Journal of Al-Farabi for Humanity Sciences Volume (8), Issue (2) August(2025)

ISSN: 2957-3874 (Print)
Journal of Al-Farabi for Humanity Sciences (JFHS)
https://iasj.rdd.edu.iq/journals/journal/view/95
مجلة الفارابي للعلوم الإنسانية تصدرها جامعة الفارابي

اثر برنامج تعليمي وفقاً لمفاهيم الكيمياء الخضراء على التنور الكيميائي عند طلبة قسم الكيمياء

أ.م.د. العامر عبدالرحمن محمود
كلية التربية / الجامعة العراقية

The Effect of an Instructional Program Based on Green Chemistry Concepts on Chemical Literacy among Chemistry Department Students.

Asst. prof. Dr. Alaamer Abdulrahman Mahmood/College of Education-Aliraqia University

المستخلص

يهدف البحث التعرف على فاعلية البرنامج التعليمي وفقاً لمفاهيم الكيمياء الخضراء على التنور الكيميائي عند طلبة قسم الكيمياء. تم تحديد مجتمع البحث بطلبة الصف الرابع في اقسام الكيمياء/كلية التربية في كافة الجامعات الحكومية العراقية، أما عينة البحث فتمثلت بطلبة الصف الرابع في قسم الكيمياء/كلية التربية– الجامعة العراقية البالغ عددهم (٢٠) طالباً وطالبة للمجموعة التجريبية التي تدرس مادة الكيمياء التحليلية وفق البرنامج لتعليمي، و(٢٠) طالباً وطالبة للمجموعة الضابطة التي تدرس المادة نفسها وفق الطريقة الاعتيادية، كوفئت مجموعتي البحث بمتغير الذكاء، وأعدَّ الباحث البرنامج التعليمي، فضلاً عن بناءً مقياس التنور الكيميائي الذي طبق بعد انتهاء مدة اجراء تجربة البحث، وتمت معالجة البيانات احصائياً، وتم التوصل إلى تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة في مقياس التنور الكيميائي بفرق دال احصائياً، وفي ضوء نتيجة البحث قدم الباحث عدداً من التوصيات والمقترحات.**الكلمات المفتاحية:** برنامج تعليمي ، الكيمياء الخضراء، التنور الكيميائي.

Abstract

The research aims to investigate the effectiveness of an instructional program based on the principles of green chemistry in enhancing chemical literacy among students of the Chemistry Department. The research population consisted of fourth-year students in chemistry departments at Colleges of Education across all Iraqi public universities. The research sample was drawn from fourth-year students in the Chemistry Department at the College of Education – Iraqi University, with (20) male and female students assigned to the experimental group, who studied analytical chemistry using the instructional program, and (20) male and female students assigned to the control group, who studied the same subject using the traditional method. The two groups were matched according to several variables. The researcher developed the instructional program and constructed a chemical literacy scale, which was administered after the experimental period. The data were statistically analyzed, and results showed that the experimental group significantly outperformed the control group on the chemical literacy scale. Based on these findings, the researcher presented several recommendations and suggestions.

Keywords: Instructional Program, Green Chemistry, Chemical Literacy.

مشكلة البحث

ان التطور العلمي الواسع والثورة المعرفية والتكنولوجية التي شهدها العالم في السنوات الأخيرة في مختلف مجالات الحياة، دفع المجتمعات التربوية لبذل قصارى جهدها وتوجيه كل اهتماماتها لمواجهه هذه التحديات، لذا فهناك تحديا واضحا امام المسؤولين في قطاعي التربية والتعليم للعمل الجاد لإجاد السبل الممكنة لتحسين نوعيه التعليم ورفع كفاءه الطلبة لمواكبه هذه التطورات، ولا سيما طلبة الجامعات الذين يعدون الشريحة الواعية التي تقع على عاتقها مسؤولية إعداد قادة وعلماء المستقبل، فهم يستطيعون الإمساك بناصية العلم وأساليبه التطبيقية، ومن خلال خبرة الباحث في مجال التدريس الجامعي لطلبة أقسام الكيمياء في كليات التربية لاحظ وجود ضعف في أدائهم بصورة عامة وان مستوى التنور الكيميائي ليس بالمستوى

المطلوب، وهذه الملاحظة اتفق عليها معظم التدريسيين في اقسام الكيمياء من خلال مقابلة العديد من تدريسي اقسام الكيمياء– كلية التربية في محافظة بغداد ومناقشتهم في هذا الموضوع وقد تكمن أسبابه في اعتماد التدريسيين والتدريسيات على الأساليب والطرائق الاعتيادية في التدريس والتي تقلل دور الطلبة وعدم استعماله الأنشطة التي تحفز الطلبة على المناقشة والتعاون وتشجعهم على طرح الأسئلة وعدم الاهتمام بإستنارة قدراتهم المعرفية والكيميائية، وهذا ما أكدته العديد من الدراسات التي تناولت مشكلة انخفاض التحصيل الدراسي لدى طلبة اقسام الكيمياء في كليات التربية ومنها دراسة (أحمد وعصام وافراح، ٢٠١٧).وبناء على ذلك حددت مشكله البحث من خلال الإجابة على السؤال الاتي:**(ما اثر برنامج تعليمي وفقاً لمفاهيم الكيمياء الخضراء على التنور الكيميائي عند طلبة قسم الكيمياء؟).**

