Solving chemical problems for students of the College of Education for Pure Sciences - Ibn Al-Haythem

Alyaa AbdulAmeer Jasim
alyaa77ameer@gmail.com
Prof. Basma Mohamed Ahmed (Ph.d)
basma.m.a@ihcoedu.uobaghdad.edu.iq
University of Baghdad/College of Education for Pure Sciences
Ibn Al-Haythem

DOI: https://doi.org/10.31973/aj.v3i144.4082

Abstract:

The aim of the research is to know the significance of the difference between the students of the research sample on the test of solving chemical problems as a whole and on each of its fields. The research sample consisted of (200) students from the fourth stage of the University of Baghdad, College of Education for Pure Sciences / Ibn Al-Haythem / Department of Chemistry In the morning and evening studies, i.e. (50%) of the research community, the research tool was a chemical problem solving test of (25) paragraphs with six areas by adopting the Hayes classification to solve problems represented by (defining the problem, representing the problem, choosing the solution plan, clarifying the solution plan , conclusion and (verification & evaluation). The results of the research showed that there is a statistically significant difference between the students of the research sample in the test of solving scientific problems as a whole to an acceptable degree, and the results showed a statistically significant difference in each of the areas of chemical problem solving between The students of the research sample for the areas (defining the problem, representing the problem, choosing a solution plan, clarifying the solution plan, conclusion) to an acceptable degree, but the field of verification and evaluation was not statistically significant, and the research recommended the need for education faculties to pay attention to solving chemical problems It covers all its fields and incorporates it into the theoretical and practical courses.

Keyword: **Solving scientific problems, pre-service teacher preparation programs, Hayes, classification for problem solving, chemistry department students, university students**

حل المشكلات الكيميائية عند طلبة كلية التربية للعلوم الصرفة–ابن الهيثم

الباحثة علياء عبد الأمير جاسم
جامعة بغداد / كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم

أ.د. بسمة محمد أحمد
جامعة بغداد / كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم

(مُلَخَّصُ البَحث)

هدف البحث إلى معرفة دلالة الفرق بين طلبة عينة البحث على اختبار حل المشكلات الكيميائية ككل وعلى كل مجال من مجالاته، تألفت عينة البحث من (٢٠٠) طالب وطالبة من طلبة المرحلة الرابعة من جامعة بغداد كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم/ قسم الكيمياء في الدراستين الصباحية والمسائية أي بنسبة (٥٠%) من مجتمع البحث كانت أداة البحث اختبار حل المشكلات الكيميائية من (٢٥ (فقرة بواقع ست مجالات باعتماد تصنيف هايز Hayes لحل المشكلات تمثلت بـ (تحديد المشكلة، تمثيل المشكلة، اختيار خطة الحل، ايضاح خطة الحل، الاستنتاج ، التحقق والتقويم)، تم التحقق من صدقه وثباته أظهرت النتائج الإحصائية للبحث انه يوجد فرق دال احصائيا بين طلبة عينة البحث في اختبار حل المشكلات العلمية ككل بدرجة مقبول ، كما أظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية في كل مجال من مجالات حل المشكلات الكيميائية بين طلبة عينة البحث لمجالات (تحديد المشكلة، وتمثيل المشكلة، واختيار خطة الحل، وإيضاح خطة الحل، والاستنتاج) بدرجة مقبول، أما مجال التحقق والتقويم لم يكن دال احصائيا، وأوصى البحث ضرورة اهتمام كليات التربية بحل المشكلات الكيميائية على كافة مجالاته ودمجها في مقررات المواد الدراسية النظري والعملي.

الكلمات المفتاحية: حل المشكلات العلمية، برامج إعداد المدرس قبل الخدمة، تصنيف هايز Hayes لحل المشكلة، طلبة قسم الكيمياء، طلبة الجامعة .

مشكلة البحث Problem of the Research: يشير واقع طرائق تدريس الكيمياء السائد من التعليم الثانوي وحتى الجامعي في العراق قلة الاهتمام بتعليم حل المشكلات الكيميائية، أو الاهتمام بتشجيع الطلبة على روح التقصي والتساؤل والبحث العلمي ومهاراته وبما يسهم في نجاح الطلبة في معالجة المشكلات العلمية في الكيمياء وحلها بالشكل الصحيح، فأغلب طرائق التدريس الجامعي سواء على الجانب النظري أو العملي تعتمد على الطريقة الإلقائية في التدريس، وذلك بتقديم محاضرات تقليدية لنقل المعلومات إلى الطلبة يكون فيها الطالب سلبيا غير نشيطا أو مشاركا في العملية التعليمية بل تكون مهمته تقديم

ما تلقاه في المحاضرات في اثناء الامتحان التقويمي، علما أنه يتطلب في برامج الإعداد لمهنة التدريس قبل الخدمة أن يكون الطلبة ملمين بالمبادئ والأسس والاستراتيجيات التي تكفل لهم القدرة على حل المشكلات وبالتالي ينعكس على خبرتهم عند أدائهم لمهنة تدريس الكيمياء في المدارس الثانوية مستقبلا ، وجرى التوصل الى ذلك بتبادل الآراء مع أعضاء هيئة التدريس والطلبة ، لذلك تحددت مشكلة البحث بالإجابة عن السؤال:"ما درجة حل المشكلات الكيميائية عند طلبة كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم ؟."

