

أثر استراتيجيتي الفورمات والأحداث المتناقضة في مفاهيم الكيمياء العضوية

Effect of format and contradictory events strategies in the concept of organic chemistry

بحث مقدم لكلية دراسات اللغات الرئيسية في جامعة العلوم الإسلامية الماليزية (USIM) استكمالاً لنيل درجة الدكتوراه
في التربية قسم مناهج وطرق تدريس العلوم

إعداد

محفوظ بن راشد بن عبيد الخمييسي

Mahfooth.2016@gmail.com

إشراف

DR. NOORHAYATI BINTI HASHIM

drnoorhayati@usim.edu.my

أستاذ مشارك بكلية دراسات اللغات الرئيسية بجامعة (USIM)

المستخلص

نظراً للدور الذي تلعبه استراتيجيات التدريس الحديثة في تحقيق أهداف التعلم عامة وتعلم المفاهيم الكيميائية خاصة، والصعوبات التي يواجهها الطلبة في فهم واكتساب مفاهيم الكيمياء العضوية. وجاء البحث بهدف البحث عن طرق لعلاج تلك الصعوبات من خلال تحديد مفاهيم الكيمياء العضوية والتعرف عن أثر استراتيجيتي الفورمات والأحداث المتناقضة في مفاهيم الكيمياء العضوية لدى طلبة الصف الحادي عشر، ولتحقيق أهداف البحث أستخدم المنهج التجريبي ذا تصميم المجموعات الثلاث، كما أعدت بطاقة تحليل المحتوى لتحديد مفاهيم الكيمياء العضوية الواردة في كتاب الطالب للصف الحادي عشر الطبعة الأولى لعام ٢٠١٥، وبناء اختبار التحصيل الأكاديمي لمفاهيم الكيمياء العضوية تكوّن من (٢٠) فقرة اختيار من متعدد. وتكوّن مجتمع البحث من ١٦٠٤ طالبا من طلاب الصف الحادي عشر للتعليم الأساسي المنتظمين في المدارس الحكومية بالمديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة جنوب الشرقية، واختيرت عينة مكونة من ٩٠ طالبا من مدارس ثلاث ولايات مختلفة، موزعين على مجموعتين تجريبيتين، ومجموعة ضابطة، تتكون كل منها على (٣٠) طالبا درسوا باستراتيجية الفورمات (المجموعة التجريبية الأولى)، وباستراتيجية الأحداث المتناقضة (المجموعة التجريبية الثانية)، والطريقة التقليدية المعتادة (المجموعة الضابطة)، وخلصت نتيجة البحث إلى فاعلية استراتيجيتي الفورمات والأحداث المتناقضة من خلال ظهور فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلبة المجموعتين اللتين درستا باستخدام الاستراتيجيتين في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي لمفاهيم الكيمياء العضوية لصالح التطبيق البعدي، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلبة المجموعتين اللتين درستا باستخدام الاستراتيجيتين ودرجات طلبة المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية (المعتادة) لاختبار التحصيل الأكاديمي لمفاهيم الكيمياء العضوية لصالح مجموعتي التجريب. وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي لمفاهيم الكيمياء العضوية، وأوصى البحث بتدريب الطلبة على استراتيجيتي الفورمات والأحداث المتناقضة، والتعرف على كيفية استخدامها وفوائدها في اكتساب مفاهيم الكيمياء العضوية، من خلال تزويد كتاب الطالب بقاموس لمصطلحات (مفاهيم) الكيمياء العضوية، تساعد في التعرف على الدلالة اللفظية للمفهوم.

كلمات مفتاحية: استراتيجية، الفورمات، الأحداث المتناقضة.

Abstract

Seeing the role played by modern teaching strategies in achieving the goals of organic chemistry learning and the difficulties faced by students in understanding them, the researchers conducted this study aimed at finding ways to improve the problem by identifying organic chemistry concepts and identifying the effects of format strategies and events which contradicts the concept of organic chemistry among the eleven year students. This study uses an experimental approach. Content analysis cards are designed to identify the concept of organic chemistry in the student's book for level 11, the first batch of 2015. In addition, the achievement test of the organic chemistry concept containing 20 items is also used. The population of the study consists of 1604 level 11 students in the Sharqiah South Federal Territory. Of these, 90 students were randomly selected from three different states, then divided into two experimental groups and one control group. The first experimental group uses a format strategy, the second experimental group uses the Discrepant Events strategy and the control group using conventional methods. The findings show the effectiveness of the format strategy and Discrepant Events because there is a significant difference between the mean score of the students of the three experimental groups in pre-test and the understanding of the concept of organic chemistry. This study suggests that students be given reinforcement training on format strategies and Discrepant Events and learn how to apply them in understanding the concept of organic chemistry. Students also need to be provided with an organic chemistry dictionary that can help him identify the meaning of each of the concepts learned.

Keywords: strategy, format, contradictory events.

المقدمة:

يعد الاهتمام بمهنة التدريس كما ذكر فرج (٢٠٠٥) من أهم الخطوات على طريق إصلاح وتطوير التعليم، ومع ما نراه من التطور العلمي والتقني الذي يحتم على المعلم المزيد من مهارات وطرق التفكير التي ينبغي أن يكتسبها. ومع ما يشهده هذا العصر من تطور علمي وتقني في كافة مناحي الحياة، صار المتعلم بحاجة إلى التوجيه المناسب من المعلم باستخدام أفضل الطرق وأيسرها في العملية التعليمية.

ويؤكد الحيلة (٢٠١٥) بقوله ظهرت أساليب حديثة في طرق التدريس وانتقل مركز النشاط في عملية التعليم من المعلم إلى الطلبة، وأصبحت مادة التعليم وسيلة وليست هدفاً، بينما أصبح الهدف من عملية التعليم الطالب الذي يراد أن تتكامل شخصيته عقلاً، وجسماً، وخلقاً، وعاطفة، وشعوراً، واعتُبر المعلم مرشداً وموجهاً يعمل مع طلابه لا قبلهم ولا بعدهم، وأن يتخلى عن مواقفه الخطابية. وتأسيساً على ما سبق أصبح تعلم المفاهيم العلمية عامة، والمفاهيم الكيميائية بصفة خاصة في أشد الحاجة إلى طرائق تدريس حديثة، تأخذ بعين الاعتبار صفات المتعلم وخصائصه النفسية والاجتماعية والعقلية والجسمية، والتي بدورها ستسهم بشكل فاعل في تحقيق أهداف العملية التعليمية، والتوصل إلى حلول للمشكلات التي تواجهه.

مشكلة البحث:

تتهبت المؤسسات التربوية والتعليمية في البلدان العربية، ومنها سلطنة عمان لإشكالية تحديد كيفية تعلم الطلبة للعلم، حيث أوضحت دراسة الخميسي (٢٠١٥) وجود بعض المشكلات لدى الطلبة في اكتساب بعض المفاهيم العلمية -لا سيما المفاهيم الكيميائية- وهي تعوق الطلبة عن تعلم هذه المفاهيم، وتبرر التبان (٢٠١٤) فشل العديد من مناهج العلوم في عدم الأخذ بالاعتبار تعليم الطلبة كيف يفكرون، وكيف يواجهون تحديات القرن الحادي والعشرين بأنماط تغيير التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية عند الطلبة أثناء تقديم المادة التعليمية الجديدة لهم، فالطلبة لديهم المقدرة على التفكير المنطقي ولكنهم فشلوا نتيجة فهمهم الخاطئ. وما أظهره تقرير قسم الدراسات الدولية عن أسباب ضعف نتائج طلبة السلطنة في الامتحانات الدولية تميز ٢٠١٥، حيث أثبت أن (٧٣٪) من الطلبة كانت لديهم صعوبة في معرفة المفهوم الكيميائي؛ حيث تجلت في ضعف شرح المفهوم وتطبيقه على مواقف جديدة حسب تقرير تحليل نتائج تميز من وزارة التربية والتعليم (٢٠١٦)، وهذا يؤكد صعوبة اكتساب الطلبة لتلك المفاهيم؛ مما سبب ظهور اتجاهات سلبية ضد تعلم الكيمياء بشكل عام.

