كلية الدراسات العليا

أثر تطوير استراتيجية تدريس تستند إلى "النظرية المتعددة للتغيير المفاهيمي" في تغيير مفاهيم طلبة الصف العاشر الأساسي حول موضوع الألكانات والألكينات.

The Impact of Establishing a Teaching Strategy Based on "The Multi-aspects Conceptual Change Theory" on Grade Ten Students' Conceptual Change in the Topic of Alkanes and Alkenes.

إعداد

ميسان سليمان أبو عصب

إشراف

د. موسى الخالدي

جامعة بيرزيت – فلسطين

آب 2015

كلية الدراسات العليا

أثر تطوير استراتيجية تدريس تستند إلى "النظرية المتعددة للتغيير المفاهيمي" في تغيير مفاهيم طلبة الصف العاشر الأساسي حول موضوع الألكانات والألكينات.

The Impact of Establishing a Teaching Strategy Based on "The Multi-aspects Conceptual Change Theory" on Grade Ten Students' Conceptual Change in the Topic of Alkanes and Alkenes.

إعداد

ميسان سليمان أبو عصب

إشراف

د. موسى الخالدي – رئيساً

د. حسن عبد الكريم – عضواً

د. عبد الله بشارات – عضواً

قدمت هذه الرسالة استكمالا لمتطلبات درجة الماجستير في التربية (توجه تعليم العلوم) من كلية الدراسات العليا

جامعة بيرزيت – فلسطين

آب 2015

الإهداء

مشوار الألف ميل يبدأ بخطوة ... ولكن ما أجمل أن تجد من يأخذ بيدك لتتخذ تلك الخطوة وتبدأ ذلك المشوار...

كما يفعل الأهل مع أولادهم باستمرار...

في مشوار العلم والمعرفة التي لا تنضب... وجدت وطني فلسطين حافزاً للتقدم والتطور

وجدت أبي وأمي مثلاً للطموح والمثابرة

وجدت المعلمات والأساتذة الكرام ، دعماً نحو التميز والنجاح

وجدت إخوتي وأخواتي ... أصدقائي وصديقاتي سنداً على طول الدّربِ

فإلى كل من أضاء بعلمه عقل غيره أو هدى بالجواب الصحيح حيرة سائليه ,,,

فأظهر بسماحته تواضع العلماء وبرحابته سماحة العارفين ...

إلى هؤلاء ... إلى كل من ساهم في إظهار هذا العمل إلى النور

وعلى رأسهم الوالدان الأعزاء، وأستاذي الكريم د. موسى الخالدي،

وإلى جميع الهيئة الإدارية والتدريسية في كلية التربية

أهدي هذا البحث.

شكر وتقدير

"لَا يَشْكُرُ اللَّهَ مَنْ لَا يَشْكُرُ النَّاسَ"، ولا يليق بطالب علم أن ينكر الجميل وينسى دور الآخرين في مساعدته للوصول إلى ما يرنو إليه، لذا يتوجب علي أن أتقدم ببالغ الشكر والتقدير لكل من ساعدني في إنجاز هذا البحث، وهم كثيرون ...

يسرّني أن أخص بالشكر أستاذي الدكتور موسى الخالدي لما كان لتوجيهاته القيمة الدور الكبير في إتمام هذا الانجاز الذي آمل أن يكون بادرة خير لإنجازات أخرى.

كما أشكر من تشرفتُ أمامهم لمناقشة رسالتي، أعضاء لجنة مناقشة البحث: الدكتور حسن عبد الكريم لإرشاداته ودعمه المستمر، و د. عبد الله بشارات لتوجيهاته في إتمام المعالجات الإحصائية.

وفي ذات السياق لا أنسى أيضاً أن أعرب عن مدى شكري الجزيل لجميع الأساتذة في كلية التربية لما كان لهم الفضل في تعلّمي، وعلى رأسهم د.فتحية نصرو، ود. نادر وهبة، ود. رفاء الرمحي، ود. جهاد شويخ، ود. أحمد جنازرة.

كما أود أن أتقدم بجزيل الشكر والتقدير للسادة الأفاضل مديري ومعلمي المدارس التي أجريت فيها الدراسة وكذلك طلبة الصف العاشر لتعاونهم في سبيل إتمام هذا البحث.

سائلة المولى العلي القدير أن يجزي بالخير كل من كان له الدور في إنجاز هذا البحث، وجلّ شكري لأبي العزيز وأمي الغالية على دعمهم الدائم لي.

قائمة المحتويات

الرقم	الموضوع	الصفحة
	الإهداء	أ
	شكر وتقدير	ب
	قائمة المحتويات	ت
	قائمة الجداول	خ
	قائمة الأشكال	د
	قائمة الملاحق	ذ
	الملخص باللغة العربية	ر
	الملخص باللغة الإنجليزية	ش
	الفصل الأول: مشكلة الدراسة خلفيتها وأهميتها	
1:1	مقدمة	1
1:2	خلفية الدراسة وإطارها النظري	2
1:2:1	البنائية المعرفية والاجتماعية	3
1:2:2	نشوء المفاهيم البديلة أثناء التعلم كما تصفها البنائية	6
1:2:3	مصادر نشوء المفاهيم البديلة لدى المتعلم	7
1:2:4	التغيير المفاهيمي وعلاج المفاهيم البديلة	9
1:2:4:1	المحور المعرفي (الأبستمولوجي) للتغيير المفاهيمي في تعليم العلوم	12
1:2:4:2	المحور الوجودي (الأنتولوجي) للتغيير المفاهيمي في تعليم العلوم	15
1:2:4:3	المحور المؤثر (العاطفي_الاجتماعي) للتغيير المفاهيمي في تعليم العلوم	18
1:2:4:4	النظرة المتعددة للتغيير المفاهيمي في تعليم العلوم	21
1:2:3	الحوار والتغيير المفاهيمي في ضوء النظرة المتعددة	24

الرقم	الموضوع	الصفحة
1:3	مشكلة الدراسة	27
1:4	أهداف الدراسة وأسئلتها	29
1:5	فرضيات الدراسة	30
1:6	أهمية الدراسة ومبررها النظري	30
1:7	افتراضات الدراسة	33
1:8	حدود الدراسة ومحدداتها	33
1:9	تعريف المصطلحات	34
	الفصل الثاني: مراجعة الأدبيات	
2:1	مقدمة	36
2:2	المفاهيم البديلة التي يحملها الطلبة في موضوع الألكانات والألكينات	37
2:3	مصادر تكون المفاهيم البديلة لدى الطلبة	39
2:4	استراتيجيات استخدمت التغيير المفاهيمي لتحقيق تعليم فعال لدى الطلبة في العلوم	42
2:5	استراتيجيات متنوعة في تدريس موضوع الألكانات والألكينات	47
2:6	ملخص مراجعة الأدبيات	51
	الفصل الثالث: منهجية الدراسة وتصميم البحث	
3:1	مقدمة	54
3:2	منهجية الدراسة	54
3.3	مجتمع الدراسة وعينتها	56
3:4	أدوات الدراسة ومصادرها	57
3:4:1	إجراءات جمع البيانات	65

الرقم	الموضوع	الصفحة
3:5	صدق وثبات أدوات الدراسة	68
3:5:1	صدق الاختبار	68
3:5:2	صدق استراتيجية التدريس المصممة	71
3:5:3	صدق المقابلة	73
3:5:4	ثبات الاختبار	73
3:5:5	التثليث في أدوات الدراسة	73
3:6	استراتيجيات تحليل البيانات	74
3:6:1	مقاييس النزعة المركزية والتشتت	74
3:6:2	تصاميم التباين	75
3:6:3	تحليل المقابلات	76
3:7	ملخص الفصل	76
	الفصل الرابع: نتائج الدراسة	
4:1	مقدمة	78
4:2	المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف العاشر في موضوع الألكانات والألكينات	79
4:2:1	مفاهيم بديلة إضافية أفرزتها الدراسة	92
4:3	أثر إستراتيجية التدريس في إحداث تغيير مفاهيمي لدى طلبة الصف العاشر حول موضوع الألكانات والألكينات	96

4:4	محاور التغيير المفاهيمي من النظرة المتعددة (الأبستمولوجي، والأنتولوجي، والمؤثر) وانعكاسها في الموضوع	115
4:4:1	المحور الأبستمولوجي للتغيير المفاهيمي	116
4:4:2	المحور الأنتولوجي للتغيير المفاهيمي	118
4:4:3	المحور المؤثر (العاطفي _ الاجتماعي) للتغيير المفاهيمي	121
4:5	ملخص الفصل	123

الرقم	الموضوع	الصفحة
	الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات	
5:1	مقدمة	126
5:2	المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف العاشر في موضوع الألكانات والألكينات	128
5:3	التغيير المفاهيمي الحاصل للمفاهيم البديلة	140
5:4	محاور التغيير المفاهيمي من النظرة المتعددة (الأبستمولوجي، والأنتولوجي، والمؤثر)	143
5:5	التوصيات	145
5:5:1	التوصيات العملية الخاصة بصناع القرار والسياسات التربوية	145
5:5:2	التوصيات لدراسات مستقبلية	146
	قائمة المراجع	148
	الملاحق	158

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
3:1	وصف عينة الدراسة	57
4:1	المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر في موضوع الألكانات والألكينات التي رصدتها الدراسة ومصادرها	81
4:2	جدول يبين المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر في موضوع الألكانات والألكينات	86
4:3	تكافؤ المجموعتان الضابطة والتجريبية حسب علامات الطالبات في الفصل الأول في مادة الكيمياء	97
4:4	تكافؤ المجموعة الضابطة والتجريبية حسب نتائج الاختبار القبلي	97
4:5	الفروق بين الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية والضابطة في الاختبارين القبلي والبعدي	99
4:6	التغيير المفاهيمي لدى طالبات المجموعة التجريبية حسب نتائج اختبار المفاهيم البديلة البعدي	100
4:7	مقارنة المفاهيم لدى طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي	105
4:8	اختبار ت للعينات المستقلة على سمة التغيير المفاهيمي	110

قائمة الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
3:1	الصيغة البنائية للإيثان (ألكان)، والصيغة البنائية للايثين (ألكين)	63
3:2	توضيح لطريقة كيفية كتابة تأملات الطالبات حول تعلمهن للموضوع	64
4:1	المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف العاشر في المدارس المختارة	92
4:2	التغيير المفاهيمي الحاصل لدى طالبات المجموعة التجريبية في ضوء النظرة المتعددة	104
4:3	مقارنة التغيير المفاهيمي الحاصل باتجاه المفهوم الصحيح لدى طالبات المجموعة الضابطة والتجريبية	109

قائمة الملاحق

الرقم	العنوان	الصفحة
1	تحليل محتوى موضوع الألكانات والألكينات كما ورد في كتاب الكيمياء للصف العاشر الأساسي	158
2	أسئلة المقابلة (الموجهة للمشرفين)	160
3	أسئلة المقابلة (الموجهة للمعلمين والمعلمات)	161
4	أسئلة المقابلة (الموجهة للطلبة)	163
5	اختبار المفاهيم البديلة في موضوع الألكانات والألكينات للصف العاشر الأساسي	165
6	الترميز الأبجدي لبدائل بنود اختبار المفاهيم البديلة	173
7	جدول توضيحي لكيفية علاج المفاهيم البديلة ضمن محاور التغيير المفاهيمي المتعددة	175
8	الأهداف التعليمية المرتبطة بإحداث تغيير مفاهيمي تجاه المفهوم الصحيح في موضوع الألكانات والألكينات	189
9	مقتطفات من أوراق العمل المستخدمة في إحداث التغيير المفاهيمي للموضوع	193
10	مقابلات موجهة لطالبات المجموعة التجريبية	198
11	الأنماط المتكررة في إجابات الطلبة ضمن الجزء الإنشائي لاختبار المفاهيم البديلة	201
12	مقارنة المفاهيم لدى طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي	208
13	مقارنة المفاهيم لدى طالبات المجموعة التجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي	214
14	مقارنة المفاهيم لدى طالبات المجموعة التجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي	219
15	التغيير المفاهيمي الحاصل لدى طالبات المجموعة الضابطة في	224

ملخص الدراسة

أثر تطوير استراتيجية تدريس تستند إلى "النظرية المتعددة للتغيير المفاهيمي" في تغيير مفاهيم طلبة الصف العاشر الأساسي حول موضوع الألكانات والألكينات

هدفت هذه الدراسة لتشخيص المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف العاشر في موضوع الألكانات والألكينات، وللبحث في أثر استخدام استراتيجية تدريس مصممة في ضوء النظرة المتعددة للتغيير المفاهيمي في محاورها الثلاثة (الابستمولوجية ، والأنتولوجية، والمؤثرة) وأفضليتها على طرق التدريس التقليدية في تحقيق التغيير المفاهيمي حول موضوع الألكانات والألكينات.

تنبع أهمية الدراسة كونها تعالج موضوعاً مهماً في تعليم العلوم يتعلق بتشخيص المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر حول موضوع الألكانات والألكينات، كما تهتم بالعمل على تغيير مفاهيمهم حول الموضوع بالاستناد إلى استراتيجية حديثة ملائمة وهي استراتيجية التغيير المفاهيمي من النظرة المتعددة التي تراعي الطبيعة الثلاثية للمفاهيم الكيميائية (المحسوس، والرمزي، والمجرد).

عملت الدراسة على الإجابة عن أسئلتها الثلاث الأساسية ؛ ما المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف العاشر حول الألكا نات والألكينات ؟ وما أثر استخدام استراتيجية تدريس

مصممة في ضوء النظرة المتعددة في إحداث تغيير مفاهيمي لدى الطلبة حول هذا الموضوع؟ وإلى أي مدى ترتكز عملية التغيير المفاهيمي بشكل أكبر ضمن محاورها الثلاث الأساسية (الابستمولوجية ، والأنتولوجية، والمؤثرة)؟، وقد تم تنفيذ إستراتيجية التغيير المفاهيمي في هذه الدراسة وفقاً لنظرة المتعددة للتغيير المفاهيمي التي تستند إلى مبادئ النظرية البنائية المعرفية والاجتماعية في التعلم واكتساب المعرفة.

لتحقيق أهداف الدراسة اختيرت منهجية الدراسة لتكون كمية بتصميم شبه تجريبي، مع الاعتماد على بيانات كيفية داعمة. تشكل مجتمع الدراسة من طلبة الصف العاشر الأساسي في منطقة ضواحي القدس ، أخذت منه عينة عشوائية ضمت 251 طالباً وطالبةً في عدة مدارس لتشخيص المفاهيم البديلة لديهم في الموضوع، كما اختيرت عينة قصدية لتمثل المجموعة التجريبية بعدد 66 طالبةً، والمجموعة الضابطة بعدد 69 طالبةً لدراسة أثر الاستراتيجية وفاعليتها. صممت الأدوات المتمثلة في المهمات والأنشطة التي طبقتها الباحثة في تدريس المجموعة التجريبية، واختبار المفاهيم البديلة الذي خضع له أفراد العينة، وتم تطبيق الدراسة على عينة استطلاعية من 34 طالبة، كما تم التأكد من ثبات الاختبار، حيث بلغ معامل الثبات بيرسون 0.87 بطريقة تطبيق الاختبار وإعادته بعد ثلاثة أسابيع.

بينت نتائج الدراسة وجود مجموعة من المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف العاشر في موضوع الألكانات والألكينات، كما أظهرت فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية على سمة التغيير المفاهيمي تعزى لمتغير طريقة التدريس المستندة إلى التغيير المفاهيمي في ضوء النظرة المتعددة والطبيعة الثلاثية للمفاهيم الكيميائية . كما بين تحليل

النتائج أن المفاهيم البديلة في موضوع الألكانات تتشابك مع بع ضها البعض في أطر مفاهيمية . خرجت الدراسة بمجموعة من التوصيات لصناع السياسات التربوية بإظهار الاهتمام بالمفاهيم البديلة التي يحملها الطلبة في موضوع الألكانات والألكينات وأثر وجودها على فعالية تعلمهم، وتوصيات أخرى للباحثين بالاهتمام بعِلاج المفاهيم البديلة با ستخدام استراتيجيات تدريس بنائية في مواضيع الكيمياء بشكل أكبر وعدم الاكتفاء بتشخيصها.

Abstract

The Impact of Establishing a Teaching Strategy Based on "The Multi-Aspects Conceptual Change Theory" on Grade Ten Students' Conceptual Change in the Topic of Alkanes and Alkenes.

The aim of this study was to diagnose the alternative conceptions in the topic of Alkanes and alkenes, and to investigate the impact of a teaching strategy that was created in light of "The Multi-Aspects Conceptual Change Theory" (Epistemological, Ontological, and Affective) on grade ten Students' conceptual change.

The study was set out to answer the following three research main questions; what alternative conceptions Tenth Grade students hold about Alkanes and Alkenes? What is the impact of utilizing a teaching strategy based on the Multi-aspects of a conceptual change on Tenth Grade students' conceptual change in the topic? To what extent the process of conceptual change is more dominant to occur within the three aspects, the (epistemological, ontological, or affective) domain)?

To achieve its purposes, the study adopted a quantitative methodology with a quasi-experimental design. The population of the study consisted

of all Tenth Grade students in the academic year 2014/2015, from which a random sample was selected randomly of 251 male and female students to diagnose the alternative concepts that they hold in the subject. Another sample of 66 students was selected for the experimental group and another 69 for the control group to examine the impact of the strategy and its effectiveness to induce the conceptual change of the topic. To insure the validity of the study, a pilot study was carried out with 34 students. The reliability of the test was investigated using the test/re-test method. It gave a 0.87 Pearson reliability coefficient.

The results revealed the existence of a set of alternative conceptions held by Tenth Grade students in the topic of Alkanes and alkenes. The findings, also, showed a significant difference in the average of the students' scores on the conceptual change test in favor of the experimental group who were taught by the a Multi- aspects theory of conceptual change. Moreover, the findings demonstrated that some of the alternative conceptions of the subject were overlapped with each other shaping conceptual frameworks of alternative conceptions.

In light of its findings, the study ended up with a set of concrete recommendations for education policy makers. Other recommendations were offered for further research in the topic.

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وإطارها النظري

1:1 مقدمة

"الأرض مسطحة!!"، "الثلج يذوب !!"، "أكل السمك مع مشتقات الحليب يؤدي إلى التسمم "، "الماء يختفي عند تسخينه "... وغيرها الكثير من الأفكار التي تدور في ذهن ا لمتعلم حول العالم الذي يعيش فيه، المليء بالظواهر التي يحاول الفرد أن يفسرها بما يتلاءم مع فهمه ومعتقداته ومعرفته السابقة، فالمتعلم يقوم ببناء تصورات ذهنية يحاول من خلالها أن يفسر ما يدور من حوله ، ويوضح كل ما يواجهه في حياته اليومية وفق خبراته الذاتية والاجتماعية ، ولغته ، وثقافة مجتمع ه، كما أنه نشط للمعرفة يقوم ببناء معرفته بنفسه (Bodner, 1986; Piaget, 1964)، وبالتالي فمن المتوقع أن يقع في شراك بعض الإشكالات المفاهيمية أثناء بنائه لتلك المعرفة "الشخصية" من أفكار ومعتقدات ، التي قد لا تكون خاطئة بشكل كامل، ولكنها لا تتوافق مع ما هو مقبولٌ على نحو علمي؛ وبالتالي يحمل المتعلم ما يسمى بِـ "المفاهيم البديلة " في مواضيع مختلفة، والتي تشكل في بعض الأحيان حواجز أمام تعلمه بفعالية، وتطوره المفاهيمي، ونضجه المعرفي (Piaget, 1932; Hashweh, 1986).

يتعرض هذا الفصل مشكلة الدراسة، وأهميتها، وأهدافها وما يثار منها من أس ئلة يحاول البحث الإجابة عنها، والافتراضات التي تتعلق بمشكلة الدراسة، والإطار النظري الذي

استندت إليه الباحثة لتبرير تناولها للمشكلة، وماهية حدود الدراسة وافتراضاتها ومحدداتها ، وتعريف المصطلحات تعريفاً ينبثق من الإطار النظري.

1:2 خلفية الدراسة وإطارها النظري

ذهن الطالب ليس صفحة بيضاء "... فالمعرفة لا تكتسب بطريقة سلبية نقلاً عن الآخرين، ولكن يتم بناؤها بطريقة نشطة من خلال ال متعلم الواعي، الذي يعتمد على خبراته الحياتية في بناء معرفته كما أشار لذلك "بودنر" (Bodner, 1986)، فالأفكار والمعتقدات لا تنتقل إلى عقولنا عن طريق إرسالها كما لو كانت طرداً بريدياً مرسلاً من فرد إلى آخر، كما هو الحال في المناهج النقلية للمعارف التي تعتمد على التعليم التقليدي سواء في منهاج أو معلم أو في بيئة صفية، وفيها العملية التعليمية متمركزة حول المعلم، والطالب مستقبل للمعلومات يتذكرها ويسترجعها فقط في ورقة الامتحان، (Blumenfeld, 1997).

إن الطبيعة من حولنا مليئة بالظواهر والشواهد المختلفة التي تحمل في طياتها تفسيرات لظواهر أكبر، ومنها ما يكون منبعاً لتسهيلات شتى في حياة الإنسان بالتطور والمواكبة بين العلوم والتكنولوجيا، ولدى المتعلم تساؤلات مستمرة حول كل ما يدور من حوله إما أن يتعامل معها في سياقات منفصلة أو مترابطة مع بعضها البعض، وهذا يعود إلى طبيعة

الابستومولوجيا الخاصة بكل فرد، و التي تعني نظرة الفرد لكيفية تطور المعرفة، فالطالب يبني الخارطة الذهنية الخاصة به وهو ما يعرف بالمخطط الذهني (Schema)، التي يعرفها "بياجيه" (Piaget,1932) بأنها مخطط ديناميكي من الأفكار المنظمة في ذهن المتعلم وفق لما يلاحظ ويجرب ويدرك ويتنبأ، ويصفها "حشوة" (Hashweh, 1986) بأنها شبكة

المفاهيم والأفكار التي لها علاقة بظاهرة معينة، وتشغل تلك الأفكار حيزاً في البنى المعرفية في ذهن الفرد، والتي قد تقود كما أسلفت لبعض الإشكالات المفاهيمية أثناء بناء المتعلم لمعرفته حول الموضوعات المختلفة . في هذا السياق تشير "داكوورث" (Duckworth, 1987) إلى ضرورة أن يبني المتعلم معرفته بشكل حر، مع مراعاة المعلم بأن لا ينحي دوره عن دور الموجه والمراقب لذاك البناء.

1:2:1 البنائية المعرفية والاجتماعية

هنا يظهر مفهوم البنائية وقد تعددت التعريفات خاصتها، ولكنها جميعاً تستند إلى أن الفرد يبني معرفته بنفسه نتيجة تفاعله مع الآخرين أو انخراطه بالبيئة المحيطة، وقد أشار "بودنر" (Bodner, 1986) بأن المعرفة تبنى في ذهن المتعلم وبالتالي وبحسب "البنائيين" فإنه لا يمكن الحكم على المعرفة بمدى صحتها أو خطئها وإنما بمدى تلاؤمها مع الحقائق، ووصف بودنر ذلك بعبارة "الطريق في كيفية ملائمة المفتاح للقفل "، *"The way a key fits a lock" (p.p: 874)* حيث ترى النظريات التقليدية أن المعرفة مجرد حقائق ومسلمات ولكن يجادل "جلاسرسفيلد" (Galsersfeld, 1996) أنه لا يوجد من يصل إلى حقيقة مطلقة؛ فالإنسان يحاول فهم وتفسير الظواهر الكونية من خلال الخبرات الشخصية التي يكونها.

تتبلور البنائية في منحيين أحدهما معرفي المرتبط بعمل "بياجيه" الذي يعتبر أحد رواد البنائية، حيث قام بتجارب على الأطفال في أعمار مختلفة ووضع تصنيفاً لنموهم المعرفي وفق أعمارهم، فأفاد بأن المتعلم يبني معرفته بنفسه من خلال عمليات تحتاج لمدى زمني طويل؛ ليحقق المتعلم التنظيم في أفكاره وبناء معارف جديدة وربما هدم لأخرى، وكسب

أنماط للتفكير، ويحدث ذلك تدريجياً من خلال عمليات التمثيل (Assimilation) والتلاؤم (Accommodation)للمعرفة، (Piaget, 1964).

وفي المنحى الآخر هناك التعلم البنائي الاجتماعي Social Constructivism، حيث يظهر هنا تأثير كل من الثقافة والبيئة الاجتماعية على التعلم من خلال تفاعل الفرد مع أهله وأقرانه والمعلمين عن طريق الحوار؛ فتلعب اللغة دوراً مؤثراً أيضاً وهذا ما أكد عليه النموذج البنائي الاجتماعي؛ حيث عرف "فيجوتسكي" (Vygotsky, 1978) التعلم أنه عملية تحويل نتاج التفاعلات والأنشطة الاجتماعية إلى عملية تشرب الم تعلم لهذا النتاج داخلياً، وأشار أيضاً إلى أن الفرد يبدأ بالنظر إلى العالم من حوله ليس من خلال بصره وإنما من خلال لغته، مما يساهم في التطور المعرفي لدى الفرد (Cognitive Development) ، وأكد "بودنر" (Bodner, 1986) أن التطور المعرفي لا يمكن أن يتم بمعزل عن السياق الاجتماعي المحيط ، وهذا يؤكد ما دعا إليه "رالف" (Ralph, 2006) بوجوب وضع المعرفة العلمية في سياق تعليمي ليغني قيمتها أكثر، وهنا تظهر أهمية التعليم في سياق لتحقق تعلم فعال، وفي سياق متصل أكد "بلوم" (Bloom, 1992) أن من الضروري أن يرتبط كل من البناء المعرفي والتطور المعرفي بالابستومولوجيا الخاصة بالمتعلم وبالسياق المحيط به أثناء تعلمه.

إن النظرية البنائية تقوم على عدة افتراضات أساسية كما وصفها "جلاسرسفيلد"، و"بودنر" (Galsersfeld, 1996; Bodner, 1986, 2001) وهي:

الافتراض الأول: لا يكتسب الفرد المعرفة بصورة سلبية من الآخرين إنما يبنيها، وهذا الافتراض يشمل ركائز هامة تتصل بعملية اكتساب المعرفة، وهي:

أ) يبني الفرد المعرفة بنفسه، أي أنه يكون نشطاً وفعالاً أثناء عملية التعلم، فالمعنى يتشكل داخل عقل المتعلم نتيجة لتفاعل حواسه مع العالم الخارجي.

ب) ينتقل محتوى المعرفة من فرد إلى آخر كما هو، ولكن ما يختلف هو طريقة معالجة الفرد لهذا المحتوى وكيفية بنائه لنفسه معنى خاصاً وفق معرفته السابقة.

الافتراض الثاني: تهدف العملية المعرفية إلى تحقيق التكيف مع نظام العالم التجريبي وليس اكتشاف الحقيقة المطلقة؛ فاكتساب المعرفة يحدث نتيجة التكيف مع الخبرة الجديدة التي نواجهها في البيئة، حيث يستخدم المتعلم أفكاره السابقة في فهمها واستيعابها من خلال دمجها، وهذا ما أسماه "بياجيه" (Piaget, 1964) بالتواؤم (Accommodation).

الافتراض الثالث : تعد المعرفة السابقة للمتعلم شرطاً أساسياً لتحقق التعلم ذي المعنى؛ فالخبرات السابقة هي المحور الرئيسي لبناء معرفة الفرد، حيث يولي البنائيون أهمية كبيرة في نظريات التعلم للمعرفة السابقة التي يملكها المتعلم.

الافتراض الرابع: النمو المفاهيمي ينتج من خلال التفاعل الاجتماعي مع الآخرين، فالفرد لا يبني معرفته عن العالم المحيط من خلال أنشطته الذاتية فحسب؛ ولكن المعرفة يتم بناؤها من خلال الانخراط الاجتماعي مع الآخرين في بيئة تعاونية.

1:2:2 نشوء المفاهيم البديلة أثناء التعلم كما تصفها البنائية

من الافتراضات السابقة الذكر للبنائية، يتضح أن التعلم البنائي يعتمد بدرجة أساسية على الفهم، حيث يجب أن تكون العملية الدراسية متمحورة حول المتعلم من أجل أن يفهم، وليس لتلقينه المعرفة على أنها حقائق ومسلمات، والطلبة القادرون على الفهم يستفيدون من الأنواع المناسبة من الخبرات التي يوفرها لهم المعلم بتوجيهه لهم، ومن خلال استراتيجياته المتنوعة في طرح الموضوع والملائمة لخصائص الطلبة وحاجاتهم، والتي تمكنهم من تقييم تفكيرهم وتفكير الآخرين، فهو يصقل لديهم مهارة التفكير الناقد والقدرة على اتخاذ قرار وخاصة عند وضع المعرفة في سياق تعليمي اجتماعي (Ralph, 2006).

وفي سياق متصل؛ قد يستخلص الطلبة من تعلمهم الاجتماعي تعلماً بنائياً آخر، فيصبح التعلم البنائي الاجتماعي بأشكاله سواء كان تعاونياً أو تشاركياً في سياق معين؛ تعلماً ذاتياً في سياقات أخرى، ويساعدهم ذلك بدرجة كبيرة على بناء معرفتهم بأنفسهم، ولكن أثناء بنائهم لمعرفتهم في ضوء تفاعلهم مع البيئة وكل ما يسمعونه ويشاهدونه ومحاولتهم للفهم بشكل أكبر، قد يتشكل تصورات ومعتقدات في أذهانهم التي قد تكون غير منسجمة مع ما هو مقبول علمياً، وأطلق على هذه الإشكالات المفاهيمية التي تنشأ في البنى المعرفية للمتعلم أثناء بناء معرفته بالمفاهيم البديلة (الخالدي، 1998)، وفي معظم الأحيان تكون على شكل معرفة إجرائية كامنة كما وصفها "حشوة" (Hashweh, 1986)، وتتشكل هذه الإشكالات نتيجة معالجة المتعلم للمعلومات وفق خبرته الشخصية سواء عالجها بشكل

منفصل أو بربط الأفكار ببعضها بشكل خاطئ وبعلاقات غير منطقية، فقد تتكون لديهم أطراً مفاهيمية تتشابك فيها عدة إشكاليات حول هذه الأفكار بحسب وصف الخالدي.

تعددت التسميات لمثل هذا النوع من الإشكالات المفاهيمية، ومنها : الأفكار المسبقة (Preconceived Notions)، المعتقدات السطحية أو الساذجة (Naïve Theories)، المفاهيم المختلطة (Mixed Concepts)، سوء الفهم (Conceptual Misunderstanding)، ولكن هناك مصطلح أكثر تحديداً أطلق عليه المفاهيم البديلة (Alternative Concepts) حيث يصف مفاهيم محددة هامة لا تكون مرتبطة بشكل واضح بمجموعة أخرى من المفاهيم، بحيث تكون أحياناً منطقية وصحيحة ضمن السياق الذي تؤخذ فيه كما أشار لذلك الخالدي (1998)، وليس بالضرورة أن تكون خاطئة تماماً بل إنها غير مكافئة لما هو متفق عليه علمياً، ولذلك استخدمت الباحثة للتعبير عن المفاهيم التي تهدف هذه الدراسة لتشخصيها وعلاجها مصطلح "المفاهيم البديلة".

1:2:3 مصادر نشوء المفاهيم البديلة لدى المتعلم

إن المفاهيم البديلة التي تتشكل عند المتعلم تختلف بمصادر نشوئها، فقد يكون المتعلم يملك لها جذور في تجاربه الشخصية بما فيها من ملاحظة وإدراك مباشر ومعالجته الخاصة للأفكار ، أو الكتاب المقرر الذي قد صمم في إطار النموذج النقلي للمعرفة (Transmission Form) الذي يعزز تكون مفاهيم بديلة من خلال اللغة والصياغة والصور المستخدمة (Blumenfeld,1997)؛ كما أكد "فيجوتسكي"، و"برونر" (Vygotsky, 1978; Bruner, 1966) على أن اللغة تساهم في البناء المعرفي أثناء عملية التعلم حيث تساعد

على فهم المفاهيم المجردة أكثر، إذاً هي مؤثرة في ذه نية وإدراك المتعلم ، بالإضافة إلى مصدر آخر فقد يسبب المعلم ذاته بأسلوبه التلقيني للمعرفة دون مراعاة طبيعة المتعلم وإهماله لكونه يعالج المعلومات وفق إبستومولوجيا خاصة به.

لكن وبمعزل عن مصدر تكون المفاهيم البديلة؛ فإ ن عملية تصحيحها لدى الطلاب عملية صعبة في كثير من الأحيان، لأن المتعلمين يتشبثوا بمعتقداتهم التي قاموا ببنائها تماماً كما أشار "كون" (Kuhn, 1970) إلى أن العلماء حتى هم كالطلاب المتعلمين في تعاملهم مع كل ما يخالف معتقداتهم ونظرياتهم، وأنهم يهمشون أي جزئية قد تحدث خللاً بنظرياتهم ، أو أنهم يتبنون هذه الجزئيات لحظياً وفي مرحلة محددة من بحثهم، لكي يكملوا سيره، والمتعلم يميل إلى فهم المعلومات بما يتوافق مع أفكاره وبما يكون مريح لمعتقداته، وقد يكون هناك عامل سيكولوجي يدعو المتعلم إلى بقاءه على ما يريحه نفسياً من المفاهيم التي يتبناها، بدلاً من أن يجهدوا ذاتهم بالتفكير عميقاً في هذه الظواهر وإعطاؤها تفسير اً علمياً صحيح اً (Hashweh, 1986)، وهذا يجعل مقاومتها للتغيير أصعب وخصوصاً بطرق التدريس التقليدية، وتتفاقم المشكلة أكثر وأكثر إذا واصل الفرد البناء على هذه المفاهيم البديلة، وهذا سيكون له تبعات خطيرة على عملية التعلم لدى الفرد على المدى البعيد، ونتيجة لهذا البناء المتراكم قد تتشكل أطراً مفاهيميةً والتي تمثل شبكة من المفاهيم البديلة التي تترابط مع بعضها البعض.

إن عملية أخذ المفاهيم السابقة لدى الطلبة عند تدريس المفاهيم الجديدة بالاعتبار ضرورية لتساهم في الحد م ن البناء المتراكم الموصوف سلفاً، فأشارت "درايفر" (Driver, 1983)

بوجوب أن تكون هذه العملية مستمرة وتبقى كذلك، لأن تعديل المفاهيم وتغييرها يحتاج لفترة طويلة، وبذلك يستطيع المتعلم اكتساب خبرات ومعارف جديدة بشكل أكبر وأعمق، وبذلك عملية إزالة تلك الإشكالات المفاهيمية تحتاج لإحداث حالة صراع مفاهيمي ذهني بين ما هو بديل وبين ما هو متفق عليه علمياً (Piaget, 1964)، وهذا يحتاج لإستراتيجية تصمم وتنفذ بوقتٍ كافٍ لإحداث تغيير على المفاهيم وجعلها بصورة مناسبة للمفهوم العلمي الصحيح، فقد وصف "بوسنر" (Posner, 1982) التعلم بأنه عملية مستمرة من التغييرات المفاهيمية يحدث بإطار عقلاني.

1:2:4 التغيير المفاهيمي وعلاج المفاهيم البديلة

تستند الدراسة إلى عدة جزئيات نظرية، وتحديداً ضرورة تطوير البحث في التغيير المفاهيمي إلى النظرة المتعددة المستندة إلى أن عملية التغيير المفاهيمي تقوم ع لى ثلاثة محاور (المعرفي، والوجودي، والمؤثر (الاجتماعي- العاطفي))، حيث تهتم بتعديل مفاهيم المتعلمين حول موضوع ما في تعليم العلوم في ضوء عدة عوامل، وهي:

1) عوامل معرفية تعتمد على نوعية المعرفة السابقة لدى المتعلم وطبيعة تطورها في ذهنه، وكيف يؤثر ذلك على بناء المفهوم الجديد (Posner, 1982).
2) عوامل تتعلق بمدى وجود المفهوم في ذهن المتعلم، وكيفية تواجده وارتباطه مع مفاهيم أخرى، وتتبلور هنا ضرورة طرح المفهوم بتمثيلات متنوعة تجسر ما بين المحسوس والمجرد، لذلك كل مفهوم علمي يملك طبيعة خاصة توجب المعلم بإستراتيجية خاصة لتدريسه أيضاً، (Chi, 1994; Treagust, 2003).

3) عوامل مؤثرة تهتم بالجوانب الاجتماعية والعاطفية، ومدى تأثير السياق الاجتماعي الثقافي في تعلم المتعلمين للمفاهيم العلمية وخاصة التفاعلات الاجتماعية فيما بينهم واللغة المستخدمة في إيصال المفاهيم وكذلك مراعاة خصائص الطل بة، (Driver, 1994).

تبنى " دويت"، و"تريجست" (Duit & Treagust, 2008) هذا التوجه البحثي المتعدد كما دعوا إلى ضرورة الاهتمام بِاعتماده في أبحاث التغيير المفاهيمي، واهتم عدة باحثين في نهج التغيير المفاهيمي، حيث عرف "هيوسن" (Hewson, 1992) التغيير المفاهيمي بأنه عملية ديناميكية مستمرة، كما أن بروز التساؤلات أثناء الحوار في عرض المفهوم يجعل التغيير المفاهيمي أكثر فاعلية وبالتالي تحقق تعلم أفضل، وقد حدّد "هيوسن" ثلاث مراحل للتغيير المفاهيمي، وهي:

1) مرحلة التشخيص أو الانتزاع (Diagnosis or Elicitation): وتعني مدى امتلا ك المعلم لاستراتيجيات تشخيصية تعمل على انتزاع المفاهيم البديلة ومعرفة أسباب تشكلها لدى الطلبة

2) مرحلة التغيير (Status Change): وتشمل مدى استخدام المعلم لأساليب تشجع تكوّن حالة الصراع الذهني بين المفاهيم البديلة لاستبدالها بالمفاهيم الأكثر صحة.

3) مرحلة نتائج تعلم الطلبة (Evidence of Outcome): مدى انعكاس المعرفة السابقة التي يمتلكها الطلبة في نتائج تعلمهم لموضوع معين أو أثنائه.

وهذا التصنيف للتغيير المفاهيمي يقود إلى ضرورة مراعاة مجموعة من العناصر لإحداث تغيير مفاهيمي بشكل أفضل، وهي : المعرفة السابقة، السياق التعليمي، دور كل من المعلم والمتعلم، (Hewson, 1992).

كما تستند هذه الدراسة بأساسها النظري والفلسفي على مبادئ النظرية البنائية التي تؤمن أن الفرد يبني معرفته بنفسه من خلال تفاعله مع البيئة الطبيعية والاجتماعية المحيطة، وكما أكد "بياجيه" (Piaget, 1932) أن المتعلم أثناء معالجته للمعلومات أو المهارات التي يتلقاها من محيطه يحاول دمجها مع البنى المعرفية في ذهنه، وقد يحدث ذلك بشكل غير متوافق مع ما هو متفق عليه علمياً، ويرى "بياجيه" أن هذه المفاهيم تخلق حالة من الصراع الذهني عندما يحاول الفرد دمجها مع معرفة جديدة وبالتا لي يصبح هناك حالة من عدم الاتزان، وللعودة إلى التوازن لا بد من تصحيح المفهوم الخاطئ ودمجه مع المفهوم الجديد، (Piaget, 1964).

بشكل أكثر تحديداً فإن نماذج التغيير المفاهيمي تستند إلى النظرية البنائية، واعتمدت النماذج بكل اختلافاتها على نظرية التعلم البنائي و على نموذج "بياجيه" بضرورة خلق حالة من عدم التوازن لدى الفرد لحدوث تغيير للمفهوم، ولكن من جهة أخرى تعددت نماذج التغيير المفاهيمي وفق اعتبارها للتغيير أنه يحدث من أي منظور، فهناك بعض النماذج التي اهتمت بالمنحى المعرفي (الأبستمولوجي)؛ أي مدى تطور المعرفة وآليةِ هذا التطور في ذهن الفرد، ومنها من أبدى اهتماماً بماهية مساحة وجود المفهوم في ذهن المتعلم . وهناك نماذج أخرى اهتمت بالسياق الاجتماعي والثقافي الذي يتعلم الفرد من خلاله، وأن التغيير

المفاهيمي يتوجب اعتماده على هذا السياق، فالتغيير المفاهيمي قد يحدث في أي محور من المحاور الثلاثة، أو أن هناك بعض المفاهيم يحتاج تغييرها للاستناد إلى مزيج من المنظورات المختلفة (Duit, & Treagust, 2008).

في ضوء تعدد نماذج التغيير المفاهيمي واختلاف بنيتها في عدة محاور تستند إلى عوامل (معرفية، أو وجودية، أو مؤثرة (اجتماعية _عاطفية))، تتناول الباحثة في البنود التالية تفصيلاً لكل محور من محاور النظرة المتعددة للتغيير المفاهيمي في تعليم العلوم، والإضاءة على أهم النماذج المبنية في ضوء كل محور من الثلاثة، وهي على التوالي : (المحور المعرفي، والوجودي، والمؤثر).

1:2:4:1 المحور المعرفي (الأبستمولوجي) للتغيير المفاهيمي في تعليم العلوم

إن نماذج التغيير المفاهيمي التي اهتمت بالمنحى الأبستمولوجي لدى الفرد، تعتبر النماذج الكلاسيكية للتغيير المفاهيمي، ومنها : نموذج "بوسنر و"زملائه" (Posner et al., 1982) والذي يدعو إلى خلق حالة من عدم الرضا لدى الطلبة عن مفاهيمهم البديلة، وعرض مفهوم جديد يفسر ظواهر أكثر (Piaget, 1964)، فقد تأثر "بوسنر " بشكل أساسي بأفكار "بياجيه"، حيث اهتم نموذج "بوسنر" أكثر بكيفية تعبير الطلبة عن مفاهيمهم لغوياً، فوصف البيئة المفاهيمية كيف تتكون وكيف تتطور في حالة حدوث الصراع الذهني ، ورأى أيضاً أن التعلم هو عملية نشاط ذهني ، وشكل من أشكال الاستقصاء ، فالمتعلم يقوم بالمقارنة لاستيعاب المفاهيم التي يتم مواجهتها، وأيضاً في مراحل معينة يتوجب عليه إصدار أحكام

على مواقف ، أو تجاه قضايا ، أو ظواهر بناء على معرفة وخبرة يكتسبونها ، فيبنوا بنى معرفية في أذهانهم، وليس بأمر سهل أن يكون هذا البناء كله صحيحاً.

لذلك أشار "بوسنر" (Posner, 1992) إلى أن معرفة المعلم بكيفية تشكل المفهوم يساعد في معالجته، وعدم اهتمامه بذلك قد يجعله هو ذاته مصدراً لمفاهيم بديلة جديدة ، ومن النماذج الكلاسيكية أيضاً نموذج "تشين" و"برووير" (Chinn & Brewer, 1993) والذي يحاجج بأن الطلبة يقومون بعملية دمج بين معرفتهم السابقة، وبين ما يتلقونه من مفاهيم علمية جديدة ، فتظهر تصورات ذهنية أخرى لفهم الظواهر بشكل أكبر، لذلك يتوجب أن تساعد استراتيجيات التغيير المفاهيمي على أن يكون بناء الفرد النشط لمعرفته منظماً وذو معنى، حيث يحدث التعلم ذو المعنى عند ربط الفرد المعلومات الجديدة مع السابقة لديه بوعي وإدراك، وبذلك تصبح المعلومات الجديدة جزءً لا يتجزأ من المخطط الذهني للمتعلم (Ausubel, 1963).

من جهة أخرى أشار "حشوة" (Hashweh, 1986) مستنداً لوصف العالم "بياجيه" هذه المعالجة للمفاهيم البديلة بأنها تحدث حالة من عدم الاتزان لدى المتعلم، بأن المفهوم يصلح لعوامل محددة، وأي تغيير في إحدى هذه العوامل تحدث حالة عدم الاتزان ، فيصبح مفهومه مضطرباً مقابل المفهوم العلمي الجديد، وهنا يأتي دور وصف المخطط الذهني (Schema) والخرائط الذهنية المتكونة عند المتعلم، فـ المخطط الذهني كما عرفها كل من "بوسنر وستريك" وكذلك "حشوة" بأنها شبكة المفاهيم والأفكار التي لها علاقة بظاهرة معينة، وتتشابك في ذهن الفرد بناءً على توجهاته وخبراته، وهذه العلاقة التشابكية بين المفاهيم بع ضهما

البعض تؤثر على أدا ئه وعلى ما يحمل من مفاهيم بديل ة (Hashweh, 1986; Posner & Strike, 1992).

يبدو أن السكيما معقدة أكثر مما قد يتصور البعض ، وليس سهلاً فصل "السكيمات" عن بعضها البعض، لأن هناك علاقات جزئية فيما بينها، وفي ذلك تكمن صعوبة حدوث تغيير مفاهيمي، ولأن الطلبة يدافعون عن النماذج الذهنية التي يبنوها، فأشار حشوة إلى ضرورة أن تبنى عملية التدريس والتقويم بحيث تراعي المعرفة القبلية لدى المتعلم ين، وهناك نموذج يعرف باسمه "حشوة" (Hashweh, 1986) للتغيير المفاهيمي يتمثل بعدة مراحل، وهي:

1) الكشف عن المفهوم البديل وتشخيصه.

2) اقتراح لمفهوم جديد وعرضه، إقصاء المفهوم البديل وطرح المفهوم الجديد.

3) إعطاء أمثلة تعزز المفهوم الجديد، بمبرر أن المفهوم القديم ليس خاطئاً ولكنه ليس كافياً للتفسير والفهم العميق للظاهرة، وإنما المفهوم الجديد أكثر سلاسةً ويفسر ظواهر أكثر.

وخلاصة ما سبق، أن هناك مجموعة من النماذج التي عملت على إحداث التغيير المفاهيمي على مستوى تغيير المخطط الذهني الذي يبنيه المتعلم، وذلك بتنظيمه بشكل سليم من خلال عرض المفهوم باستخدام وسائل داعمة واستراتيجيات تدريس مساهمة في ذلك، حيث يشير الأدب التربوي لتوفر العديد من الاستراتيجيات لإحداث التغيير المفاهيمي، كالتي أكد على استخدامها "حشوة" مثل استخدام الأمثلة، والنماذج، والتشبيهات، سواء في تعليم مفهوم جديد، أو في معالجة مفاهيم بديلة في تعلم موضوع معين، (Hashweh, 2005).

1:2:4:2 المحور الوجودي (الأنتولوجي) للتغيير المفاهيمي في تعليم العلوم

يتضح أن عملية التغيير المفاهيمي عملية معقدة أحياناً وتحتاج إلى وقت لحاجتها لتصميم استراتيجيات بخصائص معينة ، ومع ذلك هناك خلاف على المحور الذي يمكن أن تحدث فيه هذه العملية، فعلى سبيل المثال استند نموذج "بوسنر و"زملائه" (Posner, et al., 1982) في التغيير المفاهيمي، إلى التغير في طبيعة الابستومولوجيا لدى الفرد وكيف تتطور البيئة المفاهيمية في ذهنه، وكذلك نموذج اهتم "حشوة" (Hashweh, 1986) في خلق حالة عدم الاتزان والصراع الذهني لتغيير المخطط الذهني بما يتوافق مع المفهوم الجديد (المفهوم المتوافق مع ما هو متفق عليه علمياً)، حيث أنه عني بالمنظم المتقدم كجزء من هيكل التدريس وأكد على أنه يساهم في تهيئة المخطط الذهني لدى المتعلم قبل وأثناء تعلمه للمفهوم، فبذلك يتقاطع نموذج "حشوة" مع نموذج "بوسنر وزملائه"، ولكنه يتعارض معه من جهة أخرى في تسلسل مراحل التغيير المفاهيمي حيث أنه يهتم بعرض المفاهيم الجديدة الصحيحة قبل مواجهة الطلبة بمفاهيمهم البديلة، بينما عُنِيَ نموذج "بوسنر" بمواجهة الطلبة بمفاهيمهم البديلة ومن بعدها تدريس المفهوم الجديد، وهنا يتبين في نموذج "حشوة" محاولة ترسيخ منحى التغيير المفاهيمي من المستوى الأبستمولوجي إلى المستوى الأنتولوجي (الوجودي)، حيث وصفه "تشي" (Chi, 1994) بأن عملية التغيير المفاهيمي تستند في هذا المحور على ثلاثة دعائم: إبستومولوجيا الفرد حول ما في العالم من ظواهر، ودرجة التجريد في المفاهيم العلمية، والأثر النفسي والمعرفي للمفاهيم ال سابقة عند الطلبة، وبالتالي فهو يؤمن أن التغيير المفاهيمي يعود إلى ما هو موجود أو غير موجود في ذهن الفرد مسبقاً عند

تعلم معرفة أو خبرة جديدة، إنها باختصار عملية تغيير الإطار من فئة وجودية إلى أخرى عند أي مفهوم بديل غير متوافق مع ما هو متفق عليه علمياً ، هو تحديداً ذاك الحيز الذي يشغله المفهوم في ذهن الفرد.

وقد اهتمت الدراسة الحالية بتدريس موضوع الألكانات والألكينات، حيث أن هذا الموضوع يعتبر موضوعاً جديداً على طلبة الصف العاشر في المنهاج الفلسطيني، لذلك قامت الباحثة عند تصميم استراتيجية التدريس مراعاة خصائص عم لية التغيير المفاهيمي في المحور الوجودي، لأن موضوع الألكانات والألكينات يحتوي على جزئيات تعتبر معرفة سابقة لدى الطلبة، وأيضاً تتصف مفاهيم الكيمياء العضوية بالتجريد وتحتاج للتخيل والتصور، (Treagust, 1993, 2003).