أهمية البحث Research Importance of The : تهدف كليات التربية إلى إعداد خريجين قادرين على تطبيق معارفهم العلمية والتفكير لمواجهة المواقف الحياتية المختلفة في المجتمع مما يستدعي اعتماد منهجية تعليم جديدة من شأنها إعداد الطلبة بشكل رصين ،أن طرائق تدريس الكيمياء التقليدية تركز على إعطاء الطلبة كم هائل من المفاهيم وتغطيتها والاهتمام بعمليات الحفظ مقابل الفهم القابل للتطبيق بهدف توسيع المعرفة الكيميائية (Cooper ،٢٠١٥:١٢٧٩) .وأدى التقدم في العلوم عامة والكيمياء خاصة إلى ظهور مشكلات عند الطالب أدت إلى صعوبات في التكيف مع البيئة الجديدة ، ومن منظور التدريس ولتحسين قدرته على التعامل مع المشكلات الجديدة ينبغي على المدرس تزويد الطالب بمعلومات حول كيفية حل مشكلات علمية معينة مع استيعاب مهارات حلها ، لذلك ينبغي أن يمتلك مدرسوا الكيمياء قبل الخدمة أولاً وقبل كل شئ مهارات حل المشكلات حتى يتمكنوا من مساعدة طلبتهم عند التدريس في المدارس الثانوية Can& Asiya, ١2016:p)). وأشار كل من (Berkant &Eren، ٢٠١٣) إلى " أن الطالب عندما يستخدم المعلومات ويصبح قادرا على تعليم نفسه أو نقد مشكلاتها وحلها بطريقة إبداعية سيكون فعالا في التنمية المجتمعية وهو فقط من يمكنه التعامل مع الزيادة السريعة في المعرفة والتكنولوجيا Berkant &Eren, 2013:p١٠٤١))، ومن إحدى الأهداف العامة لتدريس العلوم تعليم مهارات حل المشكلات العلمية ونقلها إلى مواقف جديدة بعد التعليم ، لذلك فإنه ينبغي على المدرس جعل الطلبة يحلون مشكلاتهم عن طريق العلم ، ويفهمون العلاقة بين السبب والنتيجة والحقائق ، فيكتسبون وعياً بالحكم العلمي الصحيح (أي عن طرائق التشكيك فيه) (Temizyurek: p152،٢٠٠٣). إن حل المشكلات تعني مواجهة الطالب لظاهرة غامضة لا يجد لها تفسيرا ويتطلب منه اكتشاف الوسائل التي تساعد على حلها سواء كانت بطرائق مباشرة أو غير مباشرة وهي بذلك تحتاج إلى طرائق علمية ومهارات وقدرات تستخدم فيها المعلومات للوصول إلى الحلول النهائية وبطبيعة الأمر فإن اتباع طرائق علمية يؤدي للوصول إلى حلول أكثر نجاحا (عبدالهادي،٢٠٠٤) ١٤٦-١٤٩:. بمعنى أن الموقف المشكلة يحتاج الى التفكير للكشف عن العلاقات الموجودة

بين عناصره الداخلية وللبحث عن إجراءات الحل (زيتون،٢٠٠٣٢٧٩:). ويتطلب حل المشكلات مهارات معرفية معقدة إذ يقوم الطالب باكتساب المعلومات أولاً، ثم ينظمها في الأبنية المعرفية حول الأشياء والأحداث والأشخاص ويخزنها في ذاكرته ، وتسهم أبنية المعرفة هذه في فهم النماذج العقلية والقناعات والمعتقدات التي تؤثر على طريقة الطالب في حل مشكلات الحياة اليومية (Chi&Glaser، (227 p :1985وأوردت الرابطة الأمريكية لتقدم العلومAmerican Association for the advancement of science،١٩٩٣)) " ان حل المشكلات تعني قدرة الطالب على التفكير النقدي، والتحليلي، والابداع بشكل منتج"،(AAAS،١٩٩٣:٢٨٢) فتشجيع الطلبة لتعرف المشكلات العلمية ومحاولة الوصول إلى حلها تسهم في توجيه اهتماماتهم وميولهم وبناء اتجاهاتهم العلمية الايجابية ، ومن ذلك تبرز أهمية طريقة حل المشكلات من أنها تتماشى مع طبيعة عملية التعلم التي تقتضي أن يوجد لدى الطالب غرض يسعى لتحقيقه وعليه أن استخدام المدرس لمشكلة علمية كمدخل للدرس يكون دافعا داخليا للتفكير ومتابعة النشاط التعليمي لحل المشكلة المبحوثة ، كما تتفق طريقة حل المشكلات ومواقف البحث العلمي وبالتالي فانها تنمي روح التقصي والبحث العلمي لدى الطلبة وتدربهم على خطوات الطريقة العلمية ومهارات البحث والتفكير العلمي، وتسهم في اتباع الاسلوب العلمي والاتجاه الاستقصائي الاستكشافي عند الطلبة وبالتالي الجمع بين شقي العلم بمادته وطريقته ، فضلا عن أن حل المشكلات العلمية تسهم في اعتماد الطالب على نشاطه الذاتي لتقديم حلول المشكلات العلمية المطروقة كما تمكنه من اكتشاف المفهوم أو المبدأ أو الطريقة التي تمكنه من حل المشكلة المبحوثة وتطبيقها في مواقف مختلفة جديدة (زيتون،١٥٠-٢٠٠٤:١٤٩) .

وتأسيسا على ذلك يرى الباحثون أن حل المشكلات العلمية تعني التقصي والاكتشاف وإدراك العلاقات بين أجزاء المشكلة الذي يتطلب موقف مشكلة جديدة أو سؤالا يثير تفكير الطالب ليبحث ويتقصى عن طريق الاستخدام الجديد للحقائق والمهارات أوإجراءات الحل، وتُعد مادة الكيمياء مجالا خصبا يتضمن الكثير من الخبرات والمفاهيم والمهارات لذلك ينبغي الاهتمام بالأسلوب العلمي في حل المشكلات ، وذلك عن طريق طرح الأسئلة أي إثارة مشكلة كيميائية، وبذلك فأن تطوير قدرة مدرسي الكيمياء قبل الخدمة على مهارات حل المشكلات العلمية أمراً ضرورياً وبالتالي يحتاج أن يتم تسليط الضوء على قدراتهم في هذه القدرات العقلية وكيفية استخدامها، ويكتسب البحث بوصفه :

١-يسلط الضوء على حل المشكلات العلمية ومجالاتها وتطبيقها في مواقف مختلفة جديدة مما يسهم في اعتماد الطالب على نشاطه الذاتي لتقديم هذه الحلول المشكلات العلمية

المطروقة ويمكنه من اكتشاف المفهوم أو المبدأ أو الطريقة التي تمكنه من حل المشكلة المبحوثة وتطبيقها في مواقف مختلفة جديدة .

