخضراء، وحاجات المجتمع التنموية؛ لذا اهتمت الباحثة بأهمية تعرف مستوى وعى معلمات الكيمياء بمتطلبات ومبادئ تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية بمدينة أبها، والتي يمكن أن تسهم في زيادة جودة عمليتي التعليم والتعلم، وتحقيق أهداف تعليمية عليا مرغوبة في ظل المشكلات البيئية المعاصرة، خاصة مشكلة استنزاف الموارد البيئية، والتركيز على إكساب الطلاب المفاهيم العلمية المعاصرة والمتكاملة مع تطبيقات تكنولوجيا الكيمياء الخضراء، حيث أكدت بعض الدراسات أهمية توافر الكيمياء الخضراء في مقررات العلوم والكيمياء ومن تلك الدراسات دراسة كل من:

آية حجاج، 2020؛ إيمان الحربي، 2020؛ إيمان صابر، 2020؛ أحمد حمادي، 2021؛ عميش والعميري، 2023) والتي أثبتت فاعلية الكيمياء الخضراء في تحقيق العديد من أهداف تدريس العلوم، حيث أوصت هذه الدراسات بضرورة تقديم موضوعات الكيمياء الخضراء في جميع المراحل التعليمية. وفي ضوء ماسبق أيضا تتحدد مشكلة البحث في: قصور محتوى مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية في مواكبة الاتجاهات المعاصرة في تضمين مفاهيم وتطبيقات تكنولوجيا الكيمياء الخضراء، وقصور الأهداف التعليمية المرتبطة بالتنمية المستدامة وحماية البيئة، وندرة الأنشطة العملية الاستقصائية، وإهمال ربط الكيمياء بالتكنولوجيا الخضراء، وقصور تدريب الطلاب على مهارات التصميم التكنولوجي ذات العلاقة بالكيمياء الخضراء، ومن ثم تتلخص مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي: ما مستوى وعى معلمات الكيمياء بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية بمدينة أبهاويتفرع عنه الأسئلة الفرعية التالي.:

**أسئلة البحث:**

1- ما متطلبات تدريس الكيمياء الخضراء اللازمة لمعلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية بمدينة أبها؟

2- ما مستوى وعي معلمات الكيمياء بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية بمدينة أبها؟

3- مامدى وجود فروق دالة إحصائياً بين مستوى وعي معلمات الكيمياء بمدينة أبها بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية تعزى لمتغير سنوات الخبرة.

**أهداف البحث: تمثلت أهداف البحث في التعرف على :**

1- متطلبات تدريس الكيمياء الخضراء اللازمة لمعلمات المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية بمدينة أبها.

2- مستوى وعى معلمات الكيمياء بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية بمدينة أبها.

3- الكشف عن مدى وجود فروق دالة إحصائياً بين مستوى وعي معلمات الكيمياء بمدينة أبها بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية تعزى لمتغير سنوات الخبرة.

**أهمية البحث:** تمثلت أهمية هذا البحث فيما يلى :

**الأهمية النظرية:**

– يشكل هذا البحث استجابة لتوصية المؤتمرات ذات العلاقة بالكيمياء الخضراء بضرورة مواكبة الاتجاهات والتطورات المعاصرة (كما تم عقد المؤتمر الدولي الثاني عن الكيمياء الخضراء The Second International Conference Green Chemistry في جامعة أوكلاند بنيوزيلاندا (2-5) ديسمبر 2019).

– يأتي هذا البحث استجابة لعدد من البحوث والدراسات التي أكدت على أهمية الكيمياء الخضراء والمفاهيم المرتبطة بها، مثل دراسة كل من (محسن وعبدالمعز وأحمد، 2017؛ الشحري، 2019؛ إسماعيل، 2019؛ Yunus, Asman, & Jikan, 2019 ؛ زيد، 2020؛ العزب، 2020؛ عبدالفتاح، 2020-2020؛ حمادي، 2021؛ AbdulKul & Ahmed, 2021؛ Din-Riandi, Permanasari, & Novia, ؛ na, et al, 2021 (2022).

– ينسجم هذا البحث مع رؤية المملكة العربية السعودية (2030) ومع ماقدمته في مؤتمرات المناخ السابقة حتى العام 2022 التي تدعو إلى تحقيق استدامة تنموية من خلال المحافظة على بيئة الوطن ومقدراته الطبيعية.

**الأهمية التطبيقية:** قدم البحث قائمة بمتطلبات ومبادئ الكيمياء الخضراء اللازمة لمعلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

1-مطوري ومخططي برامج إعداد المعلم بكليات التربية:لفت الانتباه إلى متطلبات ومبادئ الكيمياء الخضراء وتطبيقاتها المتنوعة في جميع مجالات الحياة، ممايسهم في التقليل من

الاحتباس الحراري.

2-معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية: تعرف مستوى وعي معلمات الكيمياء بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية.

3-الطالبات:إثراء معارفهن في مبادئ الكيمياء الخضراء وتطبيقاتها المتنوعة وأهميتها للانسان والبيئة.

4-الباحثين: تقديم واقع مستوى وعى معلمات الكيمياء بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية، للاهتمام بالبيئة وتفعيل السلوك الانساني لمعالجة المشكلات البيئية المعاصرة يمكن الاسترشاد بنتائج البحث الحالي في استحداث بحوث ودراسات مستقبلية لتحسين جودة الحياة البيئية، وتقديم أداة لتعرف مستوى الوعي بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء لدى معلمات المرحلة الثانوية.

**حدود البحث:**

**أ – الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة على مبادئ الاقتصاد الأخضر(12) لمناسبتها لطبيعة دراسة الكيمياء.

**ب– الحدود البشرية:** تم الاقتصار على عينة من معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية بإدارة أبها التعليمية، بلغ عددهن(57) معلمة.

**جـ– الحدود المكانية:** اقتصر تطبيق البحث على عينة من معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية بإدارة أبها التعليمية.

**د– الحدود الزمانية:** تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي1445هـ.

**مصطلحات البحث:**

**الكيمياء الخضراء** Green chemistry

تعرف الكيمياء الخضراء بأنها: تصميم العمليات والمنتجات الكيميائية التي تقلل أو تقضي على استخدام وتوليد المواد الكيميائية السامة والسامة والخطرة والمتراكمة بيولوجيا، باعتباره نهجا جديدا لحماية البيئة على أساس علمي ويلعب دورا حيويا في السيطرة على ظاهرة الاحتباس الحراري والأمطار الحمضية وتغير المناخ، ومنع التلوث وزيادة الكفاءة والانتقائية وتقليل إنتاج النفايات (Wahid, Faizan, & Nafees, 2017, p.394). وتعرف إجرائيا بأنها:أحد فروع علم الكيمياء الحديثة التي تعتمد على مجموعة من المبادئ التي تمكنها من إنتاج مواد آمنة تؤدي للإستدامة البيئية، ممايعكس على الفرد والمجتمع بالإيجاب اجتماعياً وصحياً وبيئياً.

**معلمة الكيمياء:** هي الشخص المسؤول عن توزيع المعرفة، وعن تزويد الطلبة بها، وتيسير المعلومة وتبسيطها لهم، وابتكار فرص للطلبة لترسيخ ما تعلموه وتطبيقه في حياتهم العملية في مجال الكيمياء، إضافة إلى اعتبارها الشخص الذي ينقل المعرفة في إطار علم أو فن معين.

**متطلبات تدريس الكيمياء الخضراء:** هى التي يمكن الاستفادة منها وتطبيقها في مجال التصنيع الكيميائى، حيث تتمثل هذه المتطلبات والمباديء الرئيسة التي وضعها كل من (Anastas & Warnar, 1998, p.30) في: سياسة المنع، واقتصاديات الذرة، واستخدامات مذيبات آمنة، وتصميم نواتج آمنة، واستخدام مصادر متجددة، واستخدام المحفزات، وبناء تفاعل كيميائي أقل خطورة، وزيادة كفاءة الطاقة، وتجنب استخدام المشتقات، وتصميم مواد قابلة للتحلل، وكيمياء تقليل الحوادث، وتحديد الوقت الحقيقي لمنع التلوث .وهذه المتطلبات الرئيسية تم اشتقاق المتطلبات الفرعية اللازمة لتدريس الكيمياء الخضراء لمعلمات المرحلة الثانوية (Millar, 2012, p.32).

**إجراءات البحث:**

**١– منهج البحث:**لتحقيق أهداف البحث، تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، الذي يعتمد على دراسة الظاهرة كما توجد في الواقع، وتهتم بوصفها وصفاً دقيقاً يعبر عنها تعبيراً كيفياً، أو تعبيراً كميا (عبيدات وعبدالرحمن وعبدالحق، 1996).

**٢– مجتمع البحث:**عرفه أبو علام (2006، 154) بأنه: جميع الأفراد أو الأشياء، أو العناصر التي لهن خصائص واحدة يمكن ملاحظتها، حيث تكون مجتمع البحث من جميع معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية بالمرحلة الثانوية بإدارة التعليم بأبها، والبالغ عددهن (100) معلمة، حسب الإحصائية الصادرة من مكتب التعليم بإدارة التعيم بأبها لعام 1445هـ.