في نفس السياق، أكد "تشي" (Chi, 2008) أن عملية التغيير المفاهيمي تحدث في ضوء هذا المحور، حيث يحاجج بأن المشكلة تكمن في تحديد ماهية المفاهيم لإمكانية تطويرها وتغييرها، وهذا لا يحدث في النماذج التقليدية للتغيير المفاهيمي، وأشار "تشي" أيضاً أن النماذج التقليدية لم تهتم بإزالة التشبث بالمفاهيم السابقة عند المتعلم بالرغم من وصفها له، استناداً لأفكار "كون " في تعريفه للإطار الفكري (Paradigm) لدى العلماء (Kuhn, 1970) ، حيث أن عملية إزالة ذلك التشبث ما زالت عملية محدودة؛ لأن أساليب وتقنيات التدريس والتقويم لا تراعيها، وأن كل مفهوم علمي قائم على مفاهيم علمية أخرى، لذلك لا بد من وجود استراتيجية خاصة لكل مفهوم لتغييره، لأن الطلبة يختلفون في بناء معرفتهم حول المفاهيم.

بالرغم من قبول "تشي" نموذج "بوسنر" و"ستراياك" لما يقدّمه من خطوات لإحداث تغيير مفاهيمي في إطار عقلاني، إلا أنه انتقد النموذج كونه لا يحدد طبيعة المفهوم العلمي، وذلك يسبب صعوبة في تعلمه، ولهذا تأتي هذه الدراسة لتسند إلى جزئية نظرية أخرى للتكامل مع المحور الوجودي، الذي يعنى في تدريس الطلبة المفاهيم العلمية عن طريق تمكينهم من تفسير المفهوم أو ما يفهمونه عن ماهيته، وهذه الجزئية النظرية هي (الطبيعة الثلاثية للمفاهيم الكيميائية) التي وصفها "جون ستون"، و"تريجست" (Johnstone, 1991, 2001; Treagust, 2003) وهي: (المحسوس، والرمزي، والمجرد)، وأشار تريجست إلى أن الكتب المقررة وطرائق التدريس التقليدية لا تراعي هذه الطبيعة الثلاثية، وعدم مراعاتها يجعل من تعلم الكيمياء أمراً في غاية الصعوبة، وقد تكون طرائق التدريس في هذه الحالة مصدراً لنشوء مفاهيم بديلة، وتبقى الكيمياء بالنسبة للطلبة عبارة عن مفاهيم مجردة.

في سياق متصل، دعا "تريجست" إلى استخدام استراتيجيات التدريس التي تسعى إلى تعليم المفاهيم الكيميائية في ضوء الطبيعة الثلاثية وليس كذلك فحسب، وإنما يتوجب تعليم كيفية الربط بين المستويات الثلاثة، فعلى سبيل المثال استراتيجية التدريس المراد تصميمها في هذه الدراسة حسب ما وصف "تريجست" (Treagust, 2003)، يمكن تفصيلها بأن استخدام الحركات الصورية عبر تسجيلات صور ية حركية يحاكي الطبيعة المجردة (Microscopic)، وأن استخدام النصوص من خلاله يحاكي الطبيعة المحسوسة

(Macroscopic) للمفهوم، حيث أن الطبيعة المحسوسة هي الخصائص الظاهرة للشيء، أما الطبيعة المجردة فهي مجموعة التفسيرات التي توضح تلك الخصائص الظاهرة.

مما سبق، يُعنى المحور الوجودي بإحداث التغيير المفاهيمي عن طريق تصميم استراتيجيات تدريس تستند إلى خلق المجال الذي يمكن المتعلم من تفسير ما وراء الظاهر من المفهوم العلمي (Chi, 1994)، ونتيجة حث المهمات التعليمية الطلبة على التفسير من خلال عروض باستخدام الوسائط المتعددة أو طرح الأسئلة، ذلك يساهم في الكشف عن المفاهيم البديلة ومواجهتها، كما يساعد في إخراج المفاهيم من طبيعتها المجردة، وذلك بالتجسير بين المستويات الثلاثة للمفاهيم العلمية، (Treagust, 1993, 2003).

1:2:4:3 المحور المؤثر (العاطفي_الاجتماعي) للتغيير المفاهيمي في تعليم العلوم

مع استمرار عملية دراسة التغيير المفاهيمي والبحث فيه ، ظهر باحثون يؤكدون على أن عملية التغيير المفاهيمي لا تستند إلى مستوى معرفي ذهني فقط، ولكن هناك تأثير لجوانب أخرى كالعاطفة والبيئة الاجتماعية وخصائص المتعلمين ومعتقداتهم، فقد دعا "بينتريتش" (Pintrich, 1993) إلى وضع التعليم في سياق اجتماعي ذاك السياق المكون من مجموعة اهتمامات وأهداف وممارسات وتوجهات ، واعتبر هذا السياق مهم لتكوين تصور حول المفهوم، كما أشار "بلوم" (Bloom, 1992) إلى أن من الضروري أن يرتبط كل من البناء المعرفي والتطور المعرفي بالابستومولوجيا الخاصة بالفرد، وقد اهتم كذلك بالجانب الإنساني للمتعلم وجعل التعامل معه في إطار ذلك، فقد وصف تشكل المفاهيم البديلة لديهم من خلال التجارب السابقة والعواطف التي يمرون فيها، وبذلك ينتقد بلوم رؤية "بوسنر وزملائه "

(Posner, et al., 1982) في التغيير المفاهيمي، بأنه ليس كافياً أن نحكم على وجود مفاهيم بديلة من التعبير اللفظي للطلبة فقط بل يجب أن ننظر إلى تجاربهم، وعواطفهم التي مروا بها، بالإضافة إلى "ألسوب، وواتس" (Alsop & Watts, 2003) يروا أن إحداث تغيير مفاهيمي في تعليم العلوم بدرجة فعالة، يحتاج لتطوير الجانب المعرفي بالتوازي مع الجانب الاجتماعي والعاطفي والثقافي.

وفي سياق مماثل، أكدت "درايفر" (Driver,1988) على أهمية خلق سياق اجتماعي في تعليم الطلبة العلوم، وفي مواجهتهم بأفكارهم البديلة، سواء من خلال عملهم في مجموعات وتفاعلاتهم الاجتماعية مع بعضهم البعض، حيث أن المتعلم ينتقل من الأفكار البديلة إلى الأفكار الصحيحة عن طريق أنشطة يستخدمها المعلم لكي يخرج هذه الأفكار أولاً عن طريق المناقشة بينهم ولكي يرسخ بعدها مفاهيم جديدة مقبولة علمياً، ولأن عملية فهم الطلاب تبقى مستمرة ومتواصلة على طول المنهاج، فكلما تعرضوا إلى خ برة أكبر ولكسب معارف جديدة سوف يتمكنوا من تطوير أفكارهم وتحقيق نضج معرفي ذا مدى أكبر (Driver,1981)، وقد يرتبط ذلك مع وصف "بوسنر" (Posner, 1992) أن التعلم عبارة عن عملية مستمرة من التغيرات المفاهيمية.

يهتم هذا المحور بخصائص الطلبة وانفعالاتهم، وبردود أفعاله م مع المعلومات أثناء معالجتهم الذهنية لها، والتي قد تكون نتاج تفاعلاتهم الاجتماعية مع محيطهم أو أقرانهم. وقد وصفت "سولومون" (Solomon, 1989) التعلم الذي يحدث ضمن تفاعلات اجتماعية بين الطلبة، بأنه يفيد في الكشف عن المفاهيم التي يملكونها أثناء نقاشهم مع بعضهم البعض،

بالتالي يساعد المنحى المؤثر الاجتماعي بالكشف عن مفاهيمهم البديلة ، فهي بذلك تستند إلى النظرية البنائية الاجتماعية التي تؤمن أن الفرد يبني معرفته من خلال تفاعله في سياق اجتماعي أو ثقافي، حيث يؤكد "فيجوتسكي" (Vygotsky, 1962) كل تلك التفاعلات الاجتماعية وكيف تؤثر على نموه ال ذهني والثقافي، وأولى "فيجوتسكي" كذلك دوراً كبيراً لعامل اللغة في تعلم الفرد، وهذا ينعكس مع المحور المؤثر من النظرة المتعددة للتغيير المفاهيمي، فقد أشار "فيجوتسكي" أن اللغة لدى الفرد تتقاطع مع تفكيره وهناك فرق بين اللغة التي يستخدمها الفرد بما تعنيه الكلمات له، وبين ما تعنيه ذات الكلمات للمجتمع المحيط به، والخلل في هذا التمايز قد يولد مفاهيم كامنة في ذهن المتعلم (Vygotsky, 1987).

في سياق متصل تشير "درايفر" (Driver, 1994) إلى ضرورة وعي المتعلم بالمفاهيم التي يملكها وإن كانت بديلة ليتحقق الفهم، فلا يكفي وعي المعلم بالمفاهيم البديلة لدى المتعلم، واعتبرت من أهم استراتيجيات التدريس تلك التي تساعد المتعلم على مقارنة تعلمه القبلي والبعدي وأن يتأمل بما يتعلم وتترك له المساحة للتعبير عما يفكر به وهنا يتحقق التعلم والفهم العميق.

في نفس الإطار دعا "سيناترا"، و"بينترتش" استناداً إلى أفكار "فيجوتسكي" في التعلم الاجتماعي الثقافي إلى ضرورة التكافؤ في الاهتمام بإحداث التغيير المفاهيمي في تدريس العلوم بين المنحى الذهني والمنحى المؤثر وإعطاء العوامل العاطفية والاجتماعية نفس القدر من الأهمية في تأثيرها على تشكل المفاهيم لدى المتعلم، (Sinatra, & Pintrich, 2008).

1:2:4:4 النظرة المتعددة للتغيير المفاهيمي في تعليم العلوم

في ضوء ما سبق، يمكن الاستنتاج أن عملية التغيير المفاهيمي تتمحور حول عدة جوانب ، وأنها لا تقتصر على كونها عملية ذهنية ومعالجة عقلية ، وإنما هناك أوجه أخرى قد تصب في إطار هذه العملية كالمحور الوجودي (الأنتولوجي)، والمؤثر (الاجتماعي_العاطفي)، وكلها تعود إلى طبيعة المتعلم ين وخصائصهم، ويطلق على هذه النظرية باسم التغيير المفاهيمي من جوانب متعددة Conceptual Change from Multiple Perspectives، ويعتبر نهج التغيير المفاهيمي من أكثر المنهجيات المعتمدة في التحسين في مجال تعليم العلوم ، وقد تطور في الثمانينات وأوائل التسعينات لأنه يغير على مستوى إبستومولوجيا الفرد ، وأيضاً اعتماد الباحثين في أبحاثهم "التغيير المفاهيمي من المنظورات المتعددة "؛ يتطلب اعتماد التعلم السياقي والحوار الذي يسهل عملية التعلم ، ومدى أهمية هذا الاعتماد لحدوث فهم المتعلمين وبالتالي حدوث عملية التعلم، وبذلك يمكن تحديد ماهية التغيير المفاهيمي الذي يجب إتباعه في كل بيئة تعليمية ووفق نوعية المفهوم أيضاً ، (Duit & Treagust, 2008; Sinatra, & Pintrich, 2008; Chi, 2008; Vosniadou, 2008).

بنى "دويت" (Duit, 1995) نظرة حول المفاهيم التي يبنيها المتعلم وكيف يتم بناءها؟ وتتساوق هذه النظرة مع منحى النظرة المتعددة للتغيير المفاهيمي كما تبرر تبنيه لهذا المنحى المتعدد، فيقول دويت في ذلك أن المتعلم يبني تصورات ذهنية داخلية، وقد أسماها بِـ "النماذج العقلية" لأنها تخص معالجة الفرد لما يتلقاه من معلومات، وأن تلك المعلومات التي يتلقاها سواء من بيئة صفية أو من معلمين، أو كتب مقررة، أو من برامج تعليمية وغيرها، هي تصورات ذهنية خارجية تتمثل بألفاظ وصور وتعابير حسية مختلفة، ومن منظور التغيير

المفاهيمي فالفرد يحتاج بأن يكون قادراً على فهم تلك التصورات المختلفة حول المفاهيم لفهمها وفهم مفاهيم أصعب، ويعتبر كل من "دويت" و"تريجست" (Duit & Treagust, 2009) من الباحثين الذين اهتموا كثيراً بتلك النماذج العقلية واعتبروها هي محور عملية التغيير المفاهيمي.

أشار "دويت" (Duit, 2006) أيضاً أن عدم وجود تغيير مفاهيمي في العملية الدراسية، يعود إلى طرق تقييم المعلم لطلبته ولما يحملونه من مفاهيم سابقة، وأيضاً عدم مراعاة خصائصهم، وعدم الاهتمام بمرحلة العمليات التي تحدث فيها المعالجات لما يتلقاه الطلبة ونحصل منه على مخرجات فقط ونقيم تحصيله ، وعدم المراعاة تلك تجعل مصادر النماذج الخارجية بيئة خصبة لنشوء المفاهيم البديلة، وهذا يقود إلى أن عملية تشكل المفاهيم في ذهن المتعلم لا تحدث فقط في منحى ذهني وإنما هناك عوامل أخرى تؤثر في إدراك ووعي المتعلم للمفاهيم لذلك ميز "دويت" بين المستويين الخارجي والداخلي للمفهوم، واعتبر المعالجة له بين المستويين بأنه نموذج عقلي كامل يبنيه المتعلم من خلال تأثره بمعارفه السابقة وتفاعله الاجتماعي، ويعكس هذا النموذج أو استخدامه في سياقات مختلفة درجة فهم المتعلم لما يحويه هذا النموذج (Duit, 2005).

تشير النظرية المتعددة للتغيير المفاهيمي إلى أن عملية التغيير المفاهيمي ليست مجرد عملية ذهنية كما تصفها النماذج التقليدية للتغيير المفاهيمي بأنها عملية تحاكي الابستومولوجيا لدى الفرد أي مدى معرفته بتطور المعرفة ، وكيفية معالجة المعلومات في ضوء المخطط الذهني (Schema) الخاص به ، فقد أكد "بوسنر"، و"ستريك"

(Posner, & Strike, 1992) أن كل فرد يملك ابستومولوجيا خاصة به ، ومتشابكة ببعضها البعض في ذهنه ، وتؤثر على أدا ءه، أم أنها عملية تحدث على مستوى المحور الأنتولوجي، كما وصفه "تشي" (Chi, 2008) بأنه ذاك الحيز الذي يشغله المفهوم في ذهن الفرد، وأخيراً بأنها عملية تحدث على المستوى المؤثر على الصعيدين العاطفي والاجتماعي، فيأتي نهج التغيير المفاهيمي من النظرة المتعددة ليصف عملية تغيير المفاهيم بأنها قد تحدث في أي محور من المحاور الثلاثة، ولكي تكون عملية التغيير المفاهيمي أنجح وأعمق وتساهم في تحسين التعلم في مجال العلوم، يجب أن تحدث في مزاوجة من المحاور الثلاثة، واستخدام استراتيجيات التدريس لإحداث تغيير مفاهيمي في موضوع ما، بناءً على الترابط والتقاطع بين المحاور الثلاثة (الأبستمولوجي، الأنتولوجي، المؤثر)، حيث يساهم هذا التوجه المتعدد في تقليص التعقيد في عملية تدريس العلوم وتحقق تعلم أكثر فعالية لدى الطلبة، (Venville, & Treagust, 1998; Duit, & Treagust, 2008, 2009).

ولهذا تأتي هذه الدراسة لتتبنى هذه النظرة المتعددة لإحداث التغيير المفاهيم ي في موضوع الألكانات والألكينات، وفي ضوء هذا التبني اعتمدت استراتيجية التدريس أسلوب الحوار في تنفيذ إجراءاتها بهدف محاولة تعديل المفاهيم في ضوء النظرة المتعددة، حيث أن جميع نماذج التغيير المفاهيمي باختلاف بنيتها ومحاورها الثلاثة اهتمت باستخدام أسلوب الحوار كإستراتيجية لكشف المفاهيم البديلة ومواجهة الطلبة بها ومن ثم العمل على علاجها، سواء من خلال طرح الأسئلة أو التفاعلات الاجتماعية بين الطلبة.

1:2:3 الحوار والتغيير المفاهيمي في ضوء النظرة المتعددة

يستند نهج التغيير المفاهيمي من النظرة المتعددة على عدة محاور : (الأبستمولوجي، والأنتولوجي، والمؤثر)، وعلى الترابط بين هذه المحاور في تنفيذ الممارسات التعليمية في تدريس موضوع ما، ويشمل الترابط بينها مراعاة المعرفة السابقة لدى المتعلم، وخصائصه، والسياق الاجتماعي الثقافي، وتفاعل المتعلم مع المحتوى ذهنياً، واجتماعياً، وع اطفياً من خلال معالجته العقلية له، فقد دعم "دويت"، و"تريجست" استخدام الحوار بين الطلبة مع بعضهم البعض أو بين المعلم والطلبة، من خلال المهمات التعليمية التي تحث على طرح الأسئلة المستمر وعلى إخراج المتعلم لأفكاره والتعبير عنها ، لأنه يعتبر المفتاح للاهتمام بالجوانب الثقافية والاجتماعية عن طريق اللغة ، وذلك يحسن أيضاً من مخرجات التعلم، وبالتالي يساهم في حدوث تعلم فعال ، وكما يساهم في تحقيق التغيير المفاهيمي في ضوء النظرة المتعددة، (Duit & Treagust, 2008).

قد أشار "بوسنر" (Posner, 1992) إلى ضرورة وجود الحوار المبني على مبدأ العقلانية وأطلق عليه مسمى "الحوار السقراطي"، وادعى أنه أفضل طريقة لمواجهة الطلبة بمفاهيمهم البديلة، ودعا إلى الخلط بين التعلم الاستكشافي الذاتي والحوار العقلاني للتمكن من الكشف عن المفاهيم البديلة بوجود المعلم كموجه له، فإذا ترك الطلبة ليتعلموا بذاتهم دون توجيه فإن المفاهيم لن تتغير، وإنما قد يزيد ثباتها، فالحوار السقراطي يساعد الطالب أن يصرح عن تلك المفاهيم الكامنة التي لا يمكنه الإخبار عنها لغوياً، وعلى المعلم أن يستمر بأسئلته ليعرف مصدر تشكل ذلك المفهوم، وكذلك دعت "درايفر" إلى استخدام الحوار في استراتيجيات التدريس وعمل الطلبة في مجموعات والتفاعل الاجتماعي فيما بينهم، وأشارت أن التغيير

المفاهيمي يحدث عند مناقشة الطلبة في المفاهيم عن طريق طرح الأسئلة ومواجهتهم بمفاهيمهم البديلة لكي يرسخ لديهم المفهوم العلمي الجديد (Driver, 1994).

تتلخص النظرة المت عددة للتغيير المفاهيمي بأنها استراتيجية من استراتيجيات التغيير المفاهيمي تسعى إلى خلق الترابط بين عدة محاور لإحداث التغيير المفاهيمي في ضوءها ، حيث أنها تؤمن بأن عملية التغيير المفاهيمي لا تحدث فقط على مستوى ذهني بحت، وإنما هناك عوامل اجتماعية ثقافية وعاطفية تؤثر عليها، وكلما كان إحداث التغيير المفاهيمي مستنداً إلى المحاور الثلاثة (الأبستمولوجي، والأنتولوجي، والمؤثر (العاطفي_الاجتماعي)، ساهم ذلك في تحقق تعلم فعال، ويخرج العلوم من منحى أنها ذاك الجسم الذي يجسد المعرفة وفقط، (Duit, & Treagust, 2008).

من هنا تنقحور مشكلة الدراسة حول ماهية الإشكالات المفاهيمية التي قد تتشكل أثناء تعلم طلبة الصف العاشر لموضوع الألكانات والألكينات، و كذلك كيف لاستخدام استراتيجية تدريس مصممة بناءً على النظرة المتعددة للتغيير المفاهيمي، وعلى الطبيعة الثلاثية للمفاهيم الكيميائية ، أن يساهم بإحداث تغيير مفاهيمي بهدف تحسين عملية تعليم وتعلم العلوم وتحقيق تعلم فعال ، حيث أن موضوع الألكانات والألكينات يحتوي على مفاهيم كيميائية مجردة تحتاج للتخيل والتصور، وقد تواجه المتعلمين بعض الصعوبات في دراستهم لهذا الموضوع، كما أشار إليها "دوير"، و"تشايلدس" (Dwyer, & Childs, 2011) بدراستهما حول صعوبات التعلم في مواضيع الكيمياء العضوية لطلبة المرحلة الأساسية العليا والثانوية، فأفاد بمجموعة منها: أن هناك توجه أسطوري للخوف من الكيمياء العضوية واعتبارها صعبة

وكأنه أشبه بعامل اجتماعي نفسي، وكذلك أن مادة الكيمي اء العضوية تحتوي على مفاهيم علمية مجردة وواسعة المعاني وتكون بالعادة جديدة على الطلبة كمسمى الألكانات والألكينات، وأخيراً يصعب على الطلبة الربط بين الطبيعة الثلاثية للمفاهيم الكيميائية (المحسوس، والرمزي، والمجرد) كما وصفها "جون ستون" (Johnstone, 1991, 2001) بأن للمفهوم الكيميائي ثلاث مستويات يمكن تمثيله بها، فاستخدام استراتيجية التدريس لموضوع الألكانات والألكينات المصممة في ضوء ذلك ، يخرج المادة من طبيعتها المجردة، فكل من الألكانات والألكينات مركبات عضوية تتمثل بروابط كيميائية بين العناصر، فعلى سبيل المثال: استخدام الحركات الصورية يساعد الطلبة على تخيل الروابط بنوعيها الأحادي في الألكانات، والثنائي في الألكينات، بالإضافة إلى استخدام النصوص في عرض المادة مع الحركة الصورية، فهذا يساعد الطلبة على التحاور أثناء الحصة حول موضوع الدرس، مما يزيد تفاعلهم مع المادة، وأشار "تريجست" (Treagust, 2003) إلى ضرورة مراعاة أساليب التدريس والتقويم لهذه المستويات وضرورة الاهتمام بصقل مهارة ربطها ببعضها لدى الطلبة لتحقيق فهم أعمق للمفهوم.

1:3 مشكلة الدراسة

تتمحور مشكلة الدراسة حول ماهية الإشكالات المفاهيمية التي قد تتشكل أثناء تعلم طلبة الصف العاشر لموضوع الألكانات والألكينات، بناءً على افتراضات النظرية البنائية بأن المتعلم يبني معرفته بنفسه أثناء تفاعله مع محيطه، وقد تتشكل بعض المفاهيم البديلة إثر هذا البناء (Piaget, 1964; Driver, 1994). وكذلك كيف لاستخدام استراتيجية تدريس مصممة بناءً على النظرة المتعددة للتغيير المفاهيمي ، وعلى الطبيعة الثلاثية للمفاهيم

الكيميائية ، أن يساهم بإحداث تغيير مفاهيمي بهدف تحسين عملية تعليم وتعلم العلوم وتحقيق تعلم فعال.

ولهذا تأتي هذه الدراسة لتطوير إمكانية تشخيص وعلاج الإشكالات المفاهيمية في موضوع الألكانات والألكينات كونه يحتوي على مفاهيم كيميائية مجردة تحتاج للتخيل والتصور، وقد تواجه المتعلمين بعض الصعوبات في دراستهم لهذا الموضوع، كما أشار إليها "دوير "، و"تشايلدس" (Dwyer, & Childs, 2011) بدراستهما حول صعوبات التعلم في مواضيع الكيمياء العضوية لطلبة المرحلة الأساسية العليا والثانوية، فأفاد بمجموعة منها : أن هناك توجه أسطوري للخوف من الكيمياء العضوية واعتبارها صعبة وكأنه أشبه بعامل اجتماعي نفسي، وكما أن مادة الكيمياء العضوية تحتوي على مفاهيم علمية مجردة وواسعة المعاني وتكون بالعادة جديدة على الطلبة كمسمى الألكانات والألكينات، وأخيراً يصعب على الطلبة الربط بين الطبيعة الثلاثية للمفاهيم الكيميائية (المحسوس، والرمزي، والمجرد).

كما يشير "جون ستون" (Johnstone, 1991, 2001) إلى إمكانية تمثيل المفهوم الكيميائي بثلاثة مستويات، وهي : (المحسوس، والرمزي، والمجرد)، لذلك فإن استخدام استراتيجية مصممة في ضوء ذلك لِتدريس موضوع الألكانات والألكينات، يساهم في إخراج المادة من طبيعتها المجردة، حيث أن كل من الألكانات والألكينات مركبات عضوية تتمثل بروابط كيميائية بين العناصر، فعلى سبيل المثال : استخدام الحركات الصورية يساعد الطلبة على تخيل الروابط بنوعيها الأحادي في الألكانات، والثنائي في الألكينات، بالإضافة إلى استخدام النصوص في عرض المادة مع الحركة الصورية، فهذا يساعد الطلبة على التحاور أثناء

الحصة حول موضوع الدرس، مما يزيد تفاعلهم مع المادة، وأشار "تريجست" (Treagust, 2003) إلى ضرورة مراعاة أساليب التدريس والتقويم لهذه المستويات وضرورة الاهتمام بصقل مهارة ربطها ببعضها لدى الطلبة لتحقيق فهم أعمق للمفهوم.

كما تحاول الدراسة أيضاً المزاوجة بين المحاور الثلاثة (الأبستمولوجي، والأنتولوجي، والمؤثر (العاطفي_الاجتماعي)، في إحداث تغيير مفاهيمي في هذا الموضوع، كونه موضوعاً يستند إلى معارف سابقة، وكذلك لطبيعته المجردة التي تتطلب التنويع في تمثيل المفاهيم الكيميائية ضمن المستويات الثلاثة، (Duit & Treagust, 2008).

1:4 أهداف الدراسة وأسئلتها

تهدف الدراسة لتحقيق هدفين رئيسيين وهما:

أولاً: تشخيص المفاهيم البديلة في موضوع الألكانات والألكينات لدى طلبة الصف العاشر، والتي قد تقف عائقاً أمام فهمهم مما قد يقود إلى حمل مفاهيم بديلة إضافية تصبح وقتها صعبة المعالجة، فعندما قامت الباحثة بمراجعة الأدب التربوي و بتدريس هذا الموضوع لاحظت صعوبات وإشكالات مفاهيمية لدى الطلبة.

ثانياً: فحص فاعلية استخدام استراتيجية تدريس مصممة مع مراعاة طبيعة المفاهيم الكيميائية التي تتصف بثلاثة جوانب: (المحسوس، والرمزي، والمجرد) (Treagust, 2003) حيث أنها

تترابط أيضاً مع المحور الأن ثقلوجي من محاور التغيير المفاهيمي، في إحداث تغيير مفاهيمي في تدريس موضوع الألكانات والألكينات، وصممت الاستراتيجية أيضاً بناء على محاور التغيير المفاهيمي الثلاثة (الأبستمولوجي، والأنتولوجي، والمؤثر)، لترصد تغيير المفاهيم البديلة في أي محور قد يحدث من المحاور الثلاثة الموضحة سالفاً.

بالتحديد تهدف الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة الرئيسية الآتية:

1) ما المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف العاشر حول موضوع الألكانات والألكينات؟
2) ما مدى فاعلية استخدام استراتيجية التدريس المصممة في ضوء النظرة المتعددة في إحداث تغيير مفاهيمي في موضوع الألكانات والألكينات لدى طلبة الصف العاشر؟
3) إلى أي مدى ترتكز عملية التغيير المفاهيمي بشكل أكبر ضمن محاورها الثلاث : (الأبستمولوجي، الأنتولوجي، المؤثر)؟

1:5 فرضيات الدراسة

تنبثق من سؤال الدراسة الثاني الفرضية الصفرية التالية:

لا توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ تفيد بحدوث تغيير مفاهيمي حول موضوع الألكانات والألكينات لدى طلبة الصف العاشر عائدة لمتغير طريقة التدريس (استراتيجية النظرة المتعددة/ الطريقة التقليدية).

1:6 أهمية الدراسة ومبررها النظري

تنبع أهمية الدراسة من طبيعة الموضوع الذي تبحثه، كونها تهتم بمجالي التشخيص والعلاج معاً ، باستخدام استراتيجية تدريس تستحث الطبيعة الثلاثية للمفاهيم الكيميائية المجردة

(Duit, & Treagust, 2003) وفي ضوء التغيير المفاهيمي من النظرة المتعددة (Treagust, 2008)، فمن خلال مراجعة الباحثة لمجموعة من الدراسات التي بحثت في المفاهيم البديلة في عد ة موضوعات في العلوم في السياق الفلسطيني، قد وجدتها اهتمت بتشخيص المفاهيم أكثر من علاجها، وأيضاً كان هناك التطرق إلى مصادر تكونها: كدراسة (الخالدي، 1998) والتي بحثت في المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف الحادي عشر في موضوع الروابط الكيميائية، فقد استند في تشخيصها إلى البنائية المعرفية ونموذج "حشوة" (Hashweh, 1986)، ويرى أيضاً أن عملية تحديد المفاهيم البديلة هي خطوة استباقية لعملية تحديد أسباب نشوءها، فتأتي الدراسة التي يعرض مشكلتها هذا الفصل، لتبين بشكل غير مباشر أسباب نشوء المفاهيم البديلة لدى الطلبة، مما يفتح مجالاً أمام دراسات مستقبلية أخرى للبحث في أسباب النشوء بشكل مباشر.

كما تقدم الدراسة قائمة بالمفاهيم البديلة التي قد تتشكل لدى المتعلم ، التي تُعيق تحقق تعلم فعال لديهم في موضوع الألكانات والألكينات ، إن وجدت بعد مرحلة التشخيص، وفي سياق متصل تقدم الدراسة استراتيجية تدريس مصممة في ضوء الإطار النظري المستند إليه في إحداث تغيير مفاهيمي كما سلف الذكر، فهذا يعكس أهمية الدراسة أيضاً في فتح المجال أمام المعلمين والمعلمات أن يستخدموها في تدريسهم، أو للأخذ بعين الاعتبار مجموعة المفاهيم البديلة التي سيتم تشخيصها لتجنب الوقوع بها.

إن العلوم بشكل عام تحوي كثير من الأفكار والمفاهيم المجردة، وموضوع الألكانات والألكينات يأتي في وحدة تتناول مقدمة في الكيمياء العضوية في منهاج الصف العاشر ،

حيث تعتبر أساساً لمفاهيم أخرى في صفوف لاحقة خصوصاً فيما يتعلق بالفرع العلمي؛ وبالتالي تكمن أهمية هذه الدراسة لما لها من دور في تحسين التعلم ويتمثل ذلك في تشخيص المفاهيم البديلة، والعمل على معالجتها باستخدام استراتيجية التغيير المفاهيمي من المنظورات المتعددة وتجنيب الطلاب والطالبات لاحقاً من الوقوع بها.

ومما يضيف لأهمية الدراسة ما أشار إليه "دويت"، و"تريجست" (Duit & Treagust, 2008) بأنه على الرغم من التطورات التي أحدثتها الأبحاث في التغيير المفاهيمي في ضوء النماذج التقليدية ، كانت ضرورية لمعالجة ظواهر معقدة ومعيقة في تدريس العلوم بشكل وافٍ، إلا أنه هناك زيادة في الفجوة بين ما يراه الباحثون ضرورياً، وماذا هو موجود فعلاً في الممارسات الصفية، حيث وصف "لينوس" (Lynos, 2006) الطلبة بأنهم يخرجوا من الممارسات في الصفوف العادية من منحى تقليدي في التدريس وفي الكتب المقررة، مع انطباع بأن العلوم هي ذاك الجسم الذي يحتوي المعرفة التي يتلقوها وقابلة للتذكر، ولا تتبع الممارسات الصفية المنحى البنائي، وكل ذلك يزيد من الفجوة الموصوفة أعلاه، فالمعلمون يهملون هذه الجوانب ، وذلك ما يجعل التأثير على تعلم العلوم محصور للغاية (Duit & Treagust, 2008)، مما يبرّر قيام الباحثة بهذه الدراسة والبحث حول التغيير المفاهيمي في ضوء المنظورات المتعددة.

لذلك تأتي هذه الدراسة لتكون ضمن منحى البحث الذي يستند إلى استخدام نهج التغيير المفاهيمي في ضوء النظرة المتعددة (ابستمولوجي، وأنطولوجي، ومؤثر (اجتماعي–عاطفي)، حيث أكد "ميركير" (Mercer, 2008) على ضرورة القيام بأخذ الاعتبار الجانب الاجتماعي

والمعرفي بوعي وإدراك في أبحاث التغيير المفاهيمي لإحداثه ، وذلك يساهم في تقليص هذه الفجوة، بهدف تحسين عملية التعليم والتعلم في العلوم عامة، وفي الك يمياء خاصة ، وفي منحى مشابه أشارت "سيناترا"، و"ماسون" إلى قلة الدراسات التجريبية التي بحثت في الترابط بين المحاور الثلاثة للتغيير المفاهيمي (Sinatra, & Mason, 2008)، مما يعطي أهمية للدراسة الحالية بأنها دراسة كمية بتصميم شبه تجريبي تسعى لتحقيق التغيير المفاهيمي في ضوء النظرة المتعددة.

1:7 افتراضات الدراسة

تفترض الدراسة أن طلبة الصف العاشر المشاركين بالدراسة، يملكون معرفة سابقة حول موضوع الألكانات والألكينات، رغم أنها مادة جديدة بالنسبة لهم كمدخل للكيمياء العضوية، كونها تستند لمعارف سابقة لدى الطلبة.

1:8 حدود الدراسة ومحدداتها

1) تقتصر الدراسة على تشخيص وعلاج المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف العاشر حول موضوع الألكانات والألكينات.
2) تقتصر الدراسة على البحث في مادة الألكانات والألكينات المقررة لطلبة الصف العاشر في السياق الفلسطيني، والتي يتم تدريسها في الوحدة الثانية في مادة الكيمياء في الفصل الدراسي الثاني.

3) تقتصر الدراسة على استخدام استراتيجية تدريس مصممة لعلاج المفاه يم البديلة التي رصدتها الباحثة، ولا تهتم بعلاج مفاهيم بديلة أخرى.

4) تقتصر الدراسة على البحث في مدى فاعلية استراتيجية التدريس في إحداث تغيير للمفاهيم البديلة في الموضوع، ولا تبحث في أثرها على التحصيل.

5) تعمل الدراسة على تشخيص المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العا شر حول موضوع الألكانات والألكينات، ولا تبحث في أسباب نشوئها بشكل مباشر.

6) تبحث الدراسة في تشخيص المفاهيم البديلة لدى الطلاب، ولا تبحثها لدى المعلمين.

1:9 تعريف المصطلحات

المفهوم البديل (Alternative Conception): هو المفهوم الذي يتكون أثناء محاولة الفرد فهم الظواهر الكونية بناء على خبراتهالذاتية والاجتماعية، والذي قد يختلف بشكل كلي أو جزئي أو بشكل منفصل أو متشابك مع مفاهيم أخرى بما لا يتوافق مع ما هو مقبول علمياً "حشوة" (Hashweh, 1986)، وقد سمي بديلاً لعدم وجود مفهوماً يجعلنا من خلاله فهم موقفاً معيناً به، بل لأنه يمكن الحصول على عدة مفاهيم، حيث كل منها يفسر موقفاً علمياً محدداً بشيء من الصحة وفي هذه الدراسة يكافئ المفهوم البديل (Alternative Conception) المفهوم الخاطئ (Misconception) من حيث المعنى والدلالة أينما ورد.

التغيير المفاهيمي: هو نهج متبع في التربية لإحداث تغيير في مفاهيم الطلبة البديلة ، نتيجة مراحله أو باستخدام إحدى استراتجياته، أو اكتسابهم مفهوماً جديداً أكثر صحة وقبولاً من

ناحية علمية، وتكمن أهميته كما يصف "هيوسن" (Hewson,1992) بأنه يتسق مع مناحي التعلم بشكل متخصص، فجعلتنا ننظر بعمق في كل من مفاهيم الأحياء والكيمياء والفيزياء ، وما كمية التعلم التي تحققت والتي يجب أن تحقق، وأشار "بوسنر وزملائه" Posner & et al., 1982) أن مجموعة من العمليات المتواصلة من التغييرات المفاهيمية تشكل عملية التعلم.

حسب الدراسة الحالية، تعرف الباحثة التغيير المفاهيمي على أنه نهج مستخدم لتحسين تعليم وتعلم طلبة الصف العاشر في موضوع الألكانات والألكينات، من النظرة المتعددة وبالتقاطع مع نظرية الطبيعة الثلاثية للمفاهيم الكيميائية، باستخدام استراتيجية تدريس تعتمد على الصور الحركية والنصوص والحوار بين المعلم والطلبة لتمكنه من الكشف ع ن المفاهيم الكامنة البديلة وعلاجها، وتشتمل النظرة المتعددة ثلاثة محاور، وهي وفق الدراسة الحالية:

1) **المحور المعرفي (الأبستمولوجي):** يهتم بتطوير ابستومولوجيا المتعلم أي نظرته للمعرفة وكيفية تطورها في ذهنه.
2) **المحور الوجودي (الأنتولوجي):** يرتكز على ثلاثة دعائم، وهي: إبستومولوجيا الفرد حول ما في العالم من ظواهر، ودرجة التجريد في المفاهيم العلمية، والأثر النفسي والمعرفي للمفاهيم السابقة عند الطلبة، ويعني تحديداً ذاك الحيز الذي يشغله المفهوم في ذهن الفرد، (Chi, 1994).

3) **المحور المؤثر (العاطفي_ الاجتماعي):** يعنى بالجوانب الاجتماعية والثقافية والعاطفية لدى المتعلم وتأثيرها على تعلمه وفاعليته، وأيضاً يهتم بخصائص المتعلمين وخلفياتهم المعرفية.

الفصل الثاني

مراجعة الأدبيات

2:1 مقدمة

تمحورت مشكلة الدراسة حول ما قد يحدث من إشكالات مفاهيمية أثناء تعلم طلبة الصف العاشر لموضوع الألكانات والألكينات، ومدى مساهمة استخدام التغيير المفاهيمي من نظرة الوجهات المتعددة في تحسين عملية تعليم وتعلم العلوم وتحقيق تعلم فعال . تستند إلى أن عملية التغيير المفاهيمي ليست مجرد عملية ذهنية كما تصفها النماذج التقليدية للتغيير المفاهيمي، بل اعتبروها أ نها مزيج من محاور ثلاثة وهي الأبستمولوجي، والأنطولوجي، والمؤثر (الاجتماعي_العاطفي) (Duit & Treagust, 2008) .

في هذا الفصل تتم مراجعة الأدب التربوي ضمن المحاور الرئيسية التالية:

المحور الأول : المفاهيم البديلة في موضوع الألكانات والألكينات، وهذا يرتبط مع سؤ ال الدراسة الأول حول ما المفاهيم البديلة التي يمكن تشخيصها في هذا الموضوع.

المحور الثاني : مصادر نشوء المفاهيم البديلة لدى الطلبة، ويرتبط ذلك مع سؤال الدراسة الثالث حول إلى أي مدى ترتكز عملية التغيير المفاهيمي بشكل أكبر ضمن محاورها الثلاث: (الأبستمولوجي، الأنطولوجي، المؤثر)؟

المحور الثالث: الاستراتيجيات التي بحثت التغيير المفاهيمي في موضوعات العلوم المختلفة، ويرتبط هذا المحور مع السؤا لين الثاني والثالث، حيث يرتبط مع السؤال الثاني بفحصه

فاعلية استراتيجية التدريس المصممة ، والتي تعتبر إحدى استراتيجيات التغيير المفاهيمي الذي يعرض بعضها هذا المحور، وأما بما يخص ارتباطه مع السؤال الثالث حول كيفية استراتيجيات التغيير المفاهيمي بتنوعها، تستند لجوانب عدة تصب في المحاور الثلاثة أو إحداها على الأقل.

المحور الرابع : استراتيجيات متنوعة استخدمت في تدريس موضوع الألكانات والأ لكينات، وهذا يرتبط مع السؤال الثاني حيث يختص بفحص فاعلية استراتيجية التدريس المصممة للدراسة الحالية.

2:2 المفاهيم البديلة التي يحملها الطلبة في موضوع الألكانات والألكينات

يحتوي موضوع الألكانات والألكينات على مفاهيم علمية قد تترابط مع بعضها البعض، وقد تتشابك مع معارف سابقة للطالب أو مع الواقع البيئي من حولهم، و اتضح ذلك لد ى الباحثة من تحليل محتوى الوحدة في مقرر الصف العاشر، فتظهر على سبيل المثال أهمية المعرفة السابقة بضرورة معرفة المتعلم عن العناصر الكيميائية؛ وبالتحديد عنصر الكربون حيث يستند الموضوع إليه بشكل أساسي وعلى خصائصه في تكوين روابط كيميائية، وأيضاً يتم التطرق إلى نوع الروابط الكيميائية، وما يحدد ذلك من ماهية للخصائص الفيزيائية والكيميائية للمركبات العضوية، واستخلاص علاقات طردية أو عكسية بين تلك الخصائص.

بالرغم من أن موضوع الألكانات والألكينات يستند لمعارف سابقة في ذهن المتعلم، إلا أنها قد تحمل بعض مفاهيمها خاصية التجريد كونها مدخل للكيمياء العضوية، ومادة جديدة بالنسبة لطلبة الصف العاشر، وبالتالي قد يواجههم بعض الإشكالات المفاهيمية أثناء تعلمها،

حيث أكدت على ذلك دراسة "بريان" (Bryan, 2007)؛ التي حاولت تشخيص الأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة فيما يتعلق بموضوع الكيمياء العضوية، كما ناقش "شميدت" (1996 ,Schmidt)الأخطاء المفاهيمية التي يقع فيها الطلبة أثناء مقارنتهم درجات الغليان للمركبات العضوية البسيطة.

رغم تفاوت عينة كل من الدراستين : حيث شملت دراسة بريان سبعون طالباً في أحد معاهد العلوم في سنغافورة، بينما تشكلت عينة دراسة "شميدت" من 4846 من طلبة المرحلة الثانوية في ألمانيا، إلا أنهما تقاطعتا في أدوات دراستهما بعض الشيء، من خلال بناء "بريان" (Bryan, 2007) وتطويره لمقابلة ، بالإضافة إلى اختبار تشخيصي، فيما تمثلت أداة "شميدت" (Schmidt, 1996) باختبار صيغت بنوده بشكل اختيار من متعدد.

خلصت الدراستان إلى نتائج تصب بِاتجاه وجود بعض الأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة من بينها: العلاقة بين قوة الرابطة ونشاطها الكيميائي؛ فالطلبة يتعلمون أن الألكينات أنشط من الألكانات ولكن يختلط عليهم الأمر عند ربط ذلك بقوة الرابطة، حيث أن الرابطة الثنائية بالرغم من قوتها إلا أنها الأنشط كيميائياً، وهذا النشاط مصدره الرابطة الثنائية الغنية بالالكترونات، مما يؤدي إلى سوء الفهم لديهم كما يرى بريان. ولكن أهم النتائج التي حصل عليها "شميدت" هي وجود خطأ لدى الطلبة في المقارنة بين درجات الغليان للمركبات العضوية، فقد لاحظ أنهم يعتمدون في مقارنتهم على طول السلسلة الكربونية فقط (40%) من الطلبة اختاروا البديل الذي يظهر سلسلة مكونة من أربع ذرات كربون بدون تفرعات على أنه هو الذي يمتلك أقل درجة غليان بين باقي البدائل)، بدون أخذ عدد التفرعات في هذه

السلسلة بعين الاعتبار، و (18% اختاروا البند الذي يظهر سلسلة كربونية مكونة من أربع ذرات كربون متفرعة وهو الجواب الصحيح)، وكلا الدراستين خلصت إلى جزئيات في مادة الألكانات والألكينات في الصف العاشر.

يتضح مما سبق وجود دراسات عملت على تشخيص المفاهيم البديلة بجزئيات معينة في موضوع الكيمياء العضوية، وتأتي هذه الدراسة لتقوم بتشخيص المفاهيم البديلة حول موضوع الألكانات والألكينات بشكل مباشر، للتمكن من فحص إمكانية علاجها في ضوء النظرية المتعددة للتغيير المفاهيمي من خلال إستراتيجي ة تدريس محددة بهدف تحسين كمية التعلم في هذا الموضوع.

2:3 مصادر نشوء المفاهيم البديلة لدى الطلبة

انبثاقاً من الإطار النظري لهذه الدراسة، بأن الفرد يبني معرفته بنفسه من خلال خبراته الشخصية والاجتماعية، فإن كل عناصر العملية التعليمية من متعلم أو كتاب مقرر أو لغة أو ثقافة عند المتعلم أو طرائق التدريس لدى المعلم قد تلعب دوراً في نشوء مفاهيم بديلة، حيث صنف كل من "بياجيه" و"فيجوتسكي" (Piaget, 1964; Vygotsky, 1978) المفاهيم التي يبنيها الفرد إما تكون تلقائية من تفاعله مع البيئة المحيطة أو غير تلقائية من مصادر المعرفة في المدرسة، وهذا التصنيف وبناء المعرفة يبرر احتمالية أن تكون المصادر السابقة الذكر بيئة لتكون مفاهيم بديلة.

خصص "دويت " (Duit, 1995) وصفاً لمعالجة الفرد للمعلومات التي يتلقاها، بأنها مجموعة من النماذج العقلية الداخلية، وأن تلك المعلومات التي يتلقاها سواء من بيئة صفية،

أو من معلمين، أو كتب مقررة، أو من برامج تعليمية وغيرها، هي تصورات ذهنية خارجية تتمثل بألفاظ وصور وتعبيرات حسية مختلفة، ومن منظور التغيير المفاهيمي فالمتعلم يحتاج بأن يكون قادراً على فهم تلك التصورات المختلفة حول المفاهيم لفهم مفاهيم أصعب، ويعتبر دويت من الباحثين الذين يعتبرون تلك النماذج العقلية محور عملية التغيير المفاهيمي فيتوجب البداية منها لإحداث تغيير مفاهيمي، فقد تكون ماهية المعلومات التي يتلقاها الطلبة سواء من معلم أو من كتاب مقرر أو من بيئة محيطة ذاتها بالنسبة لجميعهم، ولكن طريقة معالجة تلك المعلومات هو ما يختلف من شخص لآخر؛ فكل منهم يوافق المعلومات الجديدة ضمن المخطط الذهني (Schema) الخاصة به (Duckworth, 1987).

هناك عدة دراسات تناولت تحديد أسباب نشوء مفاهيم بديلة لدى الطلبة في موضوعات كثيرة، حيث قام "تشوي" (Chui, 2007) بدراسة على مد ة ستة أعوام في تايوان، لاكتساب الطلاب في المستويات العمرية المختلفة المفاهيم العلمية في شتى المواضيع في الكيمياء، منها: المركبات العضوية وهذا الموضوع تحديداً يرتبط بموضوع الألكانات والألكينات، فركز البحث على تحديد مصادر مفاهيم الطلاب، والنظر في التفاعلات ب ين المعلم والطالب، واللغة اليومية، وكيفية العرض في الكتب المدرسية؛ فتوصلت الدراسة إلى أن الاستخدام غير الملائم للنماذج، والرسوم التوضيحية، وتعريفات للمصطلحات الجديدة في الكتب المدرسية قد أثر على تعلم الطلبة، وأيضاً توصل الخالدي (1998) في دراسته حول ماهية ا لمفاهيم البديلة في موضوع الروابط الكيميائية لدى طلبة الصف الحادي عشر مع طلاب وطالبات اثنتي عشرة مدرسة في محافظتي رام الله والبيرة، إلى أن للكتاب المقرر دور في تكون مفاهيم

بديلة، وأيضاً أن معظم المفاهيم التي شخصت عند الطلبة كانوا معلميهم يحملوها ذاتها وقد اتضح له ذلك أثناء مقابلتهم.

بالإضافة إلى أن الناشري (2008) أشار بدراسة حول مصادر تكون التصورات البديلة عن بعض مفاهيم الوراثة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط في محافظة القنفذة في المملكة العربية السعودية، وخلص إلى تفاوت مصادر تكوّن التصورات البديلة عن المفاهيم العلمية هي: المعلم حيث يسهم بنسبة كبيرة في تكوّنها، وكذلك الكتاب المدرسي، والبيئة المحيطة، إلا أنه توصل أيضاً بأن وسائل الإعلام لها دور بارز في تكوّن هذه التصورات البديلة لدى الطلبة.

في سياق متصل فيما يتعلق بالعوامل التي أدت إلى نشوء تلك المفاهيم فإن "بريان" (Bryan, 2007) يرى أن بعض الأخطاء المفاهيمية تتشكل لدى الطلبة على شكل أفكار خاطئة وتعميمات غير دقيقة، يتم تدعيمها من خلال استخدام المعلم لأسلوب التعليم الصم، واعتماده بشكل أساسي على الأسئلة التي تركز على التذكر فقط، إضافةً إلى ما أشار إليه الباحثان "مورجيل، ويورك" (Morgil & Yourk, 2006) في دراسة شارك فيها 239 طالباً وطالبة من الصفوف السادس والسابع والثامن الأساسي في إحدى مدارس أنقرة في تركيا، وكانت أحد أهدافها البحث في تأثير المرحلة التعليمية على فهم الطلبة لمفاهيم علمية معينة في الكيمياء؛ فخلصت إلى أن فه مهم لموضوع معين يعتمد بشكل أساسي على الأسلوب الذي يتم به تعليمهم هذا المفهوم، والذي ينبغي أن يكون حسياً وليس مجرداً، فهذا بدوره يضمن ديمومة تعلمهم لذلك المفهوم.

يتضح مما سبق أن على المعلم العمل على استكشاف المفاهيم الخاطئة من خلال التفاعل مع الطلبة، والترك يز على استخدام أسلوب التعلم ذو المعنى، حيث دعا "بوسنر " (Posner, 1982) لاستخدام الحوار السقراطي لتشخيص تلك المفاهيم، وأشار إلى أن عدم اهتمام المعلم بفحص مصدر تكون المفهوم فضلاً عن تشخيصه، يجعل المعلم مصدراً لتكون المفاهيم البديلة، وكما يرى "تشوي" (Chui, 2007) بأن هناك جوانب مختلفة من تعلم الطلبة في الكيمياء بحاجة إلى تطوير استراتيجيات التدريس الفعال، وأدوات التقييم لمساعدتهم على تعلم مفاهيم الكيمياء بشكل صحيح، حيث يبين المحور الثالث في هذا الفصل أن الاستراتيجيات القائمة على نهج التغيير المفاهيمي تساهم في تحقيق ذلك.