اهمية البحث

يعد التعليم العالي الجامعي قمة الهرم التعليمي، فهو آخر مرحلة من مراحل التعليم التي يمر بها الطالب التي تكسبه مؤهلات ومهارات عالية تساعده فيما بعد في الحصول على وظيفة تربوية اكاديمية، وتتميز الجامعة عن مؤسسات العليم العالي الأخرى في المدى الواسع لمقرراتها الدراسية وتعدد تخصصاتها، ويوفر النمط السائد في الجامعة فرصا كثيرة للطلبة للتخصص في حقول العلوم كالفيزياء والكيمياء وعلوم الحياة وعلوم الأرض (العبادي،٢٠٠٨: ٦٣)وتبرز أهمية كليات التربية في تبنيها ضبط جودة مخرجات العملية التعليمية سيما ان هدفها العام يتمثل باعداد طلبة للتدريس في المدارس المتوسطة والثانوية والاعدادية وفي المهمات المساندة لهذه المدارس وتمكين طلبتها من بلوغ مستويات علمية ومهنية واكاديمية عالية في تخصصاتهم العلمية والإنسانية بتطوير أساليب وطرائق واستراتيجيات التدريس (الراوي،١٩٩٠: ١٦)ورغم تنوع مصادر العلم والمعرفة واتساع مجالات تلقيها بفضل التطور العلمي والتكنولوجي وفي ظل العولمة المعرفية، الا ان الجامعة ما زالت هي المؤسسة الأولى المسؤولة عن أداء دورها بتزايد الحاجة إلى المعرفية وتنمية مفاهيم جديدة تتناسب والمرحلة العمرية التي يمر بها طلبة الجامعة والمتميزة بالنشاط والطاقة العالية والرغبة في تحقيق الطموحات التي تنعكس اثارها في المجتمع والبيئة على حد سواء، إذ تعمل على اعدادهم واغنائهم علميا ومهنيا، وتمثل المصدر الأساسي الذي يؤهلهم للتطبيق الميداني للعمل والابداع فيه، فالجامعة خصوصية كمؤسسة صناعية لفئة تنتمي إليها، اكبر من الفئة التي خارجها ممن لم ينالوا التعليم الجامعي.(abbott,2020, p.443)ولعل استخدام البارمج التعليمية خير من يعين الطلبة على فهم وتوظيف الأفكار والخبرات والمهارات إليه بطريقة مشوقة وفعالة، كما انها تعينه على تثبيت تلك المفاهيم في بنائه المعرفي. وما تحققه تلك البرامج التعليمية هو الابتعاد عن التلقين والمحاضرة الاعتيادية في قاعة الدرس، والعمل على الأساليب التي تزيد التفاعل والحوار الصفي وافساح المجال للطلبة ليؤدوا اداوهم أنشطة بأكثر فعالية (محمد،١٩٩٩: ٧٨)وتعسى مفاهيم الكيمياء الخضراء إلى تحقيق التنمية المستدامة للبيئة من خلال تسخير الابتكارات والاختراعات الكيميائية، فضلاً عن التفاعلات الكيميائية الصديقة للبيئة وتقليل السموم وذلك بربطها بمهارات الحياة ونتاجات التعليم والحفاظ على البيئة التي تساعد الطلبة على الانسجام مع العالم المتغير، وظهر مفهوم الكيمياء الخضراء كمنهاج جديد وحديث تهتم به الجهات الدولية لاستخدام المواد الكيميائية مع تفادي الأضرار والتلوث الكيميائي، ويستند مفهوم الكيمياء الخضراء إلى فلسفة العمل على ابتكار تصاميم، وعمليات لتقليل المواد الملوثة واستهلاك الطاقة بشكل آمن(Ameta&Dandia,2014,54)ويسهم التنور الكيميائي في فهم الافراد للظواهر والاحداث اليومية وتفسيرها وفهم العلاقة المتبادلة بين الكيمياء والمجتمع، وبين الكيمياء والتكنولوجيا وفهم البيئة وبعض مشكلاتها المترتبة على الأنشطة الكيميائية للفرد، والاسهام في حلها ومعرفة اخلاقيات علم الكيمياء.(Wiyarsi,prodjosantoso&Nugraheni,2020:1)لذلك يرى الباحث من الضروري الاهتمام بالتنور الكيسميائي والعمل على توظيفه عند الطلبة في ضوء توظيف استراتيجيات التدريس النشطة والذي يساعد على إثراء البيئة التعليمية مما يساعد الطلبة على تحسين فهم مفاهيم الكيمياء الخضراء، ومن ثم تحقيق اهداف تدريس مقرر الكيمياء التحليلية بصورة خاصة،.واختار الباحث المرحلة الجامعية لان القدرات العقلية في هذه المرحلة تصل إلى اقصى نموها ويستطيع المتعلم ي هذه المرحلة ان يتلقى المعلومات والمعارف ويكتسب المهارات التي تعمل على تحقيق تكاملها ومتابعة تطبيقاتها تمهيدا للانتقال إلى المرحلة التطبيقة في الحياة اليومية.وبناءً على ما تقدم يمكن تلخيص أهمية البحث بالاتي:

١. حداثة موضوع البحث، إذ بحسب علم الباحث ان بناءً برنامج تعليمي وفق مفاهيم الكيمياء الخضراء واثره في التنور الكيميائي لم يتم تناولهما سويةً مسبقاً.

٢. اهمية التنور الكيميائي كونه ينتقل الطالب الى المعرفة الكيميائية لتحقيق ذاته وشعوره بالثقة بالنفس من خلال الدور الايجابي له في المجتمع.

٣. يأمل الباحث ان يعمل هذا البحث على اعطاء صورة مرضية عن امكانية استخدام هذا البرنامج التعليمي وفق مفاهيم الكيمياء الخضراء ويكشف مدى اثره في رفع مستوى التنور الكيميائي وامكانية تطبيقه خدمة للمستفيدين.

٤. يوفر البحث مقياسًا للتنور الكيميائي للباحثين في المستقبل.

٥. قد تفيد نتائج البحث تدريسي مناهج الكيمياء وفروعها بضرورة تضمين مقرراتهم الكيميائية على مفاهيم الكيمياء الخضراء بالشكل الذي يجعل طلبتهم يستخدمون تلك المفاهيم في يعزز الاتجاه الايجابي نحو تدريس مادة الكيمياء.

٦. قد يسهم البحث في رفع مستوى التنور الكيميائي لدى طلبة الجامعات، من خلال تحسين تعلمهم وانضاج مدركاتهم في المواقف الحياتية اليومية.