**٣– عينة البحث:**تم اختيار عينة البحث بطريقة عشوائية، حيث تم توزيع المقياس الكترونيا على(57) معلمة بأبها، تم استجابة (49) معلمة للمقياس.ويوضح الجدول التالي (1) يبين خصائص هذه العينة.

جدول1

خصائص عينة البحث وفقا لمتغيرات سنوات الخبرة والتخصص

| سنوات الخبرة | المؤهل العلمي/التخصص | التكرار | النسبة % |
|---|---|---|---|
| أقل من 5سنوات | | 13 | 26.5 |
| من 5 أقل من 10 سنوات | بكالوريوس/كيمياء | 17 | 34.7 |
| من 10- أقل من 15 سنة | | 11 | 22.5 |
| من 15 سنة فأكثر | | 8 | 16.3 |
| المجموع | | 49 | %100 |
| المجوع الكلي | | 49 | %100 |

**4- إعداد قائمة متطلبات تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية:** تم الرجوع إلى الدراسات السابقة والأدبيات التي تناولت تدريس الكيمياء الخضراء ومتطلباتها، في ضوء ما قام به كل من (Anastas & Warnar, 1998) بوضع اثنا عشر مبدأً ومتطلبا للكيمياء الخضراء يمكن الاستفادة منها وتطبيقها في الحياة، حيث تمثلت هذه المتطلبات والمباديء فيما يلي:

| م | المبادئ والمتطلبات الرئيسة | م | المبادئ والمتطلبات الرئيسة |
|---|---|---|---|
| 1 | تصميم نواتج آمنة(1-18). | 7 | تجنب استخدام المشتقات (68-70). |
| 2 | استخدام مصادر متجددة،(19-28). | 8 | تصميم مواد قابلة للتحل(71-87). |
| 3 | استخدامات مذيبات آمنة (29-37). | 9 | زيادة كفاءة الطاقة(88-94). |
| 4 | استخدام المحفزات (38-41). | 10 | كيمياء تقليل الحوادث(95-104). |
| 5 | اقتصاديات الذرة (42-58). | 11 | تحديد الوقت الحقيقي لمنع التلوث(105-113). |
| 6 | بناء تفاعل كيميائي أقل خطورة (59-67). | 12 | سياسة المنع(114-128). |
| | **المجموع** | 12 | **رئيس** (128) **فرعي** |

وفي ضوء هذه المتطلبات الرئيسية تم اشتقاق المتطلبات الفرعية اللازمة لتدريس الكيمياء الخضراء لمعلمات المرحلة الثانوية والتي تضمنت (128) متطلباً فرعياً، وعرضت القائمة في صورتها المبدئية على مجموعة من المحكمين المختصين في المناهج وطرق التدريس، بلغ عددهم (11) محكماً، حيث تم إجراء بعض التعديلات على صياغة الفقرات حتى أصبحت القائمة في صورتها النهائية: ملحق (1).

**5- بناء مقياس الوعي بمتطلبات ومبادئ الكيمياء الخضراء لمعلمات المرحلة الثانوية وضبطه (التحقق من الشروط السيكومترية):** استناداً إلى قائمة متطلبات ومباديء تدريس الكيمياء الخضراء الاثنا عشر الأساسية، تم صياغة فقرات المقياس، حيث تكون من (128) عبارة، كما تم عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين (11) محكماً،، وذلك لإبداء الرأي والملحوظات حول الأداة من حيث مدى انتماء المؤشرات للمبدأ والمتطلب الوارد فيه، ومدى مناسبة المؤشرات للمرحلة الثانوية، ومدى وضوحها وسلامتها اللغوية، والتعديل بالحذف والإضافة، حيث تم إجراء بعض التعديلات المناسبة، وتضمن المقياس في صورته النهائية علي (128) متطلبًا فرعياً. وجاءت العبارات من النوع المقيد، وقد خضعت الاستجابات لتقييم متدرج وفق مقياس ليكرت الثلاثي: موافق (3 – محايد 2،غير موافق 1) وبذلك تكون الدرجة العظمى للمقياس (384) والدرجة الصغرى (128).

**صدق الاتساق الداخلي للمقياس:** لحساب صدق الاتساق الداخلي لعبارات المقياس، تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين كل عبارة من عبارات المقياس، وبين البعد الذي تنتمي إليه العبارة، وكذلك بين العبارة والمقياس ككل، وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول التالي(2)

جدول 2

معامل ارتباط بيرسون بين كل عبارة من عبارات المقياس، وبين البعد الذي تنتمي إليه العبارة، وبين العبارة والمقياس ككل

| م | معامل الارتباط بالمتطلب | معامل الارتباط بالمقياس ككل | م | معامل الارتباط بالمتطلب | معامل الارتباط بالمقياس ككل | م | معامل الارتباط بالمتطلب | معامل الارتباط بالمقياس ككل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | أولا: تصميم نواتج آمنة(1-18) | | | خامسا: اقتصاديات الذرة(42-58): | | | ناسعا: زيادة كفاءة الطاقة(88-94) | |
| 1 | 0.693** | 0.870** | 42 | 0.876** | 0.917** | 88 | 0.954** | 0.861** |
| 2 | 0.763** | 0.8960** | 43 | 0.924** | 0.864** | 89 | 0.855** | 0.839** |
| 3 | .827 ** | 0.840** | 44 | 0.876** | 0.839** | 90 | 0.954** | 0.861** |
| 4 | 0.870** | 0.860** | 45 | 0.924** | 0.842** | 91 | 0.855** | 0.842** |
| 5 | 0.885** | 0.840** | 46 | 0.871** | 0.917** | 92 | 0.871** | 0.864** |
| 6 | 0.877** | 0.850** | 47 | 0.876** | 0.864** | 93 | 0.954** | 0.861** |
| 7 | 0.920** | 0.860** | 48 | 0.871** | 0.842** | 94 | 0.871** | 0.864** |
| | | | | | | | عاشرا: كيمياء تقليل الحوادث(95-104) | |
| 8 | 0.822** | 0.830** | 49 | 0.924** | 0.917** | 95 | 0.855** | 0.839** |
| 9 | 0.899** | 0.860** | 50 | 0.876** | 0.842** | 96 | 0.954** | 0.861** |
| 10 | 0.876** | 0.840** | 51 | 0.924** | 0.864** | 97 | 0.855** | 0.839** |
| 11 | 0.936** | 0.850** | 52 | 0.876** | 0.917** | 98 | 0.855** | 0.864** |
| 12 | 0.876** | 0.860** | 53 | 0.871** | 0.917** | 99 | 0.954** | 0.935** |
| 13 | 0.936** | 0.840** | 54 | 0.924** | 0.864** | 100 | 0.871** | 0.864** |
| 14 | 0.876** | 0.850** | 55 | 0.876** | 0.842** | 101 | 0.954** | 0.890** |
| 15 | 0.876** | 0.880** | 56 | 0.924** | 0.861** | 102 | 0.923** | 0.927** |
| 16 | 0.857** | 0.860** | 57 | 0.876** | 0.864** | 103 | 0.871** | 0.864** |
| 17 | 0.876** | 0.840** | 58 | 0.871** | 0.842** | 104 | 0.855** | 0.818** |
| | | | | سادسا: بناء تفاعل كيميائي أقل خطورة(59-67) | | | حادي عشر: تحديد الوقت الحقيقي لمنع التلوث(105-113) | |
| 18 | 0.936** | 0.820** | 59 | 0.924** | 0.882** | 105 | 0.923** | 0.917** |
| | ثانيا: استخدام مصادر متجددة ، (19-28) | | | | | | | |
| 19 | 0.876** | 0.810** | 60 | 0.876** | 0.864** | 106 | 0.829** | 0.864** |
| 20 | 0.857** | 0.840** | 61 | 0.924** | 0.882** | 107 | 0.871** | 0.864** |
| 21 | 0.936** | 0.891 ** | 62 | 0.923** | 0.882** | 108 | 0.923** | 0.864** |
| 22 | 0.876** | 0.820** | 63 | 0.876** | 0.839** | 109 | 0.829** | 0.864** |
| 23 | 0.857** | 0.840** | 64 | 0.871** | 0.864** | 110 | 0.829** | 0.864** |
| 24 | 0.876** | 0.810** | 65 | 0.923** | 0.917** | 111 | 0.871** | 0.864** |
| 25 | 0.936** | 0.830** | 66 | 0.876** | 0.864** | 112 | 0.923** | 0.917** |
| 26 | 0.876** | 0.870** | 67 | 0.923** | 0.917** | 113 | 0.829** | 0.797** |