وقد أوضح تحليل نتائج طلبة الصف الحادي عشر لمادة الكيمياء بمحافظة جنوب الشرقية للعام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧، أن متوسط أدائهم في مادة الكيمياء حسب أدوات التقويم (التكويني والختامي) متدنية، حيث بلغ متوسط الأداء (٦٦,٧٪) (المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة جنوب الشرقية، ٢٠١٧). وهي نسبة غير مقبولة، رغم ما تقوم به الوزارة من جهد حثيث لتحقيق الأهداف العامة للتربية، والاهتمام بعناصر العملية التعليمية؛ لذلك من الضروري الارتقاء بمستوى أداء الطلبة، ولا سيما من خلال دور معلم الكيمياء في إكسابهم مهارات علمية وعملية. وفي ضوء ذلك، فإن المتخصصين في تدريس الكيمياء يجب أن يكونوا أكثر إدراكاً لدور المشكلات في إعاقة اكتساب الطلبة للمفاهيم الكيميائية (أبو مصطفى، ٢٠١٧). فالكيمياء هي المادة المرتبطة بالبيئة المحيطة بالمتعلم، ولخبرة المتعلم دوراً كبيراً في تعلمه للمفاهيم العلمية، فيجب على المعلم ربط المفاهيم التي يريد تعليمها للطلبة بما لديهم من خبرات سابقة عن هذا المفهوم، ونقل خبرة المتعلم بما درسه في مواقف تعليمية سابقة إلى مواقف جديدة بغرض حل مشكلة أو تأكيد معرفة علمية أو تصحيح مفهوم كيميائي (الجنابي، ٢٠١١). فمثلاً يحتاج الطالب إلى ربط ما تعلمه في الصفوف السابقة عن أشكال الجزيئات ومقدار الزوايا بين الروابط عند كتابة الصيغ البنائية للكحولات.

ومما دلت عليه نتائج كثير من الأبحاث كالعصيمي (١٩٩٥) في مجال تدريس العلوم أن طرق تدريس العلوم السائدة -الطرق التقليدية -غالباً ليست فعالة في تحقيق أهداف تعليم العلوم، ويضيف الرشيد وآخرون (٢٠٠٣) أن طرق التدريس التقليدية تعتمد على الحفظ الصم دونما إشراك المتعلم في التعلم، فدوره ينحصر في استقبال المعلومات وحفظها لاسترجاعها عندما تطلب في الاختبار، مما لا يحقق أهداف تعلم العلوم. كما أوصت عديد من الدراسات المطبقة في العالم مثل دراسة المعشي (٢٠١٥) التي أوصت بضرورة تنويع أساليب التدريس، ودراسات مطبقة في سلطنة عمان مثل دراسة الهنائي (٢٠١١) التي أوصت بتنويع أساليب تدريس العلوم، ومعرفة أثر استخدام استراتيجيات تدريس حديثة تساعد على اكتساب المفاهيم العلمية، وتحديد جوانب القوة والضعف في هذا الأثر؛ لتعزيز مواطن القوة ومعالجة جوانب الضعف فيه؛ مما قد يؤدي إلى تفعيله بصورة أكبر. وتأسيساً على ما سبق أصبح تعلم المفاهيم العلمية عامة، والمفاهيم الكيميائية بصفة خاصة في أشد الحاجة إلى طرائق تدريس حديثة، تأخذ بعين الاعتبار صفات المتعلم وخصائصه النفسية والاجتماعية والعقلية والجسمية، والتي بدورها ستسهم بشكل فاعل في تحقيق أهداف العملية التعليمية، والتوصل إلى حلول للمشكلات التي تواجهه.

وبعد إجراء دراسة استطلاعية ممثلة في تطبيق اختبار مفاهيم الكيمياء العضوية لعينة اختيرت عشوائياً من طلبة الصف الحادي عشر بتاريخ ٤-٥ أكتوبر ٢٠١٧م، ممثلة لخمس مدارس، وأظهرت

نتيجة تحليل استجابات الطلبة وجود تدني في تحصيل مفاهيم الكيمياء العضوية، وحصولهم على معدل دون درجة النجاح بنسبة (٤٩٪). كما أجريت دراسة استطلاعية ممثلة في مقابلة شخصية مع عينة مختارة بطريقة عشوائية بسيطة من معلمي الكيمياء الذين يدرسون الصف الحادي عشر، حيث شملت (٢٣) معلماً ومعلمة من محافظة جنوب الشرقية، وكان ذلك في الفترة ١-٢ أكتوبر ٢٠١٧م، من خلال بطاقة مقابلة شخصية، تتضمن السؤال: ما هي مفاهيم الكيمياء العضوية المتضمنة في كتاب الكيمياء؟ ما هي خطوات تطبيق استراتيجية الفورمات والأحداث المتناقضة؟ هل يوجد أثر لاستراتيجيتي الفورمات والأحداث المتناقضة في مفاهيم الكيمياء العضوية؟ وأظهرت نتيجة تلك الدراسة وجود قصور في معرفة مفاهيم الكيمياء العضوية في مجال المركبات الهيدروكربونية ومشتقاتها لدى الطلبة من وجهة نظر معلمهم، ووجود قصور في معرفة أهمية وخطوات تنفيذ الاستراتيجيتين.

فلا بد أن نبحث عن استراتيجية تدريسية لمساعدة الطلبة على اكتساب المفاهيم الكيميائية الصحيحة التي تسمح له بالتنظيم المعرفي، وعمل روابط وعلاقات بين المعارف المختلفة، وتجعل المتعلم مخططاً واعياً لما يعمل داخل الغرفة الصفية من تنظيم فاعل لقدراته، وإعداد مبدع لشخصيته، واستثمار متطور لموارده البشرية وطاقاته العملية وفق أساليب تربوية حديثة تسمح له بالوصول إلى مستوى سلوكي أفضل، وفكر حضاري أعلى؛ لبلوغ الهدف الاستراتيجي في بناء المجتمع العصري، على أساس أن التربية الفاعلة هي تلك التي لا تهزم الإنسان وتقهره، بل تحرره وتطوره. وأن اكتساب المفاهيم الكيميائية الصحيحة يساعد على زيادة اهتمام الطلبة بمفردات العلوم، ويزيد من دافعيتهم لتعلمها؛ لأنها تزيد من قدرتهم على التفسير والتحكم والتنبؤ، وهي المهارات الأساسية للعلوم، حيث لا تخلو وثائق مناهج العلوم لجميع المراحل الدراسية من أهداف موحدة، منها ضرورة تدريس المفاهيم العلمية بصورة وظيفية. وفي ضوء ذلك تحددت مشكل البحث في السؤال الرئيس الآتي: ما أثر استراتيجيتي الفورمات والأحداث المتناقضة في مفاهيم الكيمياء العضوية؟

أهداف البحث:

يمكن تحديد أهداف البحث في النقاط التالية:

- ١- استخراج أهم المفاهيم الكيميائية التي تتضمنها وحدة الكيمياء العضوية.
- ٢- الوقوف على مدى تأثير استراتيجية الفورمات في التحصيل الأكاديمي لمفاهيم الكيمياء العضوية لدى طلبة الصف الحادي عشر.
- ٣- الوقوف على مدى تأثير استراتيجية الأحداث المتناقضة في التحصيل الأكاديمي لمفاهيم الكيمياء العضوية لدى طلبة الصف الحادي عشر.

٤- التحقق من مستوى الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى والثانية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي لمفاهيم الكيمياء العضوية نتيجة استخدام استراتيجيتي الفورمات والأحداث المتناقضة.

أهمية البحث:

يكتسب هذا البحث أهميته من المشكلة وأهدافها، وتظهر الأهمية في تحديد الجهة المستفيدة، وآلية الاستفادة منها، سوف يسهم هذا البحث في تطوير طرق تدريس العلوم بما يتماشى مع توجه وزارة التربية والتعليم في سلطنة عمان نحو تطبيق استراتيجيات التدريس الفعالة والمعتمدة على البحث العلمي، ويمكن أن يساعد المهتمين بتطوير التعليم بالحصول على أدوات ومقاييس جمع المعلومات الضرورية حول الطلاب، وسيفيد البحث الحالي من خلال نتائجه الجهات المسؤولة في تطوير أساليب إعداد وتدريب وتأهيل معلمي العلوم وتوجيههم نحو فهم أفضل لأساليب التعلم الحديثة، ويحاول البحث أن يسهم في تطوير تخطيط وتنفيذ التدريس والتقويم لارتباطهم بالممارسات الصفية.