هدف البحث

يهدف البحث إلى بناء برنامج تعليمي وفقًا لمفاهيم الكيمياء الخضراء واثره على التنور الكيميائي عند طلبة قسم الكيمياء.

فرضية البحث

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عن مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية الذين يدرسون مادة الكيمياء التحليلية وفق البرنامج التعليمي، ومتوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة الذين يدرسون المادة نفسها وفق الطريقة الاعتيادية.

حدود البحث

١. طلبة الصف الرابع/ قسم الكيمياء/ كلية التربية/ الجامعة العراقية.

٢. العام الدراسي ٢٠٢٤/٢٠٢٥

٣. مجالات التنور الكيميائي (المعرفي، والوجداني، والمهاري).

تحديد المصطلحات

١. **البرنامج التعليمي**:عرفه (سمارة وعبدالسلام،٢٠٠٨)، بأنه:"جزء من المنهج الذي يتضمن مجموعة من الخبرات التعليمية تقدم لمجموعة معينة من المتعلمين، لتحقيق اهداف تعليمية خاصة في مدة زمنية محددة".(سمارة وعبدالسلام،٢٠٠٨: ٤٨) **التعريف الاجرائي**: يعرفه الباحث بأنه: مجموعة المكونات المتضمنة للأهداف التعليمية التي يسعى البرنامج التعليمي لتحقيقها، ومحتوى تعليمي وانشطة ووسائل تعليمية وأدوات تقويم وإجراءات لتنفيذ البرنامج والمبني على مفاهيم الكيمياء الخضراء، والذي يهدف لتحسين التنور الكيميائي لدى طلبة الصف الرابع في قسم الكيمياء في مادة الكيمياء.

٢. **مفاهيم الكيمياء الخضراء**:عرفه (Fellet,2013) بأنها: (مجموعة المؤشرات والقواعد والمعلومات التي يجب الالتزام بها للاستدامة البيئية).(Fellet,2013,54)**التعريف الاجرائي**: يعرفها الباحث بإنها: كل ما يتكون لدى طلبة قسم الكيمياء – كلية التربية من مفاهيم كيميائية وتصور عقلي مجرد من خلال دلالة الكيمياء الخضراء وترتبط بالمفاهيم الرئيسة والفرعية لمقرر الكيمياء التحليلية للصف الرابع– قسم الكيمياء – كلية التربية.

٣. **التنور الكيميائي**:عرفه (Fahmina, rt al,2019) بأنه: "فهم المعرفة الكيميائية والقوانين والنظريات والتطبيقات الكيميائية في الحياة اليومية، حيث ان الافراد الذين لديهم مهارات جيدة في التنور الكيميائي قادرون على تطبيق جوانب مهارات التنور الكيميائي بما في ذلك القدرة على شرح الاحداث في الحياة اليومية ضمن مفهوم الكيمياء والقدرة على حل المشكلات في الحياة اليومية باستخدام فهم أوسع للكيمياء والقدرة على فهم وتطبيق التطبيقات الكيميائية في الحياة اليومية (Fahmin, et al, 2019:2)**التعريف الاجرائي**: يعرفه الباحث بأنه: مدى اكتساب طلبة قسم الكيمياء – كلية التربية للمعارف والاتجاهات والمهارات التي تساعدهم على فهم المفاهيم الكيميائية وفهم العلاقة المتبادلة بين الكيمياء والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة والمشكلات البيئة الناتجة عن تكنولوجيا الكيمياء ويقاس بالدرجة الكلية التي يحصل عليها طلبة عينة البحث في مقياس التنور الكيميائي الذي اعده الباحث.

خلفية نظرية ودراسات سابقة

المحور الاول: خلفية نظرية

أولا: البرنامج التعليميلا يتضمن البرنامج التعليمي جانبا نظريا يتعلق بنظريات علم النفس، وخاصة ما يتعلق بنظريات التعلم، بينما الجانب التطبيقي يتعلق بمجالين رئيسين هما:

١. وصف البرامج التعليمية والاستراتيجيات المناسبة للتعليم، وكيفية استعمالها في غرفة الصف.

٢. تحديد الاداة التعليمية، والوسائل والانشطة المناسبة للتعليم، وكيفية استعمال هذه الادوات في غرفة الصف.(سرايا،٢٠٠٧: ٢١)لذا فالبرنامج التعليمي يعد بمثابة الجسر الذي يربط الأطر النظرية من نظريات التعلم ومداخل وفلسفات تربوية مختلفة والجوانب التطبيقية في المجال التعليمي.

(عيسى والمصالحة،٢٠٠٥: ٤٣٨)**مبادئ بناء البرنامج التعليمي:**

١. الموائمة بين حاجة المتعلم لتحقيق ذاته، وتلبية احتياجاته الشخصية وحاجة المجتمع.

٢. الاهتمام بالنمو المتكامل للمتعلم جسميا وعقليا وانفعاليا واجتماعيا مع مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين.

٣. توثيق العلاقة بين المتعلم والبيئة الطبيعية من حوله، وتنمية حواس المتعلم، وقدراته على الملاحظة والتجريب والاتساق للتوصل الى الاستنتاجات، وادراك العلاقات بين الاشياء.

٤. توافر الفرص للنمو الاجتماعي وتنمية المهارات الاجتماعية كالتعاون والعمل الجماعي واللب مع الاقران والانتماء للوطن.

٥. التنويع في استخدام الوسائل التعليمية الحسية والادوات والامكانات التي تنمي لدى المتعلم مهارات التعلم الذاتي والابتكار والاكتشاف.

٦. تاكيد دور المتعلم في عملية التعلم وفاعليته في اثناء النشاط الذاتي التلقائي والاعتماد على الممارسة الفعلية.