٢- يلفت انتباه أعضاء هيئة التدريس بالجامعات بضرورة اعتماد منهجية تعليم جديدة تتكيف مع تقدم تعلم الكيمياء وحل مشكلاتها .

٣ -يسلط الضوء على قدرات مدرسي الكيمياء قبل الخدمة على مجالات حل المشكلات العلمية، وكيفية استخدامها مما يسهم في تطوير قدراتهم في برامج إعدادهم في كليات التربية.

٤-يؤمل أن تفيد نتائج جهاز الإشراف والتقويم في وزارة التعليم العالي والبحث العلمي للتوجه بتقويم محتوى المقررات الدراسية وتضمين حل المشكلات في تخصص الكيمياء في كليات التربية للعلوم الصرفة .

٥ -يوفر أداة حل المشكلات العلمية الذي تم إعداده في هذا البحث للكشف عنه عند الطلبة.

أهداف البحث :" Research Objectivesيهدف البحث إلى معرفة :

١- دلالة الفرق بين طلبة عينة البحث في حل المشكلات العلمية على الاختبار ككل .

٢- دلالة الفرق بين طلبة عينة البحث على كل مجال من مجالات اختبار حل المشكلات العلمية .

حدود البحث Research Limitations : يتحدد البحث بـ :

١ -الحد المكاني : كلية التربية للعلوم الصرفة – إبن الهيثم / جامعة بغداد.

٢-الحد البشري : طلبة قسم الكيمياء – المرحلة الرابعة (الدراسة الحكومية الصباحية والمسائية).

٣ -الحد الزماني: العام الدراسي (٢٠٢١-٢٠٢٢) / ١٤٤٣هـ.

تحديد المصطلحات Definition of the Terms

حل المشكلات (problem solving): عرفها كل من:

١. **(Osborne et al2003)** ،" : قدرة الطلبة على تحليل وتحديد و صوغ المشكلات وتجميع الفرضيات واختبارها وصوغ الاستنتاجات". (Osborne et al.، ١٠٧٩-٢٠٠٣:١٠٤٩)

٢. :(**Bilge& Bahtiyar 2016)** ، " قدرة الطلبة على التفكير في المواقف والقضايا بطرائق جديدة ومختلفة عن طريق استخدام استراتيجيات إبداعية و منهجية وتحليلية". (Bilge&Bahtiyar، ٢٠١٦:٢١٠٩)

التعريف الإجرائي لحل المشكلات العلمية : القدرة على التفكير في الطريقة التي تؤدي إلى مواجهة مواقف تعليمية في الكيمياء وإدراك العلاقات والمسببات في تلك المواقف والتوصل

الى حلول ممكنة لها والمتضمن ست خطوات متمثلة بـ (تحديد المشكلة، وتمثيل المشكلة ، واختيار خطة الحل ، وإيضاح خطة الحل ، والاستنتاج ، والتحقق والتقويم)ويقاس بمقدار الدرجة التي يحصل طلبة عينة البحث على اختبار تم إعداده لهذا الغرض .

خلفية نظرية / مفهوم حل المشكلات العلمية : يرتبط موضوع حل المشكلات بعملية التعلم والتعليم في المجالات الدراسية المختلفة (قطامي والزوين، ٢٠٠٩٢٨:). فقد أدت التغيرات التكنولوجية المتسارعة، واتساع عالم المعرفة إلى ظهور حاجة أكثر إلحاحا على تعليم مهارات التفكير المختلفة للطالب ؛ وتفعيل دوره ليكون أكثر إيجابيا ومشاركا فاعلا في طرح الحلول والفرضيات ليصبح أكثر خبرة ومرونة في التعامل مع هذا العالم، فضلا عن أن يكون مؤهلا للقيام بأعمال لا تقوم بها الآلات، مثل حل المشكلات، والإبداع في العمل والإنتاج، والنظر للحياة بطريقة مختلفة (خطاب، ٢٠٠٩٤٢:) مما أدى إلى ظهور العديد من النماذج القائمة على مفهوم حل المشكلات مثل نموذج تعلم حل المشكلات، ونموذج التعلم المستند إلى حل المشكلات، ونموذج حل المشكلات إبداعيا، على الرغم من هذه النماذج المتنوعة إلا أنها اشتركت بوجود المشكلة ووجود عوائق تحول دون الوصول للحل (قطامي والزوين، ٢٠٠٩: ٣١). ويقصد بحل المشكلات: "مجموعة العمليات التي يقوم بها الفرد مستخدماً المعلومات والمعارف التي سبق له تعلمها، والمهارات التي اكتسبها في التغلب على موقف غامض، وغير مألوف له بالسيطرة عليه، والوصول إلى حل له" (إبراهيم،٢٠٠٠:٤٧).

أسس ومبادئ حل المشكلة العلمية : لحل المشكلات أسس ومبادئ من أهمها :

١- العمل على تحديد المشكلة بالشكل الصحيح .

٢- جمع البيانات المتعلقة بالمشكلة.

٣- اقتراح بعض الحلول المناسبة والمؤقتة.

٤- المفاضلة بين الحلول المطروحة.

٥- تقييم الحل بالشكل المناسب. (النافع،٢٠١٧:١٨)

مميزات حل المشكلات: يشير (نبهان ٢٠١٢) إلى أن هناك بعض المميزات التي تتمتع بها حل المشكلات عن غيرها ، فهي تساعد الطالب على إتقان التفكير المنطقي السليم مما يزيد من فرصة اكتسابه لبعض المهارات المرغوب، كما أنها تجعل منه محور الفعالية في العملية التعليمية مما يثير فيه روح التفكير وتزرع داخله عامل الثقة بحيث يصبح قادراً على اتخاذ القرارات، كما تعمل على تنمية روح التعاون لدى الطلبة والإحساس بالمسؤولية الاجتماعية، كما أنها تعمل على زيادة قدرة الطلبة على تطبيق المعلومات وتوظيفها في المواقف الحياتية، وإثارة الدافعية للتعلم لدى الطلبة، مع تعديل البنية المعرفية فضلا عن

تنمية الاتجاهات العلمية وحب الاستطلاع ، بمعنى أنها تسهم في صنع وصقل شخصية الطالب.(نبهان،٢٠١٢: ٢٣)

تصنيفات حل المشكلات العلمية : يوجد العديد من التصنيفات لحل المشكلات العلمية يمكن استعراضها على النحو الآتي :

تصنيف هايز Hayes لحل المشكلات: صنف هايز Hayes نمطا تسلسليا، يتكون من خطوات أساسية يستلزم اتباعها عند تدريس أسلوب حل المشكلات وهي :

١- تحديد المشكلة من خلال التعرف على أبعاد المشكلة في البيانات المعطاة، وتحديد عناصر الهدف المنشود.