| م | معامل الارتباط بالمتطلب | معامل الارتباط بالمقياس ككل | م | معامل الارتباط بالمتطلب | معامل الارتباط بالمقياس ككل | م | معامل الارتباط بالمتطلب | معامل الارتباط بالمقياس ككل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | سابعا: تجنب استخدام المشتقات (68- 70) | | | ثاني عشر: سياسة المنع (114- 128) | |
| 27 | 0.857** | 0.810** | 68 | 0.820** | 0.864** | 114 | 0.871** | 0.864** |
| 28 | 0.936** | 0.830** | 69 | 0.810** | 0.917** | 115 | 0.923** | 0.882** |
| | | ثالثا: استخدامات مذيبات آمنة (29- 37) | | | | | | |
| 29 | 0.876** | 0.840** | 70 | 0.820** | 0.864** | 116 | 0.943** | 0.869** |
| | | | | ثامنا: تصميم مواد قابلة للتحلل (71- 87) | | | | |
| 30 | 0.857** | 0.830** | 71 | 0.830** | 0.917** | 117 | 0.923** | 0.869** |
| 31 | 0.936** | 0.810** | 72 | 0.840** | 0.864** | 118 | 0.864** | 0.864** |
| 32 | 0.871** | 0.870** | 73 | 0.810** | 0.839** | 119 | 0.943** | 0.869** |
| 33 | 0.876** | 0.820** | 74 | 0.864** | 0.842** | 120 | 0.871** | 0.864** |
| 34 | 0.857** | 0.810** | 75 | 0.882** | 0.917** | 121 | 0.943** | 0.869** |
| 35 | 0.924** | 0.800** | 76 | 0.890** | 0.864** | 122 | 0.923** | 0.882** |
| 36 | 0.924** | 0.810** | 77 | 0.882** | 0.842** | 123 | .943 ** | 0.869** |
| 37 | 0.876** | 0.820** | 78 | 0.864** | 0.917** | 124 | 0.871** | 0.864** |
| | | رابعا: استخدام المخفزات(38-41) | | | | | | |
| 38 | 0.876** | 0.810** | 79 | 0.864** | 0.842** | 125 | 0.943** | 0.869** |
| 39 | 0.871** | 0.800** | 80 | 0.882** | 0.864** | 126 | 0.871** | 0.864** |
| 40 | 0.924** | 0.810** | 81 | 0.864** | 0.917** | 127 | 0.943** | 0.869** |
| 41 | 0.876** | 0.840** | 82 | 0.882** | 0.917** | 128 | 0.857** | 0.864** |
| | | | 83 | 0.871** | 0.864** | | | |
| | | | 84 | 0.855** | 0.842** | | | |
| | | | 85 | 0.954** | 0.861** | | | |
| | | | 86 | 0.871** | 0.864** | | | |
| | | | 87 | 0.855** | 0.842** | | | |

**دالة عند مستوى 1.,

يتضح من الجدول السابق 2 أن جميع عبارات المقياس دالة مستوى (1.,)، وهذا يعني أن جميع عبارات المقياس تتمتع بدرجة عالية من الصدق، وصالحة للتطبيق.

حساب ثبات مقياس مستوى الوعي بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء بالمرحلة الثانوية

للتحقق من ثبات مفردات المقياس، تم استخدام معامل ألفا كرونباخ على مستوى الأبعاد والمقياس ككل، حيث تم تطبيقه على عينة استطلاعية، بلغت (17) من معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية من غير عينة البحث الأساسية كما بالجدول (3) التالي:

جدول 3
معامل ثبات مقياس مستوى الوعي بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء بالمرحلة الثانوية وفق معامل ألفا كرونباخ على مستوى الأبعاد والمقياس ككل(عدد المعلمات 17)

| م | محاور المقياس | عدد عبارات المتطلب | معامل الثبات ألفا كرونباخ |
|---|---|---|---|
| 1 | تصميم نواتج آمنة(1-18) | 18 | ,854 |
| 2 | استخدام مصادر متجددة (19-28) | 10 | ,911 |
| 3 | استخدامات مذيبات آمنة(29-37) | 9 | ,891 |
| 4 | استخدام المحفزات(38-41) | 4 | ,914 |
| 5 | اقتصاديات الذرة(42-58) | 17 | ,924 |
| 6 | بناء تفاعل كيميائي أقل خطورة(59-67) | 9 | ,941 |
| 7 | تجنب استخدام المشتقات(68-70) | 3 | ,931 |
| 8 | تصميم مواد قابلة للتحل(71-87) | 17 | ,844 |
| 9 | زيادة كفاءة الطاقة(88-94) | 7 | ,951 |
| 10 | كيمياء تقليل الحوادث(95-104) | 10 | ,911 |
| 11 | تحديد الوقت الحقيقي لمنع التلوث(105-113) | 9 | ,941 |
| 12 | سياسة المنع(114-128) | 15 | ,884 |
| | معامل الثبات الكلي | 128 | ,908 |

يتضح من الجدول السابق 3 أن معامل الثبات لجميع أبعاد المقياس تتراوح مابين (0,844-951,)، في حين بلغ معامل الثبات للمقياس ككل (908,)، وهو معامل ثبات مناسب، وبذلك تكون الأداة صالحة للتطبيق على عينة البحث الأساسية من معلمات الكيمياء.

**تطبيق مقياس مستوى الوعي بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء بالمرحلة الثانوية:** تم إعداد النسخة الالكترونية للمقياس، حيث طبقت على عينة من معلمات الكيمياء التي بلغت (57) معلمة القائمات بتدريس الكيمياء، وذلك في الفصل الدراسي الأول للعام 1445هـ، تم الاستجابة منها فعليا من قبل(49) معلمة والتي تم معالجة البيانات إحصائيًا باستخدام الحزمة الإحصائية SPSS.

**تحديد المحك المعتمد في البحث:** تم تحويل مقياس ليكرت الثلاثي إلى فترات موزونة، من خلال حساب المتوسط الحسابي المرجح لدرجات المقياس (1-2-3)، ويتم بقسمة الواحد الصحيح على ٣ ومن ثم طرح الناتج من الواحد الصحيح للحصول على طول الفترة التي بلغت (0.66) (Pimentel, 2010)، حيث تم إضافة هذه القيمة على أقل قيمة في المقياس، وهي واحد صحيح لتحديد الحد الأعلى لهذه الخلية، وهكذا أصبح طول الخلايا [1-1.66 تمثل قليلة، 1.67-2.33 متوسطة، 2.34-3 تمثل كبيرة].

**ثانيا: نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها**

**نتائج السؤال الأول للبحث ومناقشتها وتفسيرها:** **الذي ينص على:** ما متطلبات تدريس الكيمياء الخضراء اللازمة لمعلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمدينة أبها؟ للإجابة عن هذا التساؤل تم التوصل إلى قائمة بمتطلبات ومبادئ تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية، حيث تم الرجوع إلى الدراسات السابقة والأدبيات التي تناولت تدريس الكيمياء الخضراء ومتطلباتها، في ضوء ما قام به كل من(Anastas & Warnar, 1998) بوضع اثنا عشر مبدأً ومتطلبات للكيمياء الخضراء يمكن الاستفادة منها وتطبيقها في الحياة، حيث تم التوصل إليها مسبقا (ملحق1). وفي ضوء هذه المتطلبات الرئيسية تم اشتقاق المتطلبات الفرعية اللازمة لتدريس الكيمياء الخضراء لمعلمات المرحلة الثانوية والتي تضمنت (128) متطلبًا فرعيا، وعرضت القائمة في صورتها المبدئية على مجموعة من المحكمين المختصين في المناهج وطرق التدريس، بلغ عددهم(11) محكماً، حيث تم إجراء بعض التعديلات على صياغة الفقرات حتى أصبحت القائمة في صورتها النهائية. وقد يرجع أهمية هذه المتطلبات إلى أهمية الكيمياء الخضراء في ربط مفاهيم الكيمياء ببيئة المتعلم ومشكلاته، وتطوير معارفه والوعي بالمسؤلية الاجتماعية والاتجاهات الايجابية نحو القضايا الأخلاقية التي تنشأ عن التأثير المحتمل على البيئة.وتتفق هذه النتائج مع دراسة كل من (محمد، 2020؛ حمادي، 2021؛ AbdulKul & Ahmed, 2021). وبذلك يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الأول للبحث.