(الزند،٢٠٠٤: ٤٩٤)

ثانيًا: مفاهيم الكيمياء الخضراء

ثالثًا: التنور الكيميائي يعد التنور الكيميائي جزء من التنور العلمي، ويعد العصر الذي نعيش فيه هو عصر التنور الكيميائي لما يتسم به من سرعة في انتشار المعلومات والتطور المهاري الذي يتزامن مع تطور التقنيات في نقل المعلومات، فالتنور الكيميائي له اثر مباشر في حياة المجتمعات فهو يساعد في تحقيق التقدم العلمي والثقافي. فالتنور الكيميائي ينمو من خلال مواجهة الظاهرة الكيميائية بطريقة تثير الفضول أولا ثم تثير الأسئلة فتبدأ عملية البحث عن إجابات لهذه الأسئلة، وبالتالي فالشخص المتنور كيميائيا هو الذي يستخدم خلفيته الكيميائية كأساس لفهم الظواهر المختلفة التي تقابله في حياته اليومية (Bond,1989:14)ويعد تحقيق التنمر الكيميائي هدفا تسعة التربية العملية الحديثة لتحقيقه، إذ يلعب المدرس دوراً أساسيا في اكساب طلبته لمهارات التنور الكيميائي ولذا يجب تدريبه على هذه المهارات أثناء الاعداد الاكاديمي في كليات التربية لفهم تدريس العلوم وفهم الطبيعة الإجتماعية للعمل العلمي (Kang, et al, 2013, 428) فالتنور الكيميائي يتطلب حصول المتعلم على المعرفة الكيميائية وتوظيفها في فهم الظواهر والاحداث المحيطة به واكسابه المهارات الكيميائية التي تمكنه من اتخاذ قرارت مناسبة اتجاه المشكلات الكيميائية التي تواجهه في حياته وتنمية الاتجاهات الإيجابية نحو العلاقة بين الكيمياء والبيئة والمجتمع والتكنولوجيا.(Indiana,2002: 42)

- **مكونات التنور الكيميائي**

١. فهم الخصائص الكيميائية والمعايير والطرق وكيف يتم قبول المنتجات كمعرفة علمية.

٢. فهم النظريات والمفاهيم والنماذج الكيميائية المنطوية على تطبيقات واسعة.

٣. فهم كيفية ارتباط الكيمياء والتكنولوجيا القائمة على الكيمياء ببعضها البعض.

- تقدير تأثير الكيمياء والتكنولوجيا الكيميائية المرتبطة بالمجتمع.(Sumarni&others,2017,41)**ابعاد التنور الكيميائي**

- حدد (محجز،٢٠١٢) ابعاد التنور الكيميائي بـ:

١. طبيعة علم الكيمياء.

٢. المعرفة الكيميائية.

٣. العلاقة المتبادلة بين الكيمياء والمجتمع.

٤. العلاقة المتبادلة بين الكيمياء والتكنولوجيا.

٥. فهم البيئة ومشكلاتها المتعلقة بالكيمياء.

(محجز،٢٠١٢: ٢٠-٢١)

اما (رشوان،٢٠١٤) فقد حدد ابعاد التنور الكيميائي بـ:

١. فهم طبيعة علم الكيمياء.

٢. المعرفة الكيميائية.

٣. عمليات العلم.

٤. العلاقة بين الكيمياء والتقنية والمجتمع.

٥. فهم المشكلات البيئية الناتجة من تكنولوجيا الكيمياء.

٦. اكتساب اتجاهات ايجابية نحو علم الكيمياء.(رشوان،٢٠٢٤: ٢٢)في ضوء ابعاد التنور الكيميائي التي تم عرضها سابقاً، وضع الباحث مجموعة من ابعاد التنور الكيميائي وتشتمل على:

١. طبيعة علم الكيمياء: وتشتمل على مفهوم علم الكيمياء، بنية علم الكيمياء، خصائص علم الكيمياء.

٢. المعرفة الكيميائية: وتشتمل على فروع علم الكيمياء، ومن ضمنها الكيمياء الحياتية.

٣. عمليات العلم: وتشتمل على العمليات الاساسية والتكاملية.

٤. العلاقة المتبادلة بين الكيمياء والتكنولوجيا والمجتمع: وتشتمل على الكيمياء والغذاء، والكيمياء والمنزل، والكيمياء والطاقة

٥. فهم المشكلات البيئية الناتجة من تكنولوجيا الكيمياء: تشتمل على الاثار الناتجة عن انشطة كيميائية التي يسببها الفرد والتي تخلف عنها ملوثات عديدة للعناصر البيئية.

٦. اكتساب اتجاهات ايجابية نحو علم الكيمياء: وتشتمل على تقدير العلم والعلماء، واكتساب الاتجاهات الايجابية، التواضع العلمي.

المحور الثاني: دراسات سابقة:

أولا: دراسات تناولت البرنامج التعليمي وفقًا لمفاهيم الكيمياء الخضراء:حسب علم الباحث لم يتم العثور على أي دراسة تجريبية تناولت البرنامج التعليمي وفقًا لمفاهيم الكيمياء الخضراء في المرحلة الجامعية، بالرغم من وجود دراسات تناولت فقط بناءً برامج تعليمية في المراحل الدراسية دون المرحلة الجامعية.

ثانيًا: دراسات تناولت التنور الكيميائي:

– دراسة (ضايع،٢٠٢١)هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية استراتيجية (IRE) في المهارات الحياتية والتنور الكيميائي لدى طلاب الرابع العلمي في مادة الكيمياء، وتكونت عينة البحث من (٢٦) طالبا من طلبة الصف الرابع العلمي، واستعمل الباحث التصميم التجريبي ذو الضبط الجزئي، وستعمل الباحث مقياس التنور الكيميائي المتكون من (٥٠) فقرة، واستعمل الباحث برنامج الحقيبة الإحصائية spss للتوصل إلى نتائج البحث، واسفرت النتائج إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبة في مقياس التنور الكيميائي على طلاب المجموعة الضابطة.

منهجية البحث واجراءاته

– **منهج البحث:** اعتمد الباحث على المنهج الوصفي والتجريبي؛ لأنهما ملائمان لتحقيق أهدافه. فقد اعتمد على المنهج الوصفي في بناءً برنامج تعليمي وفقًا لمفاهيم الكيمياء الخضراء، وعلى المنهج التجريبي لبيان اثر هذا البرنامج التعليمي على التنور الكيميائي لطلبة الصف الرابع في قسم الكيمياء/ كلية التربية – الجامعة العراقية.