٢- تمثيل المشكلة أو إيضاحها عن طريق تبسيطها بتعريف المصطلحات وتحديد العناصر الرئيسة.

٣- اختيار خطة حل المشكلة.

٤- إيضاح خطة الحل من خلال المراقبة الأولية لعملية الحل، ومن ثم تعديل الأساليب حسب الحاجة. وهناك العديد من الطرائق لاختيار خطة حل المشكلة مثل "المحاولة والخطأ، وضع فرضيات ومن ثم اختبارها، وتقسيم المشكلة إلى مشكلات فرعية أو ثانوية، والتخلي عن الحلول المتخيلة إلى نقطة البداية، وقياس المشكلة الحالية نسبة إلى مشكلات سابقة معروفة."

٥- الاستنتاج يتم عن طريق إظهار النتائج وصوغها.

٦- التحقق والتقويم. (قطامي،٢٠٠٧: ٢٢)،

تصنيف (جون ديوي): يشير جون ديوي المربي الأمريكي إلى أن التفكير من أجل حل مشكلة ما يتم تحديده وفق الحدود الآتية :

١-حد بداية التفكير يحول الحيرة والغموض إلى مشكلة معينة.

٢-حد نهاية التفكير يكون محدد وواضح المعالم .

٣-التفكير التأملي حيث يسير بين الحدين السابقين. (السكران،١٩٨٩:١٤٧).

اقترح العالم ديوي ٥ خطوات لحل المشكلات إلى:

١ -شعور الطالب بالحيرة تجاه قضية معينة (المشكلة)

٢- تبلور بعض الحلول المقترحة

٣- تحليل الموقف الذي يحيط بالمشكلة

٤-استنباط النتائج

٥-اختبار صحة الحلول (عبد الدايم،١٩٩٨: ١٧١)

– وفي السياق ذاته يتفق الأدب التربوي العلمي على العناصر الأساسية المشتركة في الطريقة العلمية لحل المشكلات وتشكل هذه المراحل نوعا من التفكير المنطقي عند محاولة الطالب معالجة مشكلة معينة غير أنه ليس من الضروري أن يتبع هذا التسلسل عند مواجهة موقف مشكلة فقد تتداخل هذه المراحل، وتتأثر ببعضها البعض(نشواني،١٩٨٤: ١٥٤).وتتمثل هذه الخطوات بـ :

١–الشعور بالمشكلة.

٢–تحديد المشكلة و كتابتها بصيغة سؤال (موقف مشكل) .

٣–جمع المعلومات، و البيانات ذات الصلة بالمشكلة المدروسة .

٤–وضع الفرضيات أو التفسيرات، لحل المشكلة.

٥–اختبار الفرضية بأي وسيلة علمية.

٦–الوصول إلى حل للمشكلة.

٧–استخدام الفرضية كأساس للتعميم في مواقف أُخرى.(زيتون ،٢٠١٠: ٣٢)

ويتم في هذا البحث اعتماد تصنيف هايز عند إعداد اختبار حل المشكلات الكيميائية لطلبة قسم الكيمياء الذي يتألف من (٦) مجالات تتمثل بـ(تحديد المشكلة، وتمثيل المشكلة، وخطة حل المشكلة، وايضاح خطة حل المشكلة، والاستنتاج، والتحقق والتقويم) وإعتماد مواقف تعليمية في الكيمياء عند صوغ الفقرات.

إجراءات البحث: Search procedures:

منهج البحث : اعتُمِدَ المنهج الوصفي الارتباطي لملائمته مشكلة البحث وأهدافه .

مجتمع البحث وعينته : تألف مجتمع البحث من جميع طلبة المرحلة الرابعة من قسم الكيمياء في الدراستين الصباحية والمسائية من جامعة بغداد/ كلية التربية للعلوم الصرفة – ابن الهيثم في العراق والبالغ عددهم (٣٣١) طالباً وطالبةً ، تم إختيار عينة البحث بطريقة عشوائية بسيطة من (٢٠٠) طالب وطالبة من الدراستين الصباحية والمسائية بنسبة (٥٠%) من مجتمع البحث .

أداة البحث : Research Tool من متطلبات البحث إعداد اختبار لقياس حل المشكلات الكيميائية ونظراً لعدم وجود أداة ملائمة لجمع المعلومات والبيانات خاصة بطلبة المرحلة الجامعية قامت الباحثة بنفسها بإعداد أداة البحث بالإجراءات الآتية:

أ–تحديد هدف الاختبار: يهدف الاختبار إلى معرفة قدرة الطلبة عينة البحث على التفكير في الطريقة التي تؤدي الى مواجهة مواقف تعليمية في الكيمياء وإدراك العلاقات والمسببات في تلك المواقف والتوصل إلى حلول ممكنة لها .

ب- تحديد مجالات اختبار حل المشكلات العلمية : تم تحديد (٦) مجالات للاختبار تمثلت بـ (تحديد المشكلة، وتمثيل المشكلة ، وخطة حل المشكلة، وإيضاح خطة حل المشكلة، والاستنتاج ، والتحقق والتقويم) .