**نتائج السؤال الثاني للبحث ومناقشتها وتفسيرها:** الذي ينص على: «ما مستوى وعي معلمات الكيمياء بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية بمدينة أبها؟»،

وللاجابة عن هذا التساؤل تم حساب التكرارات والنسب المئوية ومؤشر الأهمية النسبية (Relative Importance Index (RII لفقرات المقياس ( متطلبات تدريس الكيمياء الخضراء)كما يتضح من الجدولين (4) التاليين:

**جدول 4**

**نتائج التكرارات والنسب المئوية لفقرات المقياس ككل**

| الفقرات | الاستجابات | | | | | | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الأهمية النسبية | درجة التحقق | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | قليلة | | متوسطة | | كبيرة | | | | | | |
| | ت | ٪ | ت | ٪ | ت | ٪ | | | | | |
| أولا: تصميم نواتج آمنة(1-18) | | | | | | | | | | | |
| 1 | 4 | 8.2 | 22 | 44.9 | 23 | 46.9 | 2.3878 | 63954. | 0.79 | كبيرة | 21 |
| 2 | 3 | 6.1 | 45 | 91.8 | 1 | 2.0 | 1.9592 | 28571. | 0.65 | متوسطة | 1 |
| 3 | 3 | 6.1 | 44 | 89.8 | 2 | 4.1 | 1.9796 | 32209. | 0.65 | متوسطة | 1 |
| 4 | 3 | 6.1 | 42 | 85.7 | 4 | 8.2 | 2.0204 | 38132. | 0.67 | متوسطة | 1 |
| 5 | 2 | 4.1 | 43 | 87.8 | 4 | 8.2 | 2.0408 | 35114. | 0.67 | متوسطة | 1 |
| 6 | 6 | 12.2 | 27 | 55.1 | 16 | 32.7 | 2.2041 | 64484. | 0.73 | متوسطة | 1 |
| 7 | 0 | 0 | 39 | 79.6 | 10 | 20.4 | 2.2041 | 40721. | 0.73 | متوسطة | 1 |
| 8 | 0 | 0 | 41 | 83.7 | 8 | 16.3 | 2.1633 | 37344. | 0.71 | متوسطة | 1 |
| 9 | 0 | 0 | 22 | 44.9 | 27 | 55.1 | 2.5510 | 50254. | 0.84 | كبيرة | 1 |
| 10 | 0 | 0 | 33 | 67.3 | 16 | 32.7 | 2.3265 | 47380. | 0.77 | متوسطة | 1 |
| 11 | 1 | 2.0 | 34 | 69.4 | 14 | 28.6 | 2.2653 | 49056. | 0.75 | متوسطة | 1 |
| 12 | 0 | 0 | 28 | 57.1 | 21 | 42.9 | 2.4286 | 50000. | 0.80 | كبيرة | 1 |
| 13 | 0 | 0 | 8 | 16.3 | 41 | 83.7 | 2.8367 | 37344. | 0.94 | كبيرة | 1 |
| 14 | 1 | 2.0 | 17 | 34.7 | 31 | 63.3 | 2.6122 | 53293. | 0.86 | كبيرة | 1 |
| 15 | 0 | 0 | 28 | 57.1 | 21 | 42.9 | 2.4286 | 50000. | 0.80 | كبيرة | 1 |
| 16 | 6 | 12.2 | 8 | 16.3 | 35 | 71.4 | 2.5918 | 70470. | 0.85 | كبيرة | 2 |
| 17 | 1 | 2.0 | 8 | 16.3 | 40 | 81.6 | 2.7959 | 45550. | 0.92 | كبيرة | 2 |
| 18 | 4 | 8.2 | 19 | 38.8 | 26 | 53.1 | 2.4490 | 64747. | 0.81 | كبيرة | 2 |
| ثانيا: استخدام مصادر متجددة (19-28) | | | | | | | | | | | |
| 19 | 1 | 2.0 | 3 | 6.1 | 45 | 91.8 | 2.8980 | 36770. | 0.96 | كبيرة | 2 |
| 20 | 1 | 2.0 | 1 | 2.0 | 47 | 95.9 | 2.9388 | 31677. | 0.97 | كبيرة | 2 |
| 21 | 0 | 0 | 8 | 16.3 | 41 | 83.7 | 2.8367 | 37344. | 0.94 | كبيرة | 2 |
| 22 | 0 | 0 | 35 | 71.4 | 14 | 28.6 | 2.2857 | 45644. | 0.75 | متوسطة | 2 |
| 23 | 2 | 4.1 | 1 | 2.0 | 46 | 93.9 | 2.8980 | 42056. | 0.96 | كبيرة | 2 |
| 24 | 0 | 0 | 2 | 4.1 | 47 | 95.9 | 2.9592 | 19991. | 0.98 | كبيرة | 2 |
| 25 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 2 |
| 26 | 1 | 2.0 | 35 | 71.4 | 13 | 26.5 | 2.2449 | 48004. | 0.74 | متوسطة | 2 |
| 27 | 0 | 0 | 13 | 26.5 | 36 | 73.5 | 2.7347 | 44607. | 0.90 | كبيرة | 2 |
| 28 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 2 |

| الفقرات | الاستجابات | | | | | | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الأهمية النسبية | درجة التحقق | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | قليلة | | متوسطة | | كبيرة | | | | | | |
| | ت | ٪ | ت | ٪ | ت | ٪ | | | | | |
| ثالثا: استخدامات مذيبات آمنة(29-37) | | | | | | | | | | | |
| 29 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 2 |
| 30 | 0 | 0 | 9 | 18.4 | 40 | 81.6 | 2.8163 | 39123. | 0.93 | كبيرة | 2 |
| 31 | 0 | 0 | 28 | 57.1 | 21 | 42.9 | 2.4286 | 50000. | 0.80 | كبيرة | 2 |
| 32 | 0 | 0 | 9 | 18.4 | 40 | 81.6 | 2.8163 | 39123. | 0.93 | كبيرة | 2 |
| 33 | 0 | 0 | 31 | 63.3 | 18 | 36.7 | 2.3673 | 48708. | 0.78 | كبيرة | 2 |
| 34 | 7 | 14.3 | 7 | 14.3 | 35 | 71.4 | 2.5714 | 73598. | 0.85 | كبيرة | 2 |
| 35 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 2 |
| 36 | 0 | 0 | 9 | 18.4 | 40 | 81.6 | 2.8163 | 39123. | 0.93 | كبيرة | 2 |
| 37 | 0 | 0 | 36 | 73.5 | 13 | 26.5 | 2.2653 | 44607. | 0.75 | متوسطة | 2 |
| رابعا: استخدام المخفزات(38-41) | | | | | | | | | | | |
| 38 | 0 | 0 | 42 | 85.7 | 7 | 14.3 | 2.1429 | 35355. | 0.71 | متوسطة | 2 |
| 39 | 0 | 0 | 46 | 93.9 | 3 | 6.1 | 2.0612 | 24223. | 0.69 | متوسطة | 2 |
| 40 | 0 | 0 | 35 | 71.4 | 14 | 28.6 | 2.2857 | 45644. | 0.75 | متوسطة | 2 |
| 41 | 0 | 0 | 25 | 51.0 | 24 | 49.0 | 2.4898 | 50508. | 0.82 | كبيرة | 2 |
| خامسا: اقتصاديات الذرة(42-58) | | | | | | | | | | | |
| 42 | 0 | 0 | 23 | 46.9 | 26 | 53.1 | 2.5306 | 50423. | 0.84 | كبيرة | 2 |
| 43 | 0 | 0 | 35 | 71.4 | 14 | 28.6 | 2.2857 | 45644. | 0.75 | متوسطة | 2 |
| 44 | 0 | 0 | 9 | 18.4 | 40 | 81.6 | 2.8163 | 39123. | 0.93 | كبيرة | 2 |
| 45 | 0 | 0 | 48 | 98.0 | 1 | 2.0 | 2.0204 | 14286. | 0.67 | متوسطة | 2 |
| 46 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 2 |
| 47 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 2 |
| 48 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 2 |
| 49 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 2 |
| 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 100.0 | 3.0000 | 00000. | 0.99 | كبيرة | 2 |
| 51 | 0 | 0 | 22 | 44.9 | 27 | 55.1 | 2.5510 | 50254. | 0.84 | كبيرة | 2 |
| 52 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 2 |
| 53 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 2 |
| 54 | 0 | 0 | 13 | 26.5 | 36 | 73.5 | 2.7347 | 44607. | 0.90 | كبيرة | 2 |
| 55 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 2 |
| 56 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 2 |
| 57 | 0 | 0 | 35 | 71.4 | 14 | 28.6 | 2.2857 | 45644. | 0.75 | متوسطة | 2 |
| 58 | 0 | 0 | 48 | 98.0 | 1 | 2.0 | 2.0204 | 14286. | 0.67 | متوسطة | 2 |