وكذلك يمكن أن يساعد هذا البحث مشرفي العلوم في تخطيط برامج التدريب واعتماد استراتيجيتي الفورمات والأحداث المتناقضة كنظام لتدريب معلمي العلوم، بالإضافة إلى استخدامهما كنموذج لتعليم الطلاب، وسوف يوفر البحث معلومات عن الاستراتيجيتين للمعلمين في تحصيل مفاهيم الكيمياء العضوية، وأيضاً سيوفر البحث دليلاً للمعلم يشتمل على وحدة الكيمياء العضوية معداً وفق خطوات استراتيجية الفورمات واستراتيجية الأحداث المتناقضة، والذي قد يؤدي إلى تحصيل المفاهيم الكيميائية لدى الطلاب. وهذا البحث يمكن أن يزيد وعي معلمي العلوم بأهمية مراعاة أساليب التعلم لدى الطلاب والتحكم النصفي للدماغ من خلال توفير بيئة تعليمية تربوية ثرية. ويلقي هذا البحث الضوء على عدد من الأدوات والمقاييس التي تقدمها استراتيجيتي الفورمات والأحداث المتناقضة، والتي يمكن أن توضح للمعلمين نقاط القوة والضعف لديهم.

أسئلة البحث:

تحددت أسئلة البحث في الأسئلة الآتية:

- ١- ما المفاهيم الكيميائية التي تتضمنها وحدة الكيمياء العضوية الواجب تنميتها لدى الطلبة؟
- ٢- إلى أي مدى تؤثر استراتيجية الفورمات في مفاهيم الكيمياء العضوية لدى الطلبة؟
- ٣- إلى أي مدى تؤثر استراتيجية الأحداث المتناقضة في مفاهيم الكيمياء العضوية لدى الطلبة؟

٤- ما أثر استخدام استراتيجيتي الفورمات والأحداث المتناقضة في مفاهيم الكيمياء العضوية لدى الطلبة مقابل الطريقة التقليدية؟

افتراضات البحث:

من خلال أهداف البحث يمكن صياغة الفرضيات الآتية:

- ١- لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام استراتيجية الفورمات لاختبار التحصيل الأكاديمي لمفاهيم الكيمياء العضوية في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.
- ٢- لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام استراتيجية الأحداث المتناقضة لاختبار التحصيل الأكاديمي لمفاهيم الكيمياء العضوية في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.
- ٣- لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات مجموعات الدراسة الذين درسوا باستخدام (استراتيجية الفورمات، استراتيجية الأحداث المتناقضة، الطريقة التقليدية) في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي لمفاهيم الكيمياء العضوية.

متغيرات البحث:

- ١- المتغيرات المستقلة: استراتيجيتي الفورمات والأحداث المتناقضة.
- ٢- المتغيرات التابعة: مفاهيم الكيمياء العضوية.

حدود البحث:

- ١- الحدود الموضوعية: اقتصر البحث على الوحدة الثانية (الكيمياء العضوية) من كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر بمدارس سلطنة عمان، الطبعة الأولى (٢٠١٥).
- ٢- الحدود المكانية: تم تطبيق البحث للمجموعات التجريبية والضابطة على ثلاث مدارس من ثلاث مواقع جغرافية مختلفة في محافظة جنوب الشرقية.
- ٣- الحدود الزمانية: تم تطبيق البحث في منتصف الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٨م.
- ٤- الحدود البشرية: اقتصر البحث على طلاب الصف الحادي عشر بمدارس سلطنة عمان.

مصطلحات البحث:

١- الأثر Effectiveness: يُعرّف الأثر معجمياً في القاموس المحيط (٢٠٠٥) بأنه: بقية الشيء. أما إجرائياً يعرفه الباحث: بأنه نتائج الطلبة في اختبار المفاهيم بعد دراسة وحدة الكيمياء العضوية باستخدام استراتيجيتي الفورمات والأحداث المتناقضة مقارنة بنتائج الطلبة الذين درسوا بالطريقة التقليدية.

٢- الاستراتيجية Strategy: اصطلاحاً يعرف دياب (٢٠١١) الاستراتيجية بأنها مجموعة من الخطوات والإجراءات والطريقة والأساليب التي تساعد للوصول إلى الأهداف التعليمية المقصودة. بينما يعرفها الحيلة (٢٠٠٢) بأنها طريقة مكونة من عدد من الإجراءات تهدف إلى تحقيق أهداف تعليمية تشتمل على أنشطة علمية وتوظف وسائل التعلم المتوفرة. وإجرائياً يعرفها الباحث: بأنها مجموعة الفعاليات والخطوات المنظمة التي يقوم بها المعلم داخل الغرفة الدراسية لتحقيق أهداف المادة.

٣- الفورمات (4 Mode Application Techniques): اصطلاحاً تعرفها مكارثي (McCarthy,) (1987) بأنها نظام للتعليم والتدريب قائم على أساليب التعلم الأربعة الأساسية التي تعتبر أساس تسميته بهذا الاسم، وكذلك دمج وظائف نصفي الدماغ الأيمن والأيسر مع أساليب التعلم لصنع دورة كاملة لعملية التعلم تبدأ من عملية الإدراك الحسي وتنتهي بعملية الأداء. ويعرفها الخليلي (١٩٩٦) بأنها أنموذج تعليمي يسير في دورة تعلم رباعية من مراحل متتابعة بتسلسل ثابت، وهي الملاحظة التأملية، ثم بلورة المفهوم، ثم التجريب النشط، ثم الخبرات المادية المحسوسة. وإجرائياً يعرفها الباحث بأنها: أسلوب تعليمي قائم على تصنيف مكارثي الرباعي لأساليب التعلم مع دمج مفهوم التحكم النصفي للدماغ.

٤- الأحداث المتناقضة Contradictory Events: اصطلاحاً يُعرّف بان وبواعنة (٢٠٠٨) الأحداث المتناقضة بأنها عبارة عن أنشطة تعليمية، يستخدم تقنيات من بيئة المتعلم لتوضيح المفهوم، بعكس ما يتصوره المتعلم، وخلالها يدرك الطلاب نتائج تتناقض مع خبراتهم. وعرفها أبو حليلة (٢٠٠٨) أنها موقف تعليمي يقدم للمتعلم بصورة أنشطة تختلف عن البنية المعرفية السابقة لديه ويؤدي إلى شد انتباهه. وإجرائياً يعرفها الباحث: بأنها طريقة يعتمد فيها المعلم على طرح مشكلة محيرة أو موقف تعليمي غريب يجذب انتباه الطلبة ويثير اهتمامهم.

٥- المفاهيم Concepts: اصطلاحاً يعرفها زيتون (٢٠٠٤) بأنه: كل ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم وتصور ذهني يرتبط بكلمة أو عبارة علمية معينة. وعرفها أبو مصطفى (٢٠١٧) بأنها: تصور ذهني لمجموعة من الحقائق التي تشترك جميعاً في سمات تميزها عن غيرها. وإجرائياً يعرفها

الباحث: بأنها مجموعة من المعارف العقلية المنظمة التي يكونها الفرد حول الأشياء والظواهر التي تساعده على فهمها وتوظيفها في مواقف جديدة.

٦- الكيمياء العضوية Organic Chemistry: اصطلاحا يعرفها الحازمي والحسن (١٩٩٠) بأنها: العلم الذي يهتم بدراسة مركبات الكربون بناء وخواص وتركيب وتفاعلات المركبات الكيميائية التي تحتوي على عنصر الكربون كعنصر أساسي بالإضافة إلى عناصر أخرى. إجرائيا يعرفها الباحث: بأنها مركبات يدخل في تركيبها ذرة الكربون والتي لها القدرة على الارتباط ببعضها بروابط قوية مكونة سلاسل جزيئية مختلفة الأشكال والأحجام.

منهج البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفي لعرض البيانات وتفصيلها، والمنهج التجريبي لتحليل الفروق التجريبية المدروسة؛ وذلك لملائتهما لصيغة الهدف من هذا البحث.

الجدول ١: التصميم التجريبي المستخدم في البحث

الاختبار البعدي	المتغير المستقل/ التجربة	الاختبار القبلي	عدد العينة	المدارس	العناقيد/ المجموعات	اختيار المدارس والعناقيد/ المجموعات
الاختبار البعدي	المعالجة ١	الاختبار القبلي	٣٠	A	مجموعة تجريبية ١	اختيار عشوائي
	المعالجة ٢		٣٠	B	مجموعة تجريبية ٢	اختيار عشوائي
	--		٣٠	C	مجموعة ضابطة ١	اختيار عشوائي

مجتمع البحث والعينات:

تكوّن مجتمع البحث من جميع طلبة الصف الحادي عشر الأساسي المنتظمين في المدارس الحكومية بالمديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة جنوب الشرقية للعام الدراسي ٢٠١٧- ٢٠١٨م، والبالغ عددهم (١٦٠٤) طالباً (دليل الإحصاء والمؤشرات السنوي ٢٠١٧). أما عينة البحث فقد اشتملت على (٩٠) طالباً، حيث تم اختيار العينة بطريقة عشوائية، موزعة إلى ثلاث مدارس (ثلاث مجموعات) وبواقع (٣٠) طالباً لكل مجموعة.