جـ- صوغ فقرات اختبار حل المشكلات العلمية: تم صوغ فقرات الاختبار بصيغته الأولية من (٢٥) فقرة، من نوع الاختيار من متعدد (Multiple Choice) ذي الاربعة بدائل وكانت تتضمن مشكلات من الكيمياء والمطلوب من المستجيب اختيار بديل واحد فقط يراه مناسبا من بين البدائل الأربعة وتوزعت فقرات اختبار حل المشكلات العلمية على المجالات الستة على النحو الآتي :

- المجال الأول : تحديد المشكلة وتألف من (٤) فقرات
- المجال الثاني : تمثيل المشكلة وتألف من (٤) فقرات
- المجال الثالث : خطة حل المشكلة وتألف من (٤) فقرات
- المجال الرابع : ايضاح خطة حل المشكلة وتألف من (٤) فقرات
- المجال الخامس : الاستنتاج وتألف من (٤) فقرات
- المجال السادس: التحقق والتقويم وتألف من (٥) فقرة

-**التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار:** تم تطبيق الاختبار على عينة التحليل الأحصائي من (٢٠٠) طالب وطالبة وبعد التصحيح رتبت الدرجات تنازلياً من أعلى درجة إلى أدنى درجة وأخذت نسبة (٢٧%) من أعلى الدرجات وأدناها وبلغ عدد الاستمارات في كل مجموعة (٥٤) استمارة وحللت الاجابات إحصائيا لإيجاد :

- **معامل الصعوبة** : تم حساب معامل صعوبة كل فقرة من فقرات اختبار حل المشكلات العلمية بتطبيق معادلة معامل الصعوبة الخاصة بالأسئلة الموضوعية ووجد أنها تتراوح بين (٠.٤١- ٠.٦٠) درجة وبهذا تعد جميع فقرات الاختبار جيدة ومعامل صعوبتها مناسباً..(الدليمي وعدنان، ٢٠٠٥: ٨٦)

معامل تمييز فقرات الاختبار(items of test Discrimination)**:** تم حساب معامل تمييز الفقرات باستعمال معادلة معامل التمييز الخاصة باسئلة الاختيار من متعدد، ووجد أنها تتراوح بين (٠.٥٦- ٠.٨٠) درجة، وهذا مؤشر جيد لقبول الفقرات إذ تعد الفقرة ذات تمييز مقبول إذ كان معامل تمييزها ٠.٢٠)) فأكثر)،الظاهر وآخرون، (120 :1999

فعالية البدائل الخاطئة للفقرات(Effectiveness of distracter for the items)**::** تم استخراج فعالية البدائل الخاطئة لفقرات الاختبار ، باستخدام معادلة فعالية البدائل الخاطئة، وكانت أجمعها سالبة و تراوحت قيمها بين (٠.٣١- . (-0.13-)

صدق الاتساق الداخلي للمقياس (صدق البناء): تم اعتماد الأساليب الآتية :

١- أسلوب إرتباط علاقة درجة الفقرة بالدرجة الكلية للاختبار: واعتمد معامل إرتباط "بوينت بايسيرل" لاستخراج معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية، وأظهرت المعالجة الإحصائية بأن جميع فقرات الاختبار دالة أحصائياً عند مستوى دلالة(٠.٠٥) ودرجة حرية(١٩٨)، وكانت جميع قيم معاملات ارتباطها بالدرجة الكلية للمقياس أكبر من القيمة الجدولية البالغة(٠.١٣٩).

٢- أسلوب علاقة درجة الفقرة بالمجال الذي تنتمي إليه :باستخدام معامل " ارتباط "بيرسون" ، تبيّن أن جميع فقرات الاختبار دالة إحصائياً إذ كانت معاملات الارتباط المحسوبة أعلى من القيمة الجدولية البالغة(٠،١٣٩) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) و بدرجة حرية (١٩٨)،

٣- الارتباطات الداخلية بين درجات مهارات حل المشكلات مع بعضها: تم استخراج مصفوفة الارتباطات الداخلية بين درجات كل مجال والمجالات الأُخرى، باستخدام معامل ارتباط بيرسون، وتبين أن جميع معاملات الارتباط دالة احصائياً، إذ إن جميع قيم معاملات الارتباط أكبر من القيمة الجدولية (٠.١٣٩) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وبدرجة (١٩٨)،.

ثبات الاختبار: تم اعتماد طريقتين هما : أ-معامل ثبات (ألفا- كرو نباخ) **Cronbach's alpha** تم اعتماد معادلة (ألفا كرونباخ) للحصول على معامل ثبات اختبار حل المشكلات العلمية، الجدول (١)

الجدول (١) معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ لاختبار مهارات حل المشكلات الكيميائية

المجال	قيمة معامل الثبات
تحديد المشكلة	**0.701**
تمثيل المشكلة	**0.692**
خطة حل المشكلة	**0.622**
ايضاح خطة حل المشكلة	**0.743**
الاستنتاج	**0.711**
التحقق والتقويم	**0.708**
ثبات اختبار حل المشكلات العلمية الكلي	**0.788**

يتبين من الجدول (١) أن قيمة معامل ثبات اختبار حل المشكلات العلمية الكلي بطريقة ألفا- كرونباخ بلغ (**0.788**) ويعد ثبات الاختبار جيداً، (النبهان:٢٠٠٤، ٢٤٠) .

طريقة التجزئة النصفية Split-Half Method: تم اعتماد طريقتين لحساب الثبات عن طريق التجزئة النصفية لكل مجال ، فإذا كان عدد الفقرات زوجي استخراج الثبات من خلال حساب معامل الارتباط بيرسون بين نصفي الاختبار وتصحيحه عن طريق سبيرمان- بوران التصحيحة، وإذا كان عدد الفقرات فردي يستخرج الثبات بطريقة رولون للتجزئة النصفية حيث تعد هذه الطريقة لحساب الثبات بين نصفي الاختبار في حالة إذا كان عدد فقرات الاختبار فردي (الدليمي، ٢٠١٩: ٢٠٤)، الجدول (٢).