| الفقرات | الاستجابات | | | | | | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الأهمية النسبية | درجة التحقق | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | قليلة | | متوسطة | | كبيرة | | | | | | |
| | ت | ٪ | ت | ٪ | ت | ٪ | | | | | |
| سادسا: بناء تفاعل كيميائي أقل خطورة(59-67) | | | | | | | | | | | |
| 59 | 0 | 0 | 35 | 71.4 | 14 | 28.6 | 2.2857 | 45644. | 0.75 | متوسطة | 2 |
| 60 | 0 | 0 | 35 | 71.4 | 14 | 28.6 | 2.2857 | 45644. | 0.75 | متوسطة | 2 |
| 61 | 0 | 0 | 34 | 69.4 | 15 | 30.6 | 2.3061 | 46566. | 0.76 | متوسطة | 2 |
| 62 | 0 | 0 | 48 | 98.0 | 1 | 2.0 | 2.0204 | 14286. | 0.67 | متوسطة | 2 |
| 63 | 0 | 0 | 14 | 28.6 | 35 | 71.4 | 2.7143 | 45644. | 0.90 | كبيرة | 2 |
| 64 | 0 | 0 | 5 | 10.2 | 44 | 89.8 | 2.8980 | 30584. | 0.98 | كبيرة | 2 |
| 65 | 0 | 0 | 8 | 16.3 | 41 | 83.7 | 2.8367 | 37344. | 0.94 | كبيرة | 2 |
| 66 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 100.0 | 3.0000 | 00000. | 0.99 | كبيرة | 2 |
| 67 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 2 |
| سابعا: تجنب استخدام المشتقات(68-70) | | | | | | | | | | | |
| 68 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 2 |
| 69 | 0 | 0 | 42 | 85.7 | 7 | 14.3 | 2.1429 | 35355. | 0.71 | متوسطة | 2 |
| 70 | 0 | 0 | 10 | 20.4 | 39 | 79.6 | 2.7959 | 40721. | 0.92 | كبيرة | 2 |
| ثامنا: تصميم مواد قابلة للتحل(71-87) | | | | | | | | | | | |
| 71 | 0 | 0 | 10 | 20.4 | 39 | 79.6 | 2.7959 | 40721. | 0.92 | كبيرة | 2 |
| 72 | 0 | 0 | 42 | 85.7 | 7 | 14.3 | 2.1429 | 35355. | 0.71 | متوسطة | 2 |
| 73 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 2 |
| 74 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 2 |
| 75 | 0 | 0 | 30 | 61.2 | 19 | 38.8 | 2.3878 | 49229. | 0.79 | كبيرة | 2 |
| 76 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 3 |
| 77 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 3 |
| 78 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 3 |
| 79 | 1 | 2.0 | 36 | 73.5 | 12 | 24.5 | 2.2245 | 46839. | 0.73 | متوسطة | 3 |
| 80 | 0 | 0 | 6 | 12.2 | 43 | 87.8 | 2.8776 | 33120. | 0.95 | كبيرة | 3 |
| 81 | 2 | 4.1 | 2 | 4.1 | 45 | 91.8 | 2.8776 | 43935. | 0.95 | كبيرة | 3 |
| 82 | 1 | 2.0 | 2 | 4.1 | 46 | 93.9 | 2.9184 | 34380. | 0.96 | كبيرة | 4 |
| 83 | 0 | 0 | 2 | 4.1 | 47 | 95.9 | 2.9592 | 19991. | 0.98 | كبيرة | 5 |
| 84 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9592 | 28571. | 0.98 | كبيرة | 5 |
| 85 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 5 |
| 86 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 100.0 | 3.0000 | 00000. | 0.99 | كبيرة | 6 |
| 87 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 6 |

| الفقرات | الاستجابات | | | | | | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الأهمية النسبية | درجة التحقق | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | قليلة | | متوسطة | | كبيرة | | | | | | |
| | ت | ٪ | ت | ٪ | ت | ٪ | | | | | |
| تاسعا: زيادة كفاءة الطاقة(88-94) | | | | | | | | | | | |
| 88 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 7 |
| 89 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 7 |
| 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 100.0 | 3.0000 | 00000. | 0.99 | كبيرة | 7 |
| 91 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 100.0 | 3.0000 | 00000. | 0.99 | كبيرة | 8 |
| 92 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 8 |
| 93 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 8 |
| 94 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 100.0 | 3.0000 | 00000. | 0.99 | كبيرة | 8 |
| عاشرا: كيمياء تقليل الحوادث(95-104) | | | | | | | | | | | |
| 95 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 9 |
| 96 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 9 |
| 97 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 100.0 | 3.0000 | 00000. | 0.99 | كبيرة | 9 |
| 98 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 9 |
| 99 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 10 |
| 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 100.0 | 3.0000 | 00000. | 0.99 | كبيرة | 10 |
| 101 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 11 |
| 102 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 12 |
| 103 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 13 |
| 104 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 100.0 | 3.0000 | 00000. | 0.99 | كبيرة | 14 |
| حادي عشر: تحديد الوقت الحقيقي لمنع التلوث(105-113) | | | | | | | | | | | |
| 105 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 15 |
| 106 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 100.0 | 3.0000 | 00000. | 0.99 | كبيرة | 16 |
| 107 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 17 |
| 108 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 18 |
| 109 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 18 |
| 110 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 100.0 | 3.0000 | 00000. | 0.99 | كبيرة | 19 |
| 111 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 20 |
| 112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 100.0 | 3.0000 | 00000. | 0.99 | كبيرة | 20 |
| 113 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 20 |
| ثاني عشر: سياسة المنع(114-128) | | | | | | | | | | | |
| 114 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 21 |
| 115 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 21 |
| 116 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 22 |
| 117 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 100.0 | 3.0000 | 00000. | 0.99 | كبيرة | 23 |

| الفقرات | الاستجابات | | | | | | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الأهمية النسبية | درجة التحقق | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | قليلة | | متوسطة | | كبيرة | | | | | | |
| | ت | ٪ | ت | ٪ | ت | ٪ | | | | | |
| 118 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 24 |
| 119 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 25 |
| 119 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 25 |
| 120 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 25 |
| 121 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 25 |
| 122 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 100.0 | 3.0000 | 00000. | 0.99 | كبيرة | 25 |
| 123 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 25 |
| 124 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 26 |
| 125 | 0 | 0 | 1 | 2.0 | 48 | 98.0 | 2.9796 | 14286. | 0.98 | كبيرة | 26 |
| 126 | 0 | 0 | 48 | 98.0 | 1 | 2.0 | 1.0408 | 28571. | 0.34 | قليلة | 26 |
| 127 | 0 | 0 | 47 | 95.9 | 2 | 4.1 | 2.0408 | 19991. | 0.67 | متوسطة | 26 |
| 128 | 0 | 0 | 2 | 4.1 | 47 | 95.9 | 2.9592 | 19991. | 0.98 | كبيرة | 26 |
| المستوى الكلي | | | | | | | 2.6992 | 06056. | 0.891 | درجة التحقق كبيرة | |

يتضح من الجدول السابق 4 أن مستوى وعي معلمات الكيمياء في المرحلة الثانوية بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء على معظم فقرات المقياس، كان كبيرا، وبمتوسط حسابي يتراوح بين (1.0408-3.0000)، وانحراف معياري يتراوح ما بين ( 28571.-00000.) وكانت درجة الاتفاق على معظم فقرات المقياس كبيرة، حيث تقع المتوسطات المحسوبة في حدود المتوسط المرجح (2-3)، وقد سجل المتوسط الحسابي للمقياس ككل ( 2.6992) والانحراف المعياري (06056.)، وبحساب مؤشر الأهمية النسبية للمقياس ككل ساوى (0.891) بدرجة موافقة كبيرة.

كما يتضح من الجدول السابق (4) أن الأهمية النسبية للفقرات، تراوحت بين (34.-98.) وكانت درجة التحقق كبيرة لمعظم فقرات المقياس ككل، وقد حازت الفقرات التالية (24-25-29-46-47-48-49-50-52-53-55-56-64-66-67-68-73-74-76-77-78-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-96 :126) على الترتيب الأول، منها على سبيل المثال:

1-أن المحفزات يمكن إعادة تدويرها عدة مرات ولا تضيف إلى القمامة.

2-أن التقنيات تعمل على تحقيق مبدأ اقتصاد الذرّات والفعالية الذرّيَّة، كما أن التفاعلات تتمُّ في وقت قصير.

3-أهمية تصميم مواد كيميائية أكثر أمانًا، وفعالة تمامًا، وقليلة السمية أو معدومة.

4-استخدام المواد الأساسية والمواد المساعدة، مثل: المذيبات وعوامل الفصل، وما إلى ذلك ضروري، وغير ضار عند استخدامها.

5-استخدام أقل قدر ممكن من الطاقة لصنع المنتجات الكيميائية عن طريق إجراء التفاعلات عند درجة حرارة أقل من الغرفة وضغطها.

6-يمكن تقليل المخاطر إذا تم التعامل معها بشكل صحيح.

7-التركيز على تنوع استخدام مصادر رقمية مناسبة في الحصول على المعلومات ذات العلاقة بتوظيف الأجهزة الرَّقمية المتاحة لسهولة تدريس الكيمياء الخضراء لجدواها.

8-الإكثار من تصميم طرق وجزئيَّات كيميائية خضراء صديقة للبيئة.

ويمكن تفسير تلك النتائج بأن معظم فقرات المقياس حازت على درجة أهمية نسبية كبيرة، وهذا يرجع لأهمية الأخذ بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية، كما اتفقت الآراء بأولوية في الترتيب على المتطلبات المطروحة لتدريس الكيمياء الخضراء، حيث تركزت آراء المعلمات على أهمية الوعي بتصميم مواد تقلل أو تقضي على استخدام أو توليد المواد الخطرة، بما في ذلك تصميمها وتصنيعها والتخلص النهائي منها، وتصميم مواد يمتد تطبيقها عبر دورة حياة منتج غير كيميائي، وتصميم مواد تركز على تأثيرات المواد الكيميائية غير الملوثة على الطبيعة، وتصميم مواد تركز على المستحضرات الصيدلانية والتكنولوجيا الحيوية إلى الأدوات المنزلية والمنتجات الزراعية الحليفة، إضافة

إلى الوعي بتصميم مواد تركز على تصميم الطرق الكيميائية لاستخدام وتوليد مواد قليلة السمية على صحة الإنسان والبيئة، وتصميم مواد تقلل من وجود نفايات خطيرة من الدورات المركبة لا يسبب مشاكل في الإزالة، وتصميم مواد تفيد وليس لها عواقب بيئية ضارة.