أدوات البحث:

١. أداة تحليل المحتوى:

ويقصد بتحليل المحتوى: بأنه أسلوب بحثي يهدف إلى التعرف على العناصر الأساسية للمواد التعليمية في العلوم الطبيعية بطريقة كمية موضوعية منظمة وفقاً لمعايير محددة مسبقاً (الجنابي وطه، ٢٠٠٩). وتم تحليل المحتوى بتحديد الهدف من عملية التحليل، عينة التحليل، وحدة التحليل، فئات التحليل، ضوابط عملية التحليل، إجراءات عملية التحليل، موضوعية عملية التحليل (الصدق والثبات)، ١-الثبات عبر الزمن: حيث قام الباحث بتحليل محتوى الوحدة الثانية في شهر يناير ٢٠١٨م، ثم أعيد التحليل مرة أخرى في شهر فبراير ٢٠١٨م بعد شهر من التحليل الأول، والجدول التالي يلخص نتائج التحليل في المرتين:

الجدول ٢: تحليل المحتوى من قبل الباحث

المفاهيم النتيجة	التحليل الأول	التحليل الثاني	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات عدم الاختلاف
٢٣	٢٠	٢٠	٢٠	٣

وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كوبر التالية: (عفانة، ١٩٩٩)

$$\text{نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق} + \text{عدد مرات عدم الاتفاق}} \times 100\% = \frac{20}{20+3} \times 100\% = 87\%$$

وهذا يدل على ثبات عالي للتحليل.

٢-ثبات عبر الأشخاص: قام الباحث بعمل إجراءات الثبات عبر تحليل الباحث وتحليل معلم أول وحصل على ثبات عالي كذلك كما في الجدول:

الجدول ٣: تحليل المحتوى من قبل الباحث ومعلم أول

المفاهيم الناتجة	تحليل الباحث	تحليل المعلم الأول	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات عدم الاختلاف
	٢٠	٢١	٢٠	١

وتم حساب معامل الثبات وفقا للمعادلة السابقة كالتالي:

$$\text{معامل الثبات} = \frac{20}{20+1} \times 100\% = 95\%$$

نتائج التحليل: نتج عن تحليل الوحدة الثانية "الكيمياء العضوية" ٢٠ مفهوما علميا.

٢. إعداد اختبار مفاهيم الكيمياء العضوية

الجدول ٤: مواصفات اختبار مفاهيم الكيمياء العضوية

م	فصول الوحدة	المفاهيم	الصفحات	الحصص النسبة	عدد الأسئلة والنسبة المئوية لمجالات التعلم			عدد الأسئلة	الأوزان النسبية٪
					المعرفة ٪٣٠	التطبيق ٪٥٠	الاستدلال ٪٢٠		
١	الفصل الثالث	١٠	٤١	١٥	٥	٢	١٠	٥٠	
				٥٠	٥١	٥٠			
٢	الفصل الرابع	١٠	٣٩	١٥	٥	٢	١٠	٥٠	
				٥٠	٤٩	٥٠			
المجموع		٢٠	٨٠	٣٠	٦	١٠	٢٠	١٠٠	

إعداد فقرات الاختبار: تكوّن الاختبار من (٢٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وقد تم اختيار هذا النوع للأسباب التالية كما أوردتها كاظم (٢٠٠١) صلاحيتها لقياس أغلب الأهداف السلوكية، وأنها أقل أنواع الأسئلة الموضوعية تأثراً بعامل التخمين، ويتميز تصحيحها بالموضوعية والسهولة، وارتفاع معاملي الصدق والثبات لمفرداته، وإمكانية تغطية جزء كبير من الوحدة.

الجدول ٥: أرقام الأسئلة الواردة في الاختبار التحصيلي

الوزن النسبي %	عدد الأسئلة	أرقام أسئلة الاختبارات	مجال التعلم
٣٠	٦	٦-٥-٤-٣-٢-١	المعرفة
٥٠	١٠	١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧ ١٦	التطبيق
٢٠	٤	٢٠-١٩-١٨-١٧	الاستدلال

صدق المحكمين لاختبار: يعرف بأنه الاختبار الذي يقيس السمة أو الموضوع الذي أعد لقياسه (الزغلول، ٢٠٠٥). تم بناء الاختبار في صورته الأولية حيث يشتمل على (٢٠) فقرة، ثم تم عرض الاختبار على السادة المحكمين المختصين في الكيمياء، والقياس والتقويم التربوي، والمناهج، وطرق تدريس العلوم، والخبراء في تدريس مادة الكيمياء من مشرفين، ومعلمين أوائل ومعلمين، وكذلك عرضه على المختصين في اللغة العربية حيث بلغ عددهم (٢٠)، وذلك لاستطلاع آرائهم وملاحظاتهم حول ارتباط أسئلة الاختبار بالمفاهيم، وسلامة صياغة الأسئلة علمياً ولغوياً، وملائمة البدائل ل فقرات أسئلة الاختبار من متعدد.

تجريب الاختبار: قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من (٣٠) طالبا من مجتمع البحث ومن خارج العينة، وهدفت التطبيق على العينة الاستطلاعية إلى حساب زمن الاختبار والتأكد من وضوح فقرات وتعليمات الاختبار، وحساب معاملات الاتساق الداخلي والثبات، وتحليل فقرات الاختبار لإيجاد معامل الصعوبة والتمييز.

تحديد زمن الاختبار: زمن متوسط المدة الزمنية التي استغرقها أفراد العينة الاستطلاعية يساوي (٤٠) دقيقة، وذلك لأن متوسط المدة الزمنية التي استغرقها أفراد العينة الاستطلاعية تساوي تقريبا (٤٥-٣٥) دقيقة، وذلك بتطبيق المعادلة الآتية:

$$\text{زمن إجابة أول خمس طلاب} + \text{زمن إجابة آخر خمس طلاب} = \text{زمن إجابة الاختبار}$$

١٠

تصحيح الاختبار: تراوحت الدرجات بين (٢٠-٠).

تحليل نتائج الاختبار: ١. صدق الاتساق الداخلي:

أولاً: معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للاختبار:

الجدول ٦: معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية لاختبار مفاهيم الكيمياء العضوية

رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	٠,٥٢٩	دالة عند ٠,٠١	١١	٠,٧٣٧	دالة عند ٠,٠١
٢	٠,٥٧٣	دالة عند ٠,٠١	١٢	٠,٥٨٤	دالة عند ٠,٠١
٣	٠,٧٤٨	دالة عند ٠,٠١	١٣	٠,٦٨٨	دالة عند ٠,٠١
٤	٠,٦٨٤	دالة عند ٠,٠١	١٤	٠,٦٢٢	دالة عند ٠,٠١
٥	٠,٦٤٦	دالة عند ٠,٠١	١٥	٠,٥٧٣	دالة عند ٠,٠١
٦	٠,٤٥٩	دالة عند ٠,٠١	١٦	٠,٤٨٢	دالة عند ٠,٠١
٧	٠,٤٨٢	دالة عند ٠,٠١	١٧	٠,٥٩٨	دالة عند ٠,٠١
٨	٠,٥٤٥	دالة عند ٠,٠١	١٨	٠,٦١٥	دالة عند ٠,٠١
٩	٠,٦٦١	دالة عند ٠,٠١	١٩	٠,٥٦٠	دالة عند ٠,٠١
١٠	٠,٦٧٠	دالة عند ٠,٠١	٢٠	٠,٥٧٨	دالة عند ٠,٠١

ثانياً: معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي إليه:

الجدول ٧: معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية لمجالها لاختبار مفاهيم الكيمياء العضوية

رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	المعرفة	
			رقم السؤال	معامل الارتباط
١	٠,٥٤٤	دالة عند ٠,٠١	١١	٠,٧٢٦
٢	٠,٥٦٢	دالة عند ٠,٠١	١٢	٠,٦٠١
٣	٠,٧٥١	دالة عند ٠,٠١	١٣	٠,٦٦٣
٤	٠,٦٩٠	دالة عند ٠,٠١	١٤	٠,٦٢٧
٥	٠,٦٣٦	دالة عند ٠,٠١	١٥	٠,٥٧٥
٦	٠,٥١٨	دالة عند ٠,٠١	١٦	٠,٥٤٥
			الاستدلال	
٧	٠,٥٢٨	دالة عند ٠,٠١	١٧	٠,٥٦٩
٨	٠,٥٩١	دالة عند ٠,٠١	١٨	٠,٦٤٢
٩	٠,٦٣٦	دالة عند ٠,٠١	١٩	٠,٥٦٩
١٠	٠,٦٤٠	دالة عند ٠,٠١	٢٠	٠,٧١٨