جدول (٢) معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية لاختبار حل المشكلات الكيميائية

المجال	قيمة معامل الثبات
تحديد المشكلة	**0.801**
تمثيل المشكلة	**0.799**
خطة حل المشكلة	**0.834**
ايضاح خطة حل المشكلة	**0.812**
الاستنتاج	**0.793**
التحقق والتقويم	**0.768**
ثبات اختبار حل المشكلات العلمية الكلي	**0.844**

يتبين من الجدول (٢) ان معامل ثبات الأختبار الكلي بطريقة التجزئة النصفية بلغ (٠.٨٤٤) وهو معامل ثبات جيد . وبذلك تألف الاختبار بصيغته النهائية من (٢٥) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وكل فقرة تحتوي على اربعة بدائل واحدة منها صحيحة ،وأعطيت الدرجات (١) للاجابة الصحيحة و (صفر) للاجابة الخاطئة ، فأن أعلى درجة للاختبار (٢٥)، وأدنى درجة (صفر) ، بمتوسط فرضي (١٢.٥) درجة.

عرض النتائج : يتم عرض النتائج على وفق تسلسل هدفي البحث على النحو الآتي :

الهدف الأول: معرفة دلالة الفرق بين طلبة عينة البحث في حل المشكلات الكيميائية على الأختبار ككل .بعد حساب الدرجات التي حصل عليها عينة البحث في حل المشكلات العلمية ، اعتُمد الاختبار التائي (T-test) لعينة واحدة , الجدول (٣)

جدول (٣) الاختبار التائي للفرق بين المتوسط الحسابي للعينة والمتوسط الفرضي لاختبار مهارات حل المشكلات الكيميائية

المتغير	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي للمقياس	القيمة التائية		الدلالة
					المحسوبة	الجدولية	
حل المشكلات	200	13.210	4.035	12.5	2.488	1.960	0.05

يتبين من الجدول (٣) أن القيمة التائية المحسوبة بلغت (٢,٤٨٨) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية (١,٩٦٠)، لذلك تعد دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) و بدرجة حرية (١٩٩)، وعند المقارنة ما بين المتوسط الحسابي لدرجات الطلبة البالغ (١٣,٢١٠) مع المتوسط الفرضي للمقياس البالغ (١٢,٥) درجة، تبين أن الفرق دال احصائياً، حيث أن المتوسط الحسابي للعينة أكبر من المتوسط الفرضي للاختبار، وهذا يؤشر على أن طلبة قسم الكيمياء المرحلة الرابعة يستطيعون حل المشكلات العلمية ككل بدرجة مقبول*.(*تم استخراجها بالاعتماد على معيار للحكم على مستوى الدرجة)

الهدف الثاني: معرفة دلالة الفرق بين طلبة عينة البحث على كل مجال من مجالات الاختبار. لمعرفة دلالة الفرق في كل مجال من مجالات حل المشكلات العلمية، تم تحليل بيانات عينة البحث الأساسية باعتماد الاختبار التائي (T-test) لعينة واحدة، الجدول (٤)

جدول(٤) الاختبار التائي (T-test) لعينة واحدة حل المشكلات العلمية

المهارات	عدد الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	القيمة التائية		مستوى الدلالة	الدلالة
					المحسوبة	الجدولية		
تحديد المشكلة	4	2.240	0.738	2	4.597	1.960	0.05	دالة
تمثيل المشكلة	4	2.250	0.699	2	5.051	1.960	0.05	دالة
خطة حل المشكلة	4	2.240	0.666	2	5.090	1.960	0.05	دالة
ايضاح خطة حل المشكلة	4	2.295	0.721	2	5.782	1.960	0.05	دالة
الاستنتاج	4	2.250	0.748	2	4.723	1.960	0.05	دالة
التحقق والتقويم	5	1.940	1.599	2.5	4.941-	1.960	0.05	غير دالة

يتبين من الجدول (٤) :

١. إن القيمة التائية المحسوبة لمجال تحديد المشكلة بلغت (٤,٥٩٧) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية (١,٩٦٠)، لذلك تعد دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) وبدرجة حرية (١٩٩) ، وعند المقارنة ما بين المتوسط الحسابي لدرجات الطلبة البالغ (٢,٢٤٠) ، مع المتوسط الفرضي للمهارة البالغ (٢) درجات، تبين أنه يوجد فرق دال احصائيا لمصلحة المتوسط الحسابي للعينة إذ إن المتوسط الحسابي للعينة أكبر من المتوسط الفرضي، أي أن طلبة قسم الكيمياء المرحلة الرابعة يستطيعون تحديد المشكلة بدرجة (مقبول).

٢. إن القيمة التائية المحسوبة لمجال تمثيل المشكلة بلغت (٥,٠٥١) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية (١,٩٦٠)، لذلك تعد دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) و بدرجة حرية (١٩٩) ، وعند المقارنة ما بين المتوسط الحسابي لدرجات الطلبة البالغ (٢,٢٥٠) ، مع المتوسط الفرضي للمهارة البالغ (٢) درجات، تبين أنه يوجد فرق دال احصائيا لمصلحة المتوسط الحسابي للعينة إذ إن المتوسط الحسابي للعينة أكبر من المتوسط الفرضي، أي أن طلبة قسم الكيمياء المرحلة الرابعة يستطيعون تمثيل المشكلة بدرجة (مقبول).

٣. إن القيمة التائية المحسوبة لمجال خطة حل المشكلة بلغت (٥,٠٩٠) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية (١,٩٦٠)، لذلك تعد دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) وبدرجة حرية (١٩٩)، وعند المقارنة ما بين المتوسط الحسابي لدرجات الطلبة البالغ (٢,٢٤٠) ، مع المتوسط الفرضي للمهارة البالغ (٢) درجات، تبين أنه يوجد فرق دال احصائيا لمصلحة المتوسط الحسابي للعينة إذ إن المتوسط الحسابي للعينة اكبر من المتوسط الفرضي، وأن طلبة قسم الكيمياء المرحلة الرابعة يستطيعون وضع خطة حل المشكلة بدرجة (مقبول).