2:4 استراتيجيات استخدمت التغيير المفاهيمي لتحقيق تعلم فعال لدى الطلبة في العلوم

يشير الأدب التربوي إلى توفر ال عديد من الدراسات التجريبية والنظرية في التغيير المفاهيمي؛ فعلى سبيل المثال الكتاب العالمي الذي يضم الكثير من الأبحاث عن التغيير المفاهيمي (Vosniadou, 2008)، ويتناول هذا المقال بعض من هذه المجموعة الكبيرة، والتي تعكس أن للتغيير المفاهيمي في تعليم العلوم استراتيجيات متنوعة، ومن الأمثلة على هذه الدراسات : (Ralph, 2006; Mercer, 2008; Sinatra, & Pintrich, 2008; Kaya & Geban, 2011) وكما يذكر "دويت"، و"تريجست" (Duit & Treagust, 2008)أن الأبحاث حول التغيير المفاهيمي في العقود الثلاثة الأخيرة كانت كثيرة، ومعظمها كان يستند إلى النماذج التقليدية الذهنية كنموذج "بوسنر"، و"ستراك" (Posner & Strike,

(1992، ويشيران إلى وجود جوانب أخرى قد تؤثر على إح داث تغيير مفاهيمي وهي ما تدعو له البنائية الاجتماعية والثقافية كالجانب العاطفي والاجتماعي والأنتولوجي، فيبدو أنها ليست فقط عملية ذهنية بحتة!

مما سلف ذكره في المحاور السابقة، يتضح أن هناك عدة مصادر لنشوء مفاهيم بديلة في تعليم العلوم، كما يوجد عدة دراسات اهتمت بتشخيص تلك المفاهيم، فيأتي هذا المحور لينتقل من مستوى التشخيص إلى مستوى العلاج مع مجموعة من الدراسات التي عنيت باستخدام إستراتجيات للتغيير المفاهيمي في معالجة المفاهيم البديلة وبالتالي تحقيق تعل يم فعال.

حيث أشار "حشوة" (Hashweh, 1986) أن الكثير من الأبحا ث أفادت أن هناك صعوبة في تغيير المفاهيم لما في ذلك تشبث لدى الطلبة بمعتقداتهم التي ترتبط بمفاهيم دينية واجتماعية أحياناً، ولكن قلما ما تبحث الدراسات بأسباب هذه الصعوبة وذلك لأن المفاهيم البديلة هي أكثرها إجرائية تكمن في اللاوعي في سلوك المتعلم، وهذا تحديداً ما تحاول الإجابة عليه الدراسة بسؤالها حول أن عملية التغيير المفاهيمي تعود لأي محور حسب النظرة المتعددة؟ وإذا تم التوصل والبحث في ذلك، سيتضح أسباب صعوبة حدوث تغيير مفاهيمي، وربما يتم الحد من حجم الفجوة التي وصفها "دويت"، و"تريجست" (Duit & Treagust, 2008) الموجودة بين ما يحدث فعلاً في الممارسات الصفية وبين ما يصل إليه الباحثون في دراساتهم.

إضافةً فقد انتقدت "فوسنيادو " (Vosniadou, 2008) النماذج التقليدية في التغيير المفاهيمي، حيث أنها عملية أعقد من أن المفهوم البديل يستبدل بالجديد، بل هناك عوامل عاطفية واجتماعية تتدخل في العملية، وأيضاً إنها أصعب مما نتصور وتحتاج لزمن كافٍ؛ فالمفاهيم البديلة عبارة عن نماذج متداخلة في المخطط الذهني للمتعلم.

فيما يلي يتم كراجعة لِبعض الدراسات التي تنوعت من حيث نموذج التغيير المفاهيمي التي تستند إليه، لكن جميعها اهتمت بالبحث في استراتيجيات التغيير المفاهيمي وكيفية تحسينها لتعلم العلوم، فعلى سبيل المثال : قام "ريوردان" (Riordan, 2012) بدراسة تتناول هذا التضارب بين ما يتلقاه الفرد من مفاهيم جديدة وما يملك من مفاهيم سابقة، وتجيب دراسته بشكل محدد عن الأسئلة التالية : كيف يُشجع معلمي العلوم ذوي الخبرة التغيير المفاهيمي لدى طلبتهم؟ وكيف لطرائق تدريسهم أن تتشابك مع الممارسات التعليمية في إحداث تغيير مفاهيمي في تعليم العلوم؟ وخلصت نتائجها إلى تشخيص 194 مفهوماً بديلاً، وتم تحديد 57 من التغييرات المفاهيمية، وأيضاً تم استخراج تسعة أساليب تدريس مختلفة ساهمت في إحداث تغيير مفاهيمي، حيث تم استخدامه بالأساس لمعالجة المفاهيم البديلة كما يصف الباحث، وهذا يقود إلى أن التغيير المفاهيمي نهج تربوي متبع لمعالجة المفاهيم البديلة عن طريق عدة استراتيجيات في التدريس.

في ذات المنحى استخدم "كايا" و"جيبان" (Kaya & Geban, 2011) في دراستهما، أسلوب تدريسي يستند إلى النموذج التقليدي للتغيير المفاهيمي، ويحتوي النصوص القائم على التغيير المفاهيمي لجعل الطلبة يبنون توجهات ايجابية تجاه الكيمياء، فأسهم ذلك ببناء

توجهات إيجابية لدى الطلبة تجاه الكيمياء، لأن استخدام النصوص تساعد الطلبة على التحاور أثناء الحصة حول موضوع الدرس، وهذا يزيد تفاعلهم مع المادة، فكما أفاد "دويت"، و"تريجست" (Duit & Treagust, 2008) أن استخدام أسلوب الحوار يسهم بأن تتشكل إستراتيجية التغيير المفاهيمي في ضوء النظرة المتعددة، وبالتالي يساهم في حدوث تعلم فعال.

وقد تقاطعت الدراسة السابقة مع ما قام به كل من "أوزمِن، وهُليا، وجوخان" (Ozmen, Demirciog˘lu, & Demirciog˘lu, 2009) بدراسة حول أثر استخدام برنامج حاسوبي يعتمد على الحركات الصورية والنصوص، كإستراتيجية تغيير مفاهيمي في فهم طلبة الصف الحادي عشر لموضوع ا لروابط الكيميائية، فكلا الدراستين تطرقت إلى أن المفاهيم في الكيمياء تتسم بالتجريد، وأنها تحتاج لأسلوب خارج نطاق التقليدية التي تجعل المعلم هو محور العملية التعليمية، وقد تعزز تكوين المفاهيم البديلة، لِعدم مراعاة طبيعة المفاهيم الكيميائية التي تتصف بثلاثة ج وانب: (المحسوس، والرمزي، والمجرد)، تماماً كما أفاد "تريجست" (Treagust, 2003) بوصف تلك التمثيلات الثلاثة للمفاهيم، ويتقاطع ذلك أيضاً مع المحور الأنطولوجي من محاور التغيير المفاهيمي، الذي يصفه الباحث "تشي" (Chi, 2008) بأنه ذاك الحيز الذي يشغله المفهوم في ذهن الفرد، ومن ناحية أخرى يمثل موضوع الدراسة (الروابط الكيميائية) جزئية مفاهيمية رئيسية في موضوع الألكانات والألكينات، وقد اعتمد الباحثان في دراستهما التصميم التجريبي بإجراء اختبار قبلي وبعدي،

وهذا يصب في إجابة أسئلة مشكلة الدراسة حول تشخيص ماهية المفاهيم البديلة في موضوع الألكانات والألكينات، واستخدام إستراتيجية التغيير المفاهيمي لتحقيق تعلم فعال في العلوم.

ومن منحى مغاير، تأتي الباحثة "فينفيلا" (Venville, 2003) لتدحض اعتماد الأبحاث في موضوع التغيير المفاهيمي فقط على النماذج التقليدية، فتصف عملية بناء المعرفة والتغيير المفاهيمي بأنها تعود لجوانب أخرى كالجانب الأنتولوجي والذي يعكس مدى وجود المفاهيم البديلة أو عدم وجودها، وما إستراتيجية التغيير المفاهيمي المناسبة لتحقق فهم أفضل للموضوع، والجانب الآخر هو الاجتماعي الذي يفسر التفاعل بين الأمور الاجتماعية التي تحدث في البيئة الصفية وتلك التغييرات المفاهيمية التي تحدث عند الطلبة، وذلك بقيامها بدراسة حالة اهتمت بإحداث تغيير مفاهيمي لدى أطفال بعمر (خمس_ست) سنوات حول موضوع الكائنات الحية، من منظور أنتولوجي _اجتماعي، ونبعت أهمية دراستها بأنها بينت كيف يتعلم الطلبة موضوع علمي في غرفة الصف.

أكد على ذلك أيضاً "دويت"، و"تريجست" (Duit & Treagust, 2008) وأشاروا أنه بالرغم من اهتمام الكثير من الباحثين في التغيير المفاهيمي ضمن المحور الأبستمولوجي، ولكن هذا لا يؤكد على التغييرات الفعلية التي تحدث عند المتعلمين، وأن هناك باحثون اهتموا بجانب آخر وهو الجانب الوجودي (الأنتولوجي) كالباحث "تشي" (Chi, 2008) وقد استندت "فينفيلا" (Venville, 2003) في دراستها لنموذجه.

يتضح من هذه المراجعة أن البحوث شجعت على استخدام التغيير المفاهيمي باختلاف استراتيجياته، لتحقيق تعلم فعال وخاصة في العلوم ذا طبي عة المفاهيم المجردة، فالنماذج

النقلية للمعرفة وطرائق التدريس التقليدية لا تساعد على تحقيق ذلك، وإنما قد تكون مصدراً لتكون مفاهيم بديلة، وهذا الأمر ليس بالسهل، فكما يظهر بدراسة "ريوردان" (Riordan, 2012) أن بناء طرائق التدريس وحث تفاعلات عند الطلبة مع هذه ا لطرائق، أثناء تشجيع المعلمين لحدوث تغيير مفاهيمي، يجب أن تكون كل هذه الزوايا تسير في حلقة متكاملة وليست بشكل منفصل لتحقق غرضها.

2:5 استراتيجيات متنوعة في تدريس موضوع الألكانات والألكينات

هناك عدة دراسات بحثت بكيفية تدريس موضوع الألكانات والألكينات، وقد ركز ت الباحثة في هذا المحور على الدراسات التي دمجت التكنولوجيا بأساليب التدريس المستخدمة، حيث استندت الدراسة الحالية في إحداث تغيير مفاهيمي إلى تصميم استراتيجية تدريس تراعي الطبيعة الثلاثية للمفاهيم (المحسوس، والرمزي، والمجرد) وذلك من خلال استخدام بعض مقاطع الفيديو التي تحتوي على نصوص وصور حركية تساعد في تقريب المفاهيم لأذهان الطلبة كتمثيل الرابطة الأيونية والتشاركية، وكالتركيب البنائي للماس والجرافيت، فقد استخدم كل من "أوزمِن"، و"هُليا"، و"جوخان" (Ozmen, Demirciog˘lu, & Demirciog˘lu, 2009) استراتيجية مدوسبة في تدريس موضوع الرابطة الكيميائية لدى طلبة الصف الحادي عشر، يمثل موضوع الدراسة (الروابط الكيميائية) جزئية مفاهيمية رئيسية في موضوع الألكانات والألكينات، وبناء هذا البرنامج كإستراتيجية تدريس لموضوع الألكانات والألكينات، تخرج المادة من طبيعتها المجردة، حيث أن الألكانات والألكينات هي مركبات عضوية تتمثل بروابط كيميائية بين العناصر، واستخدام الحركات الصورية يساعد الطلبة على تخيل الروابط

بنوعيها الأحادي في الألكانات، والثنائي في الألكينات، وبالإضافة إلى استخدام النصوص في البرنامج مع الحركة الصورية، فالنصوص تساعد الطلبة على التحاور أثناء الحصة حول موضوع الدرس، وهذا يزيد تفاعلهم مع المادة، فكما أفاد "دويت "، و"تريجست " (Duit, & Treagust, 2008) أن استخدام أسلوب الحوار يعتبر المفتاح للاهتمام بالجوانب الثقافية والاجتماعية عن طريق اللغة وذلك يحسن أيض اً من مخرجات التعلم، وبالتالي يساهم في إحداث تعلم فعال.

في سياق متصل، قام "سكيت" و"جلازر" (Sket, & Glazar, 2005) في ولاية سلوفينيا بتصميم خريطة مفاهيمية لطلبة الثانوية بعمر سبعة عشر سنة حول موضوع التفاعلات الكيميائية للمركبات العضوية وكيف تساعد في تدريس الموضوع بشكل فعال، وقد تم بناءها ضمن مراحل بدءوا فيها بتحديد الطلب لرقم التأكسد ومن خلاله يتسلسل بالخريطة المفاهيمية، وتهدف الدراسة إلى تصميم هذه الخريطة والتي تفيد في تعليم وتعلم الموضوع متابعة التغير المعرفي الذي يحدث لدى الطلبة كما وصفت الباحثتان ذلك.

كما قام "تيفي" (Tifi, 2013) بدراسة في سان سيفريانو في إيطاليا حول إدماج التعلم التعاوني بالخرائط المفاهيمية في إحداث تعلم فعال في موضوع الكيمياء العضوية على طلبة بعمر الستة عشر سنة ما قبل الثلاث سنوات من المرحلة الثانوية، ورؤية الفرق بين ذلك وبين استخدام الجدل العلمي التعاوني دون بناء خرائط مفاهيمية، حيث كان هناك مجموعة من دراسة الحالة ويتناقشون بشأنها، ويكونون خرائط مفاهيمية تمثل تأملاتهم حول الحالة، وبذلك تم صقل عدة مهارات كالتفكير التأملي وإدارة معرفتهم في صنع قرار، وتم تعلم

استراتيجية التعلم التعاوني القائم على الحوار الموجه، وكانوا يكتبون وجهات نظرهم والقواعد التي يبنوها عن طريق تطبيقات "جوجل" عبر شبكة الانترنت، كان ذلك على مراحل وفق المادة المعطاة في الكيمياء العضوية، وأظهرت النتائج أن هناك اختلاف بين استخدام الأسلوبين لصالح استخدام الخرائط المفاهيمية فهي تساعد على إخراج تأملات الطلبة وبماذا يفكرون حول الموضوع وخلق الترابط بين المفاهيم.

وفي منحى مشابه، قام "ساباغان "، و"أكباري "، و"سيدغبور "، و"باهرام " (Sabbaghan, Akbari, Sedghpour, & Bahram, 2013) بدراسة مع عينة من طلبة الجامعة الذين اجتازوا المرحلة الثانوية بأثر استخدام الخرائط المفاهيمية في تعلمهم الكيمياء العضوية وخاصة أن في الكيمياء وتدريسها الفهم الجزئي والكلي مهم جداً لأن المتعلم يحتاج لفهم شكل الجزيء وما يختلف من خصائص نتيجة للهيكل البنائي للجزيء، وأيضاً بناء على ذلك يتواجد تطبيقات حياتية عديدة، وتفيد الدراسة بأنه يمكن استخدام نماذج الخرائط المفاهيمية في تصميم المحتوى وللتعليم، ونفذت الدراسة مع عينة (205) من طلبة جامعات متنوعة في ايران، كانت تهدف الدراسة إلى أن توصي بوجوب تعليم المركبات الكيميائية العضوية كما الألكانات بتعليم الطالب كيف يربط المركب وهيكله البنائي وخصائصه الكيميائية، مبررين الباحثين أ ن ذلك مهم في الحياة وفي التطور التكنولوجي فالكيمياء تدخل في كثير من التطبيقات، وأظهرت الدراسة أن المحتوى المقرر لا يساعد الطالب على فهم العلاقة بكل أبعادها وأن تصميم نموذج للخرائط المفاهيمية يساهم في حل هذه الإشكالية.

وفي دراسة قام بها كل من بارهام ، وجمعة (2012) حول فاعلية تدريس الكيمياء العضوية باستخدام استراتيجية "الويب كويست" (Web Quest) في تحصيل طلبة الكيمياء للمرحلة الثالثة في كلية العلوم في جامعة السليمانية في العراق ، وقد بلغ عدد طلبة القسم 65 طالباً وطالبة، واختير منهم عشوائياً أربعون طالباً وطالبة، وقُسموا إلى مجموعتين متساويتين بطريقة القرعة، إحداهما تجريبية تدرس بإستراتيجية "الويب كويست" والأخرى ضابطة تدرس بالطريقة التقليدية، كما تم تقسيم المجموعة التجريبية إلى خمس مجموعات صغيرة بواقع أربعة أفراد في كل مجموعة، وخلصت نتائج الدراسة إلى تفاعل الطلبة فـي التعليم باستخدام استراتيجية "الويب كويست " لاعتمادها التعلم بالعمل ومن خلال التكنولوجيا الحديثة والانترنت، بالإضافة إلى فاعلية هذه الاستراتيجية في زيادة تحصيل الطلبة، وتنمية قدرة الطلبة على تحليل الأفكار والتعبير العلمي الدقيق، بالإضافة إلى الحصول على المعرفة من مصادر غير الكتب المقررة، أي أن هناك عدة مصادر متنوعة للتعلم.

مما سبق يتضح أن الدراسات التي بحثت في كيفية تدريس موضوع الألكانات والألكينات لتحقيق تعلم فعال، باستخدام برامج حاسوبية مبينة باحتوائها على وسائط متعددة من صور متحركة والنصوص، أو الخرائط المفاهيمية وتبادلها عن طريق شبكات الانترنت وتقنيات "جوجل"، يدعم كيفية بناء هذه الوحدة التدريبية حيث أن دمج التكنولوجيا بأساليب التدريس وأيضاً استخدام الخرائط المفاهيمية كجزء من استراتيجية التدريس وكوسيلة لتمثيل المحتوى تساهم في تفاعل الطلبة مع المحتوى وكذلك مع المعلم، كما أشار "لوغران"، و"بيري"، و"مولهال" (Mulhal, Loughran, & Berry, 2012).

2:6 ملخص مراجعة الأدبيات

يتبين من مراجعة الأدبيات التي بحثت في تشخيص المفاهيم البديلة وموضوع التغيير المفاهيمي، أن هناك ضرورة لعدم اكتفاء الأبحاث على تشخيص المفاهيم البديلة فحسب، وإنما هناك أهمية للبحث في كيفية علاجها باستخدام استراتيجيات التغيير المفاهيمي الملائمة ، كما لا يكفي بأن تقتصر الدراسات وخاصة الدراسات التجريبية على استخدام التغيير المفاهيمي من منظور ابستمولوجي وذهني فقط، إنما هناك جانبان آخران يتوجب مراعاتهما : وهما الجانب الأنطولوجي والمؤثر (الاجتماعي_العاطفي)، وهذا يقترن بضرورة وجود اهتمام أكبر لوجود تعلم في سياق، كما أكد "رالف" (Ralph, 2006) بوجوب وضع المعرفة العلمية في سياق تعليمي ليغني قيمتها أكثر، وهنا تظهر أهمية التعليم في سياق لتحقق تعلم فعال، حيث أن ذلك لا يفيد بربط التعليم بسياق فحسب؛ بل يربط أيضاً الجانب العاطفي والاجتماعي بالجانب المعرفي، وكذلك يساعد في فهم البيئة المفاهيمية التي تتكون لدى المتعلم، مما يساهم في إحداث تغيير مفاهيمي.

كما أظهرت مراجعة الأدبيات أهمية الحوار في تسهيل عملية التعلم، واعتباره المفتاح في الاهتمام بالجوانب الثقافية والاجتماعية عن طريق اللغة وذلك يحسن أيضاً من مخرجات التعلم، حيث تسعى الدراسة الحالية لتطوير إستراتيجية تدريس بهدف إحداث تغيير مفاهيمي وتستحث هذه الإستراتيجية المحاور الثلاثة (الأبستمولوجي، والأنطولوجي، والمؤثر).

إضافةً إلى ذلك، إن استناد معظم الدراسات إلى النماذج التقليدية الابستمولوجية في التغيير المفاهيمي، مهملين بذلك ماهية العمليات التي تحدث أثناء التعليم والتعلم، التي يهتم بها

الجانبين الأنثولوجي والمؤثر اللذان يستندان أكثر إلى أهمية التفاعل الاجتماعي للفرد مع كل ما حوله، وليس فقط على خبرته الذاتية في حدوث تعلمه، وعلاوةً على ذلك إن عملية التغيير المفاهيمي تحتاج لوقت طويل وتحدث تدريجياً (Vosniadou, 2008)، ولمراعاة ذلك دعا "دويت، وتريجست" إلى ضرورة اهتمام الأبحاث بدراسة حدوث التغيير المفاهيمي من المنظورات المتعددة (ابستمولوجي، وأنثولوجي، ومؤثر) (Duit, & Treagust, 2008) لتحقيق تغيير مفاهيمي أكثر فعالية.

كما تظهر المراجعة السابقة تنوع المنهجيات البحثية المستخدمة بين الكمي والكيفي، وأيضاً تنوع مجموعة المشاركين والمراحل العمرية للطلبة بين الدراسات، فعلى سبيل المثال استخدم "ريوردان" (Riordan, 2012) النظرية المتجذرة حيث قام بمقابلات بعد إجراء حلقات تعليم مصغر صورت بالفيديو، في حين استخدم كل من "كايا"، و"جيبان"، و"أوزمِن"، و"هُليا"، و"جوخان" (Ozmen, Demirciogˇlu, & Demirciogˇlu, 2009; Kaya, & Geban, 2011) تصاميم شبه تجريبية، فاحتوى كل منها على مجموعتين: ضابطة وتجريبية، وبما يتعلق بتصاميم الشبه التجريبية فغلب عليها استخدام الاختبارات التشخيصية والقبلية والبعدية، والتحقق من صدقه وثباته قبل التطبيق النهائي باستخدام دراسة استطلاعية وسيوضح إجراءات الدراسة تفصيلياً في الفصل اللاحق.

وأخيراً، من المراجعة السابقة للأدبيات التي اهتمت بالبحث في جزئيات الموضوع حسب محاور الفصل، تأتي الدراسة الحالية لسد ثغرة في الأدب التربوي بعملها على تشخيص المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر في تعلمهم لموضوع الألكانات والألكينات،

وتقديمها لإستراتيجية تد ريس مصممة في ضوء نظريتين وهما : النظرة المتعددة للتغيير المفاهيمي، والطبيعة الثلاثية للمفاهيم الكيميائية، وبالإضافة إلى أنها تسعى لفحص فاعلية توظيف هذه الاستراتيجية في تحسين تعلم الطلبة في موضوع الألكانات والألكينات وخاصة أن الدراسة من النوع شبه التجريبي، ح يث أن الدراسات التجريبية التي عنيت بالتغيير المفاهيمي من النظرة المتعددة في تعليم العلوم ضئيلة في الأدب التربوي، (Sinatra, & Mason, 2008).

الفصل الثالث

وصف الدراسة وإجراءاتها

3:1 مقدمة

هدفت هذه الدراسة إلى تشخيص المفاهيم البديلة التي يملكها طلبة الصف ا لعاشر في موضوع الألكانات والألكينات، وإحداث التغيير المفاهيمي للطلبة حول الموضوع باستخدام استراتيجية تدريس تستند إلى النظرة المتعددة للتغيير المفاهيمي واستناداً للطبيعة الثلاثية للمفاهيم الكيميائية (المحسوس، والرمزي، والمجرد)، (Johnstone, 1991; Treagust, 2003)، وتم ذلك من خلال تطبيق مجموعة من الإجراءات؛ فيستعرض هذا الفصل وصفاً

لمنهجية الدراسة، وكذلك لمجتمع وعينة الدراسة، كما يقدم وصفاً لإجراءات وأدوات الدراسة وآليات التأكد من صدقها وثباتها، ويبين مصادر جمع البيانات وآليات تحليلها إحصائياً.

3:2 منهجية الدراسة

بالنظر إلى مشكلة الدراسة وأهدافها وطبيعة تساؤلاتها، والذي يتطلب تشخيص المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر في موضوع الألكانات والألكينات، لذا استندت الباحثة إلى المنهج الكمي الوصفي التحليلي (Descriptive Analysis Design) لرصد المفاهيم البديلة، وكما استند ت الباحثة إلى المنهج الكمي بتصميم شبه تجريبي (Quasi-Experimental Design) لتحقيق أغراض الدراسة وإجابة أسئلتها حول علاج المفاهيم في ضوء تغيير مفاهيمي يراعي الجانب الأبستمولوجي، والأنتولوجي، والمؤثر (الاجتماعي_العاطفي)، وذلك من خلال اختيار مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية من طلبة الصف العاشر، بحيث تمثل كل مجموعة صفين من صفوف العاشر الأساسي ، وتتلخص إجراءاته بالقيام بأمرين، وهما:

أولاً: تشخيص المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر حول موضوع الألكانات والألكينات، وعلاجها حسب النظرة المتعددة للتغيير المفاه يمي، ولا بد من تشخيص المفاهيم ومن ثم علاجها، فقد أفاد الخالدي (1998) بأن التشخيص خطوة استباقية للعلاج، وقد تم ذلك بواسطة بناء اختبار تشخيصي سيتم توضيح كيفية بناءه لاحقاً في الفصل

ثانياً: فحص إمكانية علاج المفاهيم البديلة في الموضوع من خلال تدريسه للطلبة، باستخدام استراتيجية تدريس بنيت بمراعاة الطبيعة الثلاثية للمفاهيم الكيميائية (المحسوس، والرمزي،

والمجرد) كما وصفها "جونستون" (Johnstone, 1991)، وكذلك تستحث المحاور الثلاثة في إحداث التغيير المفاهيمي لإمكانية فحص هل هي عملية تحدث فقط على مستوى ذهني وتحاكي الابستومولوجيا لدى الفرد أي مدى معرفته بتطور المعرفة وكيفية معالجة المعلومات في ضوء المخطط الذهني (Schema) الخاص به ، أم أنها تحدث على مستوى المحور الأنطولوجي الذي وصفه "تشي" (Chi, 2008) بأنه ذاك الحيز الذي يشغله المفهوم في ذهن الفرد؟ أم أنه على مستوى المحور المؤثر (العاطفي–الاجتماعي)، الذي يهتم بخصائص الطلبة وانفعالاتهم، وبردود فعلهم مع المعلومات أثناء معالجتهم الذهنية لها، والتي قد تكون نتاج تفاعلاتهم الاجتماعية مع محيطهم أو أقرانهم.

3:3 مجتمع وعينة الدراسة

يتشكل مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف العاشر في منطقة ضواحي القدس للعام الدراسي 2015/2014 البالغ عددهم 2009 طالب وطالبة، الذين يدرسون موضوع الألكانات والألكينات من كتاب الكيمياء المقرر في المنهاج الفلسطيني.

قامت الباحثة باختيار عينة عشوائية بسيطة من طلبة الصف العاشر في عدة مدارس، تكونت من 251 طالباً وطالبةً، وذلك لتشخيص المفاهيم لديهم في موضوع الألكانات والألكينات، كما تم اختيار عينة أخرى بشكل قصدي لمدرسة حكومية من مدارس ضواحي القدس تحتوي على أربعة صفوف من طلبة الصف العشر الأساسي، وكون المشاركين من بيئة جغرافية واحدة (ضواحي القدس) فقد تتقارب خصائصهم الاجتماعية والثقافية، وكذلك

هم يدرسون نفس الكتاب المقرر لمادة العلوم، وأيضاً تجهيزات المدارس في هذه المنطقة متقاربة من حيث الإمكانيات، مما برر اختيار الباحثة للعينة بشكل قصد ي، (Creswell, 2012).

تكوَّنت المجموعة الضَّابطة من (69) طالبة من شعبتين للصف العاشر، تم تدريسهن بالطريقة العاديةمن قبل معلمتهم دون تدخل الباحثة بطريقة التدريس، ولكن مع مراعاة عدم استخدام استراتيجية التدريس المعتمدة في الدراسة، بينما تكونت المجموعة التَّجريبية من (66) طالبة من شعبتين في ذات المدرسة، حيث تم تدريسه ن باستخدام الاستراتيجية المعتقدة في الدراسة من قبل الباحثة.

تم اعتماد طلبة هذه الصفوف باستخدام طريقة التعيين العشوائي حيث امتاز توزيع الطلبة في الصفوف الأربعة بأنه متكافئ حسب مستوى تحصيلهم في الصف السابق، ويصف الجدول 3.1 عينة الدِّراسة بالتفصيل:

جدول 3.1

وصف عينة الدراسة

اسم المدرسة	عدد طلبة الصَّف العاشر	نوع المجموعة	مكان تواجدها
بنات الأموية الثانوية	(**35** طالبة في الشعبة الأولى و **34**طالبة في الشعبة الثانية)	ضابطة	بيت إجزا
بنات الأموية الثانوية	(**32** طالبة في الشعبة الأولى و**34** طالبة في الشعبة الثانية)	تجريبية	بيت إجزا
المجموع	مجموع عدد طلاب العينة الضَّابطة = **69** طالبة مجموع عدد طلاب العينة التَّجريبية = **66** طالبة		

3:4 أدوات الدراسة ومصادرها

لتحقيق أهداف الدراسة تم تصميم وتطوير الأدوات التالية:

أولاً: الاختبار التشخيصي الذي هدف لتشخيص المفاهيم البديلة التي يحملها الطلبة حول الألكانات والألكينات.

قامت الباحثة ببناء اختبار لتشخيص المفاهيم البديلة حول موضوع الألكانات والألكينات بالرجوع إلى أربعة مصادر رئيسية مختلفة، وهي:

1) مراجعة الأدب التربوي: حيث قامت الباحثة بمراجعة مجموعة من الأدبيات التي اهتمت بتشخيص المفاهيم البديلة في موضوع الألكانات والألكينات أو في بعض جزئياته، فكان هناك عدة دراسات اعتمدت استخدام أداة الاختبار لتشخيص المفاهيم البديلة وكان من نوع اختيار من متعدد كدراسة "بريان " (Bryan, 2007)، ودراسة "شميدت" (Schmidt, 1996)، وكذلك دراسة (الخالدي، 1998)، مما يدعم استناد الباحثة لبناء اختبار من نوع اختيار من متعدد لتشخيص المفاهيم في موضوع الألكانات والألكينات، مثال على ذلك أحد بنود الاختبار الذي أجراه "شميدت " (Schmidt, 1996) في دراسته؛ بهدف الكشف عن المفاهيم البديلة المتعلقة بدرجة الغليان وعلاقتها بالتفرعات في المركبات العضوية، من نوع اختيار من متعدد كما يلي:

– أي من المركبات التالية تملك أقل درجة غليان:

أ) بيوتان. ب) ميثيل بيوتان. ج) بنتان.

كذلك هناك بعض الدراسات التي اعتمدت أسئلة الاختيار من متعدد مع إضافة خيارات لمبررات الإجابة المتوقعة لزيادة وضوح وجود المفهوم البديل أم لا وتفسير ا ختيارات الطلبة، كدراسة "أوزمِن"، و"هُليا"، و"جوخان" (Ozmen, Demirciog˘lu, & Demirciog˘lu, 2009)، لذلك قامت الباحثة بطلب تبرير الطلبة على كل بند مختار في أسئلة الاختيار من متعدد، كما أضافت جزءاً آخر يشتمل على مجموعة من الأسئلة الإنشائية تساعد على تفسير اختيارات الطلبة.

2) تحليل محتوى كتاب العلوم للصف العاشر : قامت الباحثة بتحليل وحدة مدخل الكيمياء العضوية، وما تشمل من (مفاهيم، ومبادئ، وقوانين، ونظريات، وافتراضات، وفرضيات، تطبيقات)، ويوضح الملحق رقم (1) ذلك بالتفصيل.

3) إجراء مقابلات تشخيصية عيادية من النوع شبه المنظمة (Semi-Structured) موجهة للمعلمين بهدف استخلاص بعض المفاهيم البديلة التي وجدها المعلمون أثناء تدريسهم طلبة الصف العاشر موضوع الألكانات والألكينات، ومعرفة بعض التفاصيل عن تأثير طريقة عرض الكتاب لمفاهيمهم، وكذلك ماهية استراتيجيات التدريس المستخدمة في تدريسهم الموضوع.

بهذا الصدد، قامت الباحثة بإجراء خمسة عشر مقابلة مع مجموعة من المعلمين والمعلمات الذين يدرسون الموضوع، لكي يسلطوا الضوء على بعض الإشكالات المفاهيمية التي لاحظوا أنها واجهت طلبتهم أثناء تدريس موضوع الألكانات والألكينات، كما قامت الباحثة بتدريسه ا لعدة مرات ولاحظت وجود بعض الإشكالات المفاهيمية،

وأنها تتفاوت باختلاف أسلوب تدريس الباحثة للوحدة في كل مرة، وقد استخدمت الباحثة هذه المقابلات لتحقيق جودة أكبر للاختبار في صدقه وثباته، فقد عدلت الباحثة أسئلته بناء على إجاباتهم على أسئلة المقابلات، والملحق رقم (3) يوضح ذلك تفصيلياً.

4) إجراء مقابلات تشخيصية من النوع شبه المنظم ة موجهة للطلبة، بهد ف استخلاص بعض المفاهيم البديلة التي تشكلت لديهم أثناء تعلمهم لموضوع الألكانات والألكينات، وكذلك معرفة تأثير أسلوب عرض الكتاب وأسلوب المعلم في عرض المحتوى، وتأثير معرفتهم السابقة على مفاهيمهم الجديدة حول الموضوع.

في هذا السياق، قامت الباحثة بإجراء مقابلات مع ثماني عشرة طالباً وطالبةً درسوا الموضوع، ليساهم ذلك في إمكانية التنبؤ بعض المفاهيم البديلة التي تتشكل لدى الطلبة عند تعلم موضوع الألكانات والألكينات، وقد تشكلت المقابلة الخاصة بالط لبة من ستة عشر سؤالاً: أربعة منها سألت عن طبيعة عرض المادة في المنهاج، وأسلوب المعلم في تدريس الموضوع، والبقية منها تمحور ت حول مفاهيم علمية مثل : قوة الرابطة، وعدد التفرعات، ودرجة الغليان، والمتشكلات، والصيغ البنائية، والصيغ الجزيئية، وطول الر ابطة، والرابطة التشاركية، والإشباع، والمبلمر... وغيرها، ويوضح الملحق رقم (4) هذه الأسئلة بالتفصيل.

خلاصة هذه المراحل تم بناء اختبار تشخيصي يحتوي على قسمين، وهما: القسم الموضوعي على شكل اختيار من متعدد، يتكون من 32 بنداً يشتمل كل بند فيه على أربعة بدائل، بالإضافة إلى الطلب من كل طالب تبرير اختياره بجانب كل بند، للتمكن من الحصول على تشخيص أدق وتجنب أثر التخمين قدر الإمكان، والقسم الآخر يشمل ثماني أسئلة إنشائية

تساهم في توضيح بعض المفاهيم بشكل تفصيلي مما يساعد في تشخيص المفهوم البديل ومصدره بشكل أكبر ويوضح الملحق رقم (5) بنود الاختبار بالتفصيل.

ثانياً: استراتيجية تدريس قائمة على إحداث تغيير مفاهيمي في ضوء النظرة المتعددة

قامت الباحثة بتطوير استراتيجية تدريس وهي عبارة عن مجموعة من الفعاليات والممارسات الصفية التي تساهم في خلق بيئة اجتماعية تعلمية مبنية على أسل وب الحوار والتفاعل بين المعلم والطلبة، وبين الطلبة مع بعضهم البعض، وبالتالي تفاعل المتعلم مع المادة، عن طريق استخدام الحركات الصورية من خلال عرض المفاهيم بواسطة عروض الفيديو المتنوعة والنصوص بواسطة أوراق عمل تحتوي عبارات وأسئلة وصور حول مفاهيم أساسية في كل حصة وإحدى الأمثلة موضح في الملحق رقم (9)، وأيضاً يتم بذلك مراعاة طبيعة المفاهيم الكيميائية التي تتصف بثلاثة جوانب : (المحسوس، والرمزي، والمجرد) بطريقة تحاكي وصف "جون ستون"، و"تريجست" (Johnstone, 1991; Treagust, 2003) لتلك التمثيلات الثلاثة للمفاهيم، حيث أنها تترابط أيضاً مع المحور الأنطولوجي من محاور التغيير المفاهيمي ، فالمستوى الأول : المحسوس (Macro) يمثل باستخدام خاصية ظاهرة أو وصف عام أو الصيغة الكيميائية البنائية للمركب، أو صورته، أما المستوى الثاني : التمثيلي أو الرمزي (Symbolic) يمثل باستخدام رموز العن اصر الكيميائية أو الصيغة الكيميائية الجزيئية للمركب، والمستوى الثالث : المجرد (Micro) يمثل بتفسير الصور الظاهرة للخصائص أو تفسير ما وراء الصيغة الجزيئية والبنائية للمركب الكيميائي من كيفية تكون الروابط ونوعها، فعلى سبيل المثال:

– وصف الميثان بأنه غاز، أو عرض صيغته البنائية أو صورته، أو وصف خاصية فيزيائية للميثان بأن درجة غليانه –164 سيلسيوس: المستوى المحسوس.

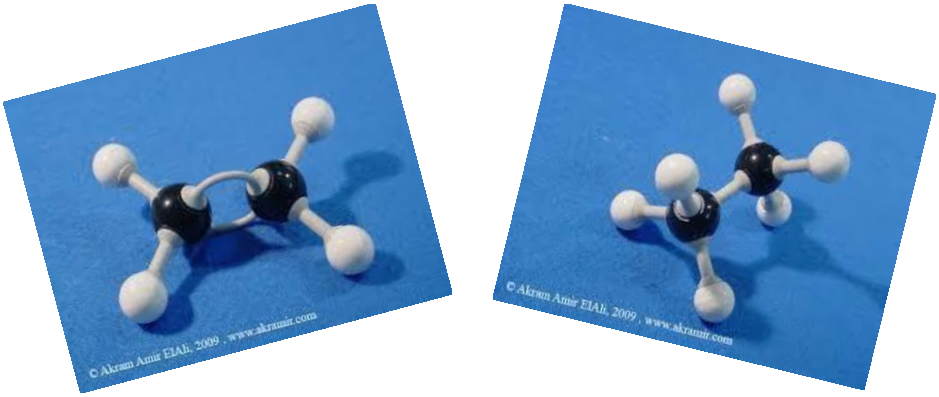
– الميثان كمسمى (لفظ) وعرض صيغته الجزيئية CH_4: المستوى الرمزي.

–تفسير كيفية تكون الروابط التساهمية بين الكربون والهيدروجين في غاز الميثان، وسبب تكون الروابط، والتمييز بين صيغته الجزيئية والبنائية، أو تفسير سبب وجود الميثان في الحالة الغازية وربطها مع درجة غليانه وقصر سلسلته الكربونية: المستوى المجرد.

في ضوء ذلك، وبناء هذه الاستراتيجية لتدريس موضوع الألكانات والألكينات، تخرج المادة من طبيعتها المجردة، حيث أن الألكانات والألكينات هي مركبات عضوية تتمثل بروابط كيميائية بين العناصر، واستخدام الحركات الصورية يساعد الطلبة على تخيل الروابط بنوعيها الأحادي في الألكانات، والثنائي في الألكينات، وبالإضافة إلى استخدام النصوص في البرنامج مع الحركة الصورية، فالنصوص تساعد الطلبة على التحاور أثناء الحصة حول موضوع الدرس، وهذا يزيد تفاعلهم مع المادة، وهذا يتساوق مع ادعاء "دويت"، و"تريجست" (Duit & Treagust, 2008) بأن استخدام أسلوب الحوار يساهم بتشكيل إستراتيجية التغيير المفاهيمي في ضوء النظرة المتعددة، حيث أنه يعتبر المدخل الأكثر ملائمة لمعالجة الجوانب الثقافية والاجتماعية عن طريق اللغة وذلك يحسن أيضاً من مخرجات التعلم، وبالتالي يساهم في حدوث تعلم فعال يتضمن التغيير المفاهيمي المنشود.

مفهوم الألكانات والألكينات مفهوم يحتاج إلى خيال واسع ، لذلك على المعلم بدوره تطوير المهارات العليا لدى الطلبة مثل مهارة الملاحظة والاستنتاج وإتباع أسلوب حل المشكلات

وذلك باستخدام الوسائل التعليمية اللازمة لذلك، وعلى هذا الأساس استند تصميم الاستراتيجية على استخدام الحركات الصورية والصور التوضيحية في عرض المحتوى، فعلى سبيل المثال تدريس مفهوم الصيغة البنا ئية والجزيئية للألكان أو الألكين يحتاج لصور توضح الفرق بين النوعين من الصيغ، وخاصة أن مفهوم التشكل ورسم المتشكلات يقوم تعلمها على فهم هذا الفرق، حيث أن الصيغة الجزيئية مثلاً للإيثان (ألكان) C_2H_6، أما الصيغة الجزيئية للايثين (ألكين) C_2H_4، بينما الصيغة البنا ئية لكل منهما موضحة في الشكل (3:1)، وكذلك توضيح المفهومين بكتابة الرموز والصيغ وتمثيل الروابط بين ذرتي الكربون والهيدروجين بالصور يساهم في التجسير بين المستويات الثلاثة لتمثيل المفهوم الكيميائي (المحسوس، والرمزي، والمجرد).



الشكل (3:1)

الصيغة البنائية للإيثان (ألكان)، والصيغة البنائية للايثين (ألكين)

هناك مجموعة متنوعة من مصادر التعلم التي يمكن استخدامها في تدريس موضوع الألكانات والألكينات، كما يظهر في الأنشطة وفي طرائق التدريس، كالعروض ا لعملية والتجارب، واستخدام النماذج والأدوات، عروض الفيديو، العروض التوضيحية والصور

الحركية، أوراق العمل والنصوص والقصص المختلفة التي تراعي سياقات متنوعة، لتمكين المتعلمين من التفاعل مع بعضهم البعض، وكذلك استخدام الخرائط المفاهيمية لمتابعة التطور الذهني لدى المتعلمين في تعلم موضوع الألكانات والألكينات، ويوضح الملحق (8) آليات استخدام وتوظيف هذه المهمات ووسائل الإيضاح من خلال توضيح وتفصيل سير الحصص مقسمة على مجموعة المواضيع التي يتعلمها طلبة الصف العاشر في هذه الوحدة. استندت استراتيجية التدريس على خلق حوار عميق بين الطلبة من خلال القيام بمهمات تعاونية وتفاعلهم أثناء ذلك، لذلك قامت الباحثة باعتماد طريقة تساعد في تقييم فاعلية هذا الحوار في إحداث التغيير المفاهيمي من النظرة المتعددة، وتمثلت الطريقة بكتابة الطلبة تأملات عن كل حصة، وتحليل الباحثة لهذه التأملات سيظهر إن كان هناك أي مفاهيم بديلة قد تكونت أو تم معالجتها أثناء التدريس، حيث يوضح الشكل التالي إحدى طرق كتابة التأملات:

كيف كنت تنظرين للمفهوم قبل الشرح؟	كيف أصبح المفهوم لديك بعد الشرح؟	الوسيلة التي ساعدت في إيصال المفهوم	ملاحظات إضافية

الشكل 3.2

توضيح لطريقة كيفية كتابة تأملات الطالبات حول تعلمهن لموضوع الألكانات والألكينات

ثالثاً: مقابلات تشخيصية من النوع شبه المنظمة(Semi-Structured)

قامت الباحثة بمجموعة من المقابلات التشخيصية مع عينة من طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن الموضوع باستخدام اس تراتيجية التدريس المصممة في ضوء النظرة المتعددة للتغيير المفاهيمي؛ لمحاولة فهم طبيعة عملية التغيير المفاهيمي ، الذي يحدث لدى الطلبة في ضوء المحاور الثلاثة: الأبستمولوجي، والأنطولوجي، والمؤثر (الاجتماعي_العاطفي)، فقد ساهمت إجابات المشاركين (الطلبة) عن أسئلة المقابلات، بالإثراء ببيانات لفظية وغير لفظية لا تستطيع الباحثة استكشافها من خلال الاختبار التشخيصي فقط ، لأن المقابلة أتاحت لها ملاحظة التعبيرات الجسدية ونبرة الصوت ، وهذا يصب في المنحى المؤثر (الاجتماعي_العاطفي) الذي يشكل المحور الثالث في النظرية المتعددة ل لتغيير المفاهيمي ، بالإضافة إلى كتابة مبرر للاخ تبلر للإجابة على كل بند في الاختبار، ساهم في فحص كيفية تشكل المفهوم لدى الطالب، وبالتالي قد ساهمت هذه الخطوة في تقريب الرؤية على ماهية المحور الذي ساهمت الاستراتيجية بإحداث تغيير مفاهيمي فيه ، وتحديداً إلى أي محور من الثلاثة تم تصنيفه، والملحق رقم (10) يبين المقابلة بالتفصيل.

3:4:1 إجراءات جمع البيانات

لتحقيق أهداف الدراسة، قامت الباحثة بعدة إجراءات لجمع بيانات الدراسة تمثلت بالآتية:

1) تصميم و تطوير أدا تين رئيسيتين مناسبتين للبحث وتتمثلا ن باختبار تشخيصي ، وإستراتيجية تدريس لإحداث تغيير مفاهيمي.

2) عرض الأدوات وعلى رأسها الاختبار التشخيصي على محكمين والقيام بدراسة استطلاعية للتأكد من الصدق.

3) تطبيق الدِّراسة على عينة استطلاعية تألفت من 34 طالبة من طالبات الصَّف العاشر في مدرسة بنات الرام الثانوية، بما في ذلك تطبيق الاختبار قبل وبعد تعلمهن لموضوع الألكانات والألكينات للتأكد من صدق الاختبار.

4) تطبيق الاختبار التشخيصي على العينة الاستطلاعية بعد تعلمهن موضوع الألكانات والألكينات، وإعادة تطبيقه بعد حوالي ثلاثة أسابيع للتأكد من ثبات الاختبار.

5) تطبيق الاختبار على مجموع 251 طالباً وطالبةً من صفوف العاشر الأساسي في مدارس ضواحي القدس بعد دراستهن لموضوع الألكانات والألكينات، لتشخيص مجموعة المفاهيم البديلة التي تكونت لديهم.

6) اختارت الباحثة مدرسة بنات الأموية الثانوية بشكل قصدي، وصُنفت شعب الصف العاشر إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية.

7) أخذ ت الباحثة علامات الط البات النهائية للفصل الأول من العام الدراسي 2015/2014، في مادة الكيمياء ، لتكون مرجع للمقارنة بين المجموعتين الضابطة والتجريبية لفحص تكافؤهما في مادة الكيمياء عامةً.

8) قامت الباحثة بتطبيق الاختبار التشخيصي قبل البدء في تدريس موضوع الألكانات والألكينات لفحص تكافؤ المجموعتين في الموضوع بشكل محدد.

9) قامت الباحثة بنفسها بتطبيق الدِّراسة وتدريس موضوع الألكانات والألكينات باستخدام استراتيجية التدريس المبنية في ضوء التغيير المفاهيمي من النظرة المتعددة للمجموعة التَّجريبية، في حين استخدمت الطريقة التقليدية للمجموعة الضَّابطة من قبل معلمتهم، وقد استغرق تطبيق الدِّراسة على العينة التَّجريبية أربعة عشر حصة، وهذا الزمن يعتبر مناسباً لتدريس الموضوع وفق إجابات المعلمين والمعلمات عن عدد الحصص اللازمة لتدريس الوحدة أثناء مقابلتهم، وذلك قبل تطبيق الدِّراسة، حيث أن معد ل الحصص اللازمة حسب رأي المعلمين والمعلمات (اثنتا عشرة_ خمسة عشر) حصة.

10) تطبيق اختبار المفاهيم البديلة بعد الانتهاء من تدريس الموضوع على المجموعتين الضَّابطة والتَّجريبية أي للصفوف الأربعة.

11) تطبيق الاختبار على عينة الدراسة على مرحلتين وهما:

المرحلة الأولى: لتشخيص المفاهيم القبلية البديلة التي يحملها طالبات الصف العاشر وقد تؤثر على فعالية تعلمهم الموضوع.

المرحلة الثانية : لفحص مدى إمكانية إحداث تغيير مفاهيمي باستخدام استراتيجي ة التدريس المصممة، وإلى أي محور يعود هذا التغيير وفق النظرية المتعددة، وتطلب ذلك تصميم شبه تجريبي لمجموع تين إحداها ضابطة والأخرى تجريبية ، وفي هذا النوع من التصميم تنفذ أدوات الدراسة مع المجموعتين ومقارنة أدائهما، (Creswell, 2012).

12) إجراء مقابلات مع مجموعة من الطلبة المشاركين أصلاً في الاختبار التشخيصي، لتكامل البيانات النوعية منها مع نتائج الاختبار الكمية.

3:5 صدق وثبات أدوات الدراسة

اتسمت منهجية الدراسة بالطابع الكمي بتصميم شبه تجريبي ، ولتحقيق أهداف الدراسة والحصول على نتائج صادقة وثابتة، قامت الباحثة بتحكيم أدوات الدراسة وفحص صدقها وثباتها، حيث أن صدق الأداة يشير إلى مدى قياس الأداة للسمة التي أعدت لقياسها، وأما ثباتها يشير إلى مدى التوافق بين إجابات المشاركين عند إعادة تطبيق ذات الأداة عليهم (Bryman, 2008)، وتم ذلك من خلال قيام الباحثة بعدة خطوات موضحة في الآتية :

3:5:1 صدق الاختبار

قامت الباحثة بعرض الاختبار على مجموعة من ال محكمين الخبراء ، والقيام بدراسة استطلاعية بتطبيق الاختبار مع مجموعة من المشاركين من مجتمع الدراسة ، ولكن تختلف عن عينة الدراسة ذاتها ومراحل ذلك كما يأتي:

أ) صياغة بنود الاختبار في صورتها الأولية بناءً على مراجعة الأدبيات، وتحليل محتوى الكتاب المقرر، وبعد تحكيمه من بعض مشرفي العلوم في مديرية التربية والتعليم وبعض معلمي الصف العاشر، وبعد تفريغ بيانات المقابلات مع عدد من المعلمين والطلبة، حيث قد أشاروا إلى بعض المفاهيم التي يمكن أن يسأل عنها بالاختبار، وبناءً على ذلك قامت الباحثة بتعديل بعض الأسئلة وإضافة أسئلة أخرى في ضوء ذلك، ومن هذه الفقرات المعدلة:

قبل التعديل: أجيب/ي عن الأسئلة التالية بما يخص مركب البيوتين:

إن دخلت أحد مختبرات الكيمياء فوجدت أنبوب اختبار كتب عليه بيوتين ، لكي تتأكد من محتوى الأنبوب أي التفاعلات الكيميائية الآتية تحدث:

أ) (عديم اللون) $C_4H_8 + Br_2 \longrightarrow C_4H_8Br_2$

ب) (برتقالي اللون) $C_4H_8 + Br_2 \longrightarrow C_4H_8Br_2$

ج) (عديم اللون) $C_4H_{10} + Br_2 \longrightarrow C_4H_{10}Br_2$

د) (برتقالي اللون) $C_4H_{10} + Cl_2 \longrightarrow C_4H_{10}Cl_2$

من خصائص البيوتين في تفاعلات الإضافة:

أ) يعتبر البيوتين إحدى المواد المتفاعلة ويخرج في النواتج كذلك.