ثالثاً: معامل الارتباط بين درجة كل مجال والدرجة الكلية للاختبار:

الجدول ٨: معامل الارتباط بين درجة كل مجال مع الدرجة الكلية لاختبار مفاهيم الكيمياء العضوية

المجال	معامل الارتباط مع الدرجة الكلية	مستوى الدلالة
المعرفة	٠,٩٨٣	دالة عند ٠,٠١
التطبيق	٠,٩٨٥	دالة عند ٠,٠١
الاستدلال	٠,٩٣٩	دالة عند ٠,٠١

٢. ثبات الاختبار: ويقصد بالثبات هنا ثبات نتائج أداة القياس بإعادة تطبيقها على نفس المجموعة من الأشخاص مرة ثانية (دودين، ٢٠١٣). ولقد قام الباحث بحساب معامل الثبات بالطرق الآتية:
 طريقة التجزئة النصفية: بلغت قيمة الثبات (٠,٩٨٤) وهذا يؤكد ثبات الاختبار.
 طريقة الفا كرونباخ: بلغت قيمة الثبات (٠,٩٠٧) مما يؤكد ثبات الاختبار.
 طريقة كودر - ريتشاردسون ٢١:

الجدول ٩: عدد الفقرات والتباين والمتوسط ومعامل كودر ريتشاردسون ٢١

المتوسط	عدد الفقرات	التباين	معامل كودر ريتشاردسون ٢١
١١,٧٣٣	٢٠	٣٤,٦٨٥	٠,٩٠٥

يتضح من الجدول أن معامل كودر ريتشاردسون ٢١ للاختبار ككل كانت (٠,٩٠٥) وهي قيمة تطمئن الباحث إلى تطبيق الاختبار على عينة البحث.
 ٣. معامل التمييز:

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{عدد الإجابات بشكل صحيح من الفئة العليا} - \text{عدد الإجابات بشكل صحيح من الفئة الدنيا}}{\text{عدد أفراد إحدى الفئتين}}$$

وكان الهدف من حساب معامل التمييز لفقرات الاختبار هو حذف الفقرات التي يقل معامل تمييزها عن (٠,٣٠) لأنها تعتبر ضعيفة في تمييزها لأفراد العينة (أبو دقة، ٢٠٠٨).

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{عدد الذين أجابوا إجابة خاطئة}}{\text{عدد الذين حاولوا الإجابة}}$$

وكان الهدف من حساب معامل الصعوبة لفقرات الاختبار هو حذف الفقرات التي تقل درجة صعوبتها عن (٠,٢٠) أو تزيد عن (٠,٨٠) (أبو دقة، ٢٠٠٨).

الجدول ١٠: حساب معامل التمييز والصعوبة لكل فقرة من فقرات اختبار مفاهيم الكيمياء العضوية

رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠,٦٧	٠,٥٣	١١	٠,٤٣	٠,٧٣
٢	٠,٧٧	٠,٤٧	١٢	٠,٧٣	٠,٥٣
٣	٠,٥٠	٠,٧٣	١٣	٠,٦٧	٠,٦٧
٤	٠,٥٣	٠,٦٧	١٤	٠,٥٧	٠,٦٠
٥	٠,٦٣	٠,٦٠	١٥	٠,٦٠	٠,٥٣
٦	٠,٥٧	٠,٤٧	١٦	٠,٤٣	٠,٤٧
المعرفة	٠,٦١	٠,٥٨	التطبيق	٠,٥٦	٠,٥٨
٧	٠,٥٠	٠,٤٧	١٧	٠,٧٠	٠,٦٠
٨	٠,٥٣	٠,٥٣	١٨	٠,٦٧	٠,٥٣
٩	٠,٥٣	٠,٦٧	١٩	٠,٧٠	٠,٤٧
١٠	٠,٦٣	٠,٦٠	٢٠	٠,٤٠	٠,٥٣
			الاستدلال	٠,٦٢	٠,٥٣

			٠,٥٧	٠,٥٩	الدرجة الكلية
--	--	--	------	------	---------------

يتضح من الجدول أن معامل الصعوبة كان مناسباً لجميع الفقرات، حيث تراوح بين (٠,٤٠ - ٠,٧٧) ومتوسط معامل التمييز بلغ (٠,٥٧) وعليه تم قبول جميع الفقرات حيث كانت في المستوى المقبول من الصعوبة والتمييز.

ضبط متغيرات البحث:

أولاً: ضبط متغير العمر:

الجدول ١١: حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعات الثلاث لمتغير العمر

البيان	المتغير	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
اعمار الطلاب	المجموعة التجريبية الاولى	٣٠	١٩٦,٣٠	٣,٣١
	المجموعة التجريبية الثانية	٣٠	١٩٦,١٣	٣,٤٣
	الضابطة	٣٠	١٩٦,٤٧	٣,٣٢
	المجموع	٩٠	١٩٦,٣٠	٣,٣٢

الجدول ١٢: مصدر التباين لمتغير العمر

البيان	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
اعمار الطلاب	بين المجموعات	١,٦٧	٢	٠,٨٣	٠,٧٤	٠,٩٣
	داخل المجموعات	٩٧٩,٢٣	٨٧	١١,٢٦		
	المجموع	٩٨٠,٩٠	٨٩			

ويتضح من خلال الجداول السابقة أن قيمة (ف) تساوي (٠,٧٤) وهي غير دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠٥)، وهذا يعني أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسط اعمار مجموعات البحث في متغير العمر.

ثانياً: ضبط متغير التحصيل العام:

الجدول ١٣: حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعات الثلاث لمتغير التحصيل العام

البيان	المتغير	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الدرجة الكلية	المجموعة التجريبية الاولى	٣٠	٦٧,٥٧	٧,٩٦
	المجموعة التجريبية الثانية	٣٠	٦٦,٤٣	٦,٧٦
	الضابطة	٣٠	٦٥,٣٧	٧,١٨
	المجموع	٩٠	٦٦,٤٦	٧,٢٩

الجدول ١٤ : مصدر التباين لمتغير التحصيل العام

البيان	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية	بين المجموعات	٧٢,٦٢	٢	٣٦,٣١	٠,٦٨	٠,٥١
	داخل المجموعات	٤٦٥١,٧٠	٨٧	٥٣,٤٧		
	المجموع	٤٧٢٤,٣٢	٨٩			

ويتضح من خلال الجداول السابقة أن قيمة (ف) تساوي (٠,٦٨) وهي غير دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠٥)، وهذا يعني أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسط درجات مجموعات البحث في متغير التحصيل العام.

ثالثاً: تكافؤ مجموعات الدراسة:

الجدول ١٥ : حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعات الثلاث

البيان	المتغير	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	المجموعة التجريبية الأولى	٣٠	٨,٧٧	١,٥٧
	المجموعة التجريبية الثانية	٣٠	٩,٠٠	١,٢٠
	الضابطة	٣٠	٨,٣٣	١,١٨
	المجموع	٩٠	٨,٧٠	١,٣٤

الجدول ١٦ : مصدر التباين للمجموعات الثلاث

البيان	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية	بين المجموعات	٦,٨٧	٢	٣,٤٤	١,٩٤	٠,١٥
	داخل المجموعات	١٥٤,٠٣	٨٧	١,٧٧		
	المجموع	١٦٠,٩٠	٨٩			

ويتضح من خلال الجداول السابقة أن قيمة (ف) تساوي (١,٩٤) وهي غير دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠٥)، وهذا يعني أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسط درجات مجموعات البحث في التطبيق القبلي لاختبار مفاهيم الكيمياء العضوية.

المعالجات الاحصائية: استخدام صدق المحكمين وصدق الاتساق الداخلي للتأكد من صدق اداة البحث، وطريقة التجزئة النصفية والفا كرونباخ ومعادلة كودر ريتشاردسون ٢١. واختبار التباين الأحادي، واختبار (ت) لعينتين مرتبطتين ومعامل إيتا بالاستعانة بتصنيف كوهين. وتم تطبيق اختبار (L.S.D)، والمتوسط الحسابي.