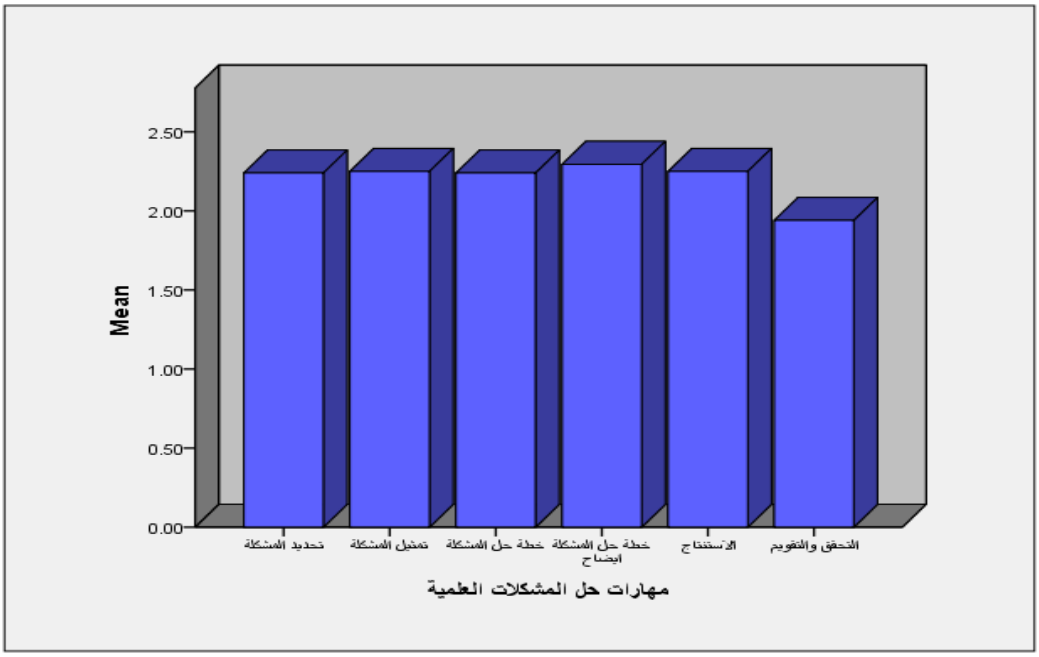
٤. إن القيمة التائية المحسوبة لمجال ايضاح خطة حل المشكلة بلغت (٥,٧٨٢) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية (١,٩٦٠)، لذلك تعد دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) وبدرجة حرية (١٩٩) ، وعند المقارنة ما بين المتوسط الحسابي لدرجات الطلبة البالغ (٢,٢٩٥) ، مع المتوسط الفرضي للمهارة البالغ (٢) درجات، تبين أنه يوجد فرق دال احصائيا لمصلحة المتوسط الحسابي للعينة حيث أن المتوسط الحسابي للعينة اكبر من المتوسط الفرضي، أي أن طلبة قسم الكيمياء المرحلة الرابعة يستطيعون ايضاح خطة حل المشكلة بدرجة (مقبول).

٥. إن القيمة التائية المحسوبة لمجال الاستنتاج بلغت (٤,٧٢٣) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية (١,٩٦٠)، لذلك تعد دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) وبدرجة حرية (١٩٩)، وعند المقارنة ما بين المتوسط الحسابي لدرجات الطلبة البالغ (٢,٢٥٠) ، مع المتوسط الفرضي للمهارة البالغ (٢) درجات، تبين أنه يوجد فرق دال احصائيا لمصلحة

المتوسط الحسابي للعينة حيث أن المتوسط الحسابي للعينة أكبر من المتوسط الفرضي، أي أن طلبة قسم الكيمياء المرحلة الرابعة يمتلكون مجال الاستنتاج بدرجة (مقبول) .

٦. إن القيمة التائية المحسوبة لمجال التحقق والتقويم بلغت (-٤,٩٤١) وهي أقل من القيمة التائية الجدولية (١,٩٦٠)، لذلك تعد دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) وبدرجة حرية (١٩٩) ، وعند المقارنة ما بين المتوسط الحسابي لدرجات الطلبة البالغ (١,٩٤٠) ، مع المتوسط الفرضي للمهارة البالغ (٢) درجات، تبين أنه يوجد فرق دال احصائيا لمصلحة المتوسط الفرضي للعينة حيث أن المتوسط الحسابي للعينة أقل من المتوسط الفرضي، أي أن طلبة قسم الكيمياء المرحلة الرابعة لديهم ضعف بمجال التحقق والتقويم .

ويوضح الشكل البياني(١) مجالات حل المشكلات الكيميائية.



الشكل (١) المدرج التكراري لمجالات حل المشكلات الكيميائية

مناقشة النتائج : أظهرت النتائج الإحصائية وجود فرق دال احصائيا بين طلبة عينة البحث على اختبار حل المشكلات العلمية ككل وبدرجة مقبول، وهذا يعني أن طلبة عينة البحث يستطيعون تحديد المشكلة، وتمثيل المشكلة، واختيار خطة حل المشكلة، وايضاح خطة حل المشكلة، والاستنتاج المتمثل بصوغ النتائج التي يتم التوصل وتعليلها بالأدلة العلمية عند حل المشكلات الكيميائية لكن بدرجة مقبولة ، ويمكن مناقشة النتيجة بالتالي:

- ابتعاد طرائق تدريس محتوى مقررات الكيمياء عن تزويد الطلبة بأساسيات المادة التي تفيدهم في فهم المشكلة الكيميائية المعطاة باعتماد مصادر تعليمية متعددة للحصول على المعلومات كالمجلات العلمية في مجال التخصص والدوريات ومواقع الانترنيت .