ب) أثناء تفاعل البيوتين تكسر رابطة باي في الرابطة الثنائية.

ج) أثناء تفاعل البيوتين تكسر كلا الرابطتين (سيجما، وباي) في الرابطة الثنائية.

د) لا يمتاز البيوتين بقدرته على المشاركة في تفاعلات الإضافة لأنه مركب مشبع.

<u>بعد التعديل</u>: في تفاعل الإضافة الآتي:

$C_4H_8 + Br_2 \longrightarrow C_4H_8Br_2$ (عديم اللون)

أ) أثناء تفاعل البيوتين تحدث الإضافة للبيوتين دون كسر للروابط.

ب) أثناء تفاعل البيوتين تكسر رابطة باي في الرابطة الثنائية.

ج) أثناء تفاعل البيوتين تكسر كلا الرابطتين (سيجما، وباي) في الرابطة الثنائية.

د) أثناء تفاعل البيوتين تكسر رابطة سيجما في الرابطة الثنائية.

من خصائص البيوتين في تفاعلات الإضافة:

أ) يعتبر البيوتين إحدى المواد المتفاعلة ويخرج في النواتج كذلك.

ب) يعتبر البيوتين إحدى المواد الناتجة فقط.

ج) يعتبر البيوتين إحدى المواد المتفاعلة فقط.

د) يعتبر البيوتين عامل مساعد ولا يستهلك في التفاعل.

بناءً على تطبيق الدراسة على عينة استطلاعية قامت الباحثة بتعديل الاختبار لبناء بنود ه بشكلها النهائي، ومن الفقرات التي تم تعديلها:

<u>قبل التعديل</u>: واحد من الآتية لا يعد مركباً مشبعاً:

أ) C_5H_{10} ب) C_5H_{11} ج) C_5H_{12} د) C_5H_{14}

<u>بعد التعديل</u>: واحد من الآتية <u>يعتبر</u> مركباً مشبعاً:

أ) C_5H_{10} ب) C_5H_{11} ج) C_5H_{12} د) C_5H_{14}

يتضح في البند السابق بأن التعديل كان في صياغة السؤال فقط مع بقاء البدائل كما هي، ويعزى سبب ذلك، إلى ملاحظة الباحثة في تحليل إجابات العينة الاستطلاعية أن البديل الثاني والبديل الرابع ظهروا كاحتمالات لوجود مفهوم بديل، وظهر ذلك في تكرار اختيار الطالبات لهما وكذلك في تحليل تبريراتهن النصية على هذا البند، بالرغم من اعتبار الباحثة هذين البديلين عبارة عن مموهات خاطئة أثناء بناء الاختبار، فقامت بتعديل صياغة السؤال فقط بحيث ترصد بشكل أدق احتمال وجود أكثر من مفهوم بديل في ذات الفكرة العلمية التي يفحصها السؤال.

وأيضاً هناك بعض الفقرات قد أضيفت بعد تطبيق العينة الاستطلاعية، ومنها:

- **يصنف عنصر الكربون بأنه:**

أ) عنصر فلزي ب) عنصر شبه فلز ج) عنصر لا فلزي د) عنصر نبيل

- **اعتماداً على مفهوم التشكل:** هل يحدث كسر للروابط أثناء تكون المتشكلات؟ وضحي إجابتك

ب) قامت الباحثة بتحليل محتوى المادة المقررة بالكتاب ، وعرضه على مشرفين من مشرفي العلوم أحدهم في مديرية ضواحي القدس، والآخر في مديرية رام الله والبيرة، مما يعطي صورة عن صدق المحتوى، فذلك يضفي ضمان الشمول والتوازن لمحتوى الوحدة.

3:5:2 صدق استراتيجية التدريس المصممة

قامت الباحثة بفحص صدق استراتيجية التدريس المصممة من خلال إجراءين، وهما:

1) عرض المهمات التعليمية على معلمي علوم وعددهم معلم وثلاث معلمات من ذوي الخبرة في تدريس الموضوع ، ومشرفين من مشرفي العلوم في مديرية التربية والتعليم ، أحدهم في مديرية ضواحي القدس، والآخر ف ي مديرية رام الله والبيرة ، وكذلك ثلاثة أساتذة من الجامعة يحملون درجة الدكتوراة في التربية وتخصصهم الأساسي الكيمياء، وقد قدمو ا رأيهم وملاحظاتهم على الاستراتيجية ، وقامت الباحثة بت عديلها وفق ملاحظاتهم، وهذه الخطوة تعتبر آلية ملائمة لفحص صدق المحتوى.

2) تطبيق الاستراتيجية على عينة استطلاعية، حيث استغرق ذلك ثلاثة عشر حصة غير الحصص المخصصة لتطبيق الاختبار، وقد أعطى هذا التطبيق الباحثة فكرة عن مدى ملائمة تقسيم الحصص المقترح، والتوقيت لكل مهمة، ومدى جدوى أوراق العمل

والعروض الصورية والحركية المستخدمة في إحداث تغيير مفاهيمي في تدريس الموضوع، وقد اعتمدت الباحثة في ذلك أسلوب مواجهة الطلبة بمفاهيمهم البديلة عن طريق الحوار وطرح الأسئلة والأمثلة والعمل في مجموعات، بالإضافة إلى أن التطبيق مع عينة استطلاعية أظهر بعض المفاهيم البديلة التي تم أخذها بعين الاعتبار في التطبيق الفعلي تبعاً للدراسة الاستطلاعية، ومن هذه المفاهيم البديلة:

أ) اللبس حول ماهية الكربون أنه فلز أم لا فلز أم شبه فلز.

ب) أن الألكين متشكل للألكان.

ج) أن رسم متشكلات للمركب الهيدروكربوني هو عبارة عن عملية كسر للروابط.

وفي هذا الصدد، قامت الباحثة بتصميم مهمات ت ساهم في علاج هذه المفاهيم البديلة الإضافية، والعودة لمراجعة الأدبيات، وإعادة مقابلات مع بعض المعلمين والمعلمات لفحص إمكانية اعتبار هذه المفاهيم بأنها بديلة، ومن الأمثلة على تعديل المهمات : العمل على استخدام نماذج الذرات في تصحيح مفهوم أن الألكين متشكل للألك ان، وذلك بجعل الطلبة يرسمون المتشكلات الممكنة لألكان ما، وستظهر بعض الرسومات فيها ألكين على أنه متشكل، بعد ذلك يطلب منهم تشكيل ما رسموا باستخدام النماذج، فسوف يستنتجوا أن لا ظهور للألكين أو للرابطة الثنائية أثناء التشكيل، وهذا النهج قد يساهم في إحداث تغيير لهذا المفهوم.

3:5:3 صدق المقابلة

يعتبر تسجيل الباحثة لإجابات المشاركين عند قيامها بالمقابلة ومعاودة سؤال كل منهم هل يوافق على ما تم تدوينه أم لا، مؤشر اً لصدق الأداة، ويسمى بِـ (صدق المجيبين) (Respondents Validation) (Bryman, 2008).

3:5:4 ثبات الاختبار

هنا ك طرق عملية مختلفة لقياس الثبات ومنها إجراء الاختبار وإعادة تطبيقه ، والتجزئة النصفية ، والصور المتكافئة، ولكل منها خصائص في تطبيقها وإعداده ا (Bryman, 2008)، ولقياس الثبات قامت الباحثة بتطبيق طريقة الاختبار وإعادة تطبيقه (Test/Re-test) على العينة الاستطلاعية ومقارنة أداء الطالبات في الاختبار وأداءهن في إعادته بعد ما يقارب ثلاثة أسابيع، وأعيدت هذه الخطوة مع طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية وتم أيضاً مقارنة أداءهن في الاختبار البعدي وإعادته، وحساب معامل الثبات (بيرسون) في كلتا الخطوتين، فكانت قيمة معامل الثبات للمجموعة الاستطلاعية 0.878، وكانت قيمته لمجموعة التطبيق (المجموعة الضابطة / التجريبية) 0.864، بالتالي ظهر معامل الثبات بقيم جيدة، وتدل على ثبات الأداة.

3:5:5 التثليث في أدوات الدراسة

تعتبر خاصية التثليث مؤشر للصدق والثبات معاً، وتشير إلى استخدا م عدة مصادر لجمع البيانات: مثل استخدام أكثر من أداة، أو أكثر من نظرية، أو أكثر من باحث، بغرض جمع بيانات ذات موثوقية أكبر (Creswell, 2012)، وقد استخدمت الباحثة في هذه الدراسة أداة التشخيص بشكل رئيسي لرصد المفاهيم البديلة في موضوع الألكانات والألكينات، كما

استخدم الاختبار كأداة لرصد حدوث التغيير المفاهيمي لدى مجموعات التطبيق (المجموعة الضابطة/ التجريبية)، وكذلك تصميم استراتيجية تدريس لإحداث تغيير مفاهيمي في مفاهيم موضوع الألكانات والألكينات، كما قامت الباحثة بمقابلات مع مجموعة من الطلبة من عينة الدراسة، وتحليل تأملات المجموعة التجريبية على كل حصة، لجمع بيانات داعمة للبيانات الأساسية الظاهرة في نتائج الاختبار؛ بهدف الإجابة عن أسئلة الدراسة.

3:6 استراتيجيات تحليل البيانات

قامت الباحثة بإتباع استراتيجيات ملائمة لتحليل البيانات الكمية ومعالجتها إحصائياً باستخدام مقاييس إحصائية مناسبة مثل مقاييس النزعة المركزية والتشتت للتمكن من مقارنة أداء المجموعة الضابطة والتجريبية (Field, 2009)، كما اتبعت الباحثة استراتيجيات تناسب تحليل البيانات الكيفية في المقابلات والتأملات والجزء الإنشائي في الاختبار ضمن استراتيجية تحليل من نوع (Thematic Analysis)، من ترميز للإجابات وتفريغها في أنماط بما يتوافق مع أهداف الدراسة وأسئلتها (Silverman, 2011)، وفيما يلي توصيف مفصل للاستراتيجيات التي استخدمت لتحليل بيانات الدراسة الأساسية:

3:6:1 مقاييس النزعة المركزية والتشتت

قامت الباحثة بتصحيح إجابات الطالبات عن الاختبار بترميز رقم 1 للإجابة الصحيحة، ورقم 0 لأي إجابة أخرى غير الصحيحة، وحساب علامات لكل طالبة، وثم حساب كل من الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات كل من الاختبار القبلي والبعدي لتنفيذ استراتيجية التدريس المصممة، (Field, 2009).

وفيما يتعلق بحساب عدد الطلبة الذين يحملون المفهوم البديل مقابل الذين يحملون المفهوم الصحيح، وحساب النسب المئوية لكل مفهوم، فقد اعتمدت الباحثة الترميز الأبجدي لبدائل كل بند في الاختبار، حيث أن كل بند احتوى على أربع بدائل بالترميز التالي : (أ، ب، ج، د) على التوالي، وقد حدّدت الباحثة الإجابة الصحيحة، والخاطئة والمفاهيم البديلة في كل بند في الاختبار، ويوضح ذلك الملحق رقم (6)، ومثال على ذلك: عند تفريغ البند الأول في الاختبار: عنصر الكربون عبارة عن:

أ) عنصر فلز (مفهوم بديل) ب) عنصر شبه فلز (مفهوم بديل)

ج) عنصر لا فلز (مفهوم صحيح) د) عنصر نبيل (مموه خاطئ)

عند حساب النسبة لكل بديل في إجابات الطلبة، تظهر القيم التكرارية لها حسب الترميز الأبجدي، فإذا كانت القيمة التكرارية للبديل (ب) 80 طالباً من 251، هذا يعني أن المفهوم البديل بأن عنصر الكربون شبه فلز لدى 80 طالباً في العينة المختارة.

3:6:2 تصاميم التباين

قامت الباحثة بإجراء اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent Sample T-Test)، لحساب مستوى الدلالة الإحصائية وفحص إمكانية رفض الفرضية الصفرية، لرصد الفروق الإحصائية ما بين المجموعة الضابطة والتجريبية تعزى لمتغير طريقة التدريس المستخدمة على سمة التغيير المفاهيمي.

3:6:3 تحليل المقابلات

قامت الباحثة بتحليل البيانات الكيفية التي يتم الحصول عليها من إجابات المشاركين على أسئلة المقابلة، بتفريغها بشكل كامل، ومن ثم ترميزها وفق محاور استخلصتها من أهداف الدراسة، ومن أسئلته ا، وفي ضوء النظرية التي تستند لها أهداف الدراسة، وأخيراً قامت الباحثة بإيجاد أنماط لتلك الإجابات استناداً إلى التعريف المحدد لكل محور في ضوء الخلفية النظرية للدراسة بهدف المساهمة بالإجابة عن أسئلة الدراسة، ومعرفة ماهية أصول حدوث عملية التغيير المفاهيمي وفق النظرة المتعددة (Creswell, 2012).

3:7 ملخص الفصل

استعرض الفصل منهجية الدراسة بتصميمها شبه التجريبي، ومجتمعها المتمثل في طلبة الصف العاشر للعام الدراسي 2015/2014 والعينة العشوائية لطلبة العاشر في مدارس مختلفة لرصد المفاهيم البديلة لديهم في موضوع الألكانات والألكينات، وأيضاً العينة القصدية لطالبات العاشر اللواتي مثلن المجموعة الضابطة والتجريبية بهدف تشخيص المفاهيم البديلة لديهم وتطبيق استراتيجية التدريس لإحداث تغيير مفاهيمي، حيث قامت الباحثة ببناء وتطوير أدوات كمية وكيفية، تصب في الإجابة على أسئلة الدراسة، وبين الفصل إجراءات بناء الأدوات والتحقق من صدقها وثباتها، وكذلك آليات تطبيق الدراسة، وتوضيح كيفية جمع البيانات وبيان استراتيجيات تحليلها للحصول على نتائج الدراسة، كما يبين الفصل اللاحق فاعلية استخدام استراتيجية التدريس المصممة في إحداث التغيير المفاهيمي، وإ لى أي محور يميل أكثر من المحاور الثلاثة: (ابستمولوجي، وأنتولوجي، ومؤثر) وفق النظرية المتعددة، (Duit, & Treagust, 2008)، حيث استخدمت الاختبار التشخيصي للمفاهيم البديلة وكذلك إعادته بعد تعليم

الموضوع لقياس الفرق في المفاهيم وتغييرها باستخدام استراتيجية التدريس، وكذلك قيام الباحثة بمقابلات مع بعض الطلبة من عينة الدراسة للحصول على بيانات مساندة لنتائج الاختبار.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

4.1 مقدمة

هدفت هذه الدراسة إلى تشخيص المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف العاشر في موضوع الألكانات والألكينات، كما هدفت إلى فحص فاعلية استراتيجية تدريس في إحداث تغيير مفاهيمي في هذا الموضوع . وقد صممت الاستراتيجية في ضوء النظرة المتعددة للتغيير المفاهيمي مع مراعاة الطبيعة الثلاثية للمفاهيم (المحسوس، والرمزي، والمجرد) واستخدمت كطريقة تدريس لمجموعة تجريبية ومقارنتها مع مجموعة أ خرى ضابطة درست بالطريقة العادية، وأخيراً رصد استناد حدوث التغيير المفاهيمي لأي محور من محاور التغيير المفاهيمي الثلاثة (الأبستمولوجي، والأنتولوجي، والمؤثر).

لتحقيق أهداف الدراسة، اختارت الباحثة النهج الكمي بتصميم شبه تجريبي ، وقامت بتطبيق المهمات والأنشطة لتدريس موضوع الألكانات والألكينات، وبعد انتهاء فترة التدريس، طبقت الباحثة اختبار تشخيصي قامت بتصميمه ليقيس المفاهيم المكتسبة والبديلة لدى كل من المجموعتين الضابطة والتجريبية، بالإضافة إلى قيام الباحثة بمجموعة من المقابلات والحصول على تأملات طالبات المجموعة التجريبية عن كل حصة لبيان ماهية المحور المؤثر في عملية التغيير المفاهيمي، وعلى ضوء النتائج وتحليلها يتم في هذا الفصل إجابة أسئلة الدراسة الآتية:

1) ما المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف العاشر حول موضوع الألكانات والألكينات؟

2) ما مدى فاعلية استخدام استراتيج ية التدريس المصممة في ضوء النظرة المتعددة في إحداث تغيير مفاهيمي في موضوع الألكانات والألكينات لدى طلبة الصف العاشر؟

3) إلى أي مدى ترتكز عملية التغيير المفاهيمي بشكل أكبر ضمن محاورها الثلاث : (الأبستمولوجي، الأنطولوجي، المؤثر)؟

كما تم فحص فرضية الدراسة التي ان بثقت عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة، والتي صيغت على النحو الآتي:

لا توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ تفيد بحدوث تغيير مفاهيمي جول موضوع الألكانات والألكينات لدى طلبة الصف العاشر عائدة لمتغير طريقة التدريس (استراتيجية النظرة المتعددة/ الطريقة التقليدية).

4:2 المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف العاشر في موضوع الألكانات والألكينات

للإجابة سؤال الدراسة الأول؛ ما هي المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف العاشر حول موضوع الألكانات والألكينات ؟، قامت الباحثة بتصميم اختبار تشخيصي بناءً ع لى الرجوع إلى عدة مصادر:

أولاً: مراجعة الأدب التربوي فقد رصدت مجموعة من المفاهيم البديلة في موضوع الألكانات والألكينات من خلال الاستعانة بمجموعة من الدراسات التجريبية والكيفية التي اهتمت بتحديد

المفاهيم البديلة لدى الطلبة، واستخدم أغلبها الاختبارات من نوع اختيار من متعدد لتشخيص المفاهيم البديلة، ومنها: (Bryan, 2007; Kaya, & Geban, 2011).

ثانياً: القيام بمجموعة من المقابلات مع مشرفي العلوم والكيمياء، وبعض من معلمي ومعلمات كيمياء الصف العاشر، وأيضاً مع طلبة أنهوا مرحلة الصف العاشر ، وقد سلطوا الضوء على مجموعة من الإشكالات المفاهيمية التي تتشكل في موضوع الألكانات والألكينات، ومن المفاهيم البديلة التي تقاطع وجودها في كل المقابلات سواء مشرفين أو معلمين أو طلاب، هي : الإشكالات المتعلقة برسم المتشكلات، وبتفاعلات الإضافة في الألكينات.

ثالثاً: قامت الباحثة بتحليل محتوى وحدة الألكانات والألكينات في الكتاب، فمثلاً يعد الكتاب مصدراً لبعض المفاهيم البديلة في عدة مواضع، سواء في طريقة عرضه للمحتوى أو في صياغة المفاهيم العلمية، حيث يعرض الكتاب صورة توضيحية لكل من شكل ترتيب ذرات الكربون في الماس والجرافيت، فعدم مراعاة إظهار البعد الثالث في الصورة يخلق لبس في فهم الفرق بين تركيب الماس والجرافيت.

رابعاً: قامت الباحثة بتطبيق الدراسة على عينة استطلاعية للتحقق من صدق وثبات الأدوات، وأظهر هذا التطبيق بعض المفاهيم البديلة الإضافية التي لم ترصها الباحثة في المصادر السابقة، وبناء على دلك قامت الباحثة بتطوير الاختبار وكذلك المهمات والأنشطة لمراعاة المفاهيم البديلة الواردة، ومن هذه المفاهيم البديلة : اعتقاد الطلبة أن الألكين عبارة

عن متشكل للألكان، وينتج ذلك عندما يدرس الطالب الألكانات ومن ثم الألكينات فيبدأ بالخلط فيما بينهما.

يظهر الجدول 4.1 مجموعة المفاهيم البديلة التي رصدتها الدراسة في موضوع الألكانات والألكينات ومصادرها من أدب تربوي، أو مقابلات، أو الكتاب المقرر، أو من خلال تطبيق الدراسة.

جدول 4.1

المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر في موضوع الألكانات والألكينات التي رصدتها الدراسة ومصادرها

الرقم	المفهوم البديل	مصدر رصد المفهوم البديل
1	عنصر الكربون عنصر فلزي.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
2	عنصر الكربون عنصر شبه فلزي.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
3	الكترونات التكافؤ للعنصر تمثل عدده الذري.	مقابلات معلمين، تطبيق، دراسة استطلاعية
4	عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع الخصائص الفيزيائية مثل صلابة الألماس.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق، دراسة استطلاعية، الكتاب المقرر
5	عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع اختلاف الخصائص الفيزيائية، مثل: عدم تمييز سبب قدرة الجرافيت على توصيل التيار الكهربائي.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية، الكتاب المقرر
6	الكربون يكون أربع روابط أيونية مع الهيدروجين.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
7	الخلط بين الفلزات واللافلزات في تكوين الروابط بينها [حيث لا يميز الطلبة أن نوع العنصر يحدد نوع الرابطة التي يكونها سواء أيونية أو تشاركية].	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية

الرقم	المفهوم البديل	مصدر المفهوم البديل
8	الهالوجينات لا تكون روابط إلا مع الفلزات القلوية.	الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
9	عنصر الهيليوم من الهالوجينات، ويقع في المجموعة السابعة، فيسعى لتكوين روابط تساهمية.	تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
10	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب العضوي، فغاز ثاني أكسيد الكربون مركب عضوي.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
11	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب العضوي، فمركب الماء عبارة عن مركب عضوي.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة
12	الخلط في تمييز المركب العضوي من المركب غير العضوي، باعتبار مركب الأمونيا عضوياً لأنه يحتوي النيتروجين.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة
13	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب الهيدروكربوني بأنه يتكون من كربون وهيدروجين فقط.	مقابلات معلمين
14	العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الأحادية هي علاقة طردية.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق، دراسة استطلاعية
15	العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الثنائية هي علاقة طردية.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق، دراسة استطلاعية
16	عدم تمييز الطلبة بين المركب المشبع (الألكان) والمركب غير المشبع (الألكين)، من خلال الصيغة الجزيئية.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق، دراسة استطلاعية
17	اعتبار الطلبة المركب المشبع هو المركب الذي يحتوي على العدد الأكبر من الهيدروجين بغض النظر عن الحد الأقصى للروابط التي يمكن تكوينها.	تطبيق الدراسة
18	عدم التمييز بين الصيغة الجزيئية والصيغة البنائية للمركب الكيميائي.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
19	عدد متشكلات الألكان يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكان.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية

الرقم	المفهوم البديل	مصدر المفهوم البديل

20	عدم مراعاة تغير طول السلسلة عند رسم متشكلات الألكان لاعتبار الصيغة البنائية متشكلاً مختلفاً.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
21	عدم اعتبار الصيغة البنائية الأساسية للألكان من إحدى متشكلاته.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
22	عدد متشكلات الألكين يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكين.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
23	عدد متشكلات الألكين يساوي عدد ذرات الكربون بفرق واحد صحيح.	تطبيق الدراسة
24	عدم امتلاك الألكينات متشكلات كما في الألكانات.	تطبيق الدراسة
25	عدم مراعاة الطرف الأقرب للرابطة الثنائية أثناء تغيير موقعها في رسم متشكلات الألكينات.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
26	تمتلك الألكانات المختلفة نفس الخصائص الفيزيائية.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
27	من خصائص الألكانات المشبعة أنها مركبات نشيطة كيميائياً.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
28	تفاعل الإضافة من نوع البلمرة يحدث بين مجموعة من الألكانات.	تطبيق الدراسة
29	يتكون من تفاعل البلمرة المونمر ووحدة بناءه البولمر.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
30	تعتبر الألكينات مركبات نشيطة كيميائياً لأنها تحتوي على رابطة ثنائية قوية.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
31	يعتبر الألكين مادة متفاعلة ومادة ناتجة في تفاعلاته الكيميائية.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
32	ازدياد عدد ذرات الكربون من ألكان لآخر لا يؤثر على قوى الترابط وبالتالي لا يؤثر على الحالة الفيزيائية للألكان.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
33	العلاقة بين درجات غليان الألكانات أو الألكينات مع طول السلسة الكربونية هي علاقة عكسية.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية

الرقم	المفهوم البديل	مصدر المفهوم البديل

34	العلاقة بين درجات انصهار الألكانات أو الألكينات مع طول السلسلة الكربونية هي علاقة عكسية.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
35	العلاقة بين الخصائص الفيزيائية لألكان مثل (درجة الغليان) مع عدد التفرعات هي علاقة طردية.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
36	العلاقة بين عدد ذرات الكربون وقوى الترابط بين الجزيئات في الألكانات هي علاقة عكسية.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
37	سبب ازدياد درجة غليان أو درجة انصهار الألكانات ذات السلاسل غير المتفرعة هو زيادة عدد ذرات الكربون فقط.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
38	عدم التمييز بين عدد الروابط في الألكان وقوى الترابط بين جزيئات الألكان (قوى لندن).	تطبيق الدراسة
39	جميع مكونات عملية فصل النفط عبارة عن ألكانات.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
40	في عملية التقطير التجزيئي يتم فصل الألكانات في النفط بالاعتماد على الاختلاف قي درجة الغليان فقط.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
41	في تفاعل الإضافة للألكين تكسر كلا الرابطتين (سيجما، وباي) في الرابطة الثنائية.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية، الكتاب المقرر
42	في تفاعل الإضافة للألكين تكسر رابطة سيجما في الرابطة الثنائية.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق، دراسة استطلاعية
43	التفاعل الكيميائي بمفهومه العام ليس كسر للروابط الكيميائية لتكوين روابط جديدة.	تطبيق الدراسة، مقابلات معلمين
44	عدم التمييز الطلبة بين الألكان والألكين من خلال المسمى دون رسم المركب.	تطبيق الدراسة
45	تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين أي ذرة كربون وأي ذرة هيدروجين.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
46	تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين جميع ذرات الكربون المكونة له.	دراسة استطلاعية، تطبيق الدراسة

الرقم	المفهوم البديل	مصدر المفهوم البديل

47	تمتاز الألكينات بقدرتها على المشاركة في تفاعلات الإضافة لأنها مركبات مشبعة.	دراسة استطلاعية، تطبيق الدراسة
48	الألكانات مركبات ذائبة في الماء.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
49	نوعية قوى الترابط بين جزيئات الألكان، لا تؤثر على ذائبية الألكانات.	مقابلات معلمين، الأدب التربوي، تطبيق الدراسة، دراسة استطلاعية
50	الخلط بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية، عند تفسير سلوك المركب الهيدروكربوني.	الأدب التربوي، تطبيق الدراسة
51	متشكلات ألكان أو ألكين ما له نفس الخصائص الفيزيائية	الأدب التربوي، مقابلات معلمين، مقابلات طلاب، الدراسة الاستطلاعية، تطبيق الدراسة
52	الرابطة الكيميائية بين ذرتي الكربون والهيدروجين تمثل إلكتروناً واحداً فقط وليس زوجاً من الالكترونات	الأدب التربوي، مقابلات معلمين، مقابلات طلاب، دراسة استطلاعية، تطبيق الدراسة
53	في تفاعلات الإضافة على الألكينات لا يميز الطلبة موقع إضافة المتفاعل بأنه يجب أن يكون مكان كسر الرابطة الثنائية.	الأدب التربوي، مقابلات طلاب، تطبيق الدراسة
54	عند رسم المتشكلات يعتقد الطلبة أن الروابط تكسر في المركب الهيدروكربوني.	الأدب التربوي، مقابلات معلمين، مقابلات طلاب، تطبيق الدراسة
55	قوى لندن التي تزداد بازدياد طول السلسلة الكربونية وبالتالي تزيد من درجة الغليان للمركب الهيدروكربوني.	الأدب التربوي، تطبيق الدراسة
56	اعتبار أي مركب عضوي يحتوي كربون وهيدروجين على أنه ألكان أو ألكين.	تطبيق الدراسة
57	الخلط بين علاقة طول الرابطة التساهمية الأحادية في الألكانات وقوتها مع خمول الألكانات كيميائياً.	الأدب التربوي، تطبيق الدراسة

في سياق متصل؛ للإجابة على السؤال الأول قامت الباحثة بتطبيق الاختبار التشخيصي في تسع مدارس حكومية في منطقة ضواحي القدس، وقد بلغ عدد الطلبة 251 طالب وطالبة،

يظهر جدول 4.2 التالي مدى شيوع المفاهيم البديلة لدى طلبة المدارس إثر إجابتهم على بنود القسم الموضوعي من الاختبار التشخيصي.

جدول 4.2

جدول يبين المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر في موضوع الألكانات والألكينات

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطلبة الذين يحملون المفهوم البديل	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطلبة %
1	عنصر الكربون عنصر فلزي.	112	44.6
2	عنصر الكربون عنصر شبه فلزي.	90	35.9
3	الكترونات التكافؤ للعنصر تمثل عدده الذري.	133	53
4	عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع الخصائص الفيزيائية مثل صلابة الألماس.	69	27.5
5	عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع اختلاف الخصائص الفيزيائية، مثل: عدم تمييز سبب قدرة الجرافيت على توصيل التيار الكهربائي.	153	61
6	الكربون يكون أربع روابط أيونية مع الهيدروجين.	169	67.3
7	الخلط بين الفلزات واللافلزات في تكوين الروابط بينها [حيث لا يميز الطلبة أن نوع العنصر يحدد نوع الرابطة التي يكونها سواء أيونية أو تشاركية].	136	54.2
8	الهالوجينات لا تكون روابط إلا مع الفلزات القلوية.	99	39.4
9	عنصر الهيليوم من الهالوجينات، ويقع في المجموعة السابعة، فيسعى لتكوين روابط تساهمية.	67	29.7
10	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب العضوي، فغاز ثاني أكسيد الكربون مركب عضوي.	78	31.1

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطلبة الذين يحملون المفهوم البديل	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطلبة %
11	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب العضوي، فمركب الماء عبارة عن مركب عضوي.	45	17.9
12	الخلط في تمييز المركب العضوي من المركب غير العضوي، باعتبار مركب الأمونيا عضوياً لأنه يحتوي النيتروجين.	40	15.9
13	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب الهيدروكربوني بأنه يتكون من كربون وهيدروجين فقط.	82	32.7
14	العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الأحادية هي علاقة طردية.	131	52.2
15	العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الثنائية هي علاقة طردية.	97	38.6
16	عدم تمييز الطلبة بين المركب المشبع (الألكان) والمركب غير المشبع (الألكين)، من خلال الصيغة الجزيئية.	91	36.3
17	اعتبار الطلبة المركب المشبع هو المركب الذي يحتوي على العدد الأكبر من الهيدروجين بغض النظر عن الحد الأقصى للروابط التي يمكن تكوينها.	31	12.4
18	عدم التمييز بين الصيغة الجزيئية والصيغة البنائية للمركب الكيميائي.	65	25.9
19	عدد متشكلات الألكان يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكان.	76	30.3
20	عدم مراعاة تغير طول السلسلة عند رسم متشكلات الألكان لاعتبار الصيغة البنائية متشكلاً مختلفاً.	57	22.7
21	عدم اعتبار الصيغة البنائية الأساسية للألكان من إحدى متشكلاته.	37	14.7

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطلبة	نسبة وجود

		الذين يحملون المفهوم البديل	المفهوم البديل لدى الطلبة %
22	عدد متشكلات الألكين يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكين.	87	34.7
23	عدد متشكلات الألكين يساوي عدد ذرات الكربون بفرق واحد صحيح.	21	8.4
24	عدم امتلاك الألكينات متشكلات كما في الألكانات.	90	35.9
25	عدم مراعاة الطرف الأقرب للرابطة الثنائية أثناء تغيير موقعها في رسم متشكلات الألكينات.	69	27.5
26	تمتلك الألكانات المختلفة نفس الخصائص الفيزيائية.	100	39.8
27	من خصائص الألكانات المشبعة أنها مركبات نشيطة كيميائياً.	123	49
28	تفاعل الإضافة من نوع البلمرة يحدث بين مجموعة من الألكانات.	32	12.7
29	يتكون من تفاعل البلمرة المونمر ووحدة بناءه البولمر.	107	42.6
30	تعتبر الألكينات مركبات نشيطة كيميائياً لأنها تحتوي على رابطة ثنائية قوية.	147	58.6
31	يعتبر الألكين مادة متفاعلة ومادة ناتجة في تفاعلاته الكيميائية.	137	54.6
32	ازدياد عدد ذرات الكربون من ألكان لآخر لا يؤثر على قوى الترابط وبالتالي لا يؤثر على الحالة الفيزيائية للألكان.	28	11.2
33	العلاقة بين درجات غليان الألكانات أو الألكينات مع طول السلسة الكربونية هي علاقة عكسية.	89	35.5
34	العلاقة بين درجات انصهار الألكانات أو الألكينات مع طول السلسلة الكربونية هي علاقة عكسية.	82	32.7

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطلبة	نسبة وجود

		الذين يحملون المفهوم البديل	المفهوم البديل لدى الطلبة %
35	العلاقة بين الخصائص الفيزيائية للألكان مثل (درجة الغليان) مع عدد التفرعات هي علاقة طردية.	85	33.9
36	العلاقة بين عدد ذرات الكربون وقوى الترابط بين الجزيئات في الألكانات هي علاقة عكسية.	48	19.1
37	سبب ازدياد درجة غليان أو درجة انصهار الألكانات ذات السلاسل غير المتفرعة هو زيادة عدد ذرات الكربون فقط.	74	29.5
38	عدم التمييز بين عدد الروابط في الألكان وقوى الترابط بين جزيئات الألكان (قوى لندن).	55	21.9
39	جميع مكونات عملية فصل النفط عبارة عن ألكانات.	108	43
40	في عملية التقطير التجزيئي يتم فصل الألكانات في النفط بالاعتماد على الاختلاف قي درجة الغليان فقط.	144	57.4
41	في تفاعل الإضافة للألكين تكسر كلا الرابطتين (سيجما، وباي) في الرابطة الثنائية.	97	38.6
42	في تفاعل الإضافة للألكين تكسر رابطة سيجما في الرابطة الثنائية.	31	12.4
43	التفاعل الكيميائي بمفهومه العام ليس كسر للروابط الكيميائية لتكوين روابط جديدة.	44	17.5
44	عدم التمييز الطلبة بين الألكان والألكين من خلال المسمى دون رسم المركب.	68	27.1
45	تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين أي ذرة كربون وأي ذرة هيدروجين.	91	36.3
46	تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين جميع ذرات الكربون المكونة له.	45	17.9

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطلبة	نسبة وجود

		الذين يحملون المفهوم البديل	المفهوم البديل لدى الطلبة %
47	تمتاز الألكينات بقدرتها على المشاركة في تفاعلات الإضافة لأنها مركبات مشبعة.	91	36.3
48	الألكانات مركبات ذائبة في الماء.	59	23.5
49	نوعية قوى الترابط بين جزيئات الألكان، لا تؤثر على ذائبية الألكانات.	37	14.7
50	الخلط بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية، عند تفسير سلوك المركب الهيدروكربوني.	120	47.8

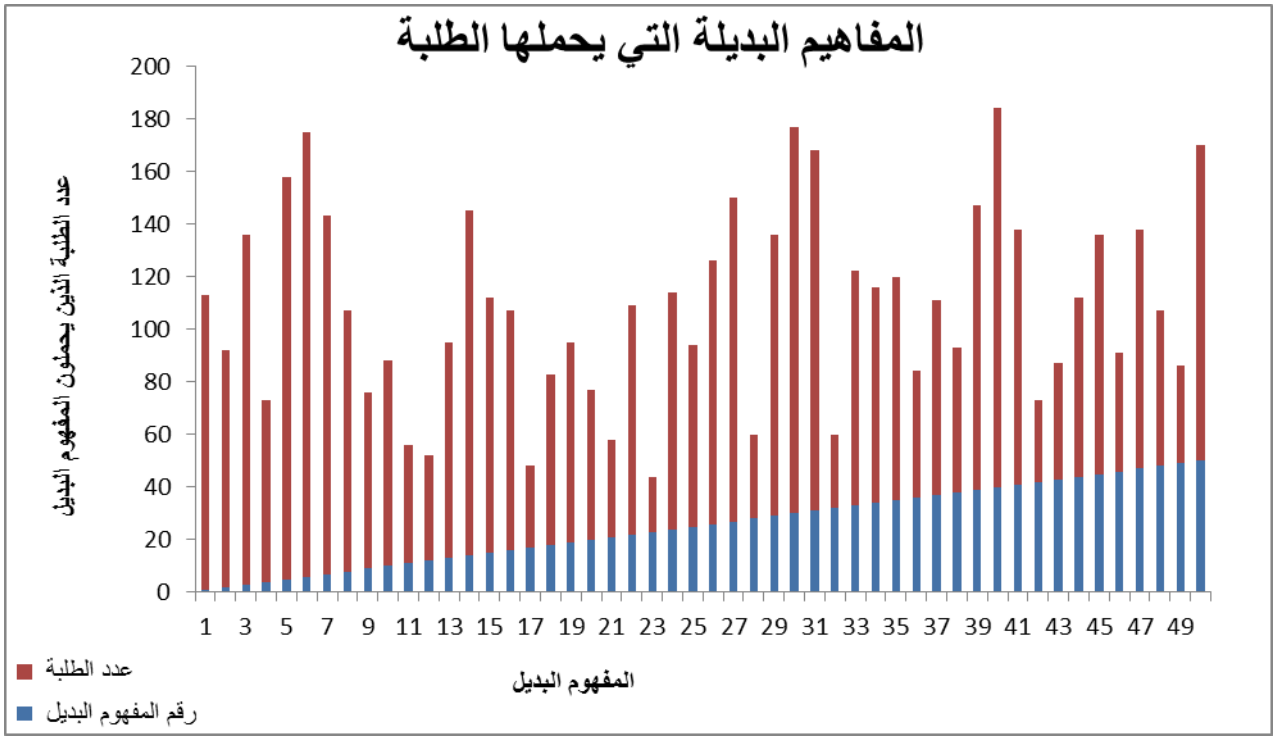
يظهر من البيانات السابقة أن طلبة الصف العاشر يحملون مجموعة من المفاهيم البديلة في موضوع الألكانات والألكينات بنسب متفاوتة، وكانت من أكثر المفاهيم البديلة شيوعاً هي ما تخص الرابطة التشاركية بين الكربون والهيدروجين بنسبة 67.3%، وعدم تمييز سبب قدرة توصيل الجرافيت للكهرباء بنسبة 61%، واللبس في فهم خصائص الرابطة التشاركية من نوعي الأحادية والثنائية في الألكان والألكين بنسبة 52.2%، 38.6%على التوالي، وبما يتعلق بإشباع المركب الهيدروكربوني وتأثير ذلك على النشاط الكيميائي للألكان بنسبة 49%، وخاصة تفاعلات الإضافة في الألكينات وخصائصها بنسبة 54.6%، 38.6%.

كما يظهر الجدول نسب لبعض المفاهيم البديلة بقيم منخفضة نسبياً، مثل : اعتبار تفاعل الإضافة من نوع البلمرة أنه يحدث بين مجموعة من الألكانات، وكذلك اعتبار عدم وجود ظاهرة تشكل للألكينات بنسبة 12.7%، 8.4% على التوالي، بالإضافة إلى مفاهيم بديلة تتعلق بتفاعل الإضافة في الألكينات، مثل : التفاعل الكيميائي بمفهومه العام ليس كسر

للروابط الكيميائية لتكوين روابط جديدة، كما في تفاعل الإضافة للألكين تكسر رابطة سيجما في الرابطة الثنائية بنسبة 17.5%، 12.4% على التوالي، فاتضح للباحثة من تحليل بيانات الاختبار أن هناك بعض الإشكالات المفاهيمية في محاور أخرى غير التي رصدتها في مصادر المفاهيم البديلة عند بناء الاختبار، أي أن هناك بعض المفاهيم البديلة ظهرت أثناء التطبيق والتحليل، ويبين الفصل الخامس تفسيراً لأسباب ظهور هذه الإشكالات المفلهيمية في إجابات الطلبة.

كما ظهرت بعض المفاهيم البديلة بنسب قليلة في بعض بنود الاختبار، التي احتوت على أكثر من مفهوم بديل في بدائل فقرة الاختبار التي تقيس تلك المفاهيم، فتوزعت النسبة المئوية على أكثر من بديل في نفس البند، ومثال على ذلك : المفهوم البديل أن ا لرابطة التساهمية الثنائية في الألكين تكون بين جميع ذرات الكربون المكونة له وكان بنسبة 17.9% حيث كان هذا المفهوم البديل أحد خيارات البند 25 في الاختبار، والذي احتوى أيضاً على مفهوم بديل آخر في خياراته، وهو أن الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين تكون بين أي ذرة كربون وأي ذرة هيدروجين بنسبة 36.3%؛ لذلك توزعت النسبة بين مفهومين بديلين في نفس البند مما يقلل من قيمة نسبة كل مفهوم على حدا.

وتظهر النتائج بيانياً بالشكل الآتي، مع بيان الأعداد الفردية فقط في المحور الأفقي لتجنب الاكتظاظ في الرسم البياني:



الشكل 4.1

المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف العاشر في المدارس المختارة

4:2:1 مفاهيم بديلة إضافية أفرزتها الدراسة في موضوع الألكانات والألكينات

تضمن الاختبار التشخيصي جزء اً من الأسئلة الإنشائية، ومجموعة التبريرات النصية على كل بند من بنود الاختيار من متعدد، وقد ساهمت هذه البيانات الكيفية في إعطاء مؤشرات توضيحية لوجود بعض المفاهيم البديلة، ومن جهة أخرى أظهرت مفاهيم بديلة إضافية عن الجزء الموضوعي، لأن تفسير الطالب وتبريره للإجابات المحددة كشفت عن طريقة تشكل المفهوم أو مصدر تعلمه بالطريقة التي ظهرت في الإجابة، فقامت الباحثة بتفريغ إجابات

الطلبة على هذا الجزء حيث يوضح الملحق رقم (11) الأنماط الناتجة، فاستخلصت الباحثة منها عدة مفاهيم بديلة يمكن إجمالها فيما يلي:

مفهوم ظاهرة التشكل؛ حيث يطرح هذا المفهوم في محورين، الأول : تعريف ظاهرة التشكل بأنها ظاهرة وجود صيغ بنائية مختلفة لنفس الصيغة الجزيئية، أما المحور الآخر : هو كيفية رسم هذه الصيغ البنائية المختلفة، وتسمى كل صيغة بنائية لنفس الصيغة الجزيئية بِـ (المُتَشَكِل).

فيما يتعلق بالمحور الأول لمفهوم التشكل: لا يميز بعض الطلبة أن المركب الكيميائي يمكن تمثيله بأكثر من صيغة كيميائية، لذلك يعتقدون أن المركب الكيميائي يمثل بصيغة واحدة فقط وفي الأغلب تكون هذه الصيغة هي الصيغة الجزيئية، كما أن بعض الطلبة في الأساس لا يميزون بين مفهومي الصيغة الجزيئية والصيغة البنائية، وقد تقاطع ما سبق مع البنود الموضوعية التي قاست مدى فهم الطلبة لظاهرة التشكل وكان وجود المفهوم البديل بنسبة 25.9%.

أما بما يخص المحور الثاني لمفهوم التشكل : رصدت الباحثة إجابات الطلبة في رسم متشكلات بعض الألكانات؛ فظهر بعض المفاهيم البديلة، وهي: عند رسم المُتشكل لا يراعي بعض الطلبة الحفاظ على نفس الصيغة الجزيئية، وأيضاً عدم مراعاتهم أن الكربون يبقى مرتبط بأربع روابط أثناء رسم المتشكل، وكذلك عدم مراعاة تغير طول السلسلة لاعتبار الصيغة متشكل مختلف، وقد تقاطعت الأخيرة مع القيم التكرارية وكانت بنسبة 22.7%،

وكانت إحدى الأنماط البارزة لهذا الإشكال : رسم السلسلة أفقياً ومن ثم رسمها ذاتها عمودياً دون التغيير في ترتيب الذرات، واعتبارهما متشكلين مختلفين.

في نفس السياق تمكنت الباحثة من تحديد بعض المفاهيم البديلة في رسم متشكلات الألكينات، والتي يمكن وصفها كما يلي:

1) التشكل في الألكين عبارة عن تغيير في موقع ذرات الكربون وليس بتغيير في موقع الرابطة الثنائية.
2) لا تمييز لوجود الرابطة الثنائية عند رسم الألكين.
3) عدم مراعاة الطرف الأقرب للرابطة الثنائية أثناء تغيير موقعها في التشكل، وتقاطع هذا البند مع القيم التكرارية بنسبة 35.9%.
4) عدم مراعاة أن الكربون يبقى مرتبطاً بأربع روابط أثناء رسم المتشكل.
5) ترسم الرابطة الثنائية بين كل ذرات الكربون في متشكلات الألكين.

وفيما يخص تمثيل الرابطة بين الكربون والهيدروجين بالرسم، فكان هناك لبس كبير في ماهية الرابطة هل هي رابطة أيونية أو رابطة تشاركية، حيث يعتقد معظم الطلبة أن أيون الكربون السالب يكون رابطة أيونية مع أيون الهيدروجين الموجب، وأيضاً يعتقد بعضهم أن الرابطة من نوع التشاركية ولكنها تكون بين أيوني الكربون والهيدروجين وقد تقاطع ذلك مع القيم التكرارية بنسبة 67.3%، وما ظهر إضافياً في تمثيل الرابطة هو اعتقاد أغلبية الطلبة أن الرابطة تمثل بإلكترون واحد وليس زوجاً من الالكترونات، فيما يعتقد البعض الآخر أن

عدد الالكترونات الممثلة بالرسم تكافؤ عدد الروابط، أي أن إذا تم التمثيل بإلكترون واحد فنوع الرابط أحادية، وأما إذا مثلت الرابطة بإلكترونين فنوع الرابطة ثنائية.

في سياق آخر واعتماداً على مفهوم التشكل، ف ق د وجدت الدراسة أن أغلبية الطلبة يعتقدون أن الألكين يعتبر متشكلاً للألكان، ومن أنماط إجابات الطلبة : *"الألكين متشكل للألكان، لأن لهما نفس الصيغة الجزيئية "*، وأفاد بعض آخر بأن *"الألكين متشكل للألكان لأن كلاهما يحتوي على الكربون والهيدروجين"*، فظهر هنا الخلط بين مفهومين أساسين في الوحدة، وهما: ظاهرة التشكل في الألكان والألكين، وتفاعل الإضافة الذي يحول الألكين غير المشبع إلى الألكان المشبع.

كما يعتبر معظم الطلبة عملية التشكل عبارة عن كسر للروابط، والبعض منهم يعتبر التشكل في الألكينات فقط هو كسر للروابط، وبشكل تفص يلي يعتبر الطلبة كسر الروابط في تفاعلات الإضافة في الألكينات هي عملية تشكل، فكانت إحدى الأنماط المتكررة في إجابات الطلبة حول حدوث كسر للروابط أثناء رسم المتشكل : *"نعم، لأن كل متشكل يختلف عن الآخر فإذا أردنا التحويل من متشكل إلى آخر، يتم كسر الروابط لتحويله إلى المتشكل الذي يحتوي على روابط مختلفة عن المتشكل الآخر "*، وقد وردت إجابة أخرى : *"التشكل عبارة عن كسر روابط لأن الذرات تنتقل من مكان إلى آخر "* وفيما يتعلق بأن كسر الروابط يحدث فقط في الألكينات وذلك يعود للخلط الخاطئ بين التشكل وتفاعل الإضافة، فكانت إحدى الإجابات: *"يحدث كسر روابط أثناء التشكل فقط في الألكينات، فالرابطة الثنائية تكسر عند إضافة البروم ويتحول الألكين لمتشكل آخر"*.

4.3 أثر إستراتيجية التدريس في إحداث تغيير مفاهيمي لدى طلبة الصف العاشر حول موضوع الألكانات والألكينات

للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني؛ ما فاعلية استخدام إستراتيجية التدريس المصممة بناءً على الطبيعة الثلاثية للمفاهيم الكيميائية، بإحداث تغيير مفاهيمي في موضوع الألكانات والألكينات لدى طلبة الصف العاشر؟

والذي تمخض منه فرضية الدراسة الصفرية التي صيغت على النحو الآتي:

لا توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $0.05 \geq \alpha$ تفيد بحدوث تغيير مفاهيمي حول موضوع الألكانات والألكينات لدى طلبة الصف العاشر عائدة لمتغير طريقة التدريس (إستراتيجية النظرة المتعددة/ الطريقة التقليدية).