تحليل نتائج البحث ومناقشتها:

نتائج السؤال الأول: ينص السؤال على "ما المفاهيم الكيميائية التي تتضمنها وحدة الكيمياء العضوية الواجب تنميتها لدى الطلبة؟ وضعت هذه المفاهيم في قائمة تم عرضها على مجموعة من المحكمين للتأكد من صحة التعريفات الإجرائية، كما في الجدول الآتي:

الجدول ١٧: قائمة مفاهيم الكيمياء العضوية

الفصل	المفاهيم	الدلالة اللفظية
الفصل الأول: الهيدروكربونات	المركبات العضوية	مركبات يكون عنصر الكربون أساسا في بناءها.
	الصيغة الجزيئية	صيغة تعبر عن العدد الحقيقي للذرات في جزيء المركب.
	الهيدروكربونات الأليفاتية	مركبات تكون على شكل سلسلة متتالية مفتوحة من ذرات الكربون.
	الهيدروكربونات الأروماتية	مركبات حلقة يوجد في تركيبها حلقة بنزين واحدة على الأقل.
	الألكانات	مركبات هيدروكربونية غير مشبعة.
	أكسدة الألكانات	تفاعلات يتم فيها إضافة عوامل مؤكسدة بغرض تحضير الألكينات.
	الهدرجة	إضافة الهيدروجين.
	المركبات المشبعة	مركبات تحتوي على رابطة أحادية.
	التقطير التجزيئي	فصل المادة الخام (النفط) إلى عدة مشتقات.
	التكسير الحراري	تكسير نواتج النفط الثقيلة إلى نواتج خفيفة.
الفصل الثاني: مشتقات الهيدروكربونات	الكحولات	سوائل عديمة اللون ذات روائح مميزة ترتبط ذرة الكربون بمجموعة الـ (OH).
	الكحولات الثانوية	ارتباط ذرة كربون بمجموعتين من الـ (OH).
	الكحولات عديدة (OH)	احتواء ذرات الكربون على العديد من مجموعات الـ (OH).
	اختزال الأدهيدات	إضافة عامل مختزل لتكوين الكحولات الأولية.
	الملح الكربوكسيلي	نتاج تفاعل الأحماض الكربوكسيلية مع القواعد.
	الأسترة	نتاج تفاعل كحول مع حمض كربوكسيلي.
	البلمرة بالإضافة	اتحاد وحدات صغيرة من مركبات غير مشبعة دون حذف أي جزء منها.
	البلمرة بالتكثيف	اتحاد وحدات صغيرة من مركبات غير مشبعة مع حذف جزء صغير.
	السكريات العديدة	نتاج تكاثف عدد كبير من السكريات الأحادية.
	المشابهة البنائية	هيدروكربونات لها نفس الصيغة الجزيئية إلا أنها تختلف في طريقة بناء الهيكل الكربوني.

نتائج السؤال الثاني: ينص السؤال على " إلى أي مدى تؤثر استراتيجية الفورمات في مفاهيم الكيمياء العضوية لدى الطلبة؟ استخدم الباحث اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي الأداء في اختبار مفاهيم الكيمياء العضوية للتطبيق القبلي والبعدي وحساب مربع إيتا (η^2) وقيمة (d) لقياس حجم التأثير، والجدول التالي يوضح ذلك.

الجدول ١٨: نتائج استخدام اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين وحساب مربع إيتا وقيمة d للمجموعة

التجريبية الاولى

نوع التطبيق	نوع التطبيق	العدد	درجة الحرية	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	مربع إيتا	قيمة d	حجم التأثير
الدرجة الكلية	قبلي	٣٠	٢٩	٨,٧٧	١,٥٧	٧,٢٥	٠,٠١	٠,٨٢	٩,٨٢	كبير
	بعدي			١٦,٨٠	٢,٥١					جدا

كان المتوسط الحسابي في التطبيق القبلي للعينة يساوي (٨,٧٧) وهو أقل من المتوسط الحسابي في التطبيق البعدي للعينة الذي يساوي (١٦,٨٠) وكانت قيمة (ت) المحسوبة تساوي (٧,٢٥) وهي دالة إحصائية عند ٠,٠١، وهذا يعني أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq ٠.٠٥$) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام استراتيجية الفورمات على اختبار مفاهيم الكيمياء العضوية في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.

ويتضح من الجدول أن قيمة إيتا لمتوسط درجات الطلاب في اختبار مفاهيم الكيمياء العضوية بلغت (٠,٨٢) وأن قيمة d بلغت (٩,٨٢) وهذا يشير أن استراتيجية الفورمات لها حجم تأثير كبير جدا على المتغير التابع لمفاهيم الكيمياء العضوية، وبدرجة تأثير كبيرة جدا. وللحكم على حجم تأثير المتغير المستقل من جهة مربع إيتا وقيمة d تم الاستعانة بالجدول الآتي (عفانة، ٢٠٠٠).

الجدول ١٩: تصنيف كوهين المستخدم لتحديد حجم التأثير

حجم التأثير				مربع إيتا
صغير	متوسط	كبير	كبير جدا	
٠,٠١	٠,٠٦	٠,١٤	٠,٢٠	مربع إيتا
٠,٢	٠,٥	٠,٨	١,١	D

ويمكن تفسير تلك الفروق بأن استخدام استراتيجية الفورمات يسهم في إشراك عدد أكبر من الحواس ويجعل التعلم ذا معنا، ويساعد على استبقاء المعلومات والمعارف والمفاهيم في الدماغ فترة أطول مما يؤدي إلى تخزينها في الذاكرة طويلة المدى، ويجعل الطلاب ينظمون أفكارهم بسرعة ويبرز الأولويات، ويساعد على تصنيف المعلومات والمفاهيم العلمية في قوائم فريدة مميزة. وجاءت نتيجة هذا البحث متفقة مع عدد من الدراسات السابقة مثل دراسة: ادريس و ابراهيم (Idris and

(Ibrahim, 2015)، ودراسة فتح الله (٢٠١٥)، ودراسة التيان (٢٠١٤)، ودراسة عياش وزهران (٢٠١٣)، ودراسة عباس وآخرون (٢٠١٣)، ودراسة الجبوي (٢٠١١)، ودراسة راجي (٢٠٠٧)، ودراسة الشerman (٢٠٠٦)، ودراسة كطفان (٢٠٠٥)، ودراسة ويلكرسون ووايت (Wilkerson and White, 1998).

نتائج السؤال الثالث: ينص السؤال على " إلى أي مدى تؤثر استراتيجيات الأحداث المتناقضة في مفاهيم الكيمياء العضوية لدى الطلبة؟ استخدم الباحث اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي الاداء في اختبار مفاهيم الكيمياء العضوية للتطبيق القبلي والبعدي وحساب مربع إيتا (η^2) وقيمة (d) لقياس حجم التأثير، والجدول التالي يوضح ذلك.

الجدول ٢٠: نتائج استخدام اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين وحساب مربع إيتا وقيمة d للمجموعة

التجريبية الثانية

نوع التطبيق	نوع التطبيق	العدد	درجة الحرية	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	مربع إيتا	قيمة d	حجم التأثير
الدرجة الكلية	قبلي	٣٠	٢٩	٩,٠٠	١,٢٠	٦,٦١	٠,٠١	٠,٧٤	٦,٥٣	كبير جدا
	بعدي			١٥,٧٧	٢,٨١					

كان المتوسط الحسابي في التطبيق القبلي للعينة يساوي (٩,٠٠) وهو أقل من المتوسط الحسابي في التطبيق البعدي للعينة الذي يساوي (١٥,٧٧) وكانت قيمة (ت) المحسوبة تساوي (٦,٦١) وهي دالة إحصائية عند ٠,٠١، وهذا يعني أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq ٠.٠٥$) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام استراتيجيات الأحداث المتناقضة على اختبار مفاهيم الكيمياء العضوية في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي. ويتضح من الجدول أن قيمة إيتا لمتوسط درجات الطلاب في اختبار مفاهيم الكيمياء العضوية بلغت (٠,٧٤) وأن قيمة d بلغت (٦,٥٣) وهذا يشير أن استراتيجيات الأحداث المتناقضة لها تأثير على المتغير التابع لمفاهيم الكيمياء العضوية، وبدرجة تأثير كبيرة جدا.