– إن الطالب يكون متلقيا لمحتوى المحاضرة ومفرداتها غير نشطا اذ تبتعد طرائق التدريس عن تزويد الطلبة لمشكلات كيميائية مشابهة لما يواجهه الطالب في حياته العملية مستقبلا مما يضعف عنده إيجاد حلول للمشكلات الكيميائية في أثناء التعلم ، بمعنى ضعف الربط بالمشكلات ذات القضايا العلمية المتعلقة بالحياة اليومية والمجتمعية والمهنية عند تدريس محتوى مواد الكيمياء ومفاهيمها علما أن هذه المشكلات تمثل أمثلة واضحة للمفاهيم المهمة كيميائيًا مما يضعف قدرة الطالب من تطوير المهارات العقلية المتعلقة بحل المشكلات ، ودعما لتفسير هذه النتيجة أشارت نتائج الدراسات السابقة. "إن تعليم الكيمياء الموجه نحو القضايا الاجتماعية والعلمية يسهم في زيادة قدرة الطالب على حل المشكلات العلمية " (Sadler, 2009:p 137 &Zeidler) , :p970)2006 Gelbert,)

– كما أظهرت النتائج الإحصائية أنه لا يوجد فرق دال إحصائيا بين طلبة عينة البحث في مجال التحقق والتقويم على اختبار حل المشكلات الكيميائية ويعني أن الطلبة عندهم ضعف في هذا المجال ويعود ذلك إلى أن طلبة عينة البحث يؤدون التجارب المختبرية من دون اعتماد الأساليب التي تسهم في التحقق من صحة النتائج التي تم التوصل إليها بل إن الطالب يوثق نتيجة التجربة ويكتب التقرير دون الوصول إلى مرحلة التثبت من صحة النتائج .

الاستنتاجات:

بحسب نتائج البحث تم التوصل إلى الاستنتاجات الآتية :

١– يوجد فرق دال إحصائيا بين طلبة عينة البحث على اختبار حل المشكلات العلمية ككل بدرجة مقبول.

٢– يوجد فرق دال إحصائيا بين طلبة عينة البحث في مجالات حل المشكلات الكيميائية المتمثل بـ (تحديد المشكلة، وتمثيل المشكلة ، واختيار خطة حل المشكلة ، وايضاح خطة حل المشكلة ، والاستنتاج) وبدرجة مقبول .

٣– لا يوجد فرق دال إحصائيا بين طلبة عينة البحث في مجال التحقق والتقويم على اختبار حل المشكلات الكيميائية ويعني أن الطلبة عندهم ضعف في هذا المجال .

التوصيات : Recommendations

في ضوء ما توصلت إليه نتائج الدراسة واستنتاجاتها ، يمكن تقديم التوصيات الآتية :

١– ضرورة اهتمام كليات التربية بحل المشكلات الكيميائية على كافة مجالاته ، وذلك بتزويدهم بمواقف تعليمية في الكيمياء بشكل مشكلات.

٢– توجيه أعضاء هيئة التدريس في أقسام الكيمياء دمج مجالات حل المشكلات في محتوى مقررات مواد الكيمياء في كليات التربية على الجانبين النظري والعملي .

٣- تنظيم دورات في طرائق التدريس لأعضاء هيئة التدريس في كليات التربية تطلعهم على كيفية اعتماد تصنيفات حل المشكلات الكيميائية وتطبيقها .

٤- ضرورة توافر مختبرات مجهزة بأحدث الأجهزة والتي من شأنها مساعدة الطلاب باستخدام مهارات حل المشكلات الكيميائية في جميع المراحل الجامعية.

٥- توجيه أعضاء هيئة التدريس الاهتمام بمجال التحقق والتقويم وذلك باعتماد التخطيط للوحدات الدراسية أو المشروعات أو الأنشطة الطلابية حيث يتم التحقق و التقويم أثناء أداء هذه الأنشطة وبعد الانتهاء منها مع فسح المجال للطلبة التثبت من صحة نتائج التجربة التي يتوصلون إليها أو القضية المشكلة .

٦- الاستفادة من اختبار حل المشكلات الكيميائية كأداة للكشف عن مقدار اكتساب طلبة قسم الكيمياء في الجامعة لهذه المجالات .

المقترحات :Suggestions

واستكمالاً للبحث تقترح الباحثة ما يأتي:

١- إجراء دراسة أخرى مماثلة على مراحل دراسية ، ومواد دراسية أخرى.

٢- إجراء دراسة تتناول تفكير الهوية الكيميائية عند مدرسي الكيمياء في المرحلة الثانوية.

المصادر العربية

١- السكران، محمد (١٩٨٩): أساليب تدريس الدراسات الاجتماعية. دار الشروق، عمان.

٢- إبراهيم، أسامة إسماعيل (٢٠٠٠): توظيف أسلوب حل المشكلات الرياضية المتضمنة في مقرر الرياضيات، مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس. العدد الرابع والعشرون، جزء٢، مكتبة زهراء الشرق.

٣- خطاب، ناصر، (٢٠٠٩)، الإبداع من خلال العلوم، ط٢، دار ديبونو، عمان.

٤- زيتون، عايش. (٢٠١٠): الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها. ط ١، دار الشروق، عمان.

٥- عبد الهادي، نبيل احمد(٢٠٠٤): نماذج تربوية تعليمية معاصرة. دار وائل، عمان.

٦- عبد الدايم، محمد احمد(١٩٩٨): منهجية البحث في الدراسات التربوية المقارنة مع التركيز الخاص على منهج حل المشكلات .مجلة كلية التربية ،المجلد الاول ،العدد الاول ، يناير.

٧- قطامي، الزوين، نايفة، فرتاج، (٢٠٠٩): دمج الكورت في المنهج المدرسي، ط١، دار ديبونو، عمان.

٨- نبهان، محمد(٢٠١٢):الأساليب الحديثة في التعليم و التعلم، دار اليازوردي العلمية، عمان.

٩- نشواني، عبد المجيد (١٩٨٤): علم النفس التربوي .ط ١، دار الفرقان ، عمان .

المصادر الأجنبية

10- American Association for the Advancement of Science (AAAS), (1993). Vision and Change in Undergraduate Biology Education. Washington ،D.C.: Oxford University Press p.282

11- Bahtiyer& Bilge, 2016: 2109. pamukkle University.

12- Cooper, M. M. (2015). Why Ask Why? Journal of Chemical Education, 92(8), 1273–1279.

13- Berkant HG, Eren İ (2013). Investigating Problem Solving Skills of Students of Primary School Math Teaching Department in Terms of Some Variables. J. Acad. Social Sci. Stud. (JASSS), 6(3):1021-1041, March