قامت الباحثة بعدة خطوات لإجابة السؤال وفحص الفرضية المنبثقة منه، يمكن إجم الها بما يلي:

1) اختيار عدد من طالبات الصف العاشر وتقسيمهم لمجموعتين، المجموعة الأولى التجريبية بعدد 66 طالبة، والمجموعة الثانية الضابطة بعدد 69 طالبة.
2) فحص تكافؤ المجموعتين من حيث تقارب مستوى تحصيلهن في مادة الكيمياء بشكل عام، من خلال مقارنة معدلاتهن في الفصل الدراسي الأول، ويبين ذلك جدول 4.3:

جدول 4.3

تكافؤ المجموعتان الضابطة والتجريبية حسب علامات الطالبات في الفصل الأول في مادة الكيمياء

المجموعة	عدد الطالبات	الوسط الحسابي/100	الانحراف المعياري
التجريبية	66	62.0	26.1
الضابطة	69	64.1	23.2

3) فحص تكافؤ المجموعتين من حيث تقارب مستوى المفاهيم لديهم في موضوع الألكانات والألكينات بشكل خاص، من خلال تطبيق الاختبار التشخيصي بشكل قبلي، ويبين الملحق رقم (12) القيم التكرارية لإجابات كل من طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار القبلي، وبناءً على تصحيح إجابات الامتحان القبلي، قد حصلت كل طالبة على علامة نهائية فتم حساب معدل طالبات كل من المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي، ويبين ذلك جدول 4.4:

جدول 4.4

تكافؤ المجموعة الضابطة والتجريبية حسب نتائج الاختبار القبلي في موضوع الألكانات والألكينات

المجموعة	عدد الطالبات	الوسط الحسابي/32	الانحراف المعياري
الضابطة	69	6.97	2.51
التجريبية	66	6.96	2.64

يظهر من الجدول السابق تقارب الأوساط الحسابية لكلتا المجوعتين، لذلك اعتبرت الباحثة أن المجموعتين متكافئتان في موضوع الألكانات والألكينات، بالتالي أي فروق إحصائية تظهر في الاختبار البعدي تعزى لأثر إستراتيجية التدريس المستخدمة.

4) قامت الباحثة بتدريس المجموعة التجريبية بإستراتيجية التدريس المصممة لإحداث تغيير مفاهيمي في موضوع الألكانات والألكينات، حيث درست المجوعة التجريبية بالطريقة التقليدية من قبل معلمتهم الأساسيۃ، وبعد انتهاء تطبيق الحصص المخطط لها، طبق الاختبار التشخيصي بشكل بعدي، وظهر أثر إستراتيجية التدريس في بعدين، وهما:

أ) مقارنة أداء كل من المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي مع أداءها في الاختبار البعدي، حيث يوضح الملحق (13)، والملحق (14) مقارنة أدا ء كل مجموعة في الاختبارين على حدا، وأفادت المقارنة بحساب الأوساط الحسابية في كلا الاختبارين لكل مجموعة لرصد التغيير المفاهيمي الحاصل في كل مجموعة ولصالح أي مجموعة، وينتج من مقارنة الأداء القبلي والبعدي في كل مجموعة، بعد تصحيح الاختبار الجدول الآتي:

جدول 4.5

الفروق بين الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية والضابطة في الاختبارين القبلي والبعدي

المجموعة/ الاختبار	عدد الطالبات/ مجموعة	الوسط الحسابي /32	الوسط الحسابي /100	الانحراف المعياري
ضابطة/قبلي	**69**	**6.97**	**21.8**	**2.51**
ضابطة/بعدي	**69**	**10.4**	**32.5**	**3.62**
تجريبية/قبلي	**66**	**6.96**	**21.8**	**2.64**
تجريبية/بعدي	**66**	**26.8**	**83.8**	**4.51**

يظهر الجدول السابق أن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية ارتفع من قيمة 6.96 إلى قيمة 26.8، أي أن الاستراتيجية أحدثت تغيير مفاهيمي كبير باتجاه المفاهيم الصحيحة، بينما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة ارتفع م ن قيمة 6.97 إلى قيمة 10.4 فقط، أي أن الطريقة التي درست فيها المجموعة أحدثت تغيير مفاهيمي بمقدار الفرق بين الوسطين ويعتبر قليل إلى حدٍ ما.

ب) البعد الثاني: لرصد أثر الاستراتيجية وفحص الفرضية الصفرية، قارنت الباحثة الأداء البعدي لكل من المجموعتين التجريبية والض ابطة مع بعضهما البعض، حيث يظهر الملحق رقم (15) التغيير المفاهيمي الحاصل لدى طالبات المجموعة الضابطة، بينما يبين جدول 4.6 الآتي التغيير المفاهيمي الحاصل لدى طالبات المجموعة التجريبية بفعل استراتيجية التدريس المصممة في ضوء النظرة المتعددة:

جدول 4.6

التغيير المفاهيمي لدى طالبات المجموعة التجريبية حسب نتائج اختبار المفاهيم البديلة البعدي

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم البديل (تجريبية)	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (تجريبية)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية)
1	عنصر الكربون عنصر فلزي.	1	1.5	62	93.9
2	عنصر الكربون عنصر شبه فلزي.	3	4.5	62	93.9
3	الكترونات التكافؤ للعنصر تمثل عدده الذري.	6	9.1	59	89.4
4	عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع الخصائص الفيزيائية مثل صلابة الألماس.	0	0	64	97
5	عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع اختلاف الخصائص الفيزيائية، مثل: عدم تمييز سبب قدرة الجرافيت على توصيل التيار الكهربائي.	2	3	60	90.9
6	الكربون يكون أربع روابط أيونية مع الهيدروجين.	8	15.2	56	84.8
7	الخلط بين الفلزات واللافلزات في تكوين الروابط بينها [حيث لا يميز الطلبة أن نوع العنصر يحدد نوع الرابطة التي يكونها سواء أيونية أو تشاركية].	12	18.2	48	72.7
8	الهالوجينات لا تكون روابط إلا مع الفلزات القلوية.	2	3	59	89.4
9	عنصر الهيليوم من الهالوجينات، ويقع في المجموعة السابعة، فيسعى لتكوين روابط تساهمية.	4	6.1	59	89.4
10	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب العضوي، فغاز ثاني أكسيد الكربون مركب عضوي.	3	4.5	48	72.7

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم البديل (تجريبية)	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (تجريبية)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية)
11	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب العضوي، فمركب الماء عبارة عن مركب عضوي.	8	12.1	48	72.7
12	الخلط في تمييز المركب العضوي من المركب غير العضوي، باعتبار مركب الأمونيا عضوياً لأنه يحتوي النيتروجين.	7	10.6	48	72.7
13	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب الهيدروكربوني بأنه يتكون من كربون وهيدروجين فقط.	8	12.1	58	87.9
14	العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الأحادية هي علاقة طردية.	6	9.1	53	80.3
15	العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الثنائية هي علاقة طردية.	2	3	60	90.9
16	عدم تمييز الطلبة بين المركب المشبع (الألكان) والمركب غير المشبع (الألكين)، من خلال الصيغة الجزيئية.	1	1.5	58	87.9
17	اعتبار الطلبة المركب المشبع هو المركب الذي يحتوي على العدد الأكبر من الهيدروجين بغض النظر عن الحد الأقصى للروابط التي يمكن تكوينها.	0	0	53	80.3
18	عدم التمييز بين الصيغة الجزيئية والصيغة البنائية للمركب الكيميائي.	2	3	61	92.4
19	عدد متشكلات الألكان يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكان.	8	12.1	50	75.8
20	عدم مراعاة تغير طول السلسلة عند رسم متشكلات الألكان لاعتبار الصيغة البنائية متشكلاً مختلفاً.	5	7.6	50	75.8
21	عدم اعتبار الصيغة البنائية الأساسية للألكان من	3	4.5	50	75.8

	إحدى متشكلاته.				
22	عدد متشكلات الألكين يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكين.	**8**	**12.1**	**43**	**65.2**

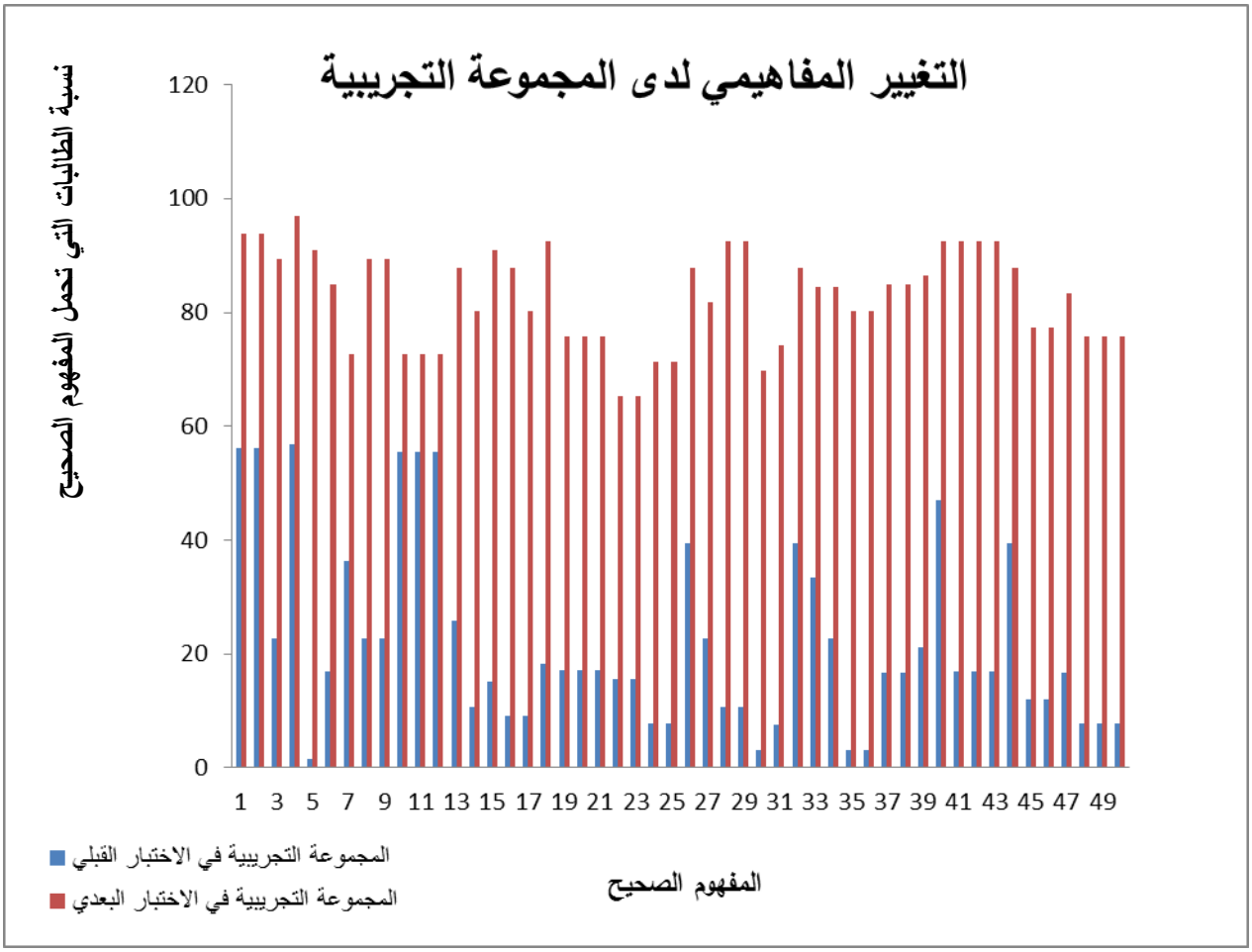
الرقم	**المفهوم البديل**	**عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم البديل (تجريبية)**	**نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (تجريبية)**	**عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية)**	**نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية)**
23	عدد متشكلات الألكين يساوي عدد ذرات الكربون بفرق واحد صحيح.	**0**	**0**	**43**	**65.2**
24	عدم امتلاك الألكينات متشكلات كما في الألكانات.	**7**	**10.6**	**47**	**71.2**
25	عدم مراعاة الطرف الأقرب للرابطة الثنائية أثناء تغيير موقعها في رسم متشكلات الألكينات.	**7**	**10.6**	**47**	**71.2**
26	يمتلك الألكانات المختلفة نفس الخصائص الفيزيائية.	**0**	**0**	**58**	**87.9**
27	من خصائص الألكانات المشبعة أنها مركبات نشيطة كيميائياً.	**12**	**18.2**	**54**	**81.8**
28	تفاعل الإضافة من نوع البلمرة يحدث بين مجموعة من الألكانات.	**2**	**3**	**61**	**92.4**
29	يتكون من تفاعل البلمرة المونمر ووحدة بناءه البولمر.	**1**	**1.5**	**61**	**92.4**
30	تعتبر الألكينات مركبات نشيطة كيميائياً لأنها تحتوي على رابطة ثنائية قوية.	**10**	**15.2**	**46**	**69.7**
31	يعتبر الألكين مادة متفاعلة ومادة ناتجة في تفاعلاته الكيميائية.	**9**	**13.6**	**49**	**74.2**
32	ازدياد عدد ذرات الكربون من ألكان لآخر لا يؤثر على قوى الترابط وبالتالي لا يؤثر على الحالة الفيزيائية للألكان.	**1**	**1.5**	**58**	**87.9**
33	العلاقة بين درجات غليان الألكانات أو الألكينات مع طول السلسة الكربونية هي علاقة عكسية.	**6**	**9.1**	**56**	**84.4**
34	العلاقة بين درجات انصهار الألكانات أو الألكينات مع طول السلسلة الكربونية هي علاقة عكسية.	**3**	**4.5**	**56**	**84.4**

35	العلاقة بين الخصائص الفيزيائية للألكان مثل (درجة الغليان) مع عدد التفرعات هي علاقة طردية.	**8**	**12.1**	**53**	**80.3**

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم البديل (تجريبية)	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (تجريبية)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية)
36	العلاقة بين عدد ذرات الكربون وقوى الترابط بين الجزيئات في الألكانات هي علاقة عكسية.	**5**	**7.6**	**53**	**80.3**
37	سبب ازدياد درجة غليان أو درجة انصهار الألكانات ذات السلاسل غير المتفرعة هو زيادة عدد ذرات الكربون فقط.	**3**	**4.5**	**56**	**84.8**
38	عدم التمييز بين عدد الروابط في الألكان وقوى الترابط بين جزيئات الألكان (قوى لندن).	**6**	**9.1**	**56**	**84.8**
39	جميع مكونات عملية فصل النفط عبارة عن ألكانات.	**2**	**3**	**57**	**86.4**
40	في عملية التقطير التجزيئي يتم فصل الألكانات في النفط بالاعتماد على الاختلاف قي درجة الغليان فقط.	**3**	**4.5**	**61**	**92.4**
41	في تفاعل الإضافة للألكين تكسر كلا الرابطتين (سيجما، وباي) في الرابطة الثنائية.	**2**	**3**	**61**	**92.4**
42	في تفاعل الإضافة للألكين تكسر رابطة سيجما في الرابطة الثنائية.	**2**	**3**	**61**	**92.4**
43	التفاعل الكيميائي بمفهومه العام ليس كسر للروابط الكيميائية لتكوين روابط جديدة.	**1**	**1.5**	**61**	**92.4**
44	عدم التمييز الطلبة بين الألكان والألكين من خلال المسمى دون رسم المركب.	**7**	**10.6**	**58**	**87.9**
45	تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين أي ذرة كربون وأي ذرة هيدروجين.	**9**	**13.6**	**51**	**77.3**
46	تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين جميع ذرات الكربون المكونة له.	**5**	**7.6**	**51**	**77.3**
47	تمتاز الألكينات بقدرتها على المشاركة في تفاعلات الإضافة لأنها مركبات مشبعة.	**5**	**9.1**	**55**	**83.3**
48	الألكانات مركبات ذائبة في الماء.	**3**	**4.5**	**50**	**75.8**
49	نوعية قوى الترابط بين جزيئات الألكان، لا تؤثر	**2**	**3**	**50**	**75.8**

	على ذائبية الألكانات.				
50	الخلط بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية، عند تفسير سلوك المركب الهيدروكربوني.	11	16.7	50	75.8

وتظهر النتائج بيانياً بالشكل الآتي:



الشكل 4.2

التغيير المفاهيمي الحاصل لدى طالبات المجموعة التجريبية في ضوء النظرة المتعددة

قامت الباحثة بمقارنة أداء المجموعة التجريبية مع أداء المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي، لفحص فرضية الدراسة، ويظهر الجدول الآتي هذه المقارنة في نسبة التغيير المفاهيمي الحاصل باتجاه المفهوم الصحيح في كلا المجموعتين:

جدول 4.7

مقارنة المفاهيم لدى طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي

الرقم	المفهوم البديل	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (تجريبية/بعدي)	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (ضابطة/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/بعدي)
1	عنصر الكربون عنصر فلزي.	**1.5**	**31.9**	**93.9**	**23.2**
2	عنصر الكربون عنصر شبه فلزي.	**4.5**	**40.6**	**93.9**	**23.2**
3	الكترونات التكافؤ للعنصر تمثل عدده الذري.	**9.1**	**39.1**	**89.4**	**50.7**
4	عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع الخصائص الفيزيائية مثل صلابة الألماس.	**0**	**34.8**	**97**	**59.4**
5	عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع اختلاف الخصائص الفيزيائية، مثل: عدم تمييز سبب قدرة الجرافيت على توصيل التيار الكهربائي.	**3**	**59.4**	**90.9**	**33.3**
6	الكربون يكون أربع روابط أيونية مع الهيدروجين.	**15.2**	**59.4**	**84.8**	**40.6**
7	الخلط بين الفلزات واللافلزات في تكوين الروابط بينها [حيث لا يميز الطلبة أن نوع العنصر يحدد نوع الرابطة التي يكونها سواء أيونية أو تشاركية].	**18.2**	**68.1**	**72.7**	**20.3**
8	الهالوجينات لا تكون روابط إلا مع الفلزات القلوية.	**3**	**27.5**	**89.4**	**33.3**
9	عنصر الهيليوم من الهالوجينات، ويقع في المجموعة السابعة، فيسعى لتكوين روابط تساهمية.	**6.1**	**37.7**	**89.4**	**33.3**
10	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب العضوي،	**4.5**	**58**	**72.7**	**18.8**

فغاز ثاني أكسيد الكربون مركب عضوي.

الرقم	المفهوم البديل	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (تجريبية/بعدي)	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (ضابطة/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/بعدي)
11	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب العضوي، فمركب الماء عبارة عن مركب عضوي.	**12.1**	**17.4**	**72.7**	**18.8**
12	الخلط في تمييز المركب العضوي من المركب غير العضوي، باعتبار مركب الأمونيا عضوياً لأنه يحتوي النيتروجين.	**10.6**	**5.8**	**72.7**	**18.8**
13	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب الهيدروكربوني بأنه يتكون من كربون وهيدروجين فقط.	**12.1**	**27.5**	**87.9**	**72.5**
14	العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الأحادية هي علاقة طردية.	**9.1**	**58**	**80.3**	**13**
15	العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الثنائية هي علاقة طردية.	**3**	**43.5**	**90.9**	**14.5**
16	عدم تمييز الطلبة بين المركب المشبع (الألكان) والمركب غير المشبع (الألكين)، من خلال الصيغة الجزيئية.	**1.5**	**50.7**	**87.9**	**33.3**
17	اعتبار الطلبة المركب المشبع هو المركب الذي يحتوي على العدد الأكبر من الهيدروجين بغض النظر عن الحد الأقصى للروابط التي يمكن تكوينها.	**0**	**10.1**	**80.3**	**33.3**
18	عدم التمييز بين الصيغة الجزيئية والصيغة البنائية للمركب الكيميائي.	**3**	**17.4**	**92.4**	**71**
19	عدد متشكلات الألكان يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكان.	**12.1**	**43.5**	**75.8**	**18.8**
20	عدم مراعاة تغير طول السلسلة عند رسم متشكلات الألكان لاعتبار الصيغة البنائية متشكلاً مختلفاً.	**7.6**	**15.9**	**75.8**	**18.8**

21	عدم اعتبار الصيغة البنائية الأساسية للألكان من إحدى متشكلاته.	**4.5**	**21.7**	**75.8**	**18.8**

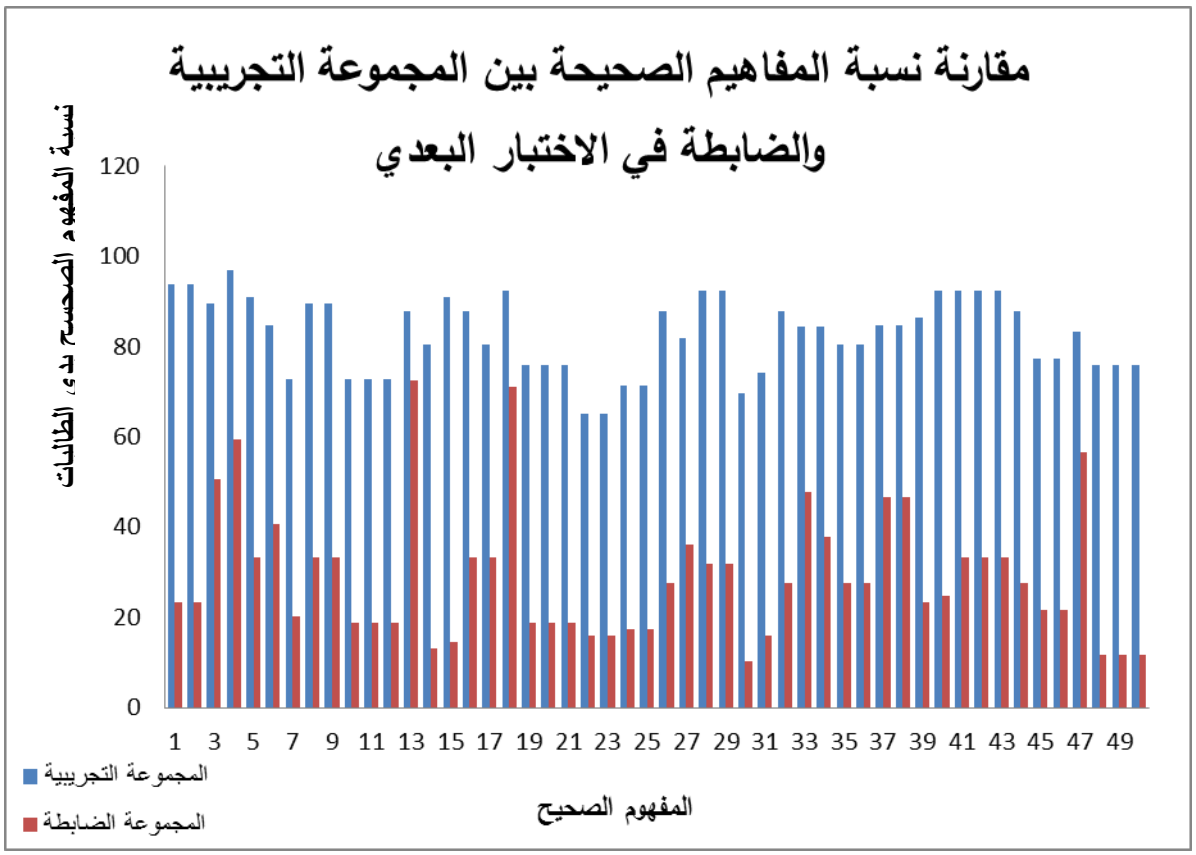
الرقم	المفهوم البديل	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (تجريبية/بعدي)	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (ضابطة/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/بعدي)
22	عدد متشكلات الألكين يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكين.	**12.1**	**33.3**	**65.2**	**15.9**
23	عدد متشكلات الألكين يساوي عدد ذرات الكربون بفرق واحد صحيح.	**0**	**20.3**	**65.2**	**15.9**
24	عدم امتلاك الألكينات متشكلات كما في الألكانات.	**10.6**	**33.3**	**71.2**	**17.4**
25	عدم مراعاة الطرف الأقرب للرابطة الثنائية أثناء تغيير موقعها في رسم متشكلات الألكينات.	**10.6**	**39.1**	**71.2**	**17.4**
26	تمتلك الألكانات المختلفة نفس الخصائص الفيزيائية.	**0**	**44.9**	**87.9**	**27.5**
27	من خصائص الألكانات المشبعة أنها مركبات نشيطة كيميائياً.	**18.2**	**63.8**	**81.8**	**36.2**
28	تفاعل الإضافة من نوع البلمرة يحدث بين مجموعة من الألكانات.	**3**	**13**	**92.4**	**31.9**
29	يتكون من تفاعل البلمرة المونمر ووحدة بناءه البولمر.	**1.5**	**50.7**	**92.4**	**31.9**
30	تعتبر الألكينات مركبات نشيطة كيميائياً لأنها تحتوي على رابطة ثنائية قوية.	**15.2**	**76.8**	**69.7**	**10.1**
31	يعتبر الألكين مادة متفاعلة ومادة ناتجة في تفاعلاته الكيميائية.	**13.6**	**52.2**	**74.2**	**15.9**
32	ازدياد عدد ذرات الكربون من ألكان لآخر لا يؤثر على قوى الترابط وبالتالي لا يؤثر على الحالة الفيزيائية للألكان.	**1.5**	**7.2**	**87.9**	**27.5**
33	العلاقة بين درجات غليان الألكانات أو الألكينات مع طول السلسة الكربونية هي علاقة عكسية.	**9.1**	**37.7**	**84.4**	**47.8**
34	العلاقة بين درجات انصهار الألكانات أو الألكينات مع طول السلسلة الكربونية هي علاقة عكسية.	**4.5**	**50.7**	**84.4**	**37.7**

الرقم	المفهوم البديل	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (تجريبية/بعدي)	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (ضابطة/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/بعدي)
35	العلاقة بين الخصائص الفيزيائية للمركب الهيدروكربوني مثل (درجة الغليان) مع عدد التفرعات هي علاقة طردية.	**12.1**	**50.7**	**80.3**	**27.5**
36	العلاقة بين عدد ذرات الكربون وقوى الترابط بين الجزيئات في الألكانات هي علاقة عكسية.	**7.6**	**17.4**	**80.3**	**27.5**
37	سبب ازدياد درجة غليان أو درجة انصهار الألكانات ذات السلاسل غير المتفرعة هو زيادة عدد ذرات الكربون فقط.	**4.5**	**37.7**	**84.8**	**46.6**
38	عدم التمييز بين عدد الروابط في الألكان وقوى الترابط بين جزيئات الألكان (قوى لندن).	**9.1**	**11.6**	**84.8**	**46.6**
39	جميع مكونات عملية فصل النفط عبارة عن ألكانات.	**3**	**72.5**	**86.4**	**23.2**
40	في عملية التقطير التجزيئي يتم فصل الألكانات في النفط بالاعتماد على الاختلاف قي درجة الغليان فقط.	**4.5**	**52.2**	**92.4**	**24.6**
41	في تفاعل الإضافة للألكين تكسر كلا الرابطتين (سيجما، وباي) في الرابطة الثنائية.	**3**	**42**	**92.4**	**33.3**
42	في تفاعل الإضافة للألكين تكسر رابطة سيجما في الرابطة الثنائية.	**3**	**10.1**	**92.4**	**33.3**
43	التفاعل الكيميائي بمفهومه العام ليس كسر للروابط الكيميائية لتكوين روابط جديدة.	**1.5**	**14.5**	**92.4**	**33.3**
44	عدم التمييز الطلبة بين الألكان والألكين من خلال المسمى دون رسم المركب.	**10.6**	**20.3**	**87.9**	**27.5**
45	تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين أي ذرة كربون وأي ذرة هيدروجين.	**13.6**	**43.5**	**77.3**	**21.7**

46	تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين جميع ذرات الكربون المكونة له.	**7.6**	**17.4**	**77.3**	**21.7**

الرقم	المفهوم البديل	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (تجريبية/بعدي)	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (ضابطة/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/بعدي)
47	تمتاز الألكينات بقدرتها على المشاركة في تفاعلات الإضافة لأنها مركبات مشبعة.	**9.1**	**39.1**	**83.3**	**56.5**
48	الألكانات مركبات ذائبة في الماء.	**4.5**	**42**	**75.8**	**11.6**
49	نوعية قوى الترابط بين جزيئات الألكان، لا تؤثر على ذائبية الألكانات.	**3**	**11.6**	**75.8**	**11.6**
50	الخلط بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية، عند تفسير سلوك المركب الهيدروكربوني.	**16.7**	**34.8**	**75.8**	**11.6**

وتظهر النتائج بيانياً بالشكل الآتي:



الشكل 4.3

مقارنة التغيير المفاهيمي الحاصل باتجاه المفهوم الصحيح لدى طالبات المجموعة الضابطة والتجريبية

يبين الجدول 4.7 الفروق بين نسب التغيير المفاهيمي الحاصل باتجاه المفهوم العلمي الصحيح لكل من طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وعند قيام الباحثة بالتحليل الإحصائي لهذه النسب باستخدام اختبار– ت للعينات المستقلة Independent Sample T-Test، ظهر أن هناك دلالة إحصائية واضحة للفروق في النسب السابقة لصالح المجموعة التجريبية التي در ست باستخدام إستراتيجية التدريس في ضوء النظرة المتعددة للتغيير المفاهيمي كما يوضح الجدول 4.8 الذي بين نتائج هذا التحليل:

جدول 4.8

اختبار ت للعينات المستقلة على سمة التغيير المفاهيمي

المجموعة/ الاختبار	عدد الطالبات/ مجموعة	الوسط الحسابي /32	الوسط الحسابي /100	الانحراف المعياري	α الدلالة الإحصائية
ضابطة/بعدي	**69**	**10.4**	**32.5**	**3.62**	**0.00**
تجريبية/بعدي	**66**	**26.8**	**83.8**	**4.51**	

يظهر جدول 4.8 أن $\alpha \leq 0.05$ وبالتالي يظهر حدوث التغيير المفاهيمي لدى المجموعة التجريبية يعزى ذلك لمتغير طريقة التدريس، لوجود فروق ذات دلالة إحصائية بقيمة تقارب الصفر لصالح المجموعة التجريبية، تدل على وجود فرق في درجة التغيير المفاهيمي الحاصل لدى طالبات المجموعة التجريبية، لذلك رفضت الباحثة الفرضية الصفرية، ويظهر جدول 4.7 ان أغلب طالبات المجموعة التجريبية حدث لديهن تغيير باتجاه المفهوم

الصحيح في معظم المفاهيم البديلة التي تم تحديدها سابقاً، كما يظهر جدول 4.7 الاختلاف في درجة التغيير المفاهيمي الحاصل للمجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة في كل مفهوم بديل على حدا، ويظهر الجدول فروق كبيرة في التغيير المفاهيمي في معظم من المفاهيم البديلة، وأيضاً يظهر فروق قليلة في بعض المفاهيم البديلة، ويمكن عرض الفروق في أكثر المفاهيم البديلة التي حدث لها تغيير مفاهيمي كبير، وكذلك بعض المفاهيم البديلة التي حصل لها تغيير مفاهيمي قليل نسبياً، ولُخص ذلك كما يلي:

1) المفهوم البديل الأول: عنصر الكربون عنصر فلزي، حيث حدث تغيير مفاهيمي بنسبة 93.9% لدى المجموعة التجريبية مقابل 23.3% فقط للمجموعة الضابطة، وكذلك الأمر بما يخص المفهوم البديل الثاني أن الكربون شبه فلز، فقد حدث تغيير مفاهيمي بنسبة 93.9% لدى المجموعة التجريبية مقابل 23.3% فقط للمجموعة الضابطة، حيث يحدثان هذان المفهومان نتيجة الخلط الخاطئ بين خصائص الفلزات واللافلزات وكذلك مفهوم عنصر الكربون إن كان يفقد أو يكسب أو يشارك.
2) المفهوم الواحد والأربعون: في تفاعل الإضافة تكسر كلتا الرابطتين (سيجما، وباي) في الألكين، حيث حدث تغيير مفاهيمي بنسبة 92.4 لدى المجموعة التجريبية مقابل 33.3% فقط للمجموعة الضابطة، حيث إن هذا المفهوم يتعزز عن طريق عرض الكتاب المقرر للمعادلات فهو لا يوضح عند حدوث تفاعل الإضافة أن الرابطة باي فقط ما يكسر، وفي سياق متصل، بين أحد المعلمين *"أن الطلبة يفه مون تفاعل ما يعطى لهم كمثال، ولكن لا يستطيعون تعميم فكرة التفاعل على بقية المركبات الأخرى*

من نفس مجموعة الألكينات"، ويظهر هنا مفهوم بديل آخر بأن تفاعل الإضافة يحدث دون كسر لأي رابطة، فعلى سبيل المثال ؛ في تفاعل إضافة البروم إلى البيوتين فإن لون البروم البرتقالي يتغير ويصبح المحلول عديم اللون، فكانت إحدى إجابات الطلبة في هذا السياق: *"لا يحدث كسر للرابطة، لأن اللون قد تغير"*، فيتضح أن بعض الطلبة لديهم إشكال مفاهيمي حول مفهوم التفاعل الكيميائي، وكان بنسبة 14.5 % لدى المجموعة الضابطة.

3) المفهوم البديل الخامس : عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع اختلاف الخصائص الفيزيائية، مثل : عدم تمييز سبب قدرة الجرافيت على توصيل التيار الكهربائي، فحدث تغيير مفاهيمي بنسبة 90.9% لدى المجموعة التجريبية مقابل 33.3% للمجموعة الضابطة، فهذا المفهوم يحتاج لتمثيل ترتيب ذرات الكربون في ثلاثة أبعاد، ليظهر كيفية تأثير طريقة ترتيب الذرات على خاصية التوصيل الكهربائي، والكتاب يعرض الصورة في مستوى واحد فقط، مما يعزز عدم تمييز الربط بين ترتيب الذرات في المركب وخصائصه الفيزيائية.

4) المفهومان الرابع عشر والخامس عشر : علاقة طول الرابطة التساهمية الثنائية مع قوتها علاقة طردية، فقد حدث تغيير مفاهيمي بنسبة 90.9% مقابل 14.5% للمجموعة الضابطة، وكذلك المفهوم الآخر علاقة طول الرابطة التساهمية الأحادية مع قوتها علاقة طردية، حيث حدث تغيير مفاهيمي بنسبة 80.3% لدى المجموعة التجريبية مقابل 13% للمجموعة الضابطة، هذان المفهومان يحتاجان إلى التمثيل الحسي

واللفظي لأن العلاقات الطردية والعكسية في المستوى المجرد ويتوجب تقريبها إلى المستوى المحسوس، فقد نوهت إحدى المعلمات في هذا السياق *"أن الطلبة يعرفون مفهوم علاقة طردية وعكسية ولكن لا يستطيعون تفسيرها، وبالتالي لديهم ليس حول مفهوم العلاقة، فلذلك لا يستطيعون تمييز علاقة المتغيرات أو الخصائص الفيزيائية ببعضها تماماً"*، بالإضافة إلى صعوبة فهم العلاقة بين طول الرابطة وقوتها لأنه يبنى على مفهوم الرابطة وتمثيلها وقد يكون الأخير مفهوماً بديلاً أيضاً.

5) المفهوم السادس عشر: عدم التمييز بين الألكين غير المشبع الألكان المشبع عن طريق الصيغة الجزيئية للمركب، وقد حدث تغيير مفاهيمي بنسبة 87.9% لدى المجموعة التجريبية مقابل 33.3% للمجموعة الضابطة، يتعلق هذا المفهوم بمدى فهم الطلبة لمفهوم الصيغة الجزيئية، وكذلك فهم أن كل ذرة موجودة في تكوين المركب تملك حد أقصى من الروابط يمكن تكوينه، ومفهوم الإشباع وعدمه يتعلق بنوعية الروابط الموجودة في المركب.

6) المفهوم السادس والعشرون : الألكانات المختلفة لها نفس الخصائص الفيزيائية، حيث حدث تغيير مفاهيمي بنسبة 87.9% لدى المجموعة التجريبية مقابل 27.5% للمجموعة الضابطة، يتصل هذا المفهوم بمفهوم الخصائص الفيزيائية وأنها تتعلق بكيفية ترتيب الذرات في المركب ونوعية قوى الترابط وتعكس شكل الجزيء، وبالتالي تختلف من ألكان لآخر لأن عدد ذرات الكربون والهيدروجين تختلف من ألكان لآخر وبالتالي

قوى الترابط تختلف، فتختلف الخصائص الفيزيائية، ويحتاج هذا المفهوم إلى استخدام قيم عددية لبعض الخصائص لتوضيح الفروق بالأرقام لعدة ألكانات.

7) المفهوم الثامن عشر : يعكس مفهوم ظاهرة التشكل، بأنها صيغ بنائية مختلفة لنفس الصيغة الجزيئية، فحدث تغيير مفاهيمي بنسبة 92.4% لدى المجموعة التجريبية مقابل 71% للمجموعة الضابطة، فلم يكن هناك فرق كبير بين المجموعتين بالنسبة لهذا المفهوم، حيث أن الإشكالية في ظاهرة التشكل ليست على مستوى المفهوم وإنما على مستوى رسم المتشكلات التي تحتاج إلى عدة تمثيلات حسية ونماذج عملية للحد مت تجريد تمثيل الروابط وإعادة ترتيب الذرات.

8) المفهوم الثالث عشر : عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب الهيدروكربوني بأنه يتكون من كربون وهيدروجين فقط، فقد حدث تغيير مفاهيمي بنسبة 87.9% لدى المجموعة التجريبية مقابل 72.5% للمجموعة الضابطة، معظم الطلبة يميزون هذا المفهوم لأنهم يربطون لفظه في فهمه، فيرجعوا أصل الكلمة "الهيدروكربوني" أنها من أساس الكربون والهيدروجين فقط.

يظهر من النتائج المتعلقة بالمفاهيم البديلة التي ذكرت سابقاً، أن هناك إمكانية للتعامل مع كل مفهوم بديل بشكل منفصل، ولكن أيضاً يمكن النظر لها على أنها شبكة متصلة بعضها البعض ويمكن أن يبنى مفهوم ما على مفهوم بديل فيتكون مفهوم بديل آخر، مثل مفهوم الرابطة التشاركية الأحادية بين الكربون والهيدروجين في الألكانات، والرابطة الثنائية بين الكربون وكربون آخر في الألكينات، فهناك لبس في هذه المفاهيم نتيجة اعتمادها على كل

من مفهوم الرابطة وكيفية تمثيلها بزوج من الالكترونات للرابطة الواحدة، ومفهوم بأن عنصر الكربون لا فلز يميل للمشاركة بإلكتروناته ويكوّن الرابطة التشاركية، لذلك ينتج لبس في مفاهيم الرابطة التشاركية المتعلقة بخصائص الكربون، إذا كان هناك إشكال مفاهيمي في كون عنصر الكربون لا فلز، وسيتم تناول تفسير تشابك بعض المفاهيم البديلة وتشكل الأطر المفاهيمية في الفصل الخامس من الدراسة.

4:4 محاور التغيير المفاهيمي من النظرة المتعددة (المعرفي، والوجودي، والمؤثر) وانعكاسها في موضوع الألكانات والألكينات

للإجابة عن السؤال الثالث؛ إلى أي مدى ترتكز عملية التغيير المفا هيمي بشكل أكبر ضمن محاورها الثلاث: (الأبستمولوجي، الأنطولوجي، المؤثر)؟

قامت الباحثة بمجموعة من المقابلات مع ثمانية عشر طالبة من المجموعة التجريبية بعد الانتهاء من تدريس الوحدة وتطبيق الاختبار البعدي، وكذلك قامت بتحليل تأملات الطالبات على كل حصة من أصل 15 حصة، لرصد تأثير المحاور الثلاثة في إحداث التغيير المفاهيمي عن طريق تأثير المهمات والأنشطة المصممة بناءً على مراعاتها المحاور الثلاثة وطبيعة المفاهيم الثلاثية (المحسوس، والرمزي، والمجرد)، وقد رصدت الباحثة من تعبيرات الطالبات في إجاباتهم وتأملاتهم مدى انعكاس كل محور من المحاور الثلاثة، والتي يمكن إيجازها فيما يلي:

4:4:1 المحور المعرفي (الأبستمولوجي) للتغيير المفاهيمي

يعنى المحور المعرفي (الأبستمولوجي) بماهية المعرفة السابقة في ذهن الطالب تساهم في بناء وتعلم المفهوم الجديد، وتؤكد نماذج التغيير المفاهيمي الابس تمولوجية على ضرورة امتلاك المعلم استراتيجيات تساعد في الكشف عن المفاهيم البديلة الكامنة في المعرفة السابقة لدى الطالب لتحقق تعلم أكثر فعالية أثناء تدريس المادة الجديدة (Hewson, 1992; Posner & Strike, 1992)، حيث أجمع مشرفو الكيمياء ومعلمي ومعلمات الصف العاشر وكذلك الطلبة بأن مادة الألكانات والألكينات هي مادة جديدة على طلبة الصف العاشر، ولكنها تستند في جزئياتها إلى معارف سابقة عند الطلبة ، فأشار أحد المعلمين: *"أن الطلبة يواجهون مشكلة كبيرة في فهم ذرية العنصر وأنواع الروابط، فكيف لهم أن يفهموا المركبات العضوية الهيدروكربونية"*، بينما ذكر معلم آخر: *"بالرغم أن هناك إشكالية لدى الطلبة بمعرفتهم السابقة حول التوزيع الالكتروني للعناصر وأنواع الروابط، إلا أن المادة تبقى جديدة والطالب يفرض عليه تقبلها"*، لذلك صممت الباحثة استراتيجية التدريس بحيث تراعي المعرفة السابقة، وظهر أثر فعالية المهمات والأنشطة في النتائج، حيث اعتمدت في طرحها على الأسئلة والحوار ليتمكن الطالب من مواجهة مفاهيمه البديلة وحدوث حالة عدم الاتزان، وللعودة إلى التوازن لا بد من تصحيح المفهوم الخاطئ ودمجه بطريقة صحيحة مع المفهوم الجديد، (Piaget, 1964).

ظهر تأثير المحور الأبستمولوجي في تأملات الطالبات من خلال ربط خصائص الكربون : تواجده في الطبيعة، وأشكاله، وموقعه في الجدول الدوري، الكترونات التكافؤ، بكونه العنصر

الأساسي في تكوين المركبات الهيدروكربونية مثل : (الألكانات والألكينات)، بالإضافة إلى استخدام أوراق العمل التي ساهمت في طرح أسئلة تثير الكشف عن مفاهيم الطالبات السابقة وخاصة في أول حصتين من التطبيق، فمثلاً كان من الواضح الخلط بين العدد الذري والعدد الكتلي لاستنتاج عدد الكترونات التكافؤ للكربون، وهذه المعرفة السابقة يبنى عليها خصائص الكربون الكيميائية كونه يم لك أربع الكترونات تكافؤ وبالتالي يكون أربع روابط تشاركية، فكانت إحدى إجابات الطالبات : "الكربون فلز فهو يستخدم في البطاريات وبالتالي هو يفقد الكتروناته"، وأفادت طالبة أخرى في تأمل لها : *"كنت أعتقد أن الكربون عنصر فلزي، وأنه يشارك ويكون روابط أيونية، والآن فه مت أن نوع العنصر يرتبط بكون العنصر يفقد أو يشارك أو يكسب"*.

وفي منحى مماثل، ظهر مثال آخر يتعلق بالمعرفة السابقة وهو أن المادة الموجودة في أقلام الرصاص، هي عبارة عن كربون متبلور من نوع الجرافيت، وقد ظهر ذلك في كلا من التأملات والمقابلات فقد شكل ذلك بالنسبة لهم معلومة جديدة وغريبة، وساهم كل من أوراق العمل والصور الحركية في عرض فيديو في إحداث التغيير المفاهيمي، فأفادت إحدى الطالبات في المقابلات: *"أكثر مفهوم خاطئ أتذكره في تعلم هذه المادة وقد تصحح لدي هو أن المادة الموجودة في قلم الرصاص الذي نستخدمه طوال الوقت هي ليست مادة الرصاص، بل عنصر الكربون (الجرافيت)"*، وفي نفس السياق أشارت إحدى الطالبات في تأمل لها : *"لم أكن أعرف أن مادة الرصاص سامة ولم أكن أعرف أن قلم الرصاص لا يحتوي الرصاص أساساً، وإنما مادة الجرافيت الهشة"*.

بينت التأملات والمقابلات اعتماد الطالبات على المعرفة السابقة في تعلم المفاهيم الخاصة بالألكانات والألكينات، ولكن أشارت معظم الطالبات أنهن يفضلن تلقي المعلومة الجديدة دون ربطها بأي شيء سابق، ولكن أسلوب الحوار يشجع على ربط المعارف السابقة ومحاولة دمجها مع المفاهيم الجديدة، وكذلك يساهم في تصحيح معلوماتهن الخاطئة، مما يسهل تعلم المفهوم الجديد ويصبح أكثر فهماً، ومع ذلك أظهرت إجابات الطالبات في المقابلات والتأملات أن المحور الأقل تأثيراً في إحداث التغيير المفاهيمي كان المحور الأبستمولوجي، لأنه لم يظهر ربط الطالبات المفاهيم الجديدة بمعارفهم السابقة بشكل كبير، إلا إذا تمحور الحوار والنقاش حول إثارة مفاهيم سابقة لديهن، مثل: توجيه الباحثة في إحدى حصص الحوار حول إخراج أكبر عدد ممكن من تعبيرات الطالبات حول مفهومي الرابطة والتفاعل بعد ملاحظة اللبس الكبير بينهما، ومن هذه التعبيرات أن التفاعل اندماج، ارتباط، اتحاد، التفاعل هو الرابطة الكيميائية بحد ذاتها، فعند إثارة المعرفة السابقة حول هذين المفهومين كان هناك خلط بينهما، فالحوار أو سير الحصص التفاعلي كان يساهم في التشجيع على ربط المعرفة السابقة ومواءمتها مع المعرفة الجديدة، إلا أن الطالبات لم يكونوا يميلون لهذا الربط.

4:4:2 المحور الأنتولوجي للتغيير المفاهيمي

يعنى المحور الأنتولوجي بعدة عوامل، وهي : مدى تجريد المفهوم الكيميائي، والحيز الذي يشغله المفهوم في ذهن الفرد أي ما هو موجود مسبقاً في ذهنه عند تعلم معرفة جديدة، وكذلك يتعلق بِالأثر النفسي والمعرفي للمفهوم السابق على المفهوم الجديد (Chi, 2008)،

وبما أن مادة الألكانات والألكينات جديدة وتعتمد على معارف سابقة، قامت الباحثة بمراعاة المحور الوجودي في بناء الاستراتيجية، وبناء على ذلك بنيت المهمات والأنشطة في ضوء طبيعة المفاهيم الكيميائية الثلاثية، حيث أشار "تريجست" (Treagust, 2003) أن المفهوم الكيميائي يمكن تمثيله بثلاثة مستويات (المحسوس، والرمزي، والمجرد)، ولتحقيق تعلم أكثر فعالية يجب أن يتدرج المعلم في عرض المفهوم عبر المستويات الثلاث ويقوم بالتجسير بينها.

أظهرت التأملات أثر تنوع تمثيلات المفهوم وفق المستويات الثلاثة بشكل ك بير، فتنوع استخدام التمثيلات والانتقال من المحسوس إلى المجرد، لتسهيل التصور والتخيل على الطالبات، فقد أفاد أحد المعلمين في هذا المنحى *"لأني أستخدم وسائل قريبة من الواقع، أتجنب وقوع الطلبة بمفاهيم بديلة"*، واستندت استراتيجية التدريس استخدام التمثيلات المتنوعة خاصة في كل من مفاهيم الرابطة التشاركية بين الكربون والهيدروجين، ورسم المتشكلات في كل من الألكانات والألكينات، والتمييز بين الصيغة الجزيئية والصيغة البنائية، وكذلك تفاعلات الإضافة في الألكين وكيفية كسر الرابطة الثنائية لحدوث التفاعل، فعلى سبيل المثال كان لدى الطالبات خلط كبير بين الرابطة الأيونية والرابطة التشاركية، وعدم تمييز فيما إذا كان الكربون فلز أو لا فلز أو شبه فلز، ولا يوجد تمييز كذلك بين عنصر يكسب أو يشارك أو يفقد وما علاقة هذه الخصائص بنوع الرابطة الذي يكونها الكربون، ولكن عرض هذه المفاهيم باستخد ام الصور الحركية عبر مقاطع الفيديو الذي بين الفروق بين الرابطة

الأيونية، والتساهمية تركت أثراً كبيراً في ذهن الطالبات لإحداث تغيير مفاهيمي نحو المفهوم العلمي الصحيح.

في مثال آخر، يتعلق بمفهوم رسم المتشكلات حيث يحتاج هذا المفهوم لاستخدام التمثيلات التي تقرب لذهن الطالب كيفية تغيير ترتيب الذرات في المركب للحصول على صيغ بنائية مختلفة، فقد أظهرت التأملات وأيضاً المقابلات بإجماع كامل أن تمثيل مفهوم التشكل ورسم المتشكلات عن طريق لعب الأدوار كان من أفضل الطرق التي ساعدت في إيصال المفهوم، حيث قامت الطالبات بتمثيل ا لمركب والروابط بأنفسهن أمام بعضهم البعض، وبعد ذلك تثبيت المفهوم باستخدام نماذج الذرات بالتوازي مع رسم كل نموذج يتم تركيبه على الورق والمقارنة بين الألكانات المختلفة، وبذلك سهل على الطالبات تعلم أن التشكل ليس كسر روابط أو تكوينها، وإنما هي فقط عملية إعادة ت رتيب الذرات مع اختلاف طول السلسلة الكربونية والحفاظ على نفس الصيغة الجزيئية، في هذا السياق ذكرت إحدى الطالبات:

"إن طريقة تمثيل الروابط والصيغة البنائية لكل من الألكان والألكين جعلتني أفهم الفرق بين الألكان والألكين، وما هو مفهوم الصيغة البنائية، وكذلك ساعد ني تمثيل المركب بنماذج الذرات بعد تمثيله باستخدام أجسامنا وإمساكنا بأيدي بعض والتحرك والتنقل بين بعض في فهم مفهوم التشكل والقدرة على رسم المتشكلات بسهولة أكبر".

أجمعت الطالبات في المقابلات وكذلك في تأملاتهن على الأثر الايجابي للتجسير بين المستويات الثلاثة، وأظهرت تعليقاتهم وإجاباتهم أن المحور الوجودي هو الأكثر تأثيراً في إحداث التغيير المفاهيمي لديهم.