– مجتمع البحث وعينته

أ. **مجتمع البحث:** تم اختيار مجتمع البحث من طلبة كليات التربية في الجامعات العراقية الحكومية لأقسام الكيمياء للعام الدراسي (٢٠٢٤-٢٠٢٥).

ب.**عينة البحث:** تم اختيار عينة البحث من طلبة الصف الرابع في قسم الكيمياء/ كلية التربية – الجامعة العراقية بصورة عشوائية، إذ تم تقسيم الطلبة الى مجموعتين (تجريبية وضابطة).

–أداة البحث:

اولاً: بناء البرنامج التعليمي

صمم الباحث برنامجا تعليميا يتكون من اربع مراحل، وكما في الخطوات الاتية:

١. **مرحلة التحليل:** تضمنت مرحلة التحليل تحديد المادة العلمية وهي مادة الكيمياء للصف الرابع – قسم الكيمياء في كليات التربية، وكذلك تحديد الفئة المستهدفة وهم (طلبة الصف الرابع – قسم الكيمياء م كلية التربية – الجامعة العراقية للعام الدراسي ٢٠٢٤-٢٠٢٥)، وكذلك تحيل البيئة التعليمية إذ قام الباحث بزيارة رئاسة قسم الكيمياء في كلية التربية – الجامعة العراقية الذي وقع عليه الاختيار للاطلاع على الواقع التعليمي والبيئة التعليمية للقسم وتحليله لمعرفة مدى توافر المواد والاجهزة المطلوبة لاتمام اجراء تجربة البحث وتحليل خصائص الطلبة عن طريق اجراءات التكافؤ بين افراد مجموعتي البحث والتي تمثلت باختبار المعلومات السابقة في مادة الكيمياء، وبناءاً على النتائج وجحد الباحث هنالك تقارب في مستواهم العلمي الكيميائي، وبذلك ضمنت اجراءات التكافؤ هذه نسبة عالية من تجانس عينة البحث. وكذلك تقدير الحاجات التعليمية من وجهة نظر الطلبة والتدريسيين وذلك بتوجيه استبانة الى الطلبة والتدريسيين لمعرفة الصعوبات والحاجات التعليمية التي يجب تضمينها في البرنامج التعليمي المقترح. وكذلك تحديد المحتوى التعليمي وهي تحديد المادة المراد تعلمها واختيرت مادة الكيمياء الصناعية.

٢. **مرحلة التصميم والتطوير:** شملت هذه المرحلة تحديد الاهداف التعليمية للبرنامج، إذ تم اشتقاق الاهداف التعليمية الخاصة بالبرنامج التعليمي من محتوى المادة التعليمية المراد تدريسها. وكذلك صوغ الاغراض السلوكية، إذ تم صوغ (١٥٩) غرضا سلوكيا تضمن (٨٠) غرضا معرفيا، و(٥٩)

غرضا مهاريا، و (٢٠) غرضا وجدانيا، وقد تم عرض الاغراض السلوكية كع محتوى المادة التعليمية على نخبة من المحكمين في تخصص طرائق تدريس الكيمياء لبيان رأيهم في سلامتها ومدى ملاءمتها لمستوياتها، وكذلك تنظيم المحتوى إذ اعتمد الباحث على مفاهيم الكيمياء الخضراء في تنظيم المحتوى التعليمي. بالاضافة الى تحديد الانشطة الادائية واختيار بعض استراتيجيات التدريس المناسبة للتعلم والتعليم وهي: (العصف الذهني، التعلم بالاكتشاف، الحوار والمناقشة، الاستجواب). وكذلك اعداد الخطط التدريسية الخاصة بطلبة المجموعة التجريبية التي تدرس مادة الكيمياء الصناعية وفقًا لمفاهيم الكيمياء الخضراء، وطلبة المجموعة الضابطة التي تدرس مادة الكيمياء الصناعية وفق الطريقة الاعتيادية ومجموعها (١٨) خطة، بمعدل (٩) خطط لكل مجموعة من مجموعتي البحث، إذ تم عرضها أيضا على نخبة من المحكمين في تخصص طرائق تدريس الكيمياء.

٣. **مرحلة التنفيذ:** تتضمن هذه المرحلة عدة إجراءات ضرورية لتنفيذ البرنالمج التعليمي، إذ اشتملت على:

- تهيئة التسهيلات الادارية: وتشتمل على متابعة كل التسهيلات الادارية لعملية اجراء تجربة البحث.
- تحديد مجتمع التجريب وعينته: وهي الفئة المستهدفة التي سوف يطبق عليها البرنامج التعليمي.
- ضبط المتغيرات: وتشتمل اجراءات ضبط المتغيرات التي يمكن ان تؤثر في عملية اجراء تجربة البحث.
- تطبيق البرنامج التعليمي وفقا لمفاهيم الكيمياء الخضراء على العينة المختارة على وفق الخطط التدريسية المعدة لهذا الغرض.

٤. **مرحلة تقويم البرنامج التعليمي:** تمت في هذه المرحلة اجراء ثلاثة انواع من التقويم، وهي: (التقويم التمهيدي، والبنائي، والنهائي).