وتصميم مواد تتحلل ولا يمكن أن تتراكم ولا تبقى في البيئة، تصميم مواد تتحلل بسهولة وتكون أقل عند استخدام الملوثات العضوية الثابتة، وتصميم مواد تركز على توافق نواتج تعلُّم الموقف التعليمي والمفاهيم، والنظريات المتضمنة بالمنهج لحاجتها في تدريس الكيمياء الخضراء، وتصميم مواد توافق أساليب تحديد احتياجات المتعلِّم التعليمية، ومراعاة ميول واتجاهات المتعلمين لحاجتها في تدريس الكيمياء الخضراء، وتصميم مواد تناسب استراتيجيات التعلم للموقف التعليمي، وتصميم أنشطة تعليمية تناسب الموقف التعليمي وفق احتياجات وميول المتعلِّم التعليمية، وتصميم مواد تحدد نواتج التَّعلُّم للموقف التَّعليمي بمستوياتها المتنوِّعة، وتوظيف وقت التَّعلُّم بالطَّريقة الَّتي تُحقِّق أهداف الموقف التَّعليمي، وتصميم مواد تركز على تنوع المواقف التعليمية للمتعلمين، و تقديم أنشطة تتيح استنتاج الحقائق والمفاهيم المتضمنة في الموقف التعليمي، وتصميم مواد تركز على تنفيذ مهام تعلُّم ترتبط بخبرات المتعلِّم السَّابقة، و الرَّبط بين موضوعات الموقف التعليمي ومحتويات المقرر الدراسي.

كما قد يرجع ارتفاع مستوى الوعي لدى المعلمات إلى أن للكيمياء الخضراء أهمية بالغة في ظل توقعات مجتمعية أكبر لمستقبل عالمي مستدام لكوكب الأرض للقضاء على مشكلات التلوث بطريقة فعالة وآمنة وأقل تكلفة من خلال تطبيق بعض المتطلبات والمبادئ المتمثلة في تقليل النفايات والمذيبات الآمنة، والكيماويات التي تتحلل بعد استخدامها بدلا من تراكمها في البيئة، إضافة إلى الوعي بأهمية الكيمياء الخضراء في تطوير وتنفيذ التكنولوجيا الكيميائية المبتكرة التي تحقق منع التلوث بطريقة سليمة علمياً وفعالة، وتقليل استخدام الطاقة غير المتجددة، واستخدام الطاقة الخضراء، المتمثلة في الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة حرارة باطن الأرض بدلاً عنها، وتصميم المواد الكيميائية والمنتجات التي تتحلل بعد الاستخدام لمنع تراكمها في البيئة، خاصة بعد لجوء الكيميائيين إلى تصنيع عقاقير وكيماويات وسيطة من النباتات بدلاً من الكيماويات ذات الأصل البترولي، بغرض تصنيع مواد التنظيف، ومستحضرات التجميل، ومضادات التجمد، والدهانات، والمواد البلاستيكية، انطلاقاً من الكربوهيدرات وليس من النفط، حيث تمتاز المواد الجديدة بأنها صديقة للبيئة، وأنها تنتج من مصادر متجددة، وقابلة للتحلل بعد الاستخدام. وتتوافق هذه النتائج مع دراسة كل من (محسن وعبدالمعز وأحمد، 2017؛ صبحي وعبدالمسيح ومصطفى، 2020؛ زيد، 2020؛ عبدالفتاح، 2020؛ Dinna, , et al,2021؛ حمدى ،2021؛ عميش والعميرة، 2023).

**نتائج السؤال الثالث ومناقشتها وتفسيرها: الذي ينص على:** مامدى وجود فروق دالة إحصائياً بين مستوى وعي معلمات الكيمياء بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية تعزى لمتغير سنوات الخبرة ؟. وللاجابة عن هذا التساؤل، وللتعرف على ما إذا كان هناك فروق دالة إحصائيا بين مستوى وعي معلمات الكيمياء بمتطلبات تدريس الكيمياء الخضراء في المرحلة الثانوية تعزى لمتغير سنوات الخبرة، تم استخدام اختبار كروسكال واليسKruskal Wallis ، وهو اختبار لابارامتري نظرا لوجود تباين في متغير سنوات الخبرة متعلق بتوزيع مجتمع البحث، كما **بالجدول التالي**(5).

**جدول ٥**

**نتيجة اختبار كروسكال واليس ( Wallis Kruskal) للفروق تبعا لمتغير سنوات الخبرة**

| سنوات الخبرة | متطلبات تدريس الكيمياء الخضراء | العدد | متوسط الرتب | مربع كاي | درجة الحرية | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| أقل من 5سنوات | أولا:تصميم نواتج آمنة | 11 | 13.68 | 13.24 | 3 | 0152 |
| 5أقل من 10 سنوات | | 14 | 14.07 | | | |
| 10- أقل من15 سنة | | 13 | 35.00 | | | |
| 15 سنة فأكثر | | 11 | 38.41 | | | |
| أقل من 5سنوات | ثانيا:استخدام مصادر متجددة | 11 | 18.50 | 11.42 | 3 | 0179 غير دالة |
| 6أقل من 10 سنوات | | 14 | 17.96 | | | |
| 10- أقل من15 سنة | | 13 | 31.27 | | | |
| 15 سنة فأكثر | | 11 | 33.05 | | | |
| أقل من 5سنوات | ثالثا:استخدامات مذيبات آمنة | 11 | 14.45 | 26.26 | 3 | 000. دالة |
| 6أقل من 10 سنوات | | 14 | 17.32 | | | |
| 10- أقل من15 سنة | | 13 | 30.42 | | | |
| 15 سنة فأكثر | | 11 | 38.91 | | | |

| سنوات الخبرة | متطلبات تدريس الكيمياء الخضراء | العدد | متوسط الرتب | مربع كاي | درجة الحرية | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| أقل من 5سنوات | رابعا:استخدام المخفزات | 11 | 23.05 | 14.36 | 3 | 006. غير دالة |
| 6أقل من 10 سنوات | | 14 | 20.54 | | | |
| 10- أقل من15 سنة | | 13 | 27.92 | | | |
| 15 سنة فأكثر | | 11 | 29.18 | | | |
| أقل من 5سنوات | خامسا:اقتصاديات الذرة | 11 | 14.45 | 18.22 | 3 | 003. غير دالة |
| 6أقل من 10 سنوات | | 14 | 16.04 | | | |
| 10- أقل من15 سنة | | 13 | 34.65 | | | |
| 15 سنة فأكثر | | 11 | 35.55 | | | |
| أقل من 5سنوات | سادسا:بناء تفاعل كيميائي أقل خطورة | 11 | 12.77 | 28.00 | 3 | 002. غير دالة |
| 6أقل من 10 سنوات | | 14 | 14.07 | | | |
| 10- أقل من15 سنة | | 13 | 36.19 | | | |
| 15 سنة فأكثر | | 11 | 37.91 | | | |
| أقل من 5سنوات | سابعا:تجنب استخدام المشتقات | 11 | 12.77 | 21.40 | 3 | 11 00 غير دالة |
| 6أقل من 10 سنوات | | 14 | 14.82 | | | |
| 10- أقل من15 سنة | | 13 | 34.42 | | | |
| 15 سنة فأكثر | | 11 | 39.05 | | | |
| أقل من 5سنوات | ثامنا:تصميم مواد قابلة للتحلل | 11 | 21.82 | 28.85 | 3 | 000. دالة |
| 6أقل من 10 سنوات | | 14 | 17.50 | | | |
| 10- أقل من15 سنة | | 13 | 28.08 | | | |
| 15 سنة فأكثر | | 11 | 34.09 | | | |
| أقل من 5سنوات | تاسعا:زيادة كفاءة الطاقة | 11 | 13.59 | 14.98 | 3 | 133. غير دالة |
| 6أقل من 10 سنوات | | 14 | 16.68 | | | |
| 10- أقل من15 سنة | | 13 | 33.04 | | | |
| 15 سنة فأكثر | | 11 | 37.50 | | | |
| أقل من 5سنوات | عاشرا:كيمياء تقليل الحوادث | 11 | 18.14 | 19.94 | 3 | 001 . دالة |
| 6أقل من 10 سنوات | | 14 | 18.04 | | | |
| 10- أقل من15 سنة | | 13 | 32.27 | | | |
| 15 سنة فأكثر | | 11 | 32.09 | | | |
| أقل من 5سنوات | حادي عشر:تحديد الوقت الحقيقي لمنع التلوث | 11 | 13.05 | 22.16 | 3 | 14 0 . غير دالة |
| 6أقل من 10 سنوات | | 14 | 14.39 | | | |
| 10- أقل من15 سنة | | 13 | 36.19 | | | |
| 15 سنة فأكثر | | 11 | 37.23 | | | |
| أقل من 5سنوات | ثاني عشر:سياسة المنع | 11 | 13.50 | 17.24 | 3 | 0070 غير دالة |
| 6أقل من 10 سنوات | | 14 | 14.93 | | | |
| 10- أقل من15 سنة | | 13 | 36.42 | | | |
| 15 سنة فأكثر | | 11 | 35.82 | | | |

يتضح من الجدول السابق 5 عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين مستوى وعي معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمتطلبات ومبادئ تدريس الكيمياء الخضراء تعزى لمتغير سنوات الخبرة في جميع المبادئ والمتطلبات، عدا المتطلب (3، 10)، حيث اتضح أن جميع قيم مستويات الدلالة أكبر من (0.05)، ومن ثم لا يوجد فرق دال إحصائياً لمتغير سنوات الخبرة لدى عينة البحث، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة كل من( Dinna et al, 2021)، عميش والعميري، 2023) التي توصلت إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجة مستوى وعي المعلمات عينة البحث تعزى لمتغير سنوات الخبرة. كما قد يرجع فروق دالة في متطلبي (3، 10) لصالح 15 سنة فأكثر، إلى أهمية هذه المتطلبات والمبادئ وأهمية توافر مستوى الوعي اللازم لدى جميع المعلمات عينة البحث وفق اختلاف سنوات خبرتهن الأقل من 15 سنة، وبأهمية ممارسة هذه المتطلبات والمبادئ وتعليمها للمتعلمات لما لها من أهمية كبرى في المجتمع، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من (محسن وعبدالمعز وأحمد،2017؛ زيد، 2020؛ عبدالفتاح، 2020؛ حمادي، 2021).