4:4:3 المحور المؤثر (العاطفي _ الاجتماعي) للتغيير المفاهيمي

يعنى المحور المؤثر بخصائص المتعلمين وخلفياتهم الثقافية والاجتماعية، وأثر اللغة المستخدمة في طرح المفاهيم أن تكون قريبة لأذهان الطلبة (Sinatra, & Pintrich, 2008)، وخاصة في موضوع الألكانات والألكينات بما أنه يحتوي على مجموعة كبيرة من المفاهيم العلمية والجديدة بالنسبة للطالبات، بالتالي فهم كل مصطلح يمثل أهمية في طرح المفهوم الجديد، فاستندت الاستراتيجية إلى خلق التفاعل الاجتماعي بين الطالبات عن طريق تقسيمهن في مجموعات طوال فترة التطبيق، وكانت المشاركة بين الطالبات أثناء الإجابة على أوراق العمل والقيام بالمهمات التعليمية، وكذلك قدمت الطالبات من خلال العمل في المجموعات في نهاية فترة التطبيق بعد دراسة الوحدة، مجموعة من الخرائط المفاهيم التي تشمل أهم المفاهيم العلمية التي تم اكتسابها خلال تعلم الموضوع مع بيان العلاقة بين المفاهيم، وفي سياق متصل أشارت إحدى المعلمات "أن أسلوب تقويم المعلم المتبع سواء الختامي أو التكويني، يجعل المعلم مصدراً لتكوين مفاهيم بديلة إذا استخدم أسلوب تقويمي صم يجعل الطالب فقط يعيد ما حفظه وليس ذلك دليل على الفهم"، فكانت الخرائط المفاهيمية تعكس فهم كبير لعدة مفاهيم أهمها : الفرق بين الرابطة التشاركية والأيونية، الفرق بين الألكان والألكين من حيث التسمية والتشكل والخصائص الفيزيائية والكيميائي ة، وكان الفرق واضحاً بين المفاهيم المعروضة في إجابات الطالبات في أول كل حصة في مرحلة مواجهة المفاهيم البديلة وتطورها بشكل فعال في الخرائط المفاهيمية التي كتبتها كل مجموعة، ويظهر ذلك مدى التغيير المفاهيمي الحاصل لدى طالبات المجموعة التجريبية.

أظهرت مقابلات الطالبات أيضاً أهمية استخدام اللغة الواضحة في صياغة المفهوم الكيميائي، مثل توضيح كلمة "زوج" في عرض مفهوم الرابطة التساهمية أنها عبارة عن زوج من الالكترونات حيث أن عدم وضوح معنى كلمة زوج أنها عبارة عن اثنين يخلق مفهوماً بديلاً حول تمثيل الرابطة، وفي مثال آخر ر: تفاعل البلمرة عبارة عن تفاعل جزيئات صغيرة تسمى مونمر لإنتاج جزيء أكبر يسمى مبلمر أو بولمر، فتوضيح أصل الكلمات لكلمة مونمر وكلمة بولمر يساهم فيهم المفاهيم وبالتالي فهم التفاعل بشكل أفضل، وقد ظهر ذلك في إجابات الطالبات عن تفاعل البلمرة وتوضيحه، وأيضاً أفادت الطالبات أن توضيح أصل أسماء الألكانات والألكينات وتقسيمها إلى المقطع الخاص بالأرقام اللاتينية وانتهاء الألكان بمقطع (ان)، والألكين بمقطع (ين)، ساهم في التفريق بين الألكان والألكين وأصبح المسمى ليس مجرداً، لأنه بات واضحاً أن الألكين الثاني مثلاً الذي يحتوي على ذرتي كربون يسمى ايثين حيث أن "ايث" تعني رقم (2) باللغة اللاتينية والياء والنون تعود إلى أنه ألكين، فأشارت إحدى المعلمات في سياق تسمية الألكانات والألكينات بأن *"الألكان والألكين كمسميات غير مألوفة لأذهان الطلبة، وتقول أنا متأكدة 100% أن هناك فراغ في عقول الطلبة حول ماهية الألكان والألكين "*، مما يبرز أهمية استخدام اللغة في توضيح أصول التسمية في الألكانات والألكينات.

وبما يتعلق بالجانب المؤثر العاطفي فقد بينت تأملات الطلبة الكثير من التعبيرات التي تفيد بنشوء توجهات إيجابية تجاه الكيمياء وتجاه تعديل المفاهيم الخاطئة التي صححت من خلال الحوار والنقاش حولها ومن ثم الوصول إلى المفهوم الصحيح، وكان ظاهراً في التأملات

والمقابلات أن لمعظم الطالبات توجه إيجابي نحو العمل في مجموعات والتفاعل بين بعضهن، ولكن البعض الآخر من الطالبات لم يفضل العمل في مجموعات بل يملن أكثر إلى تلقي المعلومات بشكل جاهز من المعلمة، وفي منحى مشابه، قد ذكرت إحدى المعلمات "أن الطالب الذي يناقش ويسأل ويستوقف المعلم أمام المفاهيم التي يتعرض لها، هو الوحيد من يقلل فرصة تكون مفاهيم بديلة، *فالحوار والنقاش الذي يحدث بين المعلم والطالب يكفل الكشف عما يفكر به الطالب وبالتالي سيظهر إن هناك مفهوم بديل لديه*".

4:5 ملخص الفصل

رصدت الباحثة مجموعة من البيانات التي جمعتها من أدوات الدراسة، المتعلقة بتشخيص المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف العاشر، وفعالية استراتيجية التدريس المصممة في ضوء النظرة المتعددة في إحداث التغيير المفاهيمي، وقامت بتفريغها وتحليلها للإجابة عن أسئلة الدراسة، فكانت أهم النتائج وجود مجموعة من المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر، وكذلك ظهر أثر استراتيجية التدريس المصممة لإحداث تغيير مفاهيمي في الموضوع، وكانت الاستراتيجية فعالة وحققت الهدف بفروق إحصائية كبيرة لصالح المجموعة التجريبية.

ظهر أيضاً من تحليل المقابلات والنتائج وإجابات الطالبات أن للمحاور الثلاثة في التغيير المفاهيمي أثرت على حدوثه بدرجة معينة، حيث توسط تأثير الجانب المؤثر في إحداث التغيير المفاهيمي بين المحورين الآخرين، فكان الجانب الأكثر تأثيراً هو الأنتولوجي، ثم المؤثر، وأخيراً الأبستمولوجي، وقد رصدت الباحثة اختلاف درجة التأثير بين المحاور الثلاثة

من خلال تحديد بعض المفاتيح الدالة على كل محور في التبريرات النصية للطالبات في الاختبار، وفي تحليل مقابلاتهن وتأملاتهن وفق التعريف النظري للمحاور الثلاثة، فعلى سبيل المثال العبارات التي تحتوي على الفرق بين المفهوم السابق والمفهوم الجديد، أو كيفية ربط معلومة سابقة عن الكربون وخصائصه أو عن الرابطة الكيميائية وأنواعها، قد صنفت ضمن تأثير المحور الأبستمولوجي، أما ظهور العبارات التي تحتوي على طرح الطالبات للمفهوم أو تفسيره ضمن المستويات الثلاثة (المحسوس، الرمزي، المجرد)، فقد صنفت ضمن تأثير المحور الأنتولوجي، مثل : ذكرهن لتفصيل المستويات مثل كتابتهن عن مفهومي الصيغة الجزيئية والصيغة البنائية وكيف وضحن استخدام الرموز لتمثيل الصيغة الجزيئية (الرمزي)، وتعريف الصيغة البنائية وخصائصها (المجرد)، والإثناء على استخدام أسلوب لعب الأدوار فيما بينهن لتمثيل الروابط داخل الصيغة البنائية (المحسوس)، أما العبارات التي تدل على اهتمام الطالبات بحيثيات استراتيجية التدريس المستخدمة أو استمتاع الطالبات بأسلوب المجموعات التفاعلية أو استخدام أسلوب طرح الأسئلة والحوار حول المفاهيم، أو عبارات أظهرت تأثير اللغة في فهم المفهوم فتم تصنيفها ضمن المحور المؤثر (الاجتماعي_العاطفي)؛ وبالتالي تؤكد النتائج أن التغيير المفاهيمي الحاصل لدى طالبات المجموعة التجريبية عن طريق استراتيجية التدريس المصممة في ضوء النظرة المتعددة يعود لتأثيرات المحاور الثلاثة ولكن بدرجات متفاوتة الأثر، وسيبين الفصل الخامس تفسيرات لهذه النتائج وبعض التوصيات المتعلقة بها.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

5:1 مقدمة

هدفت الدراسة إلى تشخيص المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر في موضوع الألكانات والألكينات، وعلاجها باستخدام استراتيجية تدريس تستند إلى النظرة المتعددة للتغيير

المفاهيمي في ضوء مراعاة الطبيعة الثلاثية للمفاهيم الكيميائية ، فصممت في ضوء الإطار النظري للدراسة، وقد انبثق عن هذا الهدف أسئلة الدراسة الآتية:

1) ما المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف العاشر حول موضوع الألكانات والألكينات؟
2) ما فاعلية استخدام استراتيجية تدريس مصممة بناءً على النظرة المتعددة للتغيير المفاهيمي في ضوء مراعاة الطبيعة الثلاثية للمفاهيم الكيميائية، بإحداث تغيير مفا هيمي في موضوع الألكانات والألكينات لدى طلبة الصف العاشر؟
3) إلى أي مدى ترتكز عملية التغيير المفاهيمي بشكل أكبر ضمن محاورها الثلاث : (الأبستمولوجي، الأنطولوجي، المؤثر)؟

وللإجابة عن أسئلة الدراسة وتحقيق أهدافها، قامت الباحثة بمراجعة الأدب التربوي، والقيام بمقابلات مع مجموعة من مشرفي العلوم ومعلمي الكيمياء وبعض طلبة الصف العاشر، وتحليل محتوى الكتاب، والقيام بدراسة استطلاعية مع 30 طالبة؛ لرصد قائمة بالمفاهيم البديلة التي يمكن تكونها في تعلم موضوع الألكانات والألكينات وساعدت هذه القائمة في بناء أدوات الدراسة من اختب ار يقيس المفاهيم البديلة وتصميم مجموعة من المهمات والأنشطة تعالج كل مفهوم بديل، وهناك مجموعة من المفاهيم البديلة ظهرت خلال تطبيق الدراسة، يوضحها جدول 4.1 في الفصل السابق التي ظهرت في نتائج الاختبار التشخيصي في تسع مدارس في ضواحي القدس، وكذلك في تطبيق الدرا سة ومقارنة المفاهيم ما بين مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة، ومنها:

صممت استراتيجية التدريس في ضوء النظرية المتعددة لإحداث تغيير المفاهيمي (Duit & Treagust, 2008)، واعتمدت الباحثة خطوات التغيير المفاهيمي من مواجهة المفهوم البديل عن طريق الحوار وطرح الأسئلة والعمل في مجموعات بمساندة أوراق العمل، ومن ثم عرض المفهوم الصحيح وتعزيزه من خلال التمثيلات المتنوعة.

بعد تنفيذ المهمات المختلفة تم تطبيق الاختبار البعدي، والقيام بمجموعة من المقابلات وتحليل تأملات الطالبات لرصد مدى التغيير المفاهيمي الحاصل لدى المجموعة التجريبية وفي أي محور من المحاور الثلاثة، وأيضاً مقارنتها بالمجموعة الضابطة، وقد حللت الباحثة النتائج في الفصل السابق وسيناقشها الفصل الحالي بثلاثة محاور كما الآتي:

أولاً: المفاهيم البديلة في موضوع الألكانات والألكينات.

ثانياً: التغيير المفاهيمي الحاصل على المفاهيم البديلة.

ثالثاً: محاور التغيير المفاهيمي من النظرة المتعددة.

5:2 المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف العاشر في موضوع الألكانات والألكينات

مادة الألكانات والألكينات مادة جديدة على طلبة الصف العاشر، كمدخل في الكيمياء العضوية لا يتم تدريسها من قبل ولا حتى يمهد لها في صفوف سابقة بشكل مباشر، بأن يحتوي الموضوع على مفاهيم علمية قد تترابط مع بعضها البعض، وقد تتشابك مع معارف سابقة للطالب أو مع الواقع البيئي من حوله، فعلى المعلم أن يراعي المعارف السابقة التي

يتناولها المنهاج عبر الصفوف السابقة ، فتظهر على سبيل ا لمثال أهمية المعرفة ال قبلية بضرورة معرفة المتعلم عن العناصر الكيميائية؛ وبالتحديد عنصر الكربون حيث يقوم كل الموضوع عليه وعلى خصائصه في تكوين روابط كيميائية، وأيضاً يتم التطرق إلى نوع الروابط الكيميائية، وما يحدد ذلك من ماهية للخصائص الفيزيائية والكيميائية للمركبات العضوية، واستخلاص علاقات طردية أو عكسية بين تلك الخصائص.

قامت الباحثة ببناء اختبار يشخص المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر وتطبيقه على مجموعة من المدارس، وأظهرت النتائج أن هناك شيوع لمجموعة المفاهيم التي رصدتها الدراسة، ويمكن تفسير هذه النتائج التي تم الحصول عليها كما يلي:

1) تعتبر الألكانات والألكينات مركبات عضوية هيدروكربونية، يكون عنصر الكربون الحجر الأساس في تركيبها، وبما يتعلق في هذا المحور هناك مجموعة من المفاهيم البديلة قد تظهر مثل اعتبار الكربون عنصر فلزي لأن له بعض خصائص الفلزات فهو يوصل الكهرباء لوجوده في البطاريات أو أن له بريق ولمعان، والبعض الآخر يعتبر الكربون شبه فلز لأنه يقع في المجموعة الرابعة ويحمل بعض صفات الفلزات كشكله وبعض صفات اللافلزات كعدم توصيله للكهرباء، وقد تتشابك هذه المفاهيم البديلة مع مفهوم بديل آخر وهو أن معظم الطلبة لا يميزون بين الخصائص الفيزيائية والخصائص الكيميائية للعنصر وتوافق ذلك مع دراسة "نخله" (Nakhleh, 1992)، ويترتب على ذلك عدم تمييز الطلبة لمفهوم الرابطة، ونوع الرابطة التي يكونها العنصر إذا كانت تشاركية أم أيونية، فهناك خلط بين الرابطة الأيونية والتشاركية وتوافق ذلك مع

دراسة كل من "تان"، و"تريجست"؛ "كومفا"، و"سوانوي"، و"تريجست"؛ "أوزمن" (Tan & Treagust, 1999; Kumpha, Suwannoi, & Treagust, 2014; Ozmen, 2008)، وظهر عدم تمييز الطلبة في هذه الدراسة للرابطة الأيونية والتشاركية في اعتقاد معظم الطلبة بأن الرابطة الصود يوم والكلور هي رابطة تشاركية كما ظهر في نتائج دراسة "كومفا"، و "سوانوي"، و "تريجست" (Kumpha, Suwannoi, & Treagust, 2014)، كما ظهر إشكالية مفاهيمية فيما إذا كان الكربون يكون رابطة تشاركية أم أيونية، فإذا تمثل لدى الطالب أن الكربون لا فلزي يوجد في المجموعة الرابعة من الجدول الدوري، يبنى على هذا المفهوم أن الكربون يملك أربعة الكترونات تكافؤ ويمكنه تكوين أربع روابط تشاركية مع مجموعة من العناصر الأخرى.

كما يظهر في هذا المنحى مفاهيم بديلة في تمثيل الرابطة الثنائية في الألكين، فأغلب الطلبة يعتقدون أن الرابطة الثنائية تكون بين أي ذرة كربون وأي ذرة هيدروجين، ونسبة أخرى منهم يعتقدون أن الرابطة الثنائية تكون بين كل ذرات الكربون المكونة للألكين، ويعود تفسير ذلك إلى الفهم الخاطئ لمفهوم الرابطة التشاركية وأن الهيدروجين لا يحتاج إلا لرابطة واحدة ليصل إلى حالة الاستقرار بينم ا يستطيع الكربون تكوين أربع روابط لكي يصل إلى حالة الاستقرار، وتوافق وجود هذه الإشكالات في مفهومي الرابطة وحالة الاستقرار مع دراسة "نخله" (Nakhleh, 1992)، وبسبب وجود هذه الإشكالات ظهرت مفاهيم بديلة في تمثيل الروابط في الألكينات، مما يجعل بناء مفاهيم الألكا نات والألكينات وتنظيمها في ذهن المتعلم يعتمد على تشابكها مع بعضها البعض، وقد

يؤدي بناء المفهوم الجديد على مفهوم سابق بديل إلى تشكل شبكة متداخلة من المفاهيم البديلة في الموضوع.

مما سبق يمكن الاستنتاج أن المعرفة السابقة عامل مهم يؤثر على تعلم المعرفة الجديدة إن كانت موجودة بشكل علمي صحيح يسهل على الطالب دمجها مع المعرفة الجديدة (Sirhan, 2007)، وقد يعود ظهور إشكالات في المعرفة السابقة وبالتالي وجود تأثير على فعالية تعليم المادة الجديدة؛ إلى عدم جدية التدريس في المرحلة الأساسية، فمعظم الطلبة وخاصة في قطاع المدا رس الحكومية يدرسون المرحلة الأساسية مع معلم بينما يدرسون المرحلة الثانوية مع معلم آخر، وهنا تظهر نوع من الاتكال أو عدم الاهتمام بمدى جودة مخرجات التعلم في المرحلة الأساسية، فمن سيهتم في ذلك معلم المرحلة الثانوية، وكذلك لا يوجد جدية ولا مسؤولية بالمتابعة حول أداء المعلم. بالإضافة إلى إصرار بعض المعلمين على أن المادة الجديدة بالنسبة لهم أسهل في التدريس لأنهم يستطيعون تلقينها بحرية أكبر يقود إلى أن المعلم قد يكون مصدراً للمفاهيم البديلة، بينما يحد استخدامه لاستراتيجيات تهتم بالمعرفة السابقة لدى الطلبة وتساهم في دمج المعرفة الجديدة من احتمالية اعتباره بيئة لتكون المفاهيم البديلة لأن تراكم بناء المفاهيم على مفاهيم سابقة بديلة يجعل علاجها أصعب (Hashweh, 1986).

2) يتواجد الكربون في الطبيعة بعدة أشكال منها الشكل المتبلور كالألماس والجرافيت، رغم أن معظم الطلبة لا يربطون بين شكل المركب أو كيفية ترتيب الذرات داخله مع تأثير ذلك على خصائصه الفيزيائية، إلا أن الأغلبية الكبرى من الطلبة استطاعوا تمييز أن

الألماس يستخدم في قص الزجاج نتيجة لصلابة الكربون في الألماس وقوى الترابط القوية بين ذراته، ويعود ذلك إلى أن استخدام الألماس بـقص الزجاج لصلابته شائع في الواقع البيئي لهم وكلما كانت العلوم قريبة من واقعهم سهل فهمها، وفي منحى مغاير معظم الطلبة لم يستطيعوا تمييز سبب قدرة الجرافيت على التوصيل الكهربائي رغم أن المكون لكلا الألماس والجرافيت هو عنصر الكربون، فالطلبة لا يربطون إذا اختلف ترتيب الكربون في الجرافيت يصبح موصلاً للكهرباء، واتفقت النتائج مع دراسة "تان"، و"تريجست"؛ "كومفا"، و "سوانوي"، و "تريجست" (Tan & Treagust, 1999; Kumpha, Suwannoi, & Treagust, 2014)، بالإضافة إلى أن بعض الطلبة يخلطون بين الألماس والجرافيت وخصائصهما.

3) يعتقد أغلب الطلبة أن الهالوجينات عناصر المجموعة السابعة لا تكون إلا روابط مع عناصر المجموعة الأولى وتوافقت النتائج مع دراسة "أوزمن" (Ozmen, 2008)، ولكن في تفاعلات الألكينات يضاف البروم أو الكلور ليكون رابطة أحادية تشاركية مع الكربون، ولكن ظهر هنا مفهوم آخر نتيجة ربـط الطلبة لفظ المفهوم بمعناه، فقد كانت إحدى خيارات بند السؤال الذي يقيس هذا المفهوم البديل عنصر الهيليوم، وكانت نسبة الإجابات الأكبر لعنصر الهيليوم وليس لخيار المفهوم البديل (الصوديوم _فلز المجموعة الأولى)، فقد اعتبر معظم الطلبة أن الهيليوم من الهالوجينات لتقارب اللفظين وهذا يعكس ضعف المعرفة السابقة لدى الطلبة في كونهم لا يميزون عناصر المجموعات المختلفة وبالتالي تقل إمكانية الربط مع مفهوم الرابطة فقد خلص "تشوي"

(Chui, 2007) في دراسة لتحديد أسباب نشوء المفاهيم البديلة في الكيمياء وكان إحداها الاستخدام الغير ملائم للغة.

4) هناك فهم غير واضح لمفهوم المركبات العضوية حيث يعتبر أغلب الطلبة غاز ثاني أكسيد الكربون مركباً عضوياً، وكذلك الماء أو الأمونيا، لأنهم يربطون كلمة العضوية بالعمليات الأيضية وأهمها عملية البناء الضوئي، أي أنهم يستخدمون الأقرب لما هو موجود في ذهنهم.

5) عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب الهيدروكربوني بأنه يتكون من كربون وهيدروجين فقط، معظم الطلبة يميزون هذا المفهوم لأنهم يربطون لفظه في فهمه ، فيرجعوا أصل الكلمة "الهيدروكربوني" أنها من أساس الكربون والهيدروجين فقط، يتضح أن الطلبة في بناء مستمر لمعرفتهم، ولكن ربط المعلومات وفق ما هو موجود في ذهن المتعلم، أو ما هو قريب لواقعه البيئي، ليس دائماً يكون سليماً ففي حالة الهالوجينات والهيليوم ربط لفظ الكلمة لفهمها أدى إلى تكون مفهوم بديل، لذلك الخلفية المعرفية للطالب إحدى مصادر نشوء المفاهيم البديلة (الناشري، 2006).

6) عدم قدرة الطلبة على الربط بين المركب المشبع كما الألكان مع خموله الكيميائي، أو عدم الربط أن الألكين غير المشبع أنشط كيميائياً، ذلك لأنه لا يوجد فهم دقيق لمعنى الخصائص الكيميائية، توافقت في ذلك مع نتائج دراسة "بريان"؛ "ستشانك"، و"كوزما" (Bryan, 2007; Schank, & Kozma, 2001) فيظهر بشكل خاص في تفاعل الإضافة في الألكينات، بأن معظم الطلبة لا يميزون مفهوم التفاعل الكيميائي

بأنه كسر روابط وتكوين روابط جديدة، وهذا يدل على نقص في فهم مفهوم التفاعل ، وأيضاً هناك خلط بين تعريف التفاعل الكيميائي وأيضاً مفهوم الرابطة، وهذا أدى إلى خلط معظم الطلبة بين ظاهرة التشكل على أنها كسر للروابط، وبالتالي هي تفاعل كيميائي يحول فيه الألكين إلى ألكان بكسر الرابطة الثنائية.

وفي سياق متصل حول علاقة حالة الإشباع بسير المركب الكيميائي، فالطلبة يتعلمون أن الألكين غير المشبع نشيط كيميائياً ولك ن يختلط عليهم الأمر في تفسير سبب النشاط الكيميائي بالرغم من أن الرابطة الثنائية قوية إلا أن سبب نشاطها يعود لامتلاكها مصدر للالكترونات وهي الرابطة باي في الرابطة الثنائية فأظهرت النتائج أن الأغلبية الساحقة من الطلبة يحملون هذا المفهوم البديل كما أيدت ذلك د راسة "بريان" (Bryan, 2007).

7) يعتبر النفط من المصادر الأساسية للألكانات، ولكن معظم الطلبة لا يميزون ذلك وبعضهم لا يتقبلونه، فالطلبة يفضلون ما هو أكثر ملائمةً لهم ويتشبثون بمعتقداتهم (Hashweh, 1986)، ويميلون أكثر لربط النفط بأنه ناتج من تحلل الكائنات الحية وبالتالي يحتوي على الكربون ، ولكن عندما يدرسون الألكانات من نوع المركبات العضوية لا يربطون إمكانية احتواء النفط على ألكانات، وعند دراسة عملية تكرير النفط في الكتاب المقرر يرد لهم مفهوماً بأن جميع مكونات النفط هي عبارة عن ألكانات ، حيث ورد النص الآتي في وحدة الكيمياء العضوية في كتاب الكيمياء للصف العاشر : "تعتبر الألكانات مركبات غير ذائبة في الماء وتستخدم مذيباً جيداً لكثير من المواد،

فمثلاً يستخدم الكيروسين أو الجازولين لإزالة بقايا الدهانات عن الأشياء، فهنا الصياغة تفيد أن الكيروسين والجازولين هي عبارة عن ألكانات المراد تدريسها من خلال الوحدة، هي تعتبر من مكونات النفط وهي عبارة عن مركبات هيدروكربونية ولكنها ليست ألكانات غير حلقية، ومن الجدير بالذكر أن بعض المعلمين والمعلمات يوردون هذا المفهوم للطلبة، مما سبق يتضح أن الكتاب والمعلم يشكلان مصادر للمفاهيم البديلة، فقد أشار الخالدي (1998) في دراسته أن معظم المفاهيم التي شخصت لدى الطلبة، يحملوها معلميهم.

8) بما يتعلق بالخصائص الفيزيائية للألكانات، ومن الأمثلة على الخصائص الفيزيائية التي يتعلمها الطالب في هذا الموضوع كدرجة الغليان ودرجة الانصهار والذائبية، وفي هذا السياق هناك مجموعة من المفاهيم البديلة، مثل : علاقة عدد التفرعات في مركب هيدروكربوني ما مع درجة غليانه وذلك بسبب مفهوم العلاقة ذاتها بالإضافة إلى عدم تمييزهم مفهوم درجة الغليان جيدا بشكل خاص وعدم ترسخ مفهوم الخصائص الفيزيائية والكيميائية لدى الطلبة بشكل عام وتوافق ذلك مع دراسة "نخله" (Nakhleh, 1992). بالإضافة إلى أن غالبية الطلبة يعتقدون بأن زيادة عدد التفرعات في الألكانات يزيد درجة الغليان وقد فسروا ذلك بأن زيادة عدد التفرعات تجعل المركب معقداً ومكتظاً وأكثر تماسكاً وأكبر حجماً مما يجعل المركب يحتاج لكمية حرارة أك بر للوصول إلى درجة الغليان، وهذا يتشابك مع مفهوم بديل آخر أن متشكلات الألكان الواحد تختلف عن بعضها بعدد التفرعات، ولكن معظم الطلبة يعتقدون أن متشكلات ألكان ما له نفس

الخصائص الفيزيائية ، إذ يرون أن تشابه هذه المتشكلات بالصيغة الجزيئية يبرر تشابهها بالخصائص الفيزيائية لصيغها البنائية مهما تعددت.

من جهة أخرى هناك عدم تمييز العلاقة الطردية بين درجة غليان الألكان أو درجة انصهار مع ازدياد الكتلة المولية مع ازدياد طول السلسلة الكربونية، فبعض الطلبة لا يميزون هذه العلاقة ويخلطون بين أن الألكان الذي يحتوي على أقل عد د من ذرات الكربون هو أقل درجة غليان وأقل درجة انصهار، فأغلب الطلبة يميزون هذه العلاقة الطردية، ولكن لا يستطيع معظمهم تمييز عكسها أي أن الألكان الذي يحتوي على أكبر عدد من ذرات الكربون هو الأعلى لدرجة الغليان وكذلك درجة الانصهار، وذلك يعود لعدم وجود الفهم الكافي لمفهوم العلاقة الطردية أو العكسية وتفسيرها.

كما يبنى على أن درجة الغليان ودرجة الانصهار من الخصائص الفيزيائية للمركب، مفهوم العلاقة الطردية بين درجة غليان الألكان أو انصهاره مع ازدياد الكتلة المولية، ونتيجة عدم فهم الطلبة لمعنى الخصائص الفيزيائية وأنه ا تختلف نتيجة اختلاف نوعية قوى الترابط بين الجزيئات، لا يستطيع الطالب أن يفسر العلاقة الطردية وربطها مع قوى الترابط من نوع لندن لسببين: اعتقاد الطالب أن قوى لندن لا تتواجد إلا في الغازات النبيلة كما ظهر ذلك في دراسة "أوزمن" (Ozmen, 2008)، والسبب الآخر لا يربط الطالب أن بازدياد عدد ذرات الكربون من ألكان لآخر أن ذرات الهيدروجين تزداد أيضاً فبالتالي ما يزداد هي الكتلة المولية للألكان بشكل عام، وهناك بعض الطلبة يفسرون

ازدياد درجة غليان الألكان بِازديا د عدد الروابط، فهناك خلط بين قوى الترابط وبين الرابطة بحد ذاتها وتوافق ذلك مع دراسة "نخله" (Nakhleh, 1992).

ومن المفاهيم البديلة الأخرى في محور الخصائص الفيزيائية أن الألكانات مركبات ذائبة في الماء، يتكون هذا المفهوم البديل نتيجة عدم فهم الطالب لمفهوم الذائبية وعلى ماذا تعتمد بأساسها؛ فيعتقد بعض الطلبة أن قوى التراب ط لا تؤثر على ذائبية المواد، وفي منحى مغاير لم يكن لدى معظم الطلبة قدرة على التمييز بأن القوى الموجودة بين جزيئات الألكانات هي من نوع قوى لندن، لأنهم يعتقدون أن هذا النوع من القوى لا يوجد إلا في الغازات النبيلة، وبالتالي لا تذوب الألكانات في الماء حيث أن ا لقوى الموجودة بين جزيئاتها هي هيدروجينية فالمادة تذيب شبيهتها.

وقد نتج مفهوم بديل آخر في هذا السياق وهو خلط معظم الطلبة بين الخصائص الكيميائية والخاصية الفيزيائية (الذائبية) وتفسير ذائبية الألكانات كونها مركبات مشبعة، وتساوقت النتائج مع نتائج دراسة (Morgil & Yourk, 2006) التي خلصت إلى وجود خلط كبير لدى الطلبة بين مفهومي الخصائص الفيزيائية والكيميائية وبالتالي يصعب عليهم تفسير سلوك المركب إذا كان هناك لبس في المفاهيم الأساسية، لذلك يمكن النظر لهذا التشابك بين المفاهيم، ووجود الخلط بين مفهومين مثل الخصائص الفيزيائية والكيميائية يشكل إشكالات في المفاهيم التي تبنى على هذا الخلط، فاستخلصت الباحثة من هذا التشابك وجود أطر مفاهيمية في موضوع الألكانات والألكينات، فالمفاهيم تتصل مع بعضها البعض.

9) لدى الطلبة صعوبة في استيعاب ماهية الألكان والألكين، فهي مركبات متشابهة فـي كونها هيدروكربونات وتختلف في البناء التركيبي من حيث نوع الروابط، ومن الصعوبات التي تواجه الطلبة رسم المتشكلات سواء في الألكانات أو الألكينات، ويعود ذلك كون عملية الرسم تحتاج من الطالب تصور وتخيل للمركب وتغير مواقع الذرات وتوافق ذلك مع دراسة (Morgil & Yourk, 2006)، كما ظهر في تبريرات الطلبة أنهم يعتمدون قانون رياضي في إيجاد عدد متشكلات الألكان أو الألكين ويساوي (عدد ذرات الكربون −2)، وهذا القانون لا يعكس على كل الألكانات أو الألكينات قد يعطي إجابة صحيحة في بعض الألكانات ولكن ليس دائماً، كما بينت التبريرات أن المعلم هو مصدر إعطاء الطلبة لهذا القانون الرياضي كطريقة تسهيل، فيتضح أن المعلم قد يكون مصدر لنشوء الإشكالات المفاهيمية لدى طلبته، (الخالدي، 1998).

بالإضافة إلى أن هناك نسبة من الطلبة لا يستطيعون التمييز بين الألكان والألكين إلا بوجود رسم للصيغة البنائية أمامهم، وهذا يفسر أن معظم الطلبة لا يميزون بين الألكان والألكين من خلال الصيغة الجزيئية أو المسمى، كما ظهر مفهوم بديل حول الصيغ الكيميائية للمركب حيث لا يميز أغلب الطلبة أن المركب الكيميائي يمثل بصيغتين أساسيتين (الجزيئية، والبنائية)، وارتبط هذا المفهوم م ع إشكالية مفاهيمية أخرى بعدم اعتبار الطلبة الصيغة البنائية الأساسية للمركب كمتشكل، فهم يعتبرون أن غاز الميثان بصيغته الجزيئية CH_4 لا يمكن تمثيله إلا بهذه الصيغة الوحيدة، لأنه يحتوي على ذرة كربون واحدة فلا يمكن رسم متشكلات مختلفة منه، فيتضح من ذلك التداخل ف ي

المفهوم البديل بأن المركب الكيميائي يمثل بصيغة واحدة فقط، والمفهوم البديل الآخر الذي ظهر في رسم المتشكلات وهو عدم اعتبار الصيغة البنائية الأساسية بأنها صيغة كيميائية تمثل المركب الكيميائي أيضاً.

10) أهم ما يميز بين الألكان والألكين وجود الرابطة الثنائية في ا لألكين ووجود الروابط الأحادية فقط في الألكان، وهناك مفهوم بديل حول علاقة طول الرابطة مع قوتها، حيث أن الأغلبية الكبرى من الطلبة لا يميزون العلاقة العكسية بين طول الرابطة وقوتها، عدا أن الطلبة لا يميزون مفهوم العلاقة الطردية والعكسية وتفسيرها، إلا أن لكن يعود أيضاً إلى عدم وجود الفهم الدقيق لمعنى الرابطة الكيميائية وطولها وقوتها، فبعض الطلبة يعتقدون أن الرابطة بين الكربون هي فقط إلكترون واحد، والبعض يعتقد إذا كانت إلكترون فهي رابطة أحادية وإذا كانت إلكترونين فهي رابطة ثنائية، نتيجة ذلك عند تمثيل الألكين فمعظم الطلبة يضعون الرابطة الثنائية بين أي ذرتين سواء كل ذرات الكربون أو بين ذرة كربون وهيدروجين، مع أن الحد الأقصى للهيدروجين هو رابطة واحدة فقط، واتفقت النتائج في ذلك مع دراسة (Ozmen, Demirciog˘lu, & Demirciog˘lu, 2009).

وفي سياق متصل؛ يظهر مفهوم بديل أخر ح يث يخلط الطلبة بين علاقة قوة الرابطة وطولها مع حالة الخمول الكيميائي في الألكانات، بما أن الرابطة الأحادية هي سيجما إذا الرابطة الأحادية رابطة قوية، وبما أن الألكانات خاملة كيميائياً إذاً روابطها قوية لأنها لا تكسر ولا تتفاعل، كما ظهر هذا الخلط مع حالة الن شاط الكيميائي في

الألكينات، بما أنها تحتوي على رابطة باي الضعيفة فالرابطة الثنائية ضعيفة، كما أن الألكينات نشيطة كيميائياً لاحتوائها على رابطة ضعيفة.

وخلاصة القول، إن نتائج الدراسة تأتي لتدعم وتؤكد ادعاءات النظرية البنائية المعرفية والاجتماعية، بأن عقل الطالب ليس صفحة بيضاء أو عجينة يشكلها المعلم كما يحلو له، فالبيئة الصفية هي وسط مليء بالتفاعلات الاجتماعية والذاتية، والطلبة قد يتلقون ذات المعلومة ولكن يعالجها كل منهم وفق السكيما الخاصة بكل فرد (Driver, 1994)، فكلما كان هناك وسائل تعليمية وأساليب تقويمية تحاكي واقع الطلبة وتقرب المفاهيم العلمية من أذهانهم وإخراجها من نطاقها المجرد، كان هناك بيئة لتحقق تعلم فعال بشكل أكبر، وطالما هناك تفاعل بين الطالب والمعلم والمادة، هناك عملية بناء مستمرة للمعرفة، وبالتالي يبقى هناك احتمالية لتكون مفاهيم بديلة، كما يظهر هذ ا المحور أن المفاهيم في موضوع الألكانات والألكينات تعتمد في تعلمها على معارف سابقة من جهة، وكذلك تستند بعض المفاهيم في بناءها إلى تشابك عدة مفاهيم مع بعضها البعض، مما قد يشكل شبكة متداخلة من المفاهيم البديلة ومتصلة مع بعضها البعض أثناء التعلم (Hashweh, 1986).

5:3 التغيير المفاهيمي الحاصل للمفاهيم البديلة

كما تشير النتائج فإن موضوع الألكانات والألكينات يحتوي على مفاهيم كيميائية مجردة تحتاج للتخيل والتصور، ومن صعوبات التعلم التي قد تواجه المتعلمين في دراستهم لهذا الموضوع، كما أشار إليها "دوير"، و"تشايلدس" (Dwyer, & Childs, 2011) بدراسته حول رصد صعوبات التعلم في مواضيع الكيمياء العضوية لطلبة المرحلة الأساسية العليا

والثانوية، فأفاد بمجموعة منها : أن هناك توجه أسطوري للخوف من الكيمياء العضوية واعتبارها صعبة وكأنه أشبه بعامل اجتماعي نفسي.

وكذلك إن مادة الكيمياء ا لعضوية تحتوي على مفاهيم علمية مجردة وواسعة المعاني وتكون بالعادة جديدة على الطلبة كمسمى الألكانات والألكينات، وأخيراً يصعب على الطلبة الربط بين الطبيعة الثلاثية للمفاهيم الكيميائية (المحسوس، والرمزي، والمجرد) كما وصفها "جون ستون" (Johnstone, 1991, 2001) بأن للمفهوم الكيميائي ثلاث مستويات يمكن تمثيله بها، وأشار "تريجست" (Treagust, 2003) إلى ضرورة مراعاة أساليب التدريس والتقويم لهذه المستويات وضرورة الاهتمام بصقل مهارة ربطها بعضها البعض لدى الطلبة للتحقيق فهم أعمق للمفهوم.

بناء على ما سبق قامت الباحثة بتصميم استراتيجية تدريس تراعي الطبيعة الثلاثية للمفاهيم الكيميائية وصعوبات تعلم هذا الموضوع، لإحداث تغيير مفاهيمي في ضوء النظرة المتعددة (Duit, & Treagust, 2008) لدى مجموعة تجريبية ومقارنة نتائجها مع مجموعة ضابطة، فأظهرت النتائج فروق ذات دلالة إحصائية واضحة وتعود لأثر استراتيجية التدريس ولصالح المجموعة التجريبية بنسبة 83.8% مقابل 32.2% فقط.

تشير هذه النتائج أن استراتيجية التدريس المصممة فعالة وقادرة على إحداث تغيير مفاهيمي بنسبة عالية في المفاهيم البديلة التي تم رصدها، فاتبعت الباحثة نموذج "بوسنر" في خطوات مواجهة المفهوم البديل، وكذلك الاعتماد على الحوار والنقاش في الكشف عن المفهوم البديل ومواجهته، (Posner, 1992; Driver, 1994)، وكذلك اعتماد سير الحصص على خلق

التفاعل الاجتماعي ومناقشة الطالبات حول المفاهيم ساهم في إحداث التغيير المفاهيمي (Solomon, 1989).

ظهر أثر استراتيجية التدريس في إحداث تغيير مفاهيمي بشكل كبير وتقاطعت هذه الفعالية مع مجموعة من الدراسات السابقة التي استندت أيضاً في استراتيجياتها على الحركات الصورية والنصوص وتشجيع الحوار بين الطلبة مثل دراسة كل من (Ozmen, Demircioğlu, Demircioğlu, 2009; Kaya & Geban, 2011).

أشارت "درايفر" (Driver, 1994) أن الطالب ينتقل من الأفكار البديلة إلى الأفكار المقبولة عن طريق المناقشة بينهم من خلال استراتيجيات تدريس يستخدمها المعلم لإخراج المفاهيم البديلة، ويرسخ بعدها مفاهيم جديدة مقبولة علمياً، وهذا يدحض أساليب التدريس التقليدية لأنها لا تساعد في الكشف عن المفاهيم البديلة وربما تكون مصدراً لها، وبما يخص أساليب التقويم فعليها أن تحاكي واقع الطلبة وخصائصهم، وأشار "حشوة" (Hashweh,1986) إلى ضرورة أن تكون عملية التقويم تراعي المعرفة القبلية لدى المتعلم ووصفه بِـ"التقويم المعاصر".

بالإضافة إلى توافق نتائج الدراسة الحالية مع دراسات استخدمت الخرائط المفاهيمية والعمل التعاوني لإحداث تغيير مفاهيمي في الكيمياء العضوية كدراسة (Sket, & Glazar, 2005; Tifi, 2013; Sabbaghan, Akbari, & Bahram, 2013)، ويوضح المحور التالي فاعلية الاستراتيجية في ضوء النظرية وتقاطعها مع الأدب التربوي من خلال محاورها الثلاثة.

لذا على المعلمون والمعلمات أن يملكوا الوعي الكافي في كيفية الكشف عن المفاهيم البديلة عند طلبتهم ومعالجتها بشكل مبكر، ويستحسن القيام بذلك قبل عملية التدريس حيث أنه ما يبنى على خطأ يكون خاطئاً، وذلك بقدرة المعلمون والمعلمات على تحديد معرفة الطلبة السابقة من جهة، والاهتمام بكيفية ترسيخ المفاهيم الجديدة بشكل جيد من جهة أخرى لتفادي تكون المفاهيم البديلة لديهم قدر المستطاع، حيث يؤكد "حشوة" (Hashweh, 1986) بأن هذه الإشكاليات المفاهيمية التي تتشكل أثناء بناء المتعلم لمعرفته في معظم الأحيان تكون على شكل معرفة إجرائية كامنة، وأيضاً هناك عامل سيكولوجي يدعو المتعلم إلى بقاءه على ما يريحه نفسياً من المفاهيم التي يتبنوها، فضلاً عن أن يجهدوا ذاتهم بالتفكير عميقاً في هذه الظواهر وإعطاؤها تفسير علمي صحيح، فهذا يحتاج لتكوين حالة صراع مفاهيمي بين ما هو بديل وبين ما هو متفق عليه علمياً، ويبدو أن هذا يحتاج لإستراتيجية تصمم وتنفذ بوقتٍ كافٍ.

5:4 محاور التغيير المفاهيمي من النظرة المتعددة (الأبستمولوجي، والأنتولوجي، والمؤثر)

تنوعت استراتيجيات التغيير المفاهيمي، وهناك الكثير من الدراسات التجريبية التي اهتمت بدراسة أثر استراتيجية ما لإحداث تغيير مفاهيمي في تعليم العلوم، وما ميز الدراسة الحالية هو اهتمامها في إحداث تغيير مفاهيمي في جوانب متعددة تراوحت بين الشق المعرفي والمؤثر باستخدام تصميم تجريبي، فأظهرت النتائج أن الاستراتيجية المصممة لهذه الدراسة ساهمت بإحداث تغيير مفاهيمي في ضوء المحاور الثلاثة (الأبستمولوجي، والأنتولوجي،

والمؤثر)، فالدراسات التي راجعتها الباحثة كانت تستند إلى محور واحد من الثلاثة، وبعض الدراسات الضئيلة التي اهتمت بالمحور الأنتولوجي والمؤثر معاً مثل دراسة (Venville, 2003)، وأكد على ذلك "سيناترا"، و "ماسون" إلى قلة الدراسات التجريبية التي بحثت في الترابط بين المحاور الثلاثة للتغيير المفاهيمي (Sinatra, & Mason, 2008)، مما يعطي أهمية للدراسة الحالية بأنها دراسة كمية بتصميم شبه تجريبي حققت تغيير مفاهيمي في ضوء المحاور الثلاثة معاً رغم تفاوت درجة تأثير كل منها، وأن هذا التوجه المتعدد في إحداث تغيير مفاهيمي يساهم في تقليص التعقيد في عملية تدريس العلوم وتح قق تعلم أكثر فعالية لدى الطلبة، (Venville, & Treagust, 1998; Duit, & Treagust, 2008).

بينت النتائج أن المحور الأنتولوجي كان له الدور الأكبر في إحداث تغيير مفاهيمي لدى الطالبات، وهذا ما يدعم حجة "تشي" (Chi, 2008) وقد عارض فيه النماذج التقليدية للتغيير المفا هيمي، أن لكل مفهوم طبيعة خاصة لذلك يجب أن يكون هناك استراتيجية خاصة لإحداث تغيير مفاهيمي حول المفهوم، وهذا يندمج مع ضرورة مراعاة المعلم في شرحه التمثيلات الثلاثة للمفهوم الكيميائي.

ساهم استخدام الحوار والنقاش في الكشف المفاهيم البديلة ومواجهتها وطرح المفاه يم الصحيحة وتعزيزها بتمثيلات متنوعة بإحداث التغيير المفاهيمي في ضوء النظرة المتعددة (Duit & Treagust, 2008)، وكذلك استخدام الباحثة للتأملات على كل حصة حيث احتوت على ما هي المفاهيم التي كانت وماذا أصبحت وما الوسيلة التي ساهمت في تغيير المفهوم، تقاطع مع ما اعتبرته "درايفر" أن من أهم استراتيجيات التدريس تلك التي تساعد

المتعلم على مقارنة تعلمه القبلي والبعدي وأن يتأمل بما يتعلم وتترك له المساحة للتعبير عما يفكر به وهنا يتحقق التعلم والفهم (Driver, 1994).

5:5 التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة، والتي أظهرت وجود مفاهي م بديلة كثيرة حول عدة مفاهيم تتعلق بعنصر الكربون وخصائصه التي تساهم في كونه حجر الأساس في بنية المركبات العضوية مثل الألكانات والألكينات وأيضاً مفاهيم تتعلق بالنشاط الكيميائي لكل من الألكانات والألكينات وتفاعلاتهما الكيميائية، والخصائص الفيزيائية واختلافاتها من متشكل لآخر، ولما أظهرت الدراسة من تأثير فعال للتغيير المفاهيمي المستند إلى النظرة المتعددة في ضوء المحاور الثلاثة: (الأبستمولوجي، والأنتولوجي، والمؤثر) في تحسين تعلم العلوم ومعالجة المفاهيم البديلة، يمكن الخروج بعدة توصيات عملية وأخرى لدراسات مستقبلية:

5:5:1 التوصيات العملية الخاصة بصناع القرار والسياسات التربوية:

1) اعتماد وحدة المناهج قائمة المفاهيم البديلة المستخلصة، لتجنب الوقوع بها عند تصميم المناهج وإثرائها مستقبلاً، وإدراجها كجزء من دليل المعلم للفت نظر المعلمين لوجودها.
2) تطوير الكتب المقررة للأخذ بعين الاعتبار الصور وملائمتها مع صحة المفهوم العلمي، وعكسها للواقع البيئي للطلبة، ومراعاة كذلك دقة النصوص وصياغتها.
3) عقد دورات تأهيل للمعلمين والمعلمات تعنى بتسليط الضوء على المفاهيم البديلة المتوقعة في وحدة الكيمياء العضوية لتحقيق تعلم أكثر فعالية.

4) اعتماد المعلمين والمعلمات استراتيجيات تدريس تستند إلى الحوار والنقاش للكشف عن مفاهيم الطلبة وخاصة أثناء تدريس موضوع جديد.

5) اعتماد المعلمين والمعلمات أسلوب تقويمي يساهم في جعل الطلبة يتأملون في تعلمهم ومقارنة تعلمهم القبلي والبعدي لتحقيق فهم بدرجة أعلى.

5:5:2 توصيات لدراسات مستقبلية:

1) إجراء الدراسة مع مجموعة أكبر من الطلبة الذين يدرسون الموضوع وفي محافظات أخرى.

2) إجراء دراسة تبحث في المفاهيم البديلة التي يحملها معلمي ومعلمات الصف العاشر حول موضوع الألكانات والألكينات، فمن خلال نتائج المقابلات مع مجموعة من المعلمين والمعلمات كانوا هم أنفسهم يحملون بعض المفاهيم البديلة، حيث بينت مجموعة من الدراسات أن المعلم قد يعتبر مصدر للمفاهيم البديلة، (الخالدي، 1998؛ الناشري، 2008).

3) إجراء دراسة مشابهة مع مجموعة من الطلبة الذكور، كون الدراسة الحالية طبقت مع طالبات واشتملت ببعض أجزاء ت طبيقها على مهمات وأنشطة اعتمدت على الحوار والتفاعل في مجموعات، ويشير الأدب التربوي لوجود فروق في درجة التفاعل الاجتماعي بين الذكور والإناث.

4) تطوير أداة الدراسة الاختبار التشخيصي وكذلك الاستراتيجية بحيث تراعي المفاهيم البديلة الإضافية التي ظهرت خلال تطبيق الدراسة.

5) إجراء دراسة تهتم بأثر استخدام الخرائط المفاهيمية في علاج المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر حول موضوع الألكانات والألكينات، فقد أظهرت نتائج التأملات حول حصص التطبيق مؤشرات لآثار ايجابية في دور الخرائط المفاهيمية للكشف عن المفاهيم البديلة وتغييرها.

قائمة المراجع:

بارام، أحمد؛ جمعة، علي، (2012). فاعلية استخدام استراتيجية "ويب كويست" (Web Quest) في تدريس الكيمياء العضوية في تحصيل طلبة المرحلة الثالثة كلية العلوم، **مجلة الفتح**، 49، (62-97).

الخالدي، موسى محمد (1998).المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف الحادي عشر حول موضوع الروابط الكيميائية . رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، جامعة بيرزيت: فلسطين.

الناشري، محمد احمد (2008). التصورات البديلة عن بعض مفاهيم الوراثة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بمحافظة القنفذة . رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، جامعة أم القرى: السعودية.

Alsop, S., & Watts, M. (2003). Science education and affect, *International Journal of Science Education*, 25, 1043-1047.

Ausubel, D. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*, New York, Grune & Straton.

Bloom, J. W. (1992). Contexts of meaning and conceptual integration: How children understand and learn. In R. A.Duschl & R. J.Hamilton (Eds.), *Philosophy of science, cognitive psychology, and educational theory and practice*, 177-194, New York: State University of New York Press.

Blumenfeld, P.C., Marx, R.W., Patrick, H., Krajcik, J. & Soloway, E. (1997). Teaching for understanding. In B. J. Biddle, T. L. Good and I. F. Goodson (Eds), *International handbook of teachers and teaching*, Dordrecht: Kluwer.

Bodner, G., M. (1986).Constructivism: A Theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63(10), 873-878.

Bonder, G., M. (2001). *The many forms of constructivism, Journal of chemical education*,78, 1-27.

Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Bryan, L. (2007). *Identifying student's misconceptions in "A-level" organic chemistry*, Unpublished Master's thesis, Innova Junior College, Singapore.

Bryman, A. (2008). *Social research methods*, Oxford: Oxford University Press.

Chi, M., T., H.; Slotta, J., D.; and de Leeuw, N. (1994). From things to processes: A theory of conceptual change for learning science concepts, *Learning and Instruction*, 4, 27-43.

Chi, M., T., H. (2008). Three types of conceptual change: Believe revision, mental model transformation, and categorical shift, In S. Vosniadou (Ed.), International handbook of research on conceptual change (pp. 61-82), New York: Routledge.

Chinn, C., A., & Brewer, W., F. (1993). The role of anomalous data in knowledge acquisition: A theoretical framework and implications for science education, *Review of Educational Research*, 63, 1-49.

Chui, M. (2007). A national survey of students' conceptions in chemistry in Taiwan. *Chemical Education International*, 29(4), 421-452.

Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*, 4th Ed, 501 Boylston Street, Boston, Pearson.

Driver, R.; Asoko, H.; Leach, J.; Mortimer, E., & Scott, Ph. (1994). Constructing Scientific Knowledge in the Classroom, *Educational Researcher*, 23 (7), 5-12.

Driver, R. (1981). Pupils' Alternative Frameworks In Science, *European Journal of Science Education*, 3, 93-101.

Driver, R. (1983). *The pupil as scientists*, England & USA: Open University Press.

Driver, R. (1988). Changing conceptions, *Tijdschrift voor Didactiek*, 6(3), 161-198. Retrieved in http://www.cdbeta.uu.nl on 27-2-2015.

Duckworth, E. (1987). The Dilemma of applying Piaget, *The having of wonderful ideas*, New York, Teachers college press, 31-49.

Duit, R., Gropengießer, H., & Kattmann, U. (2005). Towards science education research that is relevant for improving practice: The model of educational reconstruction. In H. Fischer, Ed., *Developing standards in research on science education*, 1-9, London: Taylor & Francis.

Duit, R., & Treagust, D. (2008). *Second International Handbook of Science Education*, 24, 1, NewYork, Springer.

Dwyer, A.; Childs, P. (2011). Second Level Irish Pupils' and Teachers' View of Difficulties in Organic Chemistry, University of Limerick, Ireland, 1-7.

Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*, (3rd) Ed., London: SAGE Publications Ltd.

Galsersfeld, E. (1996). Aspects of radical constructivism, in M.Pakman (ed.), Construcciones de la experiencia humana 23-49, Barcelona, Spain.

Glynn, S., M., & Duit, R. (1995). Learning science meaningfully: Constructing conceptual models, In S. M. Glynn & R. Duit (Eds).

Hashweh, M. (1986). Toward an explanation of conceptual change, *European Journal of Science Education*, *8*, 229-249.

Hashweh, M. (2005). Teacher pedagogical constructions: A reconfiguration of pedagogical content knowledge. Teachers and Teaching: Theory and Practice, 11(3), 273-292.

Hewson, P., W. (1992). Conceptual change in science teaching and teacher education, National Centre for Educational Research, Documentation, and Assessment, Madrid, Spain.

Johnstone, A. H. & Letton, K. M. (1991). Practical Measures for Practical Work, *Education in Chemistry*, 28(3), 81-83.

Johnstone, A.H. & Selepeng, D. (2001). A Language Problem Re-visited, *Chemistry Education*: Research and Practice in Europe (CERAPIE), 2(1), 19-29.

Kaya, E. & Geban, O. (2011). The effect of conceptual change based instruction on students' attitudes toward chemistry, Education Faculty, a Middle East Technical University, Ankara, Turkey Selcuk University, Education Faculty, Konya, Turkey, 1-5.

Kuhn, T., S. (1970). *The structure of scientific revolutions,* (2nd Ed.), Chicago:University of Chicago Press.

Kumpha, P., Suwannoi, P. & Treagust, D. (2014). Thai Grade 10 Students Conceptual Understanding of Chemical Bonding, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 143, 657 – 662, Retrieved in http://www.sciencedirect.com/ by date: 6-2-2015.

Loughran, J., Berry, A., & Mulhal, P. (2012). Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge. Rotterdam: Sence Publishers, 7-14.

Lyons, T. (2006). Different countries, same science classes: Students' experiences of school science in their own words, *International Journal of Science Education*, 28, 591-613.

Mercer, N. (2008). Changing our minds: A commentary on 'Conceptual change: A discussion of theoretical, methodological and practical challenges for science education'. *Cultural Studies of Science Education*, 3, 351-362.

Morgil, I., & Yoruk, N. (2006). Cross-Age Study of the Understanding of Some Concepts in Chemistry subjects in science curriculum, Journal of Turkish science education, 3(1), 15-27.

Nakhleh, M. B., (1992). Why some students don't learn chemistry, *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-195.

Ozmen, H. (2008). The influence of computer-assisted instruction on

students' conceptual understanding of chemical bonding and attitude toward chemistry: A case for Turkey, Fatih Faculty of Education, Department of Science Education, Karadeniz Technical University, Trabzon, Turkey, *Computers & Education*, 51, 423–438, Retrieved in http://www.sciencedirect.com/ by date: 3-2-2015.

Ozmen, H.; Demirciog˘lu, H., & Demirciog˘lu, G. (2009). The effects of conceptual change texts accompanied with animations on overcoming 11th grade students' alternative conceptions of chemical bonding, Fatih Faculty of Education, Department of Science Education, Karadeniz Technical University, Trabzon, Turkey, 681-695, Retrieved in http://www.sciencedirect.com/ by date: 16-4-2014.

Piaget, J. (1932). The first year of Life of the child In S,. Gruber, H. & Voneche J. (eds), The Essential Piaget. (1977), Routledge & Kegan Paul, Ltd; 204-219.

Piaget, J. (1964). Cognitive Development in Children, *Journal of Research In Science Teaching*, 2(3), 176-186.

Pintrich, P. R., Marx, R. W. & Boyle, R. A. (1993). Beyond Cold Conceptual Change: The Role of Motivational Beliefs and Classroom Contextual Factors in the Process of Conceptual Change, *Review of Educational Research Summer*, 6, 167-199.

Posner, G.; Strike, K., & others, (1982). Accommodation of scientific conception: Toward a Theory of conceptual change, Department of Education, Cornell University, Ithaca, New York, USA.

Ralph, L. (2006). Teaching controversial issues in science, in Rob Toplis, How Science works London and New York, Routledge Group, 56-70.

Riordan, J. (2012). Strategies for Conceptual Change in School Science, New Perspectives in Science Education, Canterbury Christ Church University (UK), 1-7.

Sabbaghana, M.; Akbarib, F.; Sedghpour C., Bahram S. (2013). Conceptual Map Modelling of the Relationship between Three Factors: Structure, Properties and Applications, Department of Chemistry, Faculty of Sciences, & Education, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran, (319_323),

Retrieved in *Science Direct*, 6th International Conference on University Learning and Teaching, by date: 28-1-2014.

Schank, P. & Kozma, R. (2001). Learning Chemistry Through the Use of a Representation-Based Knowledge Building Environment, *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 21(3), 253-279.

Schmidt, H. (1996). Student's understanding of molecular structure and properties of organic compounds, Department of chemistry, Faculty of Science, Dortmund University, Dortmund, Germany, *National association for research in science teaching*, 1-14, accessed on 20-4-2014.

Silverman, D. (2011). Interpreting Qualitative Data, 4th Edition, London, SAGE.

Sinatra, G. M., & Mason, L. (2008). Beyond knowledge: Learner characteristics influencing conceptual change. In S. Vosniadou (Ed.), International handbook of research on conceptual change, 560-582. New York: Routledge.

Sinatra, G. M. & Pintrich, P. R. (2003). *Intentional conceptual change,* Mahawah, New Jersey: London: Lawrence Erlbaum Associates.

Sinatra, G. M. & Pintrich, P. R. (2008). *Second International Handbook of Science Education*, 24, 1, New York, Springer.

Sirhan, Gh. (2007). Learning Difficulties in Chemistry: An Overview, *Journal of Turkish Science Education*, 4(2), 2-20, Retrieved in http://www.tused.org by date: 3-2-2015.

Šket, B.; Glažar, S. (2005). Using Concept Maps in Teaching Organic Chemical Reactions, *a Faculty of Natural Sciences and Engineering and Faculty of Education, University of Ljubljana, Slovenia, (52), 471-477.*

Solomon, J. (1989). The Social Construction of School Science. In Millar, R. (ed), Doing Science: Images of Science in Science Education. Philadelphia, PA: The Falmer Press, 126-136.

Strike, K., & Posner, G. (1992). A revisionist theory of conceptual change. in R., Duschl & R. Hamilton.

Tan, K. C. D., & Treagust, D. F. (1999). Evaluating students' understanding of chemical bonding, *School Science Review*, 81(294), 75-83.

Tifi, A. (2013). Integrating collaborative concept mapping in case based learning, *Journal for Educators, Teachers and Trainers*,(4) (1),1-10, Retrieved in http://www.ugr.es/~jett/index.php, by date: 20-6-2014.

Treagust, D. (2003). The role of sub microscopic and symbolic representations in chemical explanations, *International Journal of Science Education*, 25 (11), 1353-1368.

Treagust, D. & Duit, R. (2009). Multiple Perspectives of Conceptual Change in Science and the Challenges Ahead, *Journal of Science and Mathematics*, 32(2), 89-104.

Venville, G. (2003). A Case Study of Conceptual Change from Ontological and Social Perspectives, *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 449-480.

Venville, G. J., & Treagust, D. F. (1998). Exploring conceptual change in genetics using a multidimensional interpretive framework. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 1031-1055.

Vosniadou, S. (2008). *Second International Handbook of Science Education*, 24, 1, NewYork, Springer, 119-130.

Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and language Cambridge* [Mass]: M.I.T. Press

Vygotsky, L. S. (1978). *Interaction between learning and development*, In M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman (Eds.), Cambridge, MA: Harvard University.

Vygotsky, L.S.(1987). *Thinking and speech*, In L.S vygotsky, collected works (R. Rieber & A. Carton, Eds; N. Minick, Trans) New York: plenum, (Original works published in 1934,1960).

Wilbers, J. & Duit, R. (2006). Post-festum and heuristic analogies. In P. J. Aubusson, A. G. Harrison, & S. M. Ritchie (Eds.), Metaphors and analogy in science education, 37-49, Dordrecht, the Netherlands: Springer.

الملاحق

الملحق (1)

تحليل محتوى الوحدة الثانية (موضوع الألكانات والألكينات) كما ورد في كتاب الكيمياء للصف العاشر الأساسي

الفصل	المحتوى	مثال
الألكانات	مفاهيم	الهيدروكربونات، الألكانات، ظاهرة التشكل، التقطير التجزيئي، الصيغة البنائية، الصيغة الجزيئية، المركبات العضوية، الروابط التساهمية (التشاركية)، هيدروكربونات مشبعة، بارافينات، درجة الغليان، درجة الانصهار ،الكتلة المولية، خصائص كيميائية، خصائص فيزيائية، النشاط الكيميائي، طاقة التفاعل، الماس، الجرافيت، الكثافة، التوصيل الكهربائي، التوزيع الالكتروني، الدورة، المجموعة، الجدول الدوري، الالكترونات، حالة الاستقرار.
	حقائق	• من أشكال الكربون في الطبيعة الماس والجرافيت. • درجة انصهار الماس أعلى من درجة انصهار الجرافيت. • الألكانات تتفاعل مع الهالوجينات بوجود الضوء. • درجات الانصهار والغليان للألكانات تتغير بتغير قيم الضغط، والتشكل وعدد ذرات الكربون المكونة للسلسلة. • غاز الطبخ عبارة عن مزيج من البروبان والبيوتان. • الحالة الفيزيائية للألكانات المتكونة (1_4) ذرات كربون هي غازية على درجة حرارة الغرفة.
	قوانين	طريقة تسمية الألكانات(الصيغة العامة = C_nH_{2n+2}). عدد ذرات الهيدروجين=2*عدد ذرات الكربون +2
	مبادئ	العلاقة الطردية بين عدد ذرات الكربون في المركب الهيدروكربوني وبعض الخصائص الفيزيائية له كدرجة الغليان مثلا والعلاقة العكسية بين عدد التفرعات في المتشكل ودرجة الغليان. علاقة عدد ذرات الكربون المكونة للمركب الهيدروكربوني والطاقة الناتجة عن احتراق مول واحد منه، هي علاقة طردية.

الفصل	المحتوى	مثال
	افتراضات	افتراض العلماء في أواسط القرن الخامس عشر أن المركبات العضوية لا يمكن تحضريها في المختبر، وأنها تستخلص من أنسجة النباتات والحيوانات فقط.
	تطبيقات وعمليات	• كتابة الصيغ البنائية والجزيئية لمتشكلات الألكانات. • فصل الألكانات بالتقطير الجزيئي. • كتابة معادلات موزونة لتفاعلات الألكانات.
الألكينات	مفاهيم	الألكينات، روابط تساهمية ثنائية، مركبات غير مشبعة، البلمرة، الهدرجة، تفاعلات الإضافة، تفاعلات الاحتراق، هالوجين، مونمر، مبلمر.
	حقائق	• الألكينات: هيدروكربونات غير مشبعة وهي من عائلات المركبات العضوية. • موقع الرابطة التساهمية الثنائية له علاقة بالنشاط الكيميائي للمركب. • تعد الألكينات أنشط كيميائيا من الألكانات لوجود الرابطة الثنائية الغنية بالالكترونات. • السمن النباتي والحيواني أحد أشكال الزيوت المشبعة. • النشا هو عبارة عن مبلمر يتكون من جزيئات سكر جلوكوز.
	قوانين	طريقة تسمية الألكينات (الصيغة العامة $=C_nH_{2n}$). عدد ذرات الهيدروجين = ضعف عدد ذرات الكربون . مونمر+مونمر+.... ⟵ مبلمر كتابة الصيغ الجزيئية والبنائية للألكينات.
	تطبيقات وعمليات	البلمرة ودورها في تزويدنا بكميات كبيرة من المنتجات. كتابة معادلات كيميائية تمثل تفاعلات الألكينات مثل تفاعلات الاحتراق.

الملحق (2)

أسئلة المقابلة (الموجهة للمشرفين)

مقدمة

قامت الباحثة بإجراء مقابلة مع مجموعة من مشرفي الكيمياء بهدف استخلاص بعض المفاهيم البديلة التي يجدونها في الكتاب المقرر، أو لاحظوها في الحصص التي يشاهدونها، ومعرفة بعض التفاصيل عن تأثير طريقة التدريس المستخدمة في تدريس الموضوع على مفاهيم الطلبة.

1) هل مادة الألكانات والألكينات مادة جديدة أم أنه تم التطرق لها في صفوف سابقة؟
2) ما هي المفاهيم البديلة التي يحملها الطلبة حول هذا الموضوع، كيف يمكن الحكم عليها أنها بديلة؟
3) كيف يتعلق حمل الطلبة لتلك المفاهيم بمستوى تحصيلهم؟
4) كيف تساهم طريقة عرض المادة في الكتاب على تشكل مفاهيم بديلة؟ أعط أمثلة ان أمكن؟
5) كيف يتعلق حمل الطلبة لمفاهيم بديلة حول هذا الموضوع بطريقة عرض الأستاذ للمادة أثناء شرحها؟
6) كيف يؤثر تخصص المعلم في طرح مادة الألكانات والألكينات؟
7) كيف يرتبط حمل الطلبة لمفاهيم بديلة حول الموضوع بصفوف سابقة؟

الملحق (3)
أسئلة المقابلة (الموجهة للمعلمين والمعلمات)

مقدمة

قامت الباحثة بإجراء مقابلة مع مجموعة من المعلمين والمعلمات يدرسون موضوع الألكانات والألكينات، بهدف استخلاص بعض المفاهيم البديلة التي واجهوها أثناء تدريسهم طلبة الصف العاشر موضوع الألكانات والأل كينات، ومعرفة بعض التفاصيل عن تأثير طريقة عرض الكتاب على مفاهيمهم، وكذلك ماهية استراتيجيات التدريس المستخدمة في تدريسهم الموضوع، وقد احتاجت الباحثة لتوضيح معنى (مفهوم بديل) في بعض الأحيان.

1) هل مادة الألكانات والألكينات مادة جديدة أم أنه تم التطرق لها في صفوف سابقة؟
2) ما هي المفاهيم البديلة التي يحملها الطلبة حول هذا الموضوع، كيف يمكن الحكم عليها أنها بديلة؟
3) كيف يتعلق حمل الطلبة لتلك المفاهيم بمستوى تحصيلهم؟
4) كيف تساهم طريقة عرض المادة في الكتاب على تشكل مفاهيم بديلة؟ أعط أمثلة ان أمكن؟
5) كيف يتعلق حمل الطلبة لم فاهيم بديلة حول هذا الموضوع بطريقة عرض الأستاذ للمادة أثناء شرحها؟
6) كيف يرتبط حمل الطلبة لمفاهيم بديلة حول الموضوع بصفوف سابقة؟
7) هل بالضرورة أن يكون لكل صيغة جزيئية صيغة بنائية واحدة فقط تمثلها؟ كيف يعرف الطالب هذين المفهومين؟
8) كيف يمكن للطالب الحكم على مركب عضوي بأنه مشبع أم غير مشبع ؟

9) كيف يربط الطالب حالة إشباع المركب الهيدروكربوني بمدى نشاطه الكيميائي وحالته الفيزيائية؟

10) فيما يخص علاقة طول الرابطة الكيميائية مع قوتها، كيف يفهم الطالب هذه العلاقة، وكيف يفهم مفهوم العلاقة الطردية والعكسية؟

11) فيما يتعلق ع لاقة عدد التفرعات في المركب بدرجة غليانه (هل يعتقد الطالب أنه كلما زادت عدد التفرعات في المركب زاد حجمه وبالتالي يحتاج لغليان أكثر)؟

13) من خلال تدريسك للمادة ماذا يعتقد الطالب مصدر النشاط الكيميائي للألكينات؟

14) كيف يربط الطالب متشكلات ألكان أو ألكين مع خصائصهم الفيزيائية؟

15) كيف تؤثر معرفة الطلبة السابقة بمبادئ موازنة المعادلات الكيميائية على شرح تفاعلات الاحتراق؟

16) هل يميز الطلبة كسر الرابطة الثنائية أثناء تفاعلات الإضافة والهدرجة للألكينات؟

17) * أثناء تفاعلات الألكينات، أي الرابطتين (سيجما، باي) تكسر في الرابطة الثنائية؟

18) * ما المقصود بالرابطة التساهمية؟ وكيف يمكن تمثيلها بين ا لعنصرين المتشاركين بالرابطة؟

19) * ما سبب تكون متشكلات الألكانات بشكل أسهل من متشكلات الألكينات؟

20) * ظاهرة التشكل في الألكانات تنتج عن كسر الروابط التساهمية؟

21) * هل تكون متشكلات للألكان ينتج عن تفاعل كيميائي؟

ملاحظة: الأسئلة (17_21) أسئلة تخص محتوى المعلم لفحص مفاهيمه.

المحلق (4)
أسئلة المقابلة (الموجهة للطلبة)

مقدمة

قامت الباحثة بإجراء مقابلة مع مجموعة من الطلبة الذين درسوا موضوع الألكانات والألكينات، بهدف استخلاص بعض المفاهيم البديلة التي تشكلت لديهم أثناء تعلمهم لموضوع الألكانات والألكينات، وكذلك معرفة تأثير أسلوب عرض الكتاب وأسلوب المعلم في عرض المحتوى، وتأثير معرفتهم السابقة على مفاهيمهم الجديدة حول الموضوع.

1) هل تجد أن مادة الألكانات والألكينات مادة جديدة أم أنه تم التطرق لها في صفوف سابقة، علل إجابتك؟

2) على ماذا يعتمد فهمك للمادة بصورة أساسية، على طريقة عرض المعلم وشرحه لها؟

- هل تحاول الربط بينها وبين معلومات سابقة، وإن تربط فكيف ذلك؟ أم أنك تكتفي بتلقيها والبناء على أساسها لصفوف لاحقة؟

3) كيف تساعدك طريقة عرض الوحدة في الكتاب في دراسة المادة؟

4) كيف يفيدك ما تعلمته سابقاً مثل :(موازنة المعادلات، وكتابة الصيغ الكيميائية يفيدك في فهم مادة الألكانات والألكينات)؟

- كيف يؤثر تذكرك لما تعلمته في صفوف سابقة على تعلمك لهذه الوحدة (الألكانات والألكينات)؟

5) C_4H_{10} هل هي صيغة جزيئية أم بنائية، كيف تصف كل من هاتين الصيغتين؟

6) هل بالضرورة أن يكون لكل صيغة جزيئية صيغة بنائية واحدة فقط تمثلها، ماذا تسمي ذلك؟ كيف يحدث؟

7) كيف يمكن الحكم على مركب عضوي بأنه مشبع أم غير مشبع؟

8) ما علاقة حالة إشباع المركب الهيدروكربوني بمدى نشاطه الكيميائي وحالته الفيزيائية؟

9) ما علاقة طول الرابطة الكيميائية مع قوتها؟

10) ما علاقة عدد التفرعات في المركب بدرجة غليانه؟

11) ما هو مصدر النشاط الكيميائي للألكينات؟ ولماذا؟

12) هل تعتقد أن متشكلات ألكان أو ألكين ما لهم نفس الخصائص الفيزيائية؟ علل إجابتك

13) البولمر، والمونمر، أيهما يعتبر وحدة بنائية للآخر؟

14) على أي أساس يتم فصل الألكانات في عملية التقطير التجزيئي؟

15) كيف يمكن الحصول على الألكانات (مصدرها)؟

16) – ما الذي تعرفه عن الألكانات والألكينات؟

- هل تريد إضافة المزيد؟
- أذكر ما يعني لك كل مفهوم الألكانات والألكينات؟

الملحق (5)

اختبار المفاهيم البديلة في موضوع الألكانات والألكينات

للصف العاشر الأساسي

اسم الطالب/ة: _____

التاريخ: _ _/_ _/2015

العلامة: _____/

اسم المدرسة: _____

تعليمات الامتحان:

_ يتكون الامتحان من قسمين:

أ) القسم الأول يشمل 32 فقرة من نوع اختيار من متعدد، **الرجاء اختيار الإجابة مع تبرير اختيارك في الفراغ المخصص لذلك**

ب) السؤال الثاني يتكون من ثماني فقرات من النوع الإنشائي.

القسم الأول: الأسئلة الموضوعية

الفقرات من (1–32) تتكون من أسئلة بأربع خيارات تتعلق بوحدة الكيمياء العضوية،

اختار/ي الإجابة الصحيحة، مع كتابة تبرير للإجابة:

1) يصنف عنصر الكربون أنه:

أ) عنصر فلزي ب) عنصر شبه فلز ج) عنصر لا فلزي د) عنصر نبيل

.....

2) عدد الكترونات التكافؤ لذرة الكربون:

أ) 7 الكترونات ب) 6 الكترونات ج) 4 الكترونات د) 10 الكترونات

.....

3) تمثل الكترونات التكافؤ في ذرة الكربون:

أ) العدد الذري للكربون = 6 ب) العدد الكتلي للكربون= 12

ج) عدد الكترونات المدار الأخير = 4 د) عدد الكترونات المدار الأول = 2

.....

4) إحدى العوامل الآتية <u>لا</u> تجعل الكربون حجر الأساس في تكوين الهيدروكربونات:

أ) نشاطه الكيميائي في كثير من التفاعلات. ب) وفرته في الطبيعة وعدة مصادر.

ج) قدرته على عمل أربع روابط أيونية. د) صلابته في المركبات وصغر حجمه.

.....

5) يستخدم الألماس في قص الزجاج <u>بسبب</u>:

أ) صلابة الكربون في تركيب الألماس وقوى الترابط القوية بين ذرات الكربون.

ب) صلابة الكربون في تركيب الألماس وضعف قوى الترابط بين ذرات الكربون.

ج) هشاشة الكربون في تركيب الألماس وقوى الترابط القوية بين ذرات الكربون.

د) هشاشة الكربون في تركيب الألماس وضعف قوى الترابط بين ذرات الكربون.

.....

6) يمتاز الجرافيت بقدرته على التوصيل الكهربائي، بسبب:

أ) صلابة الكربون في تركيب الجرافيت وقوى الترابط القوية بين ذرات الكربون.

ب) هشاشة الكربون في تركيب الجرافيت وقوى الترابط القوية بين ذرات الكربون.

ج) ترتيب ذرات الكربون في الجرافيت المتبلور الذي يساعد في حرية حركة الالكترونات.

د) ترتيب ذرات الكربون في الجرافيت غير المتبلور الذي يساعد في حرية حركة الالكترونات.

.....

7) أي المركبات التالية لا تحتوي رابطة أيونية:

أ) CH_4 ب) NaCl ج) KF د) CaO

.....

8) تكون الهالوجينات روابط تساهمية مع:

أ) الصوديوم. ب) النحاس. ج) الهيليوم. د) الكربون.

.....

9) أي من المركبات التالية يعتبر مركباً عضوياً:

أ) NH_3 ب) H_2O ج) CH_3OH د) CO_2

.....

10) أي من الآتية يعد مركباً هيدروكربونياً:

أ) $C_2H_2Cl_2$ ب) C_3H_8 ج) $C_8H_{14}OH$ د) CH_2O

.....

11) واحد من الآتية يعتبر مركباً مشبعاً:

أ) C_5H_{10} ب) C_5H_{11} ج) C_5H_{12} د) C_5H_{14}

.....

12) عدد المتشكلات لمركب البروبان:

أ) 3 ب)2 ج) 1 د) 0

.....

13) **عدد المتشكلات لمركب الهكسين:**

أ) 6 ب) 4 ج) 3 د) 0

.....

14) تتناسب قوى الترابط بين الجزيئات في الألكانات تناسباً <u>عكسياً</u> مع:

أ) عدد ذرات الكربون. ب) درجة الغليان. ج) عدد التفرعات. د) الضغط الجوي.

.....

15) أي الألكانات الآتية يمتلك <u>أقل</u> درجة غليان:

أ) ميثان. ب) هكسان. ج) بنتان. د) أوكتان.

.....

16) في عملية التقطير التجزيئي يتم فصل الألكانات في النفط بالاعتماد على الاختلاف <u>في</u>:

أ) درجة الغليان. ب) الكثافة. ج) درجة الانصهار. د) أ+ب.

.....

17) واحدة من الآتية <u>ليست</u> من الخصائص الكيميائية للألكانات:

أ) مركبات خاملة ليس لها نشاط كيميائي. ب) مركبات نشيطة وتملك نشاطاً كيميائياً.

ج) من أشهر تفاعلاتها تفاعلات الاحتراق. د) يطلق عليها اسم (البارفينات) لخمولها.

.....

18) في تفاعل الإضافة الآتي: (عديم اللون) $C_4H_8+Br_2 \longrightarrow C_4H_8Br_2$

أ) أثناء تفاعل البيوتين تحدث الإضافة للبيوتين دون كسر للروابط.

ب) أثناء تفاعل البيوتين تكسر رابطة باي في الرابطة الثنائية.

ج) أثناء تفاعل البيوتين تكسر كلا الرابطتين (سيجما، وباي) في الرابطة الثنائية.

د) أثناء تفاعل البيوتين تكسر رابطة سيجما في الرابطة الثنائية.

.....

19) من خصائص البيوتين في تفاعلات الإضافة:

أ) يعتبر البيوتين إحدى المواد المتفاعلة ويخرج في النواتج كذلك.

ب) يعتبر البيوتين إحدى المواد الناتجة فقط.

ج) يعتبر البيوتين إحدى المواد المتفاعلة فقط.

د) يعتبر البيوتين عامل مساعد ولا يستهلك في التفاعل.

.....

20) أي المركبات الآتية تملك <u>أعلى</u> درجة انصهار:

أ) بروبين. ب) ديوتين. ج) بنتين. د) أوكتين.

.....

21) إحدى العبارات الآتية <u>صحيحة</u> بما يخص تفاعل البلمرة:

أ) تفاعل البلمرة يحدث بين مجموعة من الألكانات.

ب) يتكون من عملية البلمرة المونمر ووحدة بناءه البولمر.

ج) تفاعل البلمرة لا يحتاج لحرارة عالية جداً لحدوثه.

د) يتكون من عملية البلمرة البولمر ووحدة بناءه المونمر.

.....

22) واحدة من العبارات التالية <u>صحيحة</u> بما يخص البيوتان والبروبان:

أ) البيوتان والبروبان عبارة عن مركبات من الألكينات.

ب) مزيج البيوتان والبروبان يشكل غاز الطهي.

ج) البيوتان والبروبان لهما نفس الخصائص الفيزيائية.

د) يتواجد كل من البيوتان والبروبان في الحالة السائلة ضمن الظروف العادية.

.....

23) الرابطة التساهمية الأحادية في الهكسان:

أ) رابطة طويلة وقوية. ب) رابطة طويلة وضعيفة.

ج) رابطة قصيرة وقوية. د) رابطة قصيرة وضعيفة.

.....

24) الرابطة التساهمية الثنائية في البنتين:

أ) رابطة قصيرة وضعيفة. ب) رابطة قصيرة وقوية.

ج) رابطة طويلة وقوية. د) رابطة طويلة ضعيفة.

.....

25) تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكينات بين:

أ) بين ذرتي كربون فقط في الألكين. ب) بين أي ذرة كربون وأي ذرة هيدروجين.

ج) بين كل ذرات الكربون في الألكين. د) بين ذرة كربون وذرة الهيدروجين المجاورة فقط.

.....

26) عدد متشكلات الهبتين الذي له الصيغة الجزيئية C_7H_{14}:

أ) 3 ب) 4 ج) 5 د) 6

.....

27) لديك مركبان، مركب (1)، ومركب (2)، يتكون كل منهما من 4 ذرات كربون وعشر ذرات هيدروجين، فإن كل منهما يدعى "متشكل" إذا كان:

أ) لهما نفس الصيغة الجزيئية، ويختلفان في الصيغة البنائية.

ب) لهما نفس عدد الذرات ونوعها.

ج) يحتويان روابط تساهمية أحادية.

د) لهما نفس الصيغة البنائية، ويختلفان في الصيغة الجزيئية.

.....

28) ترتبط ذرات الكربون ببعضها في الألكانات بسلاسل، حيث أن نوعية قوى الترابط بينها:

أ) تجعل الألكانات مركبات ذائبة في الماء.

ب) تجعل الألكانات مركبات غير ذائبة في الماء.

ج) تجعل الألكانات مركبات مشبعة.

د) قوى الترابط لا تؤثر على ذائبية الألكانات.

.....

29) تزداد درجة غليان الألكانات ذات السلاسل غير المتفرعة بسبب:

أ) زيادة عدد ذرات الهيدروجين فقط. ب) زيادة عدد ذرات الكربون فقط.

ج) زيادة الكتلة المولية للألكان. د) زيادة عدد الروابط بين الذرات.

.....

30) تنتج عن عملية تكرير النفط بعض الألكانات، ومنها:

أ) البروبان والبيوتان ب) الغازولين والكيروسين

ج) الفحم والجرافيت د) الأمونيا والايثانول.

.....

31) يمتاز مركب الهبتين بأنه:

أ) بقدرته على المشاركة في تفاعلات الإضافة لأنه مركب مشبع.

ب) بقدرته على المشاركة في تفاعلات الإضافة لأنه مركب غير مشبع.

ج) بعدم قدرته على المشاركة في تفاعلات الإضافة لأنه يحتوي كربون.

د) بعدم قدرته على المشاركة في تفاعلات الإضافة لأنه يحتوي هيدروجين.

.....

32) تعتبر مركبات الألكينات مركبات نشيطة كيميائياً لأنها:

أ) تحتوي على رابطة ثنائية قوية.

ب) تحتوي على رابطة ثنائية غنية بالالكترونات.

ج) تحتوي على نوعين من الروابط الأحادية والثنائية.

د) تحتوي على مجموعة من ذرات الكربون والهيدروجين.

.....

القسم الثاني: الأسئلة الإنشائية

القسم الثاني: أجيب/ي عن الأسئلة التالية بكلماتك الخاصة:

1) هل يمكن تمثيل المركب الكيميائي بصيغة واحدة فقط؟ فسر/ي إجابتك

.....

2) كيف يمكن تمثيل كل من البروبان والهكسين بصيغة كيميائية؟

.....

3) هل تعتقد/ين أن الألكانات والألكينات مركبات متشابهة أم مختلفة، وضح/ي ذلك؟

.....

4) تسعى العناصر لتكوين الروابط للوصول إلى حالة الاستقرار، فكيف يمكن تمثيل الرابطة بين كل الكربون والكلور باستخدام الرسم؟

.....

5) $H : C$ / $H : {}^{+}C$ / H^{-} . C ، أي من التمثيلات يعتبر صحيحاً، برر/ي اختيارك؟

.....

6) ماذا يعني لك مفهوم المركب الكيميائي المشبع والمركب الكيميائي غير المشبع، وكيف تؤثر حالة الإشباع على الخصائص الكيميائية للمركب؟

.....

7) ارسم/ي متشكلين لكل من: أ) الهكسان ب) الهكسين

.....

.....

8) اعتماداً على مفهوم التشكل:

أ) هل يعتبر الألكين متشكلاً للألكان؟ فسر/ي إجابتك

ب) هل يحدث عملية كسر للروابط عند تكوّن المتشكلات؟ وضح/ي إجابتك

.....

انتهت الأسئلة

بالتوفيق

الملحق (6)

الترميز الأبجدي لبدائل بنود اختبار المفاهيم البديلة

رقم السؤال	رمز المفهوم الصحيح	رمز المفهوم البديل	رمز البديل المموه
1	ج	أ، ب	د
2	ج	ب	أ، د
3	ج	أ	ب، د
4	ج	أ، ب، د	–
5	أ	ب	ج، د
6	ج	أ	ب، د
7	أ	ج	ب، د
8	د	أ	ب، ج
9	ج	د	أ، ب
10	ب	أ، ج، د	–
11	ج	أ	ب، د
12	ج	أ	ب، د
13	ج	أ	ب، د
14	ج	ب	أ، د
15	أ	د	أ، د
16	د	أ	ب، ج
17	ب	أ، ج، د	–
18	ب	ج	أ، د
19	ج	أ	ب، د
20	د	أ	ب، ج
21	د	ب	أ، ج
22	ب	ج	أ، د

رقم السؤال	رمز المفهوم الصحيح	رمز المفهوم البديل	رمز البديل المموه
23	**ب**	**أ**	**ج، د**
24	**ب**	**ا**	**ج، د**
25	**أ**	**ب، ج**	**د**
26	**أ**	**ج**	**ب، د**
27	**أ**	**د**	**ب، ج**
28	**ب**	**أ، ج**	**د**
29	**ج**	**ب**	**أ، د**
30	**أ**	**ب**	**ج، د**
31	**ب**	**أ**	**ج، د**
32	**ب**	**أ**	**ج، د**

الملحق (7)

جدول توضيحي لكيفية علاج المفاهيم البديلة ضمن محاور التغيير المفاهيمي المتعددة

المفهوم البديل	طريقة التدريس أو الوسائل المستخدمة	المحور الأبستمولوجي	المحور الأنتولوجي	المحور المؤثر
عنصر الكربون عنصر فلزي أو شبه فلزي.	الحوار والنقاش، أوراق عمل تحتوي صور ونصوص وأسئلة تثير المعرفة السابقة أو المفهوم البديل حول خصائص الكربون.	ربط معرفتهم السابقة وما درسوه في صفوف سابقة، بذرة الكربون وموقعها في الجدول الدوري والتوزيع الالكتروني لها، لتوضيح كيف يمكن الحكم على المركب بأنه فلز أو لا فلز أو شبه فلز من خصائصه الفيزيائية والكيميائية.	الانتقال من تمثيل صور الكربون أو مصادره في الطبيعة (المحسوس) مع صورة لتمثيله في الجدول الدوري وتمثيل توزيعه الالكتروني (الرمزي) إلى وصف خصائص الكربون من شكل وسلوك كيميائي والكترونات التكافؤ (المجرد)	طرح سؤال حول التقدم الهائل في الصناعات المختلفة في حياتنا اليوم؟ وحاجتنا الدائمة لمصادر ومواد خام لتلك الصناعات، مما يوضح للطلبة أهمية الموضوع بالنسبة لهم ولحياتهم اليومية، فيجب وضع المعرفة العلمي في سياق اجتماعي.
الكترونات التكافؤ للعنصر تمثل عدده الذري.	طرح أسئلة تقارن بين العدد الذري والعدد الكتلي، المقصود بالكترونات التكافؤ، حالة الاستقرار، لماذا يسعى العنصر لتكوين روابط؟	ربط المعرفة السابقة حول مفهوم العدد الذري والكتلي وعلاقة العدد الذري بعدد الكترونات التكافؤ، وما أهمية الكترونات التكافؤ للعنصر، ما مفهوم الطالب حول حالة الاستقرار، يساهم هذا الربط في مواجهة المفهوم البديل والتمييز بين العدد الذري والكترونات التكافؤ للكربون.	طرح تمثيل الذرة بالرسم من نواة والكترونات وبروتونات ونيترونات، ربط هذا التمثيل بمفهوم الكترونات التكافؤ والتعبير عن العدد الذري بدلالة البروتونات والالكترونات، وربطه بمفهوم حالة الاستقرار ولماذا يستخدم العنصر الكترونات المدار الأخير، والانتقال إلى مفهوم جذب النواة الموجبة للإلكترون السالب وبالتالي ما بفقد العنصر أو يكسب من الكترونات تكون في المدار الأخير.	توضيح مفهوم الكترونات التكافؤ من خلال تفسير كلمة تكافؤ بحيث سيصبح التوزيع الالكتروني للعنصر يكافئ التركيب الالكتروني للعنصر النبيل بوجود ثماني الكترونات في المدار الأخير.

المفهوم البديل	طريقة التدريس أو الوسائل المستخدمة	المحور الأبستمولوجي	المحور الأنتولوجي	المحور المؤثر
عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع الخصائص الفيزيائية مثل صلابة الألماس، وعدم تمييز سبب قدرة الجرافيت على توصيل التيار الكهربائي.	فيديو يوضح مصادر وجود الكربون في الطبيعة غير متبلور كالفحم والنفط ومتبلور كالألماس والجرافيت، فيديو يوضح التركيب البنائي لكل من الماس والجرافيت، أوراق عمل تحتوي على صور للجرافيت والألماس، وأسئلة تثير المفاهيمي السابقة لدى الطلبة عن الألماس والجرافيت وتساهم في التمييز بينهما.	ربط المفاهيم بالمعرفة السابقة حول ما يعرف الطلبة عن الكربون وأماكن تواجده، هل يعرف الطلبة أن الأقلام التي يستخدمونها في الكتابة مصنوعة من الجرافيت رغم أن اسمها أقلام رصاص، ربط المفاهيم بمعرفة الطلبة أن الألماس يستخدم في قص الزجاج، لتفسير كيف يؤثر ترتيب الذرات في المركب على خصائصه الفيزيائية.	عرض الصور الحركية بالفيديو وطرح الأسئلة لاستكمال المشاهدة بالتفسير والنقاش، يمثل مستويات تمثيل المفهوم المختلفة (المحسوس، الرمزي، المجرد)	ربط الفيديو الأول بأن هناك عدة مصادر في الطبيعة لذرة الكربون، وإما أن يكون على شكل غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، أو مذاباً على سطح مياه البحار والمحيطات، ومن خلال عرض فيديو آخر يبين أن الكربون قد يكون على شكل جرافيت أو ماس وكل منها له تركيبه الخاص، ولذلك تختلف خصائصهم الفيزيائية وأيضا أسعار الحصول عليهم، وبهذا يربط المعلم السياق بالمحتوى، وخاصة أن الماس شيء معروف لدى الطلبة وتراود على مسامعهم، وكذلك الجرافيت يستخدمونه من خلال أقلام الرصاص للكتابة.

المفهوم البديل	طريقة التدريس أو الوسائل المستخدمة	المحور الأبستمولوجي	المحور الأنتولوجي	المحور المؤثر
الكربون يكون أربع روابط أيونية مع الهيدروجين.	عرض فيديو عن تكوين الروابط موضحاً الفرق بين فلز ولا فلز بين الرابطة الأيونية والتشاركية واستخدامه كمدخل لشرح نشاط الكربون وبالتالي التهيئة لمركبات الألكانات والألكينات.	ربط المفهوم بالتوزيع الالكتروني لذرة الكربون وبناءً عليه يتبين أن لدى ذرة الكربون القدرة على عمل عدة روابط تساهمية للوصول إلى حالة الاستقرار، ومن هذه الروابط المكونة قد تكون مع ذرة الهيدروجين ويسمى المركب الذي يحتوي على ذرات الكربون والهيدروجين بمركبات هيدروكربونية ومن الأمثلة عليها الألكانات والألكينات.	عرض الصور الحركية بالفيديو وطرح الأسئلة لاستكمال المشاهدة بالتفسير والنقاش يمثل مستويات تمثيل المفهوم المختلفة (المحسوس، والرمزي، والمجرد).	يُمّكن استخدام الحوار والنقاش الطلبة من التعبير عن مفاهيمهم حول هذا البند والتي أشار لها الأدب التربوي بأنها مفهوم بديل، وهذا يجعل الطالب يواجه مفاهيمه.
الخلط بين الفلزات واللافلزات في تكوين الروابط بينها [حيث لا يميز الطلبة أن نوع العنصر يحدد نوع الرابطة التي يكونها سواء أيونية أو تشاركية].	طرح أسئلة لرصد مفهوم الرابطة الأيونية والتشاركية لدى الطلبة، ومن ثم عرض فيديو يوضح مفهوم كل رابطة منهما، وجعل الطلبة يلخصوا ما شاهدوه، ويمكن ان يتطلب النقاش إعادة الفيديو بصورة أبطأ استخدام تصنيف مجموعات العناصر في الجدول الدوري.	مواجهة المعرفة السابقة لدى الطلبة عن نوعي الرابطة، بطرح الأسئلة ومشاهدة فيديو قد يعارض ما يفهمونه عن الرابطة الأيونية والرابطة التشاركية.	عرض الصور الحركية بالفيديو وطرح الأسئلة لاستكمال المشاهدة بالتفسير والنقاش يمثل مستويات تمثيل المفهوم المختلفة.	يُمّكن استخدام الحوار والنقاش الطلبة من التعبير عن مفاهيمهم حول هذا البند والتي أشار لها الأدب التربوي بأنها مفهوم بديل، وهذا يجعل الطالب يواجه مفاهيمه.

المفهوم البديل	طريقة التدريس أو الوسائل المستخدمة	المحور الأبستمولوجي	المحور الأنتولوجي	المحور المؤثر
الهالوجينات لا تكون روابط إلا مع الفلزات القلوية.	طرح أسئلة لرصد مفهوم الرابطة الأيونية والتشاركية لدى الطلبة، ومن ثم عرض فيديو يوضح مفهوم كل رابطة منهما، وجعل الطلبة يلخصوا ما شاهدوه، ويمكن ان يتطلب النقاش إعادة الفيديو بصورة أبطأ استخدام تصنيف مجموعات العناصر في الجدول الدوري.	مواجهة المعرفة السابقة لدى الطلبة عن نوعي الرابطة، بطرح الأسئلة ومشاهدة فيديو قد يعارض ما يفهمونه عن الرابطة الأيونية والرابطة التشاركية.	عرض الصور الحركية بالفيديو وطرح الأسئلة لاستكمال المشاهدة بالتفسير والنقاش يمثل مستويات تمثيل المفهوم المختلفة.	يُمّكن استخدام الحوار والنقاش الطلبة من التعبير عن مفاهيمهم حول هذا البند والتي أشار لها الأدب التربوي بأنها مفهوم بديل، وهذا يجعل الطالب يواجه مفاهيمه.
عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب العضوي، فغاز ثاني أكسيد الكربون مركب عضوي.	فيديو يوضح مصادر وجود الكربون في الطبيعة، وأنه أساس تكوين المركبات العضوية، طرح أمثلة على مركبات بشكل عام ومن ثم تصنيفها إلى عضوي وغير عضوي بناء على عدة شروط كوجود الكربون، ولكن أن يكون مرتبطاً مع هيدروجين أو أكسجين أو نيتروجين، استخدام الخرائط المفاهيمية في التصنيف.	ربط المفهوم بالمعرفة السابقة عن مفهوم المركب العضوي، ماذا تعرف عن الكربون، ما علاقة الكربون بالمركب العضوي، هل هناك مركبات يعتبرها الطلبة عضوية وهي ليست كذلك كغاز ثاني أكسيد الكربون؟	عرض الصور الحركية بالفيديو وطرح الأسئلة لاستكمال المشاهدة بالتفسير والنقاش يمثل مستويات تمثيل المفهوم المختلفة، وأيضاً طرح أمثلة مألوفة لديهم كالايثانول، واليوريا، والميثانول، وسكر الغلوكوز، ومن ثم كتابة الصيغ العامة لهذه المركبات وبناء عليه يتم تصنيفها مركبات عضوية أم لا بناءً على مفهوم المركب العضوي، يمثل الانتقال بين المستويات (المحسوس، الرمزي، المجرد).	ربط لفظ العضوي بمصدر المركبات العضوية، بأنها تتواجد بشكل كبير في أعضاء الكائنات الحية، وربط ذلك بوجود النفط وأنه ناتج من تحلل المركبات العضوية، يُمّكن استخدام الحوار والنقاش الطلبة من التعبير عن مفاهيمهم حول هذا البند والتي أشار لها الأدب التربوي بأنها مفهوم بديل، وهذا يجعل الطالب يواجه مفاهيمه.

المفهوم البديل	طريقة التدريس أو الوسائل المستخدمة	المحور الأبستمولوجي	المحور الأنتولوجي	المحور المؤثر
عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب الهيدروكربوني بأنه يتكون من كربون وهيدروجين فقط.	أوراق عمل، طرح أسئلة، أسلوب الربط بين خاصية الكربون بأنه يكون أربع روابط ليصل إلى الاستقرار، والهيدروجين يحتاج لرابطة واحدة فقط ليصل إلى الاستقرار.	ربط المفهوم بالمعرفة التي تفيد بأن الكربون يكون أربع روابط ليصل إلى الاستقرار، والهيدروجين يحتاج لرابطة واحدة فقط ليصل إلى الاستقرار.	تمثيل المفهوم باستخدام الصور في أوراق العمل، وكتابة الصيغة الجزيئية للمركبات الموجودة في الصور، ومن ثم استخلاص مفهوم المركب الهيدروكربوني بأنه يتكون من كربون وهيدروجين فقط، ويمكن ان يكون جميع الروابط أحادية فيكون ألكاناً، ويمكن أن يحتوي على رابطة ثنائية واحدة على الأقل بين ذرتي كربون ويكون ألكيناً، تمثيل المستويات الثلاث.	ربط مفهوم المركب الهيدروكربوني بأنه يتكون من كربون وهيدروجين، مع لفظ المفهوم بأنها تتكون من مقطعين تمثل اختصاراً لكل من لفظ الكربون والهيدروجين. استخدام الحوار والنقاش والتفاعل في المجموعات للإجابة على أسئلة أوراق العمل.
العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الأحادية أو الثنائية هي علاقة طردية.	عرض فيديو يبين نوعي الرابطة مع أرقام تدل على قياسات للطول والقوة ومقارنة الأرقام لاستخلاص العلاقة	ربط المفهوم بالمعرفة السابقة حول مفهوم الرابطة، وتمثيلها بأنها مسافة بين الكتروني ذرات التشارك.	محتويات الفيديو وتفسير الأرقام وربطها مع كل مركب يمثل عرض التمثيلات الثلاثة للمفهوم (المحسوس، والرمزي، والمجرد).	الحوار والنقاش وتفسير بيانات عددية واستخدام تعبيرات لفظية في تكوين العلاقات طردية وعكسية.

المفهوم البديل	طريقة التدريس أو الوسائل المستخدمة	المحور الأبستمولوجي	المحور الأنتولوجي	المحور المؤثر
عدم تمييز الطلبة بين المركب المشبع (الألكان) والمركب غير المشبع (الألكين)، من خلال الصيغة الجزيئية.	الاستقصاء الذي يعتمد على توجيه المعلم لطلبته، وتقسيمهم لمجوعات، توضيح تام للطلبة عن المهمة التي عليهم القيام بها في هذه الحصة وهي إيجاد صيغة عامة لمركبات تحتوي على ذرتي الهيدروجين والكربون بنسب عددية محددة.	ربط المعرفة السابقة مما تعلموه في الفصول السابقة عن الصيغ الأولية للمركبات الكيميائية.	عرض نموذج أمامهم صوري لمساعدتهم للتوصل إلى القاعدة، كتابة الصيغة العامة مع إبراز أن الألكان يتكون من ذرتي الكربون والهيدروجين ومن هنا يوجه الطلبة لاستخلاص تعريف الألكانات وكذلك الألكينات مما يساهم في التمييز بينهما من حيث حالة الإشباع وربطها بعدد ذرات الهيدروجين من الصيغة العامة.	الحوار والنقاش وتفسير بيانات عددية واستخدام تعبيرات لفظية في استخلاص العلاقات الرياضية وربطها مع مفاهيمي كيميائية.
عدم التمييز بين الصيغة الجزيئية والصيغة البنائية للمركب الكيميائي.	عرض صور توضيحية لكلا الصيغتين لنفس المركب ولعدة مركبات، وأيضاً وضع الصيغتين للألكان وللألكين منه (بنتان، بنتين)، جعل الطلبة مقارنة الصور واستنتاج تعريف لكل من الصيغة الجزيئية والبنائية.	مراعاة المعرفة السابقة أن لكل مركب كيميائي صيغة عامة تستخدم للتعبير عنه بطريقة أسهل للتعامل معه في التفسير أو في التفاعلات الكيميائية، وعرض الصور وطرح الأسئلة يساعد على مواجهة اللبس بين المفهومين إن وجد.	الصيغة الجزيئية تمثل المستوى الحسي، والصيغة البنائية تمثل المستوى المجرد، استخدام الصور التوضيحية يساعد على التجسير بين المفهومين، عرض المعلم أحد النماذج أمام الطلبة ليوضح الفرق بين الصيغتين الجزيئية والبنائية، وبعد ذلك يعرف كل من هذين المفهومين اصطلاحاً.	توجيه الطلبة لاستخلاص تعريف لكلا المفهومين في سياق مجموعات واستخدام الطالب لتعبيراته اللغوية يساهم في ترسيخ المفهوم لديه، وخاصة أن التعبير اللفظي في كلمة الصيغة الجزيئية وكذلك البنائية تعكس المعنى الكيميائي، الصيغة البنائية من اسمها أي تصف بناء المركب، والجزيئية تصف المركب على مستوى جزيئاته المكونة له.

المفهوم البديل	طريقة التدريس أو الوسائل المستخدمة	المحور الأبستمولوجي	المحور الأنتولوجي	المحور المؤثر
عدد متشكلات الألكان أو الألكين يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكان.	لعب الأدوار بتمثيل المتشكلات للألكانات أو الألكينات بتمثيل الطالبات للصيغ البنائية المختلفة بأنفسهن واستخدام أجسامهن وأيديهن، استخدام نماذج الذرات.	ربط المفهوم بما يعرف الطلبة عن مفهوم الصيغة الجزيئية والبنائية والتمييز بينهما.	استخدام لعب الأدوار بين الطالبات لتمثيل المتشكلات، كذلك استخدام نماذج الذرات يعتبر تمثيل محسوس، ومن ثم رسم الصيغة الجزيئية في كل تمثيل حسي للمتشكل (الرمزي)، استخلاص عدد المتشكلات وشروط رسمها في كل من الألكان أو الألكين (المجرد).	توجيه الطلبة لاستخلاص شروط رسم المتشكلات بناءً على تعرف ظاهرة التشكل في سياق مجموعات ومن ثم مشاركة المجموعات لإجاباتهم ومقارناتهم يصب في أهمية استخدام الطالب لتعبيراته اللغوية مما يساهم في ترسيخ المفهوم لديه.
تمتلك الألكانات المختلفة نفس الخصائص الفيزيائية.	أوراق عمل، طرح أسئلة ونقاش في مجموعات، حول مفهوم الخصائص الفيزيائية، أمثلة عليها، عرض جدول يحتوي على الصيغة الجزيئية والبنائية مع قيم عددية لدرجة الغليان ودرجة الانصهار وطرح أسئلة تساعد الطلبة على المقارنة والربط واستنتاج العلاقة.	مراعاة المعرفة السابقة سواء صحيحة أو بديلة لمفهوم الخصائص الفيزيائية، درجة الغليان، درجة الانصهار، وقوى الترابط بين الجزيئات التي تؤثر على خصائص المركب الفيزيائية، يجب أن يكون كل مفهوم يذكر بالحصة ليس مبهماً لدى الطلبة.	محتويات الجدول وتفسير الأرقام وربطها مع كل مركب يمثل عرض التمثيلات الثلاثة للمفهوم (المحسوس، والرمزي، والمجرد).	الحوار والنقاش وتفسير بيانات عددية واستخدام تعبيرات لفظية في تكوين العلاقات طردية وعكسية.

المفهوم البديل	طريقة التدريس أو الوسائل المستخدمة	المحور الأبستمولوجي	المحور الأنتولوجي	المحور المؤثر
من خصائص الألكانات المشبعة أنها مركبات نشيطة كيميائياً.	عرض صور توضيحية لكلا الصيغتين لنفس المركب ولعدة مركبات، وأيضاً وضع الصيغتين للألكان وللألكين منه (بنتان، بنتين)، جعل الطلبة مقارنة الصور واستنتاج ما الفرق بين الألكان والألكين حسب نوع الرابطة التي يحتويها كل منهما.	مراعاة المعرفة السابقة لمفهوم حالة الاستقرار وان العنصر يشكل روابط لكي يصل إلى حالة الاستقرار وربط هذا المفهوم بمفهوم الإشباع في المركب، وربط ذلك بتعريف الألكانات بأنها هيدروكربونات مشبعة تحتوي روابط تساهمية أحادية فهذا يعني أنها مركبات خاملة في الطبيعة وإطار تفاعلاتها ضئيل.	استخدام الصور التوضيحية يساعد على التجسير بين المفهومين.	ربط المفهوم العلمي للإشباع أو عدم الإشباع ببعد معتقدات الطلبة حول ما يفهمونه من الإشباع كلفظ أو مفردة.
العلاقة بين قوة الرابطة في الألكانات وخمولها الكيميائي.	فيديو وصور توضح سبب خمول الألكانات وأن الرابطة الأحادية أبسط أنواع الروابط التشاركية، وطرح أسئلة تناقش الفرق بين القوة ونوع الرابطة بالنشاط الكيميائي.	تواءم مفهوم ضعف الرابطة مع الخمول الكيميائي.	عرض التمثيلات الثلاثة لمفهوم الرابطة الأحادية وسبب ضعفها.	مراعاة البعد الثقافي أو اللغوي الذي يجعل الطلبة يربطون الضعف بالخمول بشكل بديهي.

المفهوم البديل	طريقة التدريس أو الوسائل المستخدمة	المحور الأبستمولوجي	المحور الأنتولوجي	المحور المؤثر
يتكون من تفاعل البلمرة المونمر ووحدة بناءه البولمر.	عرض صور لمبلمرات صناعية وطبيعية، ورقة عمل تطرح أسئلة عن صناعات البلاستيك والورق، وربطها بتفاعل البلمرة، ما علاقة ذلك في الألكينات، ما هي أنواع المبلمرات؟	ربط المفهوم بالمعرفة السابقة عن المبلمرات الطبيعية والصناعية التي يعرفها الطلبة. تفاعل البلمرة موجود لدرى الطلبة من صفوف سابقة، ولكن إلى أي مدى الصورة واضحة للتمييز بأن المونمر وحدة بناء البولمر في تفاعل البلمرة.	استخدام الصور التوضيحية، استخدام التوضيح اللغوي لمعنى المونمر والبولمر، استخدام تمثيل حسي يصف تفاعل البلمرة بأنها تشبه عملية بناء حائط من حجارة صغيرة، يساعد ما سبق على التجسير بين المستويات للمفهوم.	عرض أهمية المركبات العضوية واستخداماتها في حياتنا وأنها تدخل في كثير من الصناعات ومن التطبيقات الصناعية المبلمرات، وربط ذلك باستخداماتها في الحياة اليومية، توضيح معنى مونمر وبولمر بإرجاع الكلمة لأصلها في اللغة الانجليزية: Mono: one Poly: more than one (Multi)
تعتبر الألكينات مركبات نشيطة كيميائياً لأنها تحتوي على رابطة ثنائية قوية.	فيديو وصور توضح محتوى الرابطة الثنائية من الالكترونات وطرح أسئلة تناقش الفرق بين القوة ونوع الرابطة بالنشاط الكيميائي.	دمج مفهوم قوة الرابطة مع النشاط الكيميائي تواءم المفهومين.	عرض التمثيلات الثلاثة لمفهوم الرابطة الثنائية كمصدر للالكترونات، ومفهوم قوة الرابطة.	مراعاة البعد الثقافي أو اللغوي الذي يجعل الطلبة يربطون القوة بالنشاط بشكل بديهي.
العلاقة بين قوة الرابطة في الألكانات وخمولها الكيميائي.	فيديو وصور توضح سبب خمول الألكانات وأن الرابطة الأحادية أبسط أنواع الروابط التشاركية، وطرح أسئلة تناقش الفرق بين القوة ونوع الرابطة بالنشاط الكيميائي	تواءم مفهوم ضعف الرابطة مع الخمول الكيميائي	عرض التمثيلات الثلاثة لمفهوم الرابطة الأحادية وسبب ضعفها.	مراعاة البعد الثقافي أو اللغوي الذي يجعل الطلبة يربطون الضعف بالخمول بشكل بديهي.

المفهوم البديل	طريقة التدريس أو الوسائل المستخدمة	المحور الأبستمولوجي	المحور الأنتولوجي	المحور المؤثر
يعتبر الألكين مادة متفاعلة ومادة ناتجة في تفاعلاته الكيميائية.	عرض فيديو يحتوي على تمثيل التفاعل بصورة حركية يظهر من خلالها عملية كسر الرابطة وأن الناتج من التفاعل لم يعد ألكيناً بعدم امتلاكه للرابطة الثنائية.	مراعاة المعرفة السابقة حول مفهوم الطلبة عن التفاعل الكيميائي وأنه عملية تحوي مواد متفاعلة وأخرى ناتجة تختلف بخصائصها عن المواد المتفاعلة.	محتويات الفيديو وتفسير الأرقام وربطها مع كل مركب يمثل عرض التمثيلات الثلاثة للمفهوم (المحسوس، والرمزي، والمجرد).	الحوار والنقاش وتفسير تمثيلات التفاعل.
ازدياد عدد ذرات الكربون من ألكان لآخر لا يؤثر على قوى الترابط وبالتالي لا يؤثر على الحالة الفيزيائية للألكان.	عرض جدول يحتوي على الصيغة الجزيئية والبنائية مع قيم عددية لدرجة الغليان ودرجة الانصهار وطرح أسئلة تساعد الطلبة على المقارنة والربط واستنتاج العلاقة.	مراعاة المعرفة السابقة سواء صحيحة أو بديلة لمفهوم الخصائص الفيزيائية، درجة الغليان، درجة الانصهار، وقوى الترابط بين الجزيئات التي تؤثر على خصائص المركب الفيزيائية.	محتويات الجدول وتفسير الأرقام وربطها مع كل مركب يمثل عرض التمثيلات الثلاثة للمفهوم (المحسوس، والرمزي، والمجرد).	الحوار والنقاش وتفسير بيانات عددية واستخدام تعبيرات لفظية في تكوين العلاقات طردية وعكسية.
العلاقة بين درجات غليان الألكانات أو الألكينات أو درجات الانصهار مع طول السلسة الكربونية هي علاقة عكسية.	عرض جدول يحتوي على الصيغة الجزيئية والبنائية مع قيم عددية لدرجة الغليان ودرجة الانصهار وطرح أسئلة تساعد الطلبة على المقارنة والربط واستنتاج العلاقة.	مراعاة المعرفة السابقة سواء صحيحة أو بديلة لمفهوم الخصائص الفيزيائية، درجة الغليان، درجة الانصهار، وقوى الترابط بين الجزيئات التي تؤثر على خصائص المركب الفيزيائية.	محتويات الجدول وتفسير الأرقام وربطها مع كل مركب يمثل عرض التمثيلات الثلاثة للمفهوم (المحسوس، والرمزي، والمجرد).	الحوار والنقاش وتفسير بيانات عددية واستخدام تعبيرات لفظية في تكوين العلاقات طردية وعكسية.

المفهوم البديل	طريقة التدريس أو الوسائل المستخدمة	المحور الأبستمولوجي	المحور الأنتولوجي	المحور المؤثر
العلاقة بين الخصائص الفيزيائية للمركب الهيدروكربوني مثل (درجة الغليان) مع عدد التفرعات هي علاقة طردية.	تمثيل السلسلة الكربونية العادية أو السلسلة الكربونية مع التفرعات باستخدام لعب الأدوار بين الطلبة أنفسهم، لمحاكاة شكل المركب عند احتوائه على عدد من التفرعات	يساعد التمثيل الحسي على مواجهة مفهوم أن زيادة عدد التفرعات بالمركب يزيد من حجمه وبالتالي سيحتاج لكمية حرارة أكبر ليغلي أو لينصهر	عرض المركب الكيميائي بصيغته الجزيئية والبنائية بتفرعات وبدونها لكي يشغل الفرق بين الحالتين حيزاً في ذهن المتعلم وبناء عليه يستنتج العلاقة العكسية	الحوار والنقاش وتفسير بيانات عددية واستخدام تعبيرات لفظية في تكوين العلاقات طردية وعكسية
جميع مكونات عملية فصل النفط عبارة عن ألكانات. في عملية التقطير التجزيئي يتم فصل الألكانات في النفط بالاعتماد على الاختلاف في درجة الغليان فقط.	أوراق عمل تحتوي صور تبين عملية تكرير النفط ومكوناتها.	ربط المفاهيم بالمعرفة السابقة حول مفهوم النفط، وكذلك ربطه مع مفهوم الألكانات، مفهوم مبدأ فصل المواد حسب خصائصها الفيزيائية من درجة غليان أو كثافة.	عرض صور تمثل مراحل تكرير النفط وعرض صور تبين مكونات النفط وكيفية انفصالها حسب درجة الغليان والكثافة، مع بيان قيم درجات الغليان عند كل مكون بالتفصيل. ربط مفهوم النفط باحتوائه على ألكانات وتشكيله لمصدر أساسي لها.	التطرق إلى ثورة حول امتلاك النفط في العالم والصراع الدائم بما يتعلق في مصادر الطاقة لازدياد احتياجات الناس وكثرة أعدادهم يومياً، كما أنه يمكن ربط المركبات العضوية التي سيدرسها الطلبة (الألكانات، والألكينات) في النفط كمصدر لها والنزاعات الدولية التي تتم للسيطرة على هذه المصادر وما تسبب ذلك في نشوء حروب كثيرة ووقوع ضحايا مما يوضح للطلبة أهمية الموضوع بالنسبة لهم ولحياتهم اليومية، فيجب وضع المعرفة العلمي في سياق اجتماعي.

المفهوم البديل	طريقة التدريس أو الوسائل المستخدمة	المحور الأبستمولوجي	المحور الأنتولوجي	المحور المؤثر
في تفاعل الإضافة للألكين تكسر كلا الرابطتين (سيجما، وباي) في الرابطة الثنائية.	عرض فيديو يحتوي على تمثيل التفاعل بصورة حركية يظهر من خلالها عملية كسر الرابطة وموقع الإضافة، أوراق عمل تساهم في ترسيخ مفهوم التفاعل الكيميائي	مراعاة المعرفة السابقة حول مفهوم الطلبة عن التفاعل الكيميائي وأنه عملية تكسر روابط لإنتاج مركبات جديدة بتكوين روابط جديدة	محتويات الفيديو وتفسير الأرقام وربطها مع كل مركب يمثل عرض التمثيلات الثلاثة للمفهوم (المحسوس، والرمزي، والمجرد).	الحوار والنقاش وتفسير تمثيلات التفاعل ومن المهم التركيز بالنشاط على أن أحد شقي الرابطة الثنائية ما يسكر وليس كلا الرابطتين في الرابطة الثنائية
عدم التمييز الطلبة بين الألكان والألكين من خلال المسمى دون رسم المركب.	عرض صور لألكانات وألكينات مختلفة بصيغها البنائية، ومن ثم طرح كل الأسماء من ذرة كربون إلى عشر ذرات كربون، وتفصيل المسمى إلى مقطعين في كل ألكان وألكين، وربط الصور بالمسمى بأن الألكان الذي يحتوي على ثلاث ذرات كربون يكون اسمه يحتوي على مقطع العدد 3 باللغة اللاتينية.	ربط المفهوم بأن المركب الكيميائي يعبر عنه باسم أو برموز لتسهيل التعامل معه، ليس بالضرورة في كل مرة أن نرسم الصيغة البنائية للمركب للتمكن من تمييزه أو التعامل معه.	عرض كل مركب مع صيغته واسمه في صور على عرض توضيحي، التطرق إلى رموز الأعداد وأنها من الأصل اللاتيني ليسهل التمييز بين الألكان والألكين، على أن طريقة التسمية تعتمد أن الاسم يقسم لمقطعين: الأول يعبر عن الرقم باللغة اللاتينية، والثاني: (ان) للألكان، و(ين) للألكين	الرجوع إلى تفصيل لفظ الاسم في ترسيخ تسمية الألكانات والألكينات الرجوع إلى أصل الكلمة والأرقام باللغة اللاتينية، يساهم في تصحيح الخلط بين الألكان والألكين من حيث المسمى.
تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين أي ذرة كربون وأي ذرة هيدروجين.	عرض صور لألكانات وألكينات مختلفة بصيغها البنائية، تظهر فيها الروابط ونوعها وكل رابطة مع أي ذرات تكونت؟	ربط المفهوم بالمعرفة التي تفيد بأن الكربون يكون أربع روابط ليصل إلى الاستقرار، والهيدروجين يحتاج لرابطة واحدة فقط ليصل إلى الاستقرار.	ربط الصور وتمثيل الروابط لكل من الكربون والهيدروجين، بأنه لا يمكن للهيدروجين أن يكون أكثر من رابطة لذا احتمال أن تكون الرابطة الثنائية بين كربون وهيدروجين يلغى.	الحوار والنقاش والملاحظة للتفسير والاستنتاج.

المفهوم البديل	طريقة التدريس أو الوسائل المستخدمة	المحور الأبستمولوجي	المحور الأنتولوجي	المحور المؤثر
تمتاز الألكينات بقدرتها على المشاركة في تفاعلات الإضافة لأنها مركبات مشبعة.	فيديو وصور توضح محتوى الرابطة الثنائية من الالكترونات وطرح أسئلة تناقش الفرق بين القوة ونوع الرابطة بالنشاط الكيميائي	دمج مفهوم قوة الرابطة مع النشاط الكيميائي تواءم المفهومين	عرض التمثيلات الثلاثة لمفهوم الرابطة الثنائية كمصدر للالكترونات، ومفهوم قوة الرابطة.	مراعاة البعد الثقافي أو اللغوي الذي يجعل الطلبة يربطون القوة بالنشاط بشكل بديهي.
الألكانات مركبات ذائبة في الماء.	عرض عملي يقوم المعلم بإذابة كمية قليلة من أي ألكان متوفر في مختبر المدرسة في أنبوب اختبار يحتوي على ماء مقطر، ليشاهد الطلبة ماذا يحدث، طرح أسئلة للاستنتاج ما العلاقة بين طبيعة المركب وذائبيته.	ربط المفهوم بمفهوم قوى الترابط بين الجزيئات، وأن المادة تذيب شبيهتها، أيضاً ربط أن الذائبية هي خاصية فيزيائية تتأثر بقوى الترابط.	استخدام التجربة العملية يساهم في التجسير بين المستوى المحسوس والمجرد.	الحوار والنقاش والملاحظة للتفسير والاستنتاج.
الخلط بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية، عند تفسير سلوك المركب الهيدروكربوني.	أوراق عمل، طرح أسئلة ونقاش في مجموعات، حول مفهوم الخصائص الفيزيائية، أمثلة عليها، وكذلك الخصائص الكيميائية وأنها تعنى بتفسير سلوك المركب في التفاعلات الكيميائية,	مراعاة المعرفة السابقة سواء صحيحة أو بديلة لمفهوم الخصائص الفيزيائية، درجة الغليان، درجة الانصهار، وقوى الترابط بين الجزيئات التي تؤثر على خصائص المركب الفيزيائية، وكذلك الخصائص الكيميائية يجب أن يكون كل مفهوم يذكر بالحصة ليس مبهماً لدى الطلبة.	تفسير معنى فيزيائي وكيميائي وربط ذلك مع أمثلة على كل منها يمثل عرض التمثيلات الثلاثة للمفهوم (المحسوس، والرمزي، والمجرد).	ربط المفهوم الكيميائية (خاصية فيزيائية، خاصية كيميائية)، بتفسير معنى فيزيائي بأن الصفة الفيزيائية تعنى بالشكل بكل ما هو فيزيائي (له شكل أو حجم) (physical) وخاصية كيميائية أي تدل على شيء كيميائي أي تعنى بتفسير سلوك المركب كيميائياً (في التفاعلات).

المفهوم البديل	طريقة التدريس أو الوسائل المستخدمة	المحور الأبستمولوجي	المحور الأنتولوجي	المحور المؤثر
متشكلات ألكان أو ألكين ما له نفس الخصائص الفيزيائية	عرض صور للمركب ومتشكلاته وعرض جدول يحتوي الصيغة الجزيئية الصيغ البنائية المختلفة للمتشكلات مع قيم عددية لدرجة الغليان أو درجة الانصهار، وطرح أسئلة تساعد الطلبة على المقارنة والاستنتاج	موائمة مفهوم امتلاك المركب لنفس الصيغة الجزيئية مع مفهوم اختلاف الخصائص الفيزيائية مع اختلاف الصيغة البنائية لنفس الصيغة الجزيئية.	محتويات الجدول وتفسير الأرقام وربطها مع كل مركب يمثل عرض التمثيلات الثلاثة للمفهوم (المحسوس، والرمزي، والمجرد).	الحوار والنقاش وتفسير بيانات عددية واستخدام تعبيرات لفظية في الاستنتاج.
الرابطة الكيميائية بين ذرتي الكربون والهيدروجين تمثل إلكتروناً واحداً فقط وليس زوجاً من الالكترونات	استخدام عرض فيديو يوضح كيفية تشارك الهيدروجين والكربون وإذا تمثل الرابطة بالصور الحركية في الفيديو، مع التفسير والتوضيح من قبل المعلم.	مواجهة مفهوم أن العنصر الذي يلجأ لتكوين رابطة تشاركية يشارك بإلكترونه فقط دون الأخذ بعين الاعتبار أن الرابطة بن العنصرين وليس من جهة واحدة تتكون، وإنما الرابطة تتكون بمشاركة العنصر بإلكترونه مقابل إلكترون للعنصر الآخر	استخدام الصور الحركية مع التفسير اللفظي والنصوص التوضيحية يمثل عرض التمثيلات الثلاثة للمفهوم (المحسوس، الرمزي، المجرد).	الحوار والنقاش وكذلك التركيز على الجانب اللغوي وتفسير كلمة زوج من الالكترونات كلفظ بأن زوج تعني مثنى من الشيء.
عند رسم المتشكلات يعتقد الطلبة أن الروابط تكسر في المركب الهيدروكربوني، [لذلك الألكين ليس متشكلاً للألكان، لأن التشكل ليس تفاعلاً وكسراً للروابط]..	استخدام لعب الأدوار في تمثيل المتشكلات المختلفة لنفس المركب، استخدام نماذج الذرات.	ربط المفهوم بما يعرفه الطالب عن خصائص الروابط الأحادية (خاصية الدوران)، وأيضاً التمييز بين مفهوم الصيغة الجزيئية والبنائية في كل عملية رسم متشكلات، ويحتاج الأمر إلى توضيح مفهوم كسر الرابطة.	استخدام نماذج الذرات لرسم المتشكلات وتوضيح تغير ترتيب الذرات، يمثل عرض التمثيلات الثلاثة للمفهوم (المحسوس، الرمزي، المجرد).	النقاش بين كل مجموعة تقوم برسم ألكان معين، وكذلك النقاش الحاصل بعد مقارنة كل مجموعة المجسم الذي قامت بتكوينه، التركيز على مصطلح ترتيب ذرات وكسر رابطة وبيان الفرق بينهما.

الملحق (8)

الأهداف التعليمية المرتبطة بإحداث تغيير مفاهيمي تجاه المفهوم الصحيح في موضوع الألكانات والألكينات

المفهوم البديل	المفهوم الصحيح	الهدف التعليمي المرتبط بالتغيير المفاهيمي
عنصر الكربون عنصر فلزي أو شبه فلزي.	عنصر الكربون لا فلزي.	أن يميز الطالب بأن عنصر الكربون لا فلز.
الكترونات التكافؤ للعنصر تمثل عدده الذري.	الكترونات التكافؤ للعنصر تمثل الكترونات المدار الأخير.	أن يقارن الطالب بين مفهومي العدد الذري والكترونات التكافؤ.
عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع الخصائص الفيزيائية مثل صلابة الألماس.	كيفية ترتيب الذرات في المركب تؤثر على طبيعة خصائصه الفيزيائية مثل الصلابة	أن يميز الطالب التركيب البنائي للألماس، أن يتعرف الطالب على بعض خصائص الألماس الفيزيائية.
عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع اختلاف الخصائص الفيزيائية، مثل: عدم تمييز سبب قدرة الجرافيت على توصيل التيار الكهربائي.	كيفية ترتيب الذرات في المركب تؤثر على طبيعة خصائصه الفيزيائية مثل التوصيل الكهربائي.	أن يميز الطالب التركيب البنائي للجرافيت، أن يتعرف الطالب على بعض خصائص الجرافيت الفيزيائية.
الكربون يكون أربع روابط أيونية مع الهيدروجين.	الكربون يكون أربع روابط تشاركية مع الهيدروجين	أن يميز الطالب الخصائص الكيميائية للكربون وقدرته على تكوين روابط تشاركية مع الهيدروجين.
الخلط بين الفلزات واللافلزات في تكوين الروابط بينها [حيث لا يميز الطلبة أن نوع العنصر يحدد نوع الرابطة التي يكونها سواء أيونية أو تشاركية].	نوع العنصر وصفاته يحدد موقعه في الجدول الدوري، وخصائصه الفيزيائية والكيميائية وكذلك نوع الروابط التي يكونها مع العناصر الأخرى	أن يقارن الطالب بين الرابطة الأيونية والتشاركية، ويميز أن نوع العنصر يحدد نوع الرابطة التي يكونها.
الهالوجينات لا تكون روابط إلا مع الفلزات القلوية.	الهالوجينات تكون روابط أيونية مع الفلزات القلوية وروابط تشاركية مع الكربون.	أن يميز الطالب الهالوجينات عناصر المجموعة السابعة وخصائصها الكيميائية.

المفهوم البديل	المفهوم الصحيح	الهدف التعليمي المرتبط بالتغيير المفاهيمي
عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب العضوي، فغاز ثاني أكسيد الكربون مركب عضوي.	المركب العضوي هو المركب الذي يحتوي على الكربون ويرتبط مع الهيدروجين أو الأكسجين أو النيتروجين أو كلاهما أو جميعهم ما عدا الكربينات والحموض الكربونية.	أن يعرف الطالب المقصود بالمركب العضوي، ويميز المركب العضوي عن غيره من المركبات.
عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب الهيدروكربوني بأنه يتكون من كربون وهيدروجين فقط.	المركب الهيدروكربوني هو المركب الذي يتكون من كربون وهيدروجين فقط.	أن يعرف الطالب المقصود بالمركب الهيدروكربوني، ويميز المركب الهيدروكربوني عن غيره من المركبات.
العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الأحادية أو الثنائية هي علاقة طردية.	العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الأحادية أو الثنائية هي علاقة عكسية.	أن يميز الطالب العلاقة العكسية بين طول الرابطة وقوتها
عدم تمييز الطلبة بين المركب المشبع (الألكان) والمركب غير المشبع (الألكين)، من خلال الصيغة الجزيئية.	هناك صيغة عامة تعبر عن العلاقة بين عدد ذرات الكربون مع عدد ذرات الهيدروجين في الألكان أو الألكين، لذلك يمكن التمييز بينهما من الصيغة الجزيئية.	أن يتعرف الطالب على الصيغة العامة لكل من الألكان والألكين، ويميز المركب المشبع عن المركب غير المشبع من خلال الصيغة العامة.
عدم التمييز بين الصيغة الجزيئية والصيغة البنائية للمركب الكيميائي.	الصيغة الجزيئية تختلف عن الصيغة البنائية ويمكن تمثيل المركب بالصيغتين.	أن يوضح الطالب الفرق بين الصيغة الجزيئية والبنائية
عدد متشكلات الألكان يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكان.	ليس شرطاً بأن يتساوى عدد متشكلات الألكان مع عدد ذرات الكربون المكونة له.	أن يرسم الطالب أكبر عدد ممكن من متشكلات الألكان
عدد متشكلات الألكين يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكين.	ليس شرطاً بأن يتساوى عدد متشكلات الألكين مع عدد ذرات الكربون المكونة له.	ان يرسم الطالب متشكلات أي ألكين بالاعتماد على تغيير موقع الرابطة الثنائية.
تمتلك الألكانات المختلفة نفس الخصائص الفيزيائية.	تختلف الخصائص الفيزيائية من ألكان لآخر.	أن يقارن الطالب بين الألكانات من حيث اختلاف الخصائص الفيزيائية.
من خصائص الألكانات المشبعة أنها مركبات نشيطة كيميائياً.	تمتاز الألكانات بالخمول الكيميائية لإشباعها، وتقوم بتفاعلات ضئيلة كتفاعل الاحتراق.	أن يربط الطالب بين حالة إشباع الألكان وخموله الكيميائي.

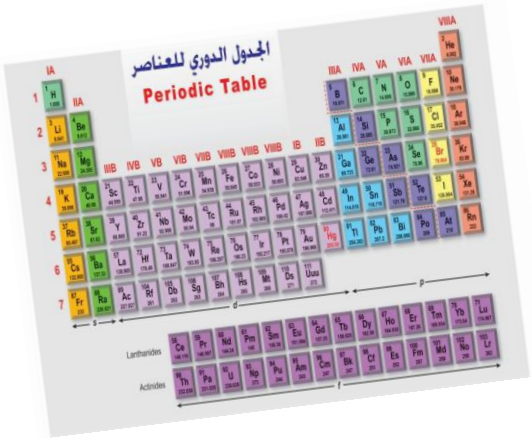
المفهوم البديل	المفهوم الصحيح	الهدف التعليمي المرتبط بالتغيير المفاهيمي
يتكون من تفاعل البلمرة المونمر ووحدة بناءه البولمر.	في تفاعل البلمرة: المونمر وحدة بناء البولمر.	أن يميز الطالب بين المونمر والبولمر في تفاعل البلمرة.
تعتبر الألكينات مركبات نشيطة كيميائياً لأنها تحتوي على رابطة ثنائية قوية.	تعتبر الألكينات مركبات نشيطة كيميائياً لأنها تحتوي على رابطة ثنائية غنية بالالكترونات، ولا تعتبر قوة الرابطة مصدر نشاط الألكينات.	أن يميز الطالب مصدر النشاط الكيميائي للألكينات.
يعتبر الألكين مادة متفاعلة ومادة ناتجة في تفاعلاته الكيميائية.	يعتبر الألكين مادة متفاعلة فقط في التفاعلات بسبب كسر الرابطة باي.	أن يوضح الطالب كيفية تفاعل الألكين كمادة متفاعلة فقط.
عدم التمييز بين عدد الروابط في الألكان وقوى الترابط بين جزيئات الألكان (قوى لندن).	قوى الترابط بين جزيئات الألكانات من نوع قوى لندن، ولها علاقة بالكتلة المولية لكل المركب.	أن يميز الطالب أن قوى الترابط بين جزيئات الألكانات من نوع قوى لندن.
جميع مكونات عملية فصل النفط عبارة عن ألكانات.	يحتوي النفط على مركبات هيدروكربونية متنوعة ولكن ليس جميعها من نوع ألكانات.	أن يتعرف الطالب على مكونات النفط، ويميز الألكانات منها.
في عملية التقطير التجزيئي يتم فصل الألكانات في النفط بالاعتماد على الاختلاف قي درجة الغليان فقط.	في عملية التقطير التجزيئي يتم فصل الألكانات في النفط بالاعتماد على الاختلاف قي درجة الغليان والكثافة.	أن يوضح الطالب مبدأ التقطير التجزيئي في فصل النفط.
في تفاعل الإضافة للألكين تكسر كلا الرابطتين (سيجما، وباي) في الرابطة الثنائية.	في تفاعل الإضافة للألكين تكسر الرابطة باي فقط في الرابطة الثنائية.	أن يميز الطالب أن رابطة باي فقط هي ما تكسر في تفاعل الإضافة للألكين.
عدم التمييز الطلبة بين الألكان والألكين من خلال المسمى دون رسم المركب.	هناك فرق في تسمية الألكان والألكين من حيث اللفظ، ينتهي الألكان بمقطع (ان)، أما الألكين ينتهي بمقطع (ين)	أن يميز الطالب بين الألكان والألكين من خلال الاسم دون رسم المركب.
تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين أي ذرة كربون وأي ذرة هيدروجين.	تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين أي ذرة كربون وذرة كربون أخرى.	أن يميز الطالب أن الرابطة الثنائية تتكون بين ذرتي كربون.
تمتاز الألكينات بقدرتها على المشاركة في تفاعلات الإضافة لأنها مركبات مشبعة.	تمتاز الألكينات بقدرتها على المشاركة في تفاعلات الإضافة لأنها مركبات غير مشبعة.	أن يربط الطالب بين حالة عدم الإشباع في الألكينات ونشاطها الكيميائي.

المفهوم البديل	المفهوم الصحيح	الهدف التعليمي المرتبط بالتغيير المفاهيمي
الألكانات مركبات ذائبة في الماء.	الألكانات مركبات غير ذائبة في الماء نسبياً.	أن يربط الطالب بين خصائص الألكان الفيزيائية مع طبيعة قوى الترابط الموجودة بين جزيئاته.
الخلط بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية، عند تفسير سلوك المركب الهيدروكربوني.	الخصائص الفيزيائية تعنى في تفسير سلوك المركب من حيث قوى الترابط والشكل وترتيب الذرات، أما الخصائص الكيميائية تعنى في تفسير سلوك المركب في التفاعلات الكيميائية وتكوين الروابط الكيميائية.	أن يوضح الطالب المقصود بكل من الخصائص الفيزيائية والكيميائية.
متشكلات ألكان أو ألكين ما له نفس الخصائص الفيزيائية	تختلف متشكلات نفس المركب عن بعضها البعض في خصائصها الفيزيائية.	أن يميز الطالب بأن ظاهرة التشكل تؤثر في خصائص الألكان.
الرابطة الكيميائية بين ذرتي الكربون والهيدروجين تمثل إلكتروناً واحداً فقط وليس زوجاً من الالكترونات	تمثل الرابطة الكيميائية بين ذرتي الكربون والهيدروجين بزوج من الالكترونات.	أن يوضح الطالب مفهوم الرابطة الكيميائية وتمثيلها.
عند رسم المتشكلات يعتقد الطلبة أن الروابط تكسر في المركب الهيدروكربوني.	رسم المتشكلات عبارة عن إعادة ترتيب الذرات أو تغيير في بناء المركب وليس كسر للروابط.	أن يميز الطالب أن التشكل هو إعادة ترتيب الذرات وليس كسراً للروابط.

الملحق (9)

مقتطفات من أوراق العمل المستخدمة في إحداث التغيير المفاهيمي حول موضوع الألكانات والألكينات

سنعمل في هذه الحصة في مجموعات، والمهام المطلوبة من كل مجموعة على مدار وقت الحصة كالآتي:



1) مناقشة الأسئلة التالية:

_ ما هي وحدة بناء المادة؟

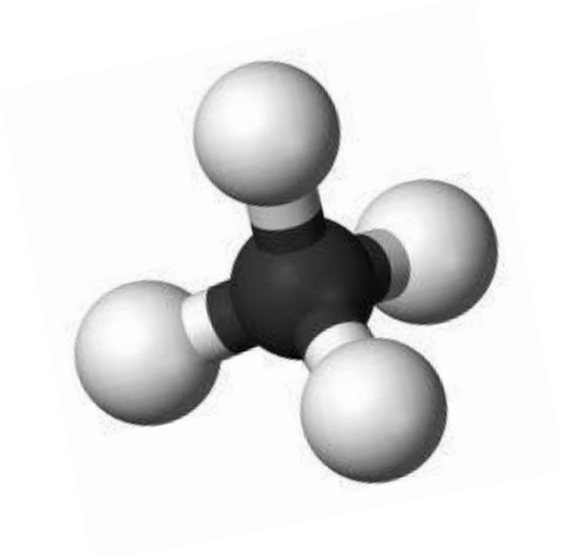
_ ماذا يعني لك العنصر؟

_ كيف تتحد العناصر؟ كيف تتكون المركبات؟

_ هل العناصر في الجدول الدوري متشابهة؟ أم أنها تختلف؟

_ ماذا يمثل كل من العدد الذري والعدد الكتلي للعنصر؟

_ كيف يمكن تمثيل العنصر حسب عدده الذري؟



2)

نأخذ عنصر الكربون، ونفكر معاً هل الكربون فلز أم لا فلز؟

_ إذاً ما التوزيع الالكتروني للكربون؟

_ كيف يكون الكربون مركبات مع عناصر أخرى؟

_ ما سبب لجوء العناصر للتفاعل أو تكوين المركبات المختلفة؟

الموضوع: الصيغة العامة للألكانات والألكينات

عزيزاتي الطالبات: سنعمل اليوم في مجموعات لإيجاد الصيغة العامة لكل من الألكانات والألكينات، وتوضيح ماهية المفهومين.

إذا كانت الكرات السود في الصور هي تمثيل لذرات الكربون، والكرات البيض هي تمثيل لذرات الهيدروجين، أجيبي عن الآتية

1) هل يمكنك التمييز أي من الصور ألكان أو ألكين؟
2) ما نوع الصيغة التي يتمثل بها المركب في الصور؟
3) هل يمكن تمثيل المركب بصيغة من نوع آخر؟ إذا نعم فما هي؟
4) هل يمكن تعميم صيغة عامة لكل الألكانات أو لكل الألكينات

موضوع الحصة: الخصائص الفيزيائية للألكانات

- ماذا تعرفين عن الخصائص الفيزيائية؟
- هل يمكنك إعطاء أمثلة على خاصية فيزيائية للمادة؟
- **بالاعتماد على الجدول التالي، أجيبي عن الأسئلة في أسفل الجدول:**

الألكان	الصيغة الجزيئية	درجة الغليان	درجة الانصهار
ميثان	$CH4$	164-	182-
ايثان	C_2H_6	89-	183-
بروبان	C_3H_8	42-	190-

1) هل يمكنك التنبؤ بالحالة الفيزيائية للألكانات في الجدول عند درجة حرارة الغرفة؟

2) ما العلاقة بين عدد ذرات الكربون التي يتكون منها وكل من؟

أ) الحالة الفيزيائية للألكان؟

ب) درجة غليانه؟

ج) درجة انصهاره؟

3) ألكان يتكون من 12 ذرة كربون، ماذا تتوقعين حالته الفيزيائية عند درجة حرارة الغرفة؟

4) ما علاقة عدد ذرات الكربون مع ذرات الهيدروجين في كل ألكان، هل يمكنك استنتاج علاقة رياضية بين أعداد ذرات الكربون، وذرات الهيدروجين؟

الموضوع: الخصائص الفيزيائية

لمتشكلات الألكانات

	درجة الغليان °س	درجة الانصهار °س
C_4H_{10}	0.5-	138-
C_4H_{10}	11.7-	160-

_ الصورة المجاورة تحتوي على أي ألكان؟

_ من خلال قيم درجة الغليان ودرجة الانصهار، هل تلاحظين هنا اختلاف بين متشكلات نفس الألكين؟

_ ماذا يمكن الاستنتاج: هل متشكلات الألكين لها نفس الخصائص الفيزيائية أم أنها تختلف؟

_ مما سبق هل يمكن استنتاج علاقة بين عدد ذرات الكربون في الألكان الواحد مع درجة غليانه أو درجة انصهاره؟

_ في حال مقارنة متشكلات نفس

الألكين، فإن درجة الغليان أو درجة
الانصهار تتغير، ولكن حسب ماذا؟

الموضوع: الخصائص الكيميائية للألكانات والألكينات

يمتاز كل مركب كيميائي بخصائص فيزيائية وكيميائية، في هذه الورقة سنتعرف بالتحديد إلى الخصائص الكيميائية لكل من الألكانات والألكينات، ومن أهم هذه الخصائص نشاط المركب الكيميائي ويعني: كيفية سير المركب في التفاعلات الكيميائية، فماذا يعني التفاعل الكيميائي؟ كيف يمكن التعبير عنه؟ وهل هناك عدة أنواع للتفاعلات الكيميائية؟

بعد الإجابة عن الأسئلة السابقة، سنتعرف على عدة أنواع من التفاعلات الكيميائية التي يسلكها الألكانات أو الألكينات؟

تفاعل الإضافة:

ماذا تعني لكم كلمة إضافة؟ أي أننا بحاجة لإضافة شيء لشيء آخر، هل يذكركم ذلك بإحدى الفروق بين الألكانات والألكينات؟ هل نتذكر عندما كنا نحول الألكين إلى ألكان لنفس عدد ذرات الكربون؟ ماذا كنا نفعل؟ هل يمكن ربط ذلك بتفاعل الإضافة؟

هل تعتقدين أن تفاعل الإضافة في الألكان كما في الألكان؟ أم أن إحداهما أنشط كيميائياً من الآخر؟

ما هو الفرق الجوهري الذي يجعل الألكانات والألكينات تختلف في نشاطها الكيميائي؟

بماذا يمكن ربط النشاط الكيميائي للمركب؟ لماذا يلجأ المركب للدخول في تفاعل كيميائي؟

هل يمكن اقتراح بعض المواد التي يمكن أن تضاف إلى الألكان أو الألكين؟ قد يكون بعضاً منها مر معك في السابقً.

الموضوع: تطبيقات عملية على الألكينات

هل سبق وتساءلت ما المواد الأولية التي يصنع منها الورق والبلاستيك؟

كيف يمكن التحكم في الورق والبلاستيك وصناعة العديد من الأشياء كأكياس القمامة وأوراق التنظيف والكؤوس البلاستيكية، وخيوط الملابس؟

هل سمعتِ يوماً بكلمة مبلمرات؟ أو تفاعل البلمرة؟ ماذا تعني لك هذه الكلمة؟

هل يمكن ربط تفاعل البلمرة بالصناعات المذكورة سابقاً؟ باعتقادك ما علاقة الألكينات في ذلك؟

الملحق (10)

مقابلات موجهة لطالبات المجموعة التجريبية

مقدمة

قامت الباحثة بمجموعة من المقابلات مع بعض طالبات المجموعة التجريبية، لرصد أثر المحاور الثلاثة في إحداث التغيير المفاهيمي لديهن وذلك بعد دراستهن موضوع الألكانات والألكينات باستخدام استراتيجية التدريس المصممة في ضوء النظرة المتعددة.

1) هل تجدين أن مادة الألكانات والألكينات مادة جديدة أم أنه تم التطرق لها في صفوف سابقة، علليِ إجابتك؟

2) على ماذا اعتمد فهمك للمادة بصورة أساسية، على طريقة عرض المعلم وشرحه لها؟

- هل حاولتِ الربط بين المادة وبين معلومات سابقة، وإن تربطين فكيف ذلك؟ أم أنك تكتفين بتلقيها والبناء على أساسها لصفوف لاحقة؟

3) كيف ساعدتك طريقة عرض الوحدة في الكتاب في دراسة المادة؟

4) كيف استفدتِ من ما مر سابقاً مثل :(موازنة المعادلات، وكتابة الصيغ الكيميائية يفيدك في فهم مادة الألكانات والألكينات)؟

- كيف أثر تذكرك لما مر في صفوف سابقة على تعلمك لهذه الوحدة (الألكانات والألكينات)؟

5) C_4H_{10} هل هي صيغة جزيئية أم بنائية، كيف تصفين كل من هاتين الصيغتين؟

6) هل بالضرورة أن يكون لكل صيغة جزيئية صيغة بنائية واحدة فقط تمثلها، ماذا تسمي ذلك؟ كيف يحدث؟

_ كيف ساهم طريقة لعب الأدوار وعمل المتشكلات بتمثيل الروابط عن طريق الطالبات أنفسهن، ورسم المتشكلات باستخدام نماذج الذرات في فهم ظاهرة التشكل؟

7) كيف يمكن الحكم على مركب عضوي بأنه مشبع أم غير مشبع؟

8) ما علاقة حالة إشباع المركب الهيدروكربوني بمدى نشاطه الكيميائي وحالته الفيزيائية؟

9) ما علاقة طول الرابطة الكيميائية مع قوتها؟

10) ما علاقة عدد التفرعات في المركب بدرجة غليانه؟

11) ما هو مصدر النشاط الكيميائي للألكينات؟ لماذا؟

12) هل تعتقد أن متشكلات ألكان أو ألكين ما لهم نفس الخصائص الفيزيائية؟ عللي إجابتك؟

13)البولمر، والمونمر، أيهما يعتبر وحدة بنائية للآخر؟

_ كيف أثر استخدام اللغة في توضيح معاني المونمر والبولمر على فهمك لتفاعل البلمرة؟

14)على أي أساس يتم فصل الألكانات في عملية التقطير التجزيئي؟ كيف يمكن الحصول على الألكانات (مصدرها)؟

15)- ما الذي تعرفينه عن الألكانات والألكينات؟

_ هل تريدين إضافة المزيد؟

_أذكري ما يعني لك كل مفهوم الألكانات والألكينات؟

16) إذا طلب منك عبارة تأمل عن المادة الآن؟

17) ما أكثر أسلوب تدريس اس تخدم في الحصص قد ساهم في إيصال المفهوم بطريقة واضحة؟

18) كيف أثر العمل في مجموعات والتفاعل مع زميلاتك في فهم مادة الألكانات والألكينات؟

19)كيف ساهم استخدام أوراق العمل والصور والنصوص واستخدام الحوار لمناقشتها في توضيح المفاهيم؟

20) ما أكثر مفهوم تذكرينه كان خاطئاً وقد تصحح في دراسة هذه الوحدة؟

21)كيف ساهمت كتابتك تأملات عن كل حصة في مراقبة تعلمك في هذه الوحدة؟

الملحق (11)

الأنماط المتكررة في إجابات الطلبة ضمن الجزء الإنشائي لاختبار المفاهيم البديلة

رقم السؤال	رقم التبرير	التبرير
1	1	الكربون شبه فلز لأنه يشارك بأربع الكترونات.
	2	الكربون شبه فلز لأنه أحياناً موصل للكهرباء وأحياناً عازل
	3	الكربون شبه فلز لأنه نشيط كيميائياً.
	4	الكربون فلز لأنه يملك خصائص فيزيائية وكيميائية للفلزات.
	5	الكربون شبه فلز لأنه يملك صفات الفلزات وبعض من صفات اللافلزات.
	6	الكربون فلز موصل الكهرباء يستخدم في البطاريات.
	7	الكربون شبه فلز لأنه يقع في المجموعة الرابعة.
	8	الكربون فلز لأنه يقع في المجموعة الرابعة.
2	1	الكربون يكون 6 روابط تساهمية أحادية.
3	1	عدد ذرات الكربون 6 ويساوي ذلك العدد الذري.
4	1	الكربون غير صلب.
	2	الكربون غير نشيط كيميائياً.
	3	الكربون يعمل 4 روابط ولكن دون تمييز لنوع الرابطة.
	4	الكربون يعمل 4 روابط أيونية.
5	1	الروابط بين الكربون في الألماس ثنائية.
	2	زيادة الكتلة المولية وبالتالي ازدياد قوى الترابط بين ذرات الكربون في الألماس.
6	1	الجرافيت موصل للتيار لقلة نسبة الكربون العازل فيه.
	2	الجرافيت موصل للتيار لان الكربون فلز.

رقم السؤال	رقم التبرير	التبرير
7	**1**	بما أن المركب يحتوي على الأكسجين فالرابطة ليست أيونية.
	2	كلوريد الصوديوم لا تكون الروابط بينه أيونية.
	3	بما ان المركب لا يحتوي على كربون فالرابطة ليست أيونية.
	4	غاز الميثان من الألكينات يحتوي على رابطة ثنائية.
8	**1**	الهيليوم هو أصل الهالوجينات.
9	1	الماء مركب عضوي لأنه يدخل في البناء الضوئي.
	2	ثاني أكسيد الكربون مركب عضوي لاحتوائه على الكربون.
	3	المركب العضوي يتكون من كربون وأكسجين فقط.
	4	ثاني أكسيد الكربون مركب عضوي لاحتوائه على الكربون ولأنه ينتج من احتراق الألكانات والألكينات.
10	**1**	المركب الهيدروكربوني هو الأكثر احتواءً على الكربون.
11	**1**	احتواء المركب المشبع على العدد الأكبر من الهيدروجين.
	2	المركب المشبع هو الألكين.
	3	عدم تمييز الصيغة العامة للألكان واعتبار البنتين ألكان.
12	**1**	هناك قانون لعدد المتشكلات $2-n$.
13	**1**	عدد متشكلات الألكين له علاقة بعدد ذرات الكربون مع فرق 3 أو مع مراعاة وجود الرابطة الثنائية .
14	**1**	كلما زادت عدد ذرات الكربون زادت قوى الترابط.
	2	كلما زادت قوى الترابط تقل عملية تكسير الروابط فتقل درجة الغليان.
	3	كلما زادت التفرعات زادت قوى الترابط وقلت مساحة السطح.
	4	كلما زادت قوى الترابط قلت درجة الغليان.

رقم السؤال	رقم التبرير	التبرير
15	**1**	العلاقة عكسية بين ازدياد عدد ذرات الكربون وازدياد درجة الانصهار.
17	**1**	الألكينات بارافينات خاملة.
	2	الألكانات نشيطة كيميائياً.
18	**1**	تفاعل الإضافة لا يحدث فيه كسر للروابط.
	2	تفاعل الإضافة يحدث بكسر الروابط سواء سيجما أو باي.
	3	
	4	تفاعل الإضافة يعمل على تكسير الروابط في الألكين سيجما وباي. لان سيجما الأقوى فهي ما تكسر.
19	**1**	الألكين مادة متفاعلة ومادة ناتجة لأنه يدخل في تركيب النواتج أيضاً.
20	**1**	كلما زادت عدد الروابط زادت درجة الانصهار
22	**1**	بما ان البروبان والبيوتان ألكانات فلهم نفس الخصائص الفيزيائية.
23	**1**	تقل مساحة سطح الجزيء فتزيد قوى الترابط، نتيجة لذلك فالرابطة الأحادية قصيرة وقوية.
	2	الأحادية طويلة وقوية لان سيجما يصعب كسرها والألكانات خاملة.
	3	كل ما زاد عدد ذرات الكربون المكونة للألكان تزيد قوة الرابطة والعكس صحيح.
	4	ربط طول الرابطة بدرجة الغليان فكلما زاد طول الرابطة تقل درجة الغليان لان الرابطة تضعف.
	5	ربط طول الرابطة بإشباع المركب فالألكان مشبع لذلك رابطة أحادية قصيرة وضعيفة.

رقم السؤال	رقم التبرير	التبرير
24	**1**	تزداد مساحة سطح الجزيء فتقل قوى الترابط، نتيجة لذلك فالرابطة الثنائية طويلة وضعيفة.
	2	الرابطة الثنائية طويلة وضعيفة لان الألكينات نشيطة وتحتوي على الرابطة الثنائية سهلة الكسر.
	3	ربط طول الرابطة بإشباع المركب فالألكين غير مشبع لذلك رابطة ثنائية طويلة وقوية.
	4	كل ما زاد عدد ذرات الكربون المكونة للألكان تزيد قوة الرابطة والعكس صحيح.
25	**1**	الرابطة الثنائية بين أي ذرة كربون وأي ذرة هيدروجين لان كل ذرة كربون تحتاج لذرة هيدروجين.
	2	الرابطة