ثانيًا: بناء مقياس التنور الكيميائي

ارتى الباحث بناءً مقياس للتنور الكيميائي ليكون ملائما لطلبة المرحلة الجامعية، إذ اشتمل على الخطوات الاتية:

- **تحديد الهدف من المقياس:** قياس مستوى التنور الكيميائي لطلبة المرحلة الجامعية في كليات التربية – قسم الكيمياء.**تحديد مجالات المقياس:** تضمن المقياس ثلاث مجالات (المعرفي، المهاري، الوجداني)، وفي ضوء التعريف الاجرائي والخلفية النظرية للبحث تم تحديد المجالات الثلاثة وما تتضمنه من فقرات فرعية.**صياغة فقرات المقياس:** بلغ عدد الفقرات للمجال المعرفي(١٦) فقرة، وللمجال الوجداني (٢٤) فقرة، وللمجال المهاري (١٤ فقرة). تم اعداد فقرات المجالين المعرفي والمهاري بصورة اختيار من متعدد، اما المجال الوجداني فقد تمثل بالاتجاه نحجو الكيمياء على طريقة ليكرت (موافق، لا ادري، غير موافق).**تعليمات المقياس:** تم وضع تعليمات الاجابة على فقرات المقياس والتي تهدف الى شرح فكرة الاجابة على فقرات المقياس بصورة سهلة وواضحة ومفهومة، مع اعطاء مثال توضيحي عن كيفية الاجابة.**تعليمات تصحيح المقياس:** فيما يخص المجال (المعرفي والمهاري) تم اعطاء (درجة واحدة) للفقرة التي تحمل البديل الصحيح، و (صفر) درجة للفقرة التي تحمل البديل الخاطئ او الفقرة المتروكة او الفقرة التي تحمل اكثر من اختيار، وبذلك تكون الدرجة الكلية للمجالين (المعرفي والمهاري محصورة بين (٠-٣٠) درجة. أما فيما يخص المجال (الوجداني) تم اعطاء الدرجات (١،٢،٣) للفقرات الايجابية، و (٣،٢،١) للفقرا السلبية، وبذلك تكون الدرجة محصورة بين (٢٤-٧٢) درجة، وتكون الدرجة النهائية للمقياس بمجالاته الثلاثة محصورة بين (٢٤-١٠٢)درجة.**صدق المقياس:** تم التأكد من (الصدق الظاهري) للمقياس من خلال عرضه على نخبة من المحكمين في مجال طرائق تدريس الكيمياء، وعلم النفس التربوي للتأكد من سلامة صوغ الفقرات ووضوحها ومدى تمثيل الفقرات للمجال المراد قياسه، واعتمد الباحث (معادلة كوبر) عبر نسبة الاتفاق كوسيلة للتحقق من صلاح الفقرات، إذ حصل على نسبة اتفاق اكبر من (٨٠٪).**التطبيق الاستطلاعي الاول للمقياس:** تم تكبيق مقياس التنور الكيميائي على عدد من طلبة كلية التربية – قسم الكيمياء تم انتخابهم عشوائياً من مجتمع البحث وكان عددهم (٢٠) طالبا وطالبة، وتم حساب الزمن المستغرق للاجابة عن جميع فقرات المقياس، إذا بلغ (٤٠) دقيقة.
- **التطبيق الاستطلاعي الثاني للمقياس:** تم تطبيق الاختبار على عينة احصائية بلغت (١٥٠) طالبا وطالبة من طلبة كليات التربية – قسم الكيمياء، بعدها صحح المقياس الخاص باجابات الطلبة وتم ترتيبها تنازليا من اعلى درجة الى ادنى درجة، وتم اختيار نسبة (٢٧٪) من الاستمارات الحاصلة على اعلى الدرجات، و (٢٧٪) من الاستمارات الحاصلة على ادنى الدرجات. تم احتساب التحليل الاحصائي كما يلي:

اولا: الفقرات الموضوعية:

- **معامل صعوبة فقرات المقياس:** تم حساب معامل صعوبة الفقرات الموضوعية من خلال معادلة الصعوبة للفقرا الموضوعية، إذ تراوحت ما بين (٠.٥٦١ -٠.٣٤٠) وبذلك تعد البرات جيدة الصعوبة.**معامل تميز فقرات المقياس:** تراوحت قيمة معامل التمييز ما بين (٠.٨٢٠ – ٠.٣٧١) وهذا مؤشر جيد لقبول الفقرات.**فعالية البدائل الخاطئة:** تم تطبيق معادلة فعالية البدائل الخاطئة للفقرات الموضوعية للمقياس إذ تراوحت بين (٠.٣٥٠- – ٠.٠٨٤-) لذا فان البدائل الخاطئة قد جذبت إليها عددا من افراد المجموعة الدنيا أكثر من افراد المجموعة العليا، وبذلك تم الإبقاء عل البدائل الخاطئة دون تغيير.

ثانيا: الفقرات ذات الاجابة المتدرجة:

- **القوة التمييزية:** تم حسابها باسلوب المجموعتين المتطرفتين في الاستجابة من خلال استعمال الاختبار التائي لعينتين مستقلتين، وعدت القيمة التائية المحسوبة مؤشرا من خلال مقارنتها بالقيمة التائية الجدولية (١.٩٨٠) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وبدرجة حرية (١٠٦) وتبين ان جميع القيم التائية المحسوبة اكبر من القيمة التائية الجدولية.

- **صدق البناء:** تم من خلال:

١. **علاقة درجة الفقرة بالدرجة الكلية للمقياس:** تم استعمال معامل ارتباط بيرسون لاستخراج معامل الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات المقياس والدرجة الكلية، اذ تراوحت بين (٠.٧١٠ – ٠.٢١١) وكانت جميع الفقرات دالة عند مستوى (٠.٠٥) وبدرجة حرية (١٩٨).

٢. **علاقة درجة الفقرة بالمجال الذي تقيسه:** تراوحت معاملات الارتباط بين (٠.٧٤٢ – ٠.٢٠٠) وكانت جميع الفقرات دالة عند مستوى (٠.٠٥) ودرجة حرية (١٩٨) باستعمال معامل ارتباط بيرسون.

٣. **علاقة الدرجة الكلية لكل مجال مع المجالات الأخرى مع بعضها:** تراوحت معاملات الارتباط بين (٠.٧٦٤ – ٠.٥٥٣) وكانت جميع الفقرات دالة عند مستوى (٠.٠٥) وبدرجة حرية (١٩٨) وباستعمال معامل ارتباط بيرسون أيضا.