## توصيات البحث:في ضوء نتائج البحث، تم التوصل إلى التوصيات التالية:

1-الاهتمام بتضمين متطلبات ومبادئ الكيمياء الخضراء في مقرات الكيمياء بالمرحلة الثانوية، وربطها بمشاركة الطلبة في حل المشكلات ذات العلاقة بالتلوث البيئي الكيميائي.

2-الاهتمام بتوعية معلمات الكيمياء بمواكبة الاتجاهات المعاصرة في تطبيقات الكيمياء الخضراء في مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

3-الاهتمام بتوعية طالبات المرحلة الثانوية بأهمية تطبيقات الكيمياء الخضراء وأثرها الايجابي على الفرد والمجتمع.

4-تدرج تعليم مبادئ الكيمياء الخضراء في المراحل الدراسية بما يتناسب مع المرحلة العمرية ومراعاة خصائص النمو، خاصة المرحلة الثانوية باعتبار أنها الأقرب في تطبيق منهج الكيمياء الخضراء نظرًا لخبراتهم التعليمية السابقة والتي تسهم في الحصول على نتائج ملموسة لمنهج الكيمياء الخضراء.

5-الاهتمام بتوعية معلمات الكيمياء والطالبات بأهمية استثمار الطاقة المتجددة في الكيمياء الخضراء وأهميتها في الحفاظ على البيئة من التلوث.

6-توظيف مبادئ الكيمياء الخضراء في خطط تطوير البرامج والمناهج التعليمية التعليمية وذلك بإدراجها في شكل وحدات دراسية باسم «الكيمياء الخضراء « في مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

7-الاهتمام بتضمين أنشطة وتطبيقات الكيمياء الخضراء التي تنمى التفكير والابتكار وحل المشكلات الواقعية في البيئة والمهارات الحياتية، في مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية لتعريف المعلمات والطالبات بكيفية مواجهة المشكلات الناتجة عن التلوث البيئي بالكيمياء السوداء، حيث لا يجد الطالبات أي فرصة في مقرر الكيمياء الحالي لإجراء أنشطة ذات علاقة بالكيمياء الخضراء.

## مقترحات البحث :في ضوء نتائج البحث وتوصياته، تم اقتراح مايلي

1-دراسة فعالية تضمين تطبيقات تكنولوجيا الكيمياء الخضراء في مناهج العلوم بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في تنمية التفكير التصميمي وحل مشكلات البيئة.

2-برنامج مقترح قائم على تطبيقات تكنولوجيا الكيمياء لتنمية مهارات سلوك حل المشكلات البيئية لدى طالبات المرحلة الثانوية في علوم البيئة.

3-تقويم برامج اعداد الطالبات المعلمات بكليات التربية في ضوء تطبيقات تكنولوجيا الكيمياء الخضراء بالمرحلة المتوسطة.

4- مواكبة محتوى مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية للاتجاهات المعاصرة.

5- مدى تضمين مفاهيم وتطبيقات تكنولوجيا الكيمياء الخضراء في مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية.

6-دور مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية في التنمية المستدامة وحماية البيئة.

## المراجع:

أبوعلام، رجاء محمود. (2006). مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية، (ط.5)، دار النشر للجامعات.

أحمد ، مرفت رشاد وحسونة، أيمن جابر. (2017). التطبيقات البيئية الخضراء لتكنولوجيا النانو في المستقبل، المؤتمر الدولي السابع للاتحاد العربي للتنمية المستدامة والبيئة «سبل تعزيز التكنولوجيا النظيفة والتقنيات صديقة البيئة بالمنطقة العربية" في الفترة من 20-19 نوفمبر، 2017، بدار ضيافة جامعة عين شمس، ص 26-1.

إسماعيل، ناريمان جمعة. (2019). أثر وحدة مقترحة في الكيمياء الخضراء على تنمية الوعي الاقتصادي والاتجاة نحو دراستها لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية، المجلة المصرية للتربية العلمية، (22) 1،91-146 .

جندل، جاسم محمد. (2018). الكيمياء الخضراء. دار وائل للنشر والتوزيع.

حمادي، أحمد عبد الكل. (2021) تعرف الوعي بمبادئ الكيمياء الخضراء لدى مدرّسي المرحلة الإعدادية وعلاقته باتجاهاتهم نحو التنمية المستدامة. [رسالة ماجستير غير منشورة]، كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)، بغداد.

حمدي، فؤاد، سحر. (2021). فاعلية برنامج مقترح فى الكيمياء الخضراء وتطبيقاتها فى ضوء نظرية الذكاء الناجح لتنمية مهارات التفكير التخيلى والمهارات الحياتية لدى طالب الشعب العلمية بكلية التربية، مجلة البحث العلمي في التربية، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، نوفمبر، 22 (11) ، 306-375.

زيد، إيمان الحربي. (2020). فاعلية وحدة في الكيمياء الخضراء في تنمية الوعي بتطبيقاتها الحياتية ومهارات اتخاذ القرار لدى طالبات المرحلة الثانوية. [رسالة ماجستير غير منشورة]، جامعة القصيم، المملكة العربية السعودية.

الشحري، ايمان علي. (2019). وحدة مقترحة في البيوبلاستيك في ضوء مبادئ الكيمياء الخضراء لتنمية مهارات المدافعة البيئية والاتجاه نحو الصحة الوقائية لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة كلية التربية، جامعة كفر الشيخ، (19) 4، 223-280 .

صبحي، عماد عادل وعبد المسيح، سمعان عبد المسيح ومصطفى، أيمن عبد الحميد. (2020). فاعلية أنشطة مقترحة قائمة على مفاهيم التكنولوجيا الخضراء في تنمية تنور تلاميذ الصف الثانى الإعدادي بمفاهيم التكنولوجيا الخضراء، المجلة المصرية للتربية العلمية،23(5)، مايو، 133-165.

عبد الرحمن، أسامة أحمد. (2015). الكيمياء الآمنة. دار المعرفة

عبد الفتاح، آية حجاج. (2020). تقويم برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية في ضوء مبادئ الكيمياء الخضراء وتطبيقاتها. مجلة كلية التربية، جامعة بنها، ٣١ (123)، 669-704.

عبيدات، ذوقان وعدس، عبد الرحمن وعبد الحق، كايد. (1996). البحث العلمي: مفهومه وأدواته وأساليبه، دار الفكر.

العزب، إيمان صابر. (2020). فاعلية وحدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء لاكتساب المفاهيم وتنمية الوعي بها والقدرة على اتخاذ القرار المناسب نحوها لدى طالبات البكالوريوس بجامعة بيشة.مجلة كلية التربية، جامعة بنها، (12)، 264-311.

عميش، صافية محمد والعميري، فهد بن علي. (2023). بناء معايير منهج الكيمياء الخضراء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية وتقنين مصفوفة مستوياتها، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، الجامعة الإسلامية بغزة- شئون البحث العلمي والدراسات العليا، 31(5)، سبتمبر، 573-606.

غانم، تفيدة سيد. (2015). وحدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء قائمة على عملية التصميم التكنولوجي وفعاليتها في مهارات تصميم النماذج التكنولوجية واتخاذ القرار في مقرر العلوم البيئية لطلاب الصف الثالث الثانوي، مجلة التربية العلمية، 18(1)، 1-44.

محسن، سحر إبراهيم وعبد المعز، محمد سمير وأحمد، أسامة جبريل. (2017). برنامج تنمية مهنية لمعلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية قائم على الكيمياء الخضراء وأثره على تنمية مهارات حل المشكلات واستيعاب المفاهيم البيئية. مجلة العلوم البيئية، معهد الدراسات والبحوث البيئية، 40(1)، ديسمبر، 347-379.