ويمكن تفسير تلك الفروق بأن استخدام استراتيجيات الأحداث المتناقضة يحرك عقول الطلاب ويدفعهم في البحث عن حل للحدث المتناقض وعدم الوقوف أو السكون عند التعرض إلى حدث محير، بل النظر في تحديد التناقض والبحث عن أدوات ومواد ووضع تنبؤات وافتراضات ثم العمل على التحقق من صحتها للتوصل إلى حل التناقض، كل ذلك يساعد الطلاب على نمو مهاراتهم العقلية وقدراتهم على التفكير وإعطاء الأمثلة وتقديم الحلول. واتفقت نتيجة هذا البحث مع دراسة العتيبي (٢٠١٥)، ودراسة مهدي (٢٠١٥)، ودراسة الخفاجي (٢٠١٤)، ودراسة المكدمي (٢٠١٢)، ودراسة

المعموري (٢٠١١)، ودراسة العبوس والعاني (٢٠١١)، ودراسة البياتي ومهدي (٢٠٠٩)، ودراسة أبو حليلة (٢٠٠٨)، ودراسة البليسي (٢٠٠٦)، ودراسة زوهار وكرافتسكي (Zohar and Kravetsky, 2005)، ودراسة علي (٢٠٠٣)، ودراسة نيز منصور (Naiz Manssor, 1995)، ودراسة ابليتون (Appleton, 1995)، ودراسة بوتس (Butts, 1993)، ودراسة ثومبسون (Thompson, 1988).

نتائج السؤال الرابع: ينص السؤال على "ما أثر استخدام استراتيجيتي الفورمات والأحداث المتناقضة في مفاهيم الكيمياء العضوية لدى الطلبة مقابل الطريقة التقليدية؟" استخدم الباحث اختبار تحليل التباين الأحادي، للكشف عن دلالة الفروق بين مجموعات الدراسة الثلاث، وتم حساب مصدر التباين ومجموع المربعات ودرجات الحرية ومتوسط المربعات وقيمة (ف)، ومستوى الدلالة تبعاً لمتغير المجموعات الثلاثة، والجدول التالي يوضح ذلك.

الجدول ٢١: حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعات الثلاثة

البيان	المتغير	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
	استراتيجية الفورمات	٣٠	١٦,٨٠	٢,٥١
	استراتيجية الأحداث المتناقضة	٣٠	١٥,٧٧	٢,٨١
	الطريقة التقليدية	٣٠	٨,٦٧	١,١٨
	المجموع	٩٠	١٣,٧٤	٤,٢٨

الجدول ٢٢: مصدر التباين تبعاً لمتغير المجموعات الثلاثة

البيان	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية	بين المجموعات	١١٧٦,٢٩	٢	٥٨٨,١٤	١١٣	٠,٠١
	داخل المجموعات	٤٥٢,٨٣	٨٧	٥,٢١		
	المجموع	١٦٢٩,١٢	٨٩			

وبدراسة نتائج اختبار LSD للتعرف إلى اتجاه الفروق ودلالاتها، كما يوضحها الجدول الآتي:

الجدول ٢٣: نتائج اختبار LSD للتعرف إلى اتجاه الفروق ودلالاتها

الدرجة الكلية	الاستراتيجية / البعد
٨,١٣*	التقليدية
١,٠٣	الأحداث المتناقضة
٧,١٠*	التقليدية
*تعني دالة عند مستوى دلالة ٠,٠١	

ويتضح من خلال الجداول السابقة أن قيمة (ف) تساوي (١١٣) وهي دالة عند مستوى الدلالة ٠,٠١، وهذا يعني أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠١ بين متوسط درجات مجموعات البحث في التطبيق البعدي لاختبار مفاهيم الكيمياء العضوية، وبدراسة الفروق بين المجموعات الثلاثة تبين أنه:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين المجموعة التجريبية الذين درسوا باستراتيجية الفورمات والطريقة التقليدية (المعتادة) لصالح الذين درسوا باستخدام استراتيجية الفورمات.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين المجموعة التجريبية الذين درسوا باستراتيجية الأحداث المتناقضة والطريقة التقليدية (المعتادة) لصالح الذين درسوا باستخدام استراتيجية الأحداث المتناقضة.

٣- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين المجموعة التجريبية الذين درسوا باستراتيجية الفورمات والمجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام استراتيجية الأحداث المتناقضة.

ويُرجع الباحث تفسير تلك الفروق بأن استخدام استراتيجية الفورمات والأحداث المتناقضة تجعل الطلاب يستقبلون المعلومات الحسية والجداول الواردة في كتاب الطالب ويعالجونها بشكل تأملي، ويكاملون الخبرات المكتسبة مع ممارساتهم الشخصية وخبراتهم السابقة مثل التوزيع الإلكتروني للعناصر وتصنيف الجدول الدوري، ويحرصون على الاندماج في المجموعات، ويعملون على البحث عن المعنى للمفهوم مثل مفهوم البلمرة والأسترة والتميو، وهم يدركون المعلومات المختصرة من خلال البيانات الاحصائية والمخططات المفاهيمية، ويميلون إلى الحل العملي للمشكلات من خلال التخطيط والبحث عن حل للحدث المتناقض الواردة في الموضوعات التدريسية، ويسعون إلى تطوير قدراتهم على استخدام المبادئ العلمية في الكتابة.

التوصيات:

في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج يمكن للباحث أن يوصي بما يلي:

١- ممارسة الطلاب لاستراتيجيتي الفورمات والأحداث المتناقضة، والتعرف على كيفية استخدامها وفوائدها في اكتساب مفاهيم الكيمياء العضوية.

٢- إعطاء دورات تدريبية للمعلمين أثناء الخدمة حول استراتيجيتي الفورمات والأحداث المتناقضة لتوظيفها في تحصيل مفاهيم الكيمياء العضوية.

المقترحات:

في ضوء ما اسفرت عنه نتائج البحث فإنه الباحث يقترح ما يلي:

- ١- ضرورة اجراء دراسات تستهدف توظيف أثر استراتيجيتي الفورمات والأحداث المتناقضة في مباحث ومواد دراسية أخرى، ومقارنتها باستراتيجيات التدريس الاعتيادية.
- ٢- دراسة واقع استخدام استراتيجيتي الفورمات والأحداث المتناقضة في تدريس العلوم من وجهة نظر المشرفين التربويين.

المراجع:

أبو حليلة، جهاد أحمد السبع. (٢٠٠٨). أثر استخدام برنامج الوسائط المتعددة يوظف الاحداث المتناقضة في تنمية التنور الغذائي لدى طلاب الصف الخامس الأساسي في مادة العلوم (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

أبو دقة، سناء. (٢٠٠٨). القياس والتقويم الصفّي: المفاهيم والإجراءات لتعلم فعال. ط٢. غزة: دار آفاق للطباعة والنشر.

أبو مصطفى، بلال موسى. (٢٠١٧). التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طلبة قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة وتصور مقترح لعلاجها (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

بان، ثيودوره، وبواعنة، علي. (٢٠٠٨). أثر استخدام خرائط المفاهيم الخلفية كأداة تعليمية في تغيير المفاهيم البديلة في العلوم لطلبة الصف الثامن الأساسي بالمملكة الأردنية الهاشمية. المجلة التربوية، ٢٢ (٨٧)، ١٤٩-١٨٤.

البليسي، اعتماد، (٢٠٠٦). أثر استخدام استراتيجيات المتناقضات في تعديل التصورات الخاطئة لبعض المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

البياتي، ماجد عبد الستار ومهدي، إيمان خلف. (٢٠٠٩). أثر استخدام طريقة الأحداث المتناقضة في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط وتفكيرهن العلمي. مجلة الفتح، ٥ (٤٣)، ٦٠-٦٩.

التيان، إيمان أسعد محمد. (٢٠١٤). أثر استخدام استراتيجيات الفورمات والتدريس التبادلي على تنمية مهارات التفكير التأملي في العلوم للصف الثامن الأساسي بغزة (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الأزهر، غزة.

الجباوي، بان محمود. (٢٠١١). أثر أنموذج مكارثي في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة بابل، العراق.

الجنابي، عبد الرزاق وطه، حسن. (٢٠٠٩). بناء معايير لتحليل المحتوى الدراسي لكتب الكيمياء للمرحلة الإعدادية في العراق في ضوء اهداف تدريس الكيمياء. مجلة جامعة كربلاء العلمية، ٧ (٢)، ٢٦٥-٢٧٤.

الجنابي، عبدالرزاق. (٢٠١١). مدى امتلاك طالبات كلية التربية للبنات لمهارات عمليات العلم في الكيمياء وعلاقتها ببعض المتغيرات. مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنسانية، ٥(٨)، ٩٠-١٠٧.

الحازمي، حسن محمد، والحسن، محمد ابراهيم. (١٩٩٠). الكيمياء العضوية. ط٢. الرياض: مكتبة الخريجي.

الحيلة، محمد محمود. (٢٠٠٢). طرائق التدريس واستراتيجياته. ط٢. العين: دار الكتاب الجامعي.