- **ثبات المقياس:** اعتمد الباحث على طريقتين وهما الاكثر شيوعا في بحوث العلوم التربوية والنفسية:

١. **طريقة الاتساق الداخلي:** بعد تحليل درجات عينة التحليل الاحصائي، بلغ معامل ثبات الفا كرونباخ لكل مجال من مجالات المقياس كما موضح في الجدول ادناه، ويعد ثباتا جيدا حسب كتب الاحصاء التربوي.**جدول(٢)معامل الثبات بطريقة الفا كرونباخ لمقياس التنور الكيميائي**

مجال المقياس	قيمة معامل الثبات
المعرفي	٠.٨٩٠
المهاري	٠.٨٦٣
الوجداني	٠.٩٤٠
مقياس التنور الكيميائي	٠.٩٦٩

٢.**طريقة اتجزئة النصفية:** بعد تحليل درجات العينة الاحصائية تم تقسيم فقرات المقياس الى نصفين متساويين، كل نصف يحتوى على (٢٧) فقرة، وقد حسب معامل الارتباط بين نصفي فقرات المقياس، ومن ثم تصحيح معامل الارتباط بمعادلة سبيرمان – بروان التصحيحية، وقد بلغ معامل الثبات كما الجدول ادناه:**جدول(٣)معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية لمقياس التنور الكيميائي**

مجالات المقياس	قيمة معامل الارتباط	قيمة معامل الثبات
المعرفي	٠.٦١٢	٠.٧٧٤
المهاري	٠.٦٤١	٠.٧٧٩
الوجداني	٠.٦٢٣	٠.٧٧٠
مقياس التنور الكيميائي	٠.٦٥٨	٠.٨١١

- تجريب البرنامج التعليمي وفقا لمفاهيم الكيمياء الخضراء: للتاكد من فاعلية البرنامج التعليمي وفقا لمفاهيم الكيمياء الخضراء، وللتحقق من تحقيق هدف البحث، اتبع الباحث الاجراءات الاتية:

١. اختيار التصميم التجريبي: اختير التصميم شبه التجريبي ذو الضبط الجزئي ذو مجموعتين (مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة)؛ لأنه اكثر ملائمة لاجراءات وطبيعة البحث.

- اجراءات الضبط: حرص الباحث على ضبط ما من شانه ان يؤثر في المتغير التابع للبحث وبالتالي يؤثر في مصداقية نتائج البحث، لذا وقبل البدء بالتجربة قام الباحث بما يأتي:تكافؤ عينة البحث: كافا الباحث طلبة مجموعتي البحث في متغير الذكاء (اختبار القدرات العقلية العامة / اوتيس – لينون)، اذ اظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠.٠٥) وبدرجة حرية (٣٨)، لذا فان طلبة مجموعتي البحث متكافين في متغير الذكاء، وجدول (٤) يوضح ذلك:جدول (٤)المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة التائية المحسوبة والجدولية لدرجات طلبة مجموعتي البحث في متغير الذكاء

المجموعة	عدد الطلبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة التائية		الدلالة
				المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	٢٠	٦٧.٠٣	١٠.٦٠٧	٠.٥١٦٥	٢.٤٢	غير دالة احصائيا
الضابطة	٢٠	٦٥.١٠	١١.٤٣٩			

-**الوسائل الاحصائية:** تمت معالجة بيانات البحث باستعمال الحزمة الاحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS-20) وجداول البيانات (Microsoft Excel -) التي تضمنت الوسائل الاتية: (معادلة الفا كرونباخ، معادلة كوبر، الاختبار التائي لعينين مستقلتين، معامل ارتباط بيسرسون).

عرض نتيجة البحث: بعد جمع درجات عينة البحث، أظهرت نتيجة البحث ان المتوسط الحسابي والانحراف العياري والقيمة التائية وقيمة اختبار (Levin's Test) لدرجات طلبة مجموعتي البحث، كما موضح في الجدول الآتي:**جدول(٤)نتائج الاختبار التائي واختبار (Levin's Test) لدرجات مجموعتي البحث في مقياس التنور الكيميائي**

المجموعة	عدد الطلبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة التائية		Levin's Test		الدلالة
				T	Sig	T	Sig	
التجريبية	٢٠	٥٥.٣٢	٨.٥٨٧	٤.٩٦٧	٢.٤٢	١.٤٧٧	٠.٢٢٩	دالة احصائيا
الضابطة	٢٠	٤٣.٧٨	٦.٢٦٠					

ومن خلال الجدول أعلاه يتبين لنا تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة في مقياس التنور الكيميائي، وهذا يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلبة المجموع التجريبية ومتوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة ولصالح طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا المادة وفق البرنامج التعليمي.

تفسير نتيجة البحث

- : يعود سبب هذا التفوق الى عدة امور اهمها:

١. اسهم البرنامج التعليمي في نقل الطلبة من النمط الاعتيادي الذي غالبا ما يكون الطلبة فيه معتمدين على التدريسي الى نمط جديد مبني على توافر المشاركة في العملية التعليمية عن طريق انخراطهم في الانشطة الاستقصائية.

٢. ان اسخدام الاستراتيجيات والطرائق التدريسية لكل موضوع والمعززة بالانشطة والتغذية الراجعة كان لها الدور المهم في تفوق طلبة المجموعة التجريبية.

٣. ركز البرنامج التعليمي على توفير بيئة تعليمية اكثر تفاعلية لمشاركة الطلبة في العملية التعليمية، مما ساعدهم على فهم المفاهيم واكتساب المهارات بشكل افضل.

٤. اسهم التنور الكيميائي في رفع اهتمام الطلبة باكتسابهم المفاهيم الكيميائية وازدياد رغبتهم في التعلم وربطها بالظواهر الحياتية.

٥. التنور الكيميائي في ظل البرنامج التعليمي ادى الى تحسين مستوى التنور الكيميائي عند الطلبة، اذا تحول دور الطلبة من مستقبل وخازن للمفاهيم الى متفاعلين مع مادة الدرس.