محمد، كريمة عبد الإله. (2020). فاعلية منهج مقترح في العلوم قائم على مبادئ الكيمياء الخضراء وتطبيقاتها لتنمية الوعي بالاستدامة البيئية والتفكير الإيجابي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، (44) 4، 209-314 .

مغنم، هند أحمد. (2022). فاعلية برنامج تدريبي قائم على تطبيقات الكيمياء الخضراء في تنمية التفكير المستقبلي والوعي بالقضايا البيئية المعاصرة لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء بكلية التربية، [رسالة دكتوراه غير منشورة]، جامعة كفر الشيخ .

*and Biomolecular Engineering*.3,183-207. DOI: 10.1146/annurev-chembioeng-062011-081014. PMID: 22468603.

Cullipher, S. (2015). *Research for the advancement of Green Chemistry practice: studies in atmospheric and educational Chemistry*. unpublished doctoral dissertation, University of Massachusetts Boston.

Dinna, C, Immar, J, Geverola, M, J,Eva, N, L,Aylene, P, Josephine, S, Joysyl, S, and Jay, P.(2021). Green Chemistry Education among Senior High School Chemistry Teachers: Knowledge, Perceptions, and Level of Integration, See discussions, stats, and author profiles for this publication at: • December,*University of Bohol Multidisciplinary Research Journal*. 9(2),1-20.

Dunn, P. J. (2012). The importance of Green Chemistry in Process Research and Development, *Journal Chemical Society Reviews*, 41(4), 1452-1461.

Eilks, I. & Rauch, F. (2012). Sustainable Development and Green Chemistry in Chemistry Education Chemistry. *Education Research and Practice*, (2)13, 57-58.

Fellet,M.(2013): " Green Chemistry and Engineering: Towards Sustainable Future ", *American Chemical Society* , pp.1-30.

Ghanem, Tafida Sayed (2015).A proposed unit in green technology based on the technological design process and its effectiveness in the skills of technological modeling and decision-making in the environmental science course for third grade secondary students,( in Arabic). *Journal of Scientific Education*, 18(1), 1-44.

Gross, E. (2013). Green chemistry and sustainability: An undergraduate course for science and non-science majors. *Journal of chemical education*, 90 (4), 429-431.

Hamdi, Fouad, Sahar (2021). The effectiveness of a proposed program in green chemistry and its applications in the light of the theory of successful intelligence to develop

Abdel Fattah, Aya Hajjaj (2020). Evaluating the chemistry teacher preparation program in the faculties of education in light of the principles of green chemistry and its applications. (in Arabic). *Journal of the Faculty of Education*, Benha University, 31(123), 669-704.

AbdulKul, A. H. and Ahmed, S. D (2021). Awareness of the principles of green chemistry among middle school teachers. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*.12 (7), 475-483.

Al-Anzi, Mona Saket (2022). The Degree of Awareness of Social Studies Teachers at the Secondary Level of the Principles of Green Economy in Their Teaching Practices, (in Arabic). *Journal of the Faculty of Education*, Assiut University, 38 (2), vol. 2, February, 49-95.

Al-Azab, Iman Saber (2020). The effectiveness of a proposed unit in green technology to acquire concepts and develop awareness of them and the ability to make appropriate decisions towards them among undergraduate students at the University of Bisha. ( in Arabic).*Journal of the Faculty of Education*, Benha University, (12), 264-311.

Al-Shahri, Iman Ali (2019). A proposed unit in bioplastics in the light of the principles of green chemistry to develop environmental advocacy skills and the trend towards preventive health among secondary school students. (in Arabic), *Journal of the Faculty of Education*, Kafr El-Sheikh University, (19) 4, 223-280.

Anastas, P.T. Warner, J.C(1998). *green chemistry; theory and practice*, oxford university press; New york., pp.30.

Anderson, R.C. (2008). *MID*-Course Correction: Towards a Sustainable Enterprise: The Interface Model, Chelsea Green Publishing Company,

Clark ،J. H.؛ Luque ،R.؛ Matharu ،A. S. (2012). "Green Chemistry, Biofuels, and Biorefinery". *Annual Review of Chemical*

*ternational* 31(2), (2020), 209-219https://doi.org/10.33828/sei.v31.i2.11

Millar, T. (2012). *A context-based approach using Green Chemistry/Bio-remediation principles to enhance interest and learning of organic chemistry and high school Chemistry classroom unpublished mater dissertation*, Michigan state University, U.S.A.

Moghnam, Hind Ahmed (2022). *The effectiveness of a training program based on the applications of green chemistry in developing future thinking and awareness of contemporary environmental issues among student teachers*, (in Arabic). Chemistry Division, Faculty of Education, PhD thesis, Kafr El-Sheikh University.

Mohamed, Karima Abdelilah (2020). The effectiveness of a proposed curriculum in science based on the principles of green chemistry and its applications to develop awareness of environmental sustainability and positive thinking among middle school students, (in Arabic). *Journal of the Faculty of Education*, Ain Shams University, (44) 4, 209-314.

Mohsen, Sahar Ibrahim and Abdel Moez, Mohamed Samir and Ahmed, Osama Jibril (2017). A professional development program for chemistry teachers at the secondary stage based on green chemistry and its impact on developing problem-solving skills and understanding environmental concepts. (in Arabic). *Journal of Environmental Sciences*, Institute of Environmental Studies, and Research, 40(1), December, 347-379.

Pimentel, J. L. (2010). A note on the usage of Likert Scaling for research data analysis. *USM R&D Journal*, 18(2), 109-112.

Riandi, R., Permanasari, A., & Novia, N. (2022). Implementation of Biotechnology in Education towards Green Chemistry Teaching: A Bibliometrics Study and Research Trends. *Moroccan Journal of Chemistry*, 10 (3), 417-427

imaginative thinking skills and life skills among the students of the scientific divisions at the Faculty of Education, (in Arabic). *Journal of Scientific Research in Education*, Faculty of Girls for Arts, Sciences and Education, Ain Shams University, November, 22 (11), 306-375.

Hammadi, Ahmed Abdel Kal (2021). *Identify awareness of the principles of green chemistry among middle school teachers and its relationship to their attitudes towards sustainable development*. (in Arabic). Unpublished master's Thesis, College of Education for Pure Sciences (Ibn al-Haytham), Baghdad.

Hammarberg, D. (2013)." *Groan kami Ochs hållbar utveckling Laborations design for gymnasium Ochs högskola*". Kungliga Tenaska Högskolan. Stockholm's Universitet. Sweden.

Hussein, A, A,and Ahmed, S. D (2021). Awareness of the principles of green chemistry among middle school teachers. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*.12 (7), 475-483.

Ismail, Nariman Juma (2019). The Effect of a Proposed Unit in Green Chemistry on Developing Economic Awareness and Orientation towards its Study among Student Teachers at the Faculty of Education (in Arabic), *Egyptian Journal of Scientific Education*, (22) 91.1-146.

Jaiswal, S. Kapoor, D. Kumar, A. & Sharma, K. (2017). Applications of green chemistry. *International Journal on Cybernetics Informatics* (IJCI), 6(2), 127-133.

Katherine B. Aubrecht, Marie Bourgeois, Edward J. Brush, Jennifer Mackellar, and Jane E. Wissinger (2019). Integrating Green Chemistry in the Curriculum: Building Student Skills in Systems Thinking, Safety, and Sustainability. J. Chem. Educ. 96 (12), 2872–2880.

Ma, J,& Hu, S (2020). Evaluating Chinese Secondary School Students' Understanding of Green Chemistry, *Science Education In-*

Sheldon, R. (2016). Green Chemistry, Catalysis, and Valorization of waste biomass. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical* 422, *science direct*, 3-12.

Sobhi, Emad Adel and Abdel Masih, Semaan Abdel Masih and Mustafa, Ayman Abdel Hamid. (2020). The effectiveness of proposed activities based on green technology concepts in developing the enlightenment of second grade preparatory students with the concepts of green technology. (in Arabic), *Egyptian Journal of Scientific Education*, 23(5), May, 133-165.

Vânia G. Zuin, Ingo Eilks, Myriam Elschami & Klaus Kümmerer(2021). Education in green chemistry and in sustainable chemistry: perspectives towards sustainability, *Green Chem*., 2021, 23, 1594-1608.

Wahid, M, Faizan, A& Nafees, A(2017). Green Chemistry: Principle and its Application, *India International Centre,* New Delhi, India on 2 nd July.395-399.

Yunus,Z, Asman,S& Jikan,S (2019). *Green Chemistry Towards Wastewater Treatment and Remediation Series1*. See discussions, stats, and author profiles for this publication at: ttps://www.researchgate.net/publication/340678551.

Zeid, Iman Alharbi (2020). *The effectiveness of a unit in green chemistry in developing awareness of its life applications and decision-making skills among secondary school students*. (in Arabic) Unpublished master's Thesis, Qassim University, Buraidah, Saudi Arabia.

جامعة حائل
University of Ha'il

Journal of Human Sciences
At Hail University

# Journal of Human Sciences

## A Scientific Refereed Journal Published by University of Hail

Seventh Year, Issue 21
Volume 7, March 2024

Arcif Analytics

Print 1658 -788 X
Online E- 8819-1658