الحيلة، محمد محمود. (٢٠١٥). طرائق التدريس واستراتيجياته. ط٦. العين: دار الكتاب الجامعي.

الخفاجي، شيما كريم حسون. (٢٠١٤). التدريس باستراتيجية الاحداث المتناقضة وأثره في التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة المستنصرية، مصر.

الخليلي، خليل يوسف. (١٩٩٦). مضامين الفلسفة البنائية في تدريس العلوم. مجلة التربية العلمية، ٢٥ (٢١٦)، ٢٥٥-٢٧١.

الخميسي، عبدالله. (٢٠١٥). أثر استراتيجية شكل البيت الدائري في تدريس العلوم على اكتساب المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف التاسع الاساسي (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة صحار، سلطنة عمان.

دودين، حمزة. (٢٠١٣). التحليل الاحصائي المتقدم للبيانات باستخدام spss. ط٢. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

دياب، سهيل رزق. (٢٠١١). أثر استخدام استراتيجية مقترحة لحل المسائل الهندسية على تحصيل طلاب الصف الثامن الأساسي واتجاهاتهم نحو الرياضيات. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات، ١ (٢٤)، ١١٧-١٤٦.

راجي، زينب. (٢٠٠٧). اثر أنموذجي دانيال ومكارثي في اكتساب المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة بغداد، العراق.

الرشيد، عبدالله؛ وباصهي، عبدالله؛ والعويس، أحمد؛ والرويشد، محمد؛ والرويلي، موافق؛ والصويغ، حمد. (٢٠٠٣). دراسة تعليم العلوم في المرحلتين الابتدائية والمتوسطة للبنين والبنات في المملكة العربية السعودية. ط١. الرياض: مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.

الزغول، عماد عبدالرحيم. (٢٠٠٥). علم النفس التربوي. ط٢. العين: دار الكتاب الجامعي.

زيتون، كمال. (٢٠٠٤). تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية. ط٢. القاهرة: عالم الكتب.

الشرمان، سميرة محمود. (٢٠٠٦). أثر التدريس باستخدام طريقة مكارثي في اكتساب طلبة الصف الثامن الأساسي للمفاهيم العلمية واتجاهاتهم نحو العلوم في مدارس الملك عبدالله الثاني للتميز (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة اليرموك، الأردن.

عباس، أميرة إبراهيم؛ ومغير، عباس حسين؛ وجواد، ابتسام جعفر. (٢٠١٣). أثر استخدام أنموذجي مكارثي وميرل تينسون في اكتساب المفاهيم الأحيائية واستبقائها لدى طالبات الصف الأول المتوسط. مجلة كلية التربية الأساسية، ١ (٤٣)، ١٧٩ - ٢٢٥.

العبوس، تهاني والعاني، رؤوف. (٢٠١١). أثر استراتيجية الأحداث المتناقضة في تنمية المفاهيم والاتجاهات العلمية لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن. مجلة جامعة النجاح للأبحاث، ٢٧ (١)، ١٤١-١٨٠.

العتيبي، نجوى فائز حميد. (٢٠١٥). فاعلية استراتيجية الأحداث المتناقضة في تنمية التحصيل الدراسي وبعض العادات العقلية في مادة العلوم لدى تلميذات الصف الثاني المتوسط بمدينة مكة المكرمة (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

العصيمي، خالد. (١٩٩٥). واقع تدريس العلوم في المرحلتين المتوسطة والثانوية من وجهة نظر معلمي العلوم بمدينة الطائف التعليمية (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

عفانة، عزو إسماعيل. (١٩٩٩). أخطاء شائعة في تصاميم البحوث التربوية لدى طلبة الدراسات العليا في الجامعات الفلسطينية. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، ١ (٥٧)، ٣٠٥-٣٣٦.

عفانة، عزو إسماعيل. (٢٠٠٠). حجم التأثير واستخداماته في الكشف عن مصداقية النتائج في البحوث التربوية والنفسية. مجلة البحوث والدراسات الفلسطينية، ١ (٣)، ٢٩-٥٩.

علي، إقبال مطشر عبد الصاحب. (٢٠٠٣). أثر دورة التعلم وخرائط المفاهيم والأحداث المتناقضة في تصحيح المفاهيم الخاطئة لطالبات الصف الرابع الإعدادي في مادة الجغرافية (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة بغداد، العراق.

عياش، أمل وزهران، أمل. (٢٠١٣). أثر استخدام نموذج الفورمات (4 MAT) على تحصيل طالبات الصف السادس الأساسي في مادة العلوم والاتجاهات نحوها. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، ١ (٤)، ١٥٩-١٨٢.

فتح الله، مندور عبد السلام. (٢٠١٥). أثر التدريس بنموذجي ويتلي للتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4 MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لطلاب الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. مجلة التربية العلمية، ١٨ (٣)، ١٢١ - ١٧٢.

فرج، عبداللطيف حسين. (٢٠٠٥). طرق التدريس في القرن الحادي والعشرين. ط١. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

القاموس المحيط. (٢٠٠٥). الأثر. ط٨. بيروت: مؤسسة الرسالة للطباعة والنشر والتوزيع.

كاظم، مهدي. (٢٠٠١). القياس والتقويم في التعلم والتعليم. ط١. أربد: دار الكندي للنشر والتوزيع.

كطفان، هادي. (٢٠٠٥). أثر أنموذج مكارثي في تحصيل الصف الثاني متوسط في مادة الفيزياء. مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية، ٤ (٣)، ١٦٤ - ١٧٧.

المعشي، صالحه علي. (٢٠١٥). فاعلية استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية التحصيل الدراسي لمقرر العلوم وبقاء أثر التعلم لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بمدينة جدة (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

المعموري، عصام عبدالعزيز. (٢٠١١). أثر استخدام طريقة الأحداث المتناقضة في تحصيل طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء وتفكيرهم الإبداعي (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة ديالى، العراق.

المكدي، مشتاق مجيد. (٢٠١٢). أثر استراتيجية التناقض المعرفي في تنمية التفكير الناقد لدى طلاب الصف الخامس الأدبي في مادة التاريخ (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة ديالى، العراق.

مهدي، محمد جواد. (٢٠١٥). فاعلية استراتيجية الأحداث المتناقضة في التحصيل وتنمية التفكير الناقد لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء. مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، ١ (٢٢)، ٤٣٨-٤٧٢.

الهنائي، ميمونه. (٢٠١١). أثر استخدام طريقة التشابهات في اكتساب المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها لدى طالبات الصف التاسع (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط.

وزارة التربية والتعليم. (٢٠١٦). نتائج تيمز ٢٠١٥. ط١. مسقط: مطبوعات المديرية العامة للتقويم التربوي قسم الدراسات الدولية.

وزارة التربية والتعليم. (٢٠١٧). دليل الإحصاء والمؤشرات السنوي. ط١. مسقط: مطبوعات المديرية العامة للتخطيط وضبط الجودة دائرة الإحصاء والمؤشرات.

Appleton, k. (1995). Students Problem Solving in Science Lessons: How Students Explore the Problem Space. *Research in Science Education*, 25(4), 383-393.

Butts, D, & Hofman, H. & Anderson, M. (1993). Is Hands-on Experience Enough? A Study of Young Children Views of Sinking and Floating Object. *Journal of Elementary Science Education*, 5(1), 50-64.

Idris, A, & Ibrahim, B. (2015). The Effect of the 4MAT Learning Model on the Achievement and Motivation of 7th Grade Students on the Subject of Particulate Nature of mater and an Examination of Student Opinions on the Model. *Research in Science & Technological Education*, 33(1), 1 – 16.

McCarthy, B. (1987). The 4MAT system: Teaching to learning styles with right /left mode techniques. Barrington: Wauconda Illinois.

Naiz Manssor. (1995). Cognitive conflict As teaching Strategy in solving chemistry problems: A Dialectic – Constructivist Perspective. *Journal of Research in science Teaching*, 32(9), 950- 970.

Thompson, C. (1988). Teaching Inquiry Assessment and Learning. *Journal of Biological Education*, 33(1), 27-32.

Wilkerson, R, & White, K. (1998). Effects of the 4MAT System of Instruction on Students Achievement, Retention, and Attitudes. *The Elementary School Journal*, 88(4), 72.

Zohar, A, & Kravetsky, S. (2005). Exploring the effects of Cognitive Conflict and Direct Teaching for Students of different Academic Level. *Journal of Research In Science Teaching*, 42(7), 829- 855.