الاستنتاجات

- : يمكن ان نستخلص استنتاجات البحث بالاتي:

١. الاثر الايجابي للبرنامج التعليمي في توفير فرصا تعليمية اكثر فاعلية للطلبة، مما ادى الى تحقيق درجات اعلى في التنور الكيميائي لديهم.

٢. هناك فرق في مستوى التنور الكيميائي لصالح طلبة المجموعة التجريبة وهذا يدل على ان ساتخدام البرنامج التعليمي ساعد على تعلم مهارات التنور الكيميائي اكثر من التدريس على وفق الطريقة الاعتيادية.

٣. استخدام البرنامج التعليمي وفقا لمفاهيم الكيمياء الخضراء ساعد على رفع مستوى التنور الكيميائي لدى طلبة قسم الكيمياء – كلية التربية.

٤. ساهم البرنامج التعليمي في اعطاء التدريسي الدور الايجابي في اعادة تنظيم المحتوى وفقا لمفاهيم الكيمياء الخضراء بعيدا عن العشوائية وبما يتناسب وتحقيق الاهداف التعليمية.

-التوصيات:

١. الاهتمام بتدريب تدريسي الجامعات عامة، وكليات التربية خاصة من خلال اقامة الدورات التدريبية عن كيفية استخدام الاستراتيجيات والبرامج التعليمية وزيادة مستوى التنور الكيميائي لطلبتهم من خلال عمل الانشطة وطرح الاسئلة.

٢. التاكيد على التدريسيين في كليات التربية– اقسام الكيمياء خاصة باستعمال البرنامج التعليمي في تدريس مقرراتهم الدراسية لما له من اهمية في رفع مستوى التنور العلمي عامة، والتنور الكيميائي خاصة.

٣. استثارة الطلبة من خلال طرح اسئلة ابداعية تخمينية من قبل التدريسي لتنشيط القدرات الابداعية لطلبتهم.

٤. اعتماد البرنامج التعليمي القائم وفق مفاهيم الكيمياء الخضراء في تدريس مادة الكيمياءالتحليلية لطلبة كليات التربية– قسم الكيمياء لمكا له دور مهم في تحسين تنورهم الكيميائي.

٥. ضرورة حث التدريسيين في كليات التربية على تحويل بؤرة الاهتمام من التركيز على كم المادة المتعلمة الى التركيز على نوع الخبرة التعليمية الممارسة والتي يقوم بها المتعلم والتركيز على البرامج التعليمية.

المقترحات

– : استكمالا لاجراءات البحث يقترح الباحث:

١. بناء برنامج تعليمي مقترح لتدريب تدريسي كليات التربية بمختلف الاقسام العلمية وفقاً لتنور الكيميائي واثره على طلبتهم.

٢. بناء برنامج تعليمي – تعلمي لمدرسي مادة الكيمياء للمرحلة الاعدادية وفقاً لمفاهيم الكيمياء الخضراء واثره على تحصيل طلبتهم.

٣. اثر برنامج تعليمي وفقا لمفاهيم الكيماء الخضراء في تحصيل طلبة قسم الكيمياء وللمراحل الدراسية كافة.

المصادر

-الزند، وليد خضير (٢٠٠٤). "التصاميم التعليمية"، ط١، اكاديمية التربية الخاصة، الرياض.

-سرايا، عادل (٢٠٠٧)."تكنولوجيا التعليم المفرد وتنمية الابتكار رؤية تطبيقية"، ط١، دار وائل، المملة العربية الهاشمية، عمان.

-سمارة، سمارة نواف أحمد، وعبدالسلام موسى العديلي (٢٠٠٨). "مفاهيم ومصطلحات في العلوم التربوية"، دار المسيرة، عمان – الأردن.

-ضايع، عايد خضير (٢٠٢١)(IRE) في المهارات الحياتية والتنور الكيميائي لدى طلاب الرابع العلمي في مادة الكيمياءمجلة الفتح، العدد (٨٥).

-العبادي، هاشم فوزي، (٢٠٠٨): "إدارة التعليم الجامعي، مفهوم حديث في الفكر الإداري المعاصر"، ط١،مؤسسة الوراق، عمّان – الأردن.

-محجز، تحرير إبراهيم محمد (٢٠١٢)."تقويم موضوعات الكيمياء بكتب العلوم للمرحلة الأساسية في ضوء متطلبات التنور الكيميائي"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

-محمد، اقبال حسن (١٩٩٩)."دليل كلية التربية الأولى – ابن رشد"، دار الحكمة، بغداد.

- Bond, Douglas (1989). In pursuit of chemical literacy: Aplace for chemical Reactions, Journal of chemical Education, Vol 66, No 2.

- Fahmina, S.S., Indriyanti, N.Y., Setyowait, W.A.E., Masykuri, M.,& Yamtinah, S. (2019): Dimension of Chemical Literacy and its Influence in Chemical Literacy, Journal of physics conference series, London.

- Indiana.(2002). Department of education, Indiana technology Education, V15, No2.

- Kang,E., Bianchinim J.& Kelly, G. (2013): Crossing the Borderfrom Science Students to Science Teacher: Pre service Teachers' View and Experiences Learning to Teach Inquiry, Journal of science Teacher Education, (24).

- Sumarni, W., Sudarmin, Witanto, Rusilowait, A. &Susilaningsih, E. (2017): Chemical literacy of teaching candidates studying the integrated food chemistry ethnosciences course, Journal of Turkish Science Education, 14(3).

- Wiyarsi,A., prodjosantoso, A.K.,& Nugraheni, A.R.E, (2020). Students chemical literacy level: A case on electrochemistry topic, Journal of physics conferencr series, 1440, (1-6), The 5th International Serminar on Science Education 26 October 2019, Yogyakarta Indonesia.

- Abbott,Joan. (2020). student life in A class Society. 1ed, Hungary, New York.

- Ameta, K., & Dandia, a., (2014). Green chemistry: Synthesis of bioactive hetercycles. Journel of chemistry education, 96(12).

- Fellet, V., (2013). Education in green chemistry and in sustainable chemistry: Perspective towards sustainability. Green chemistry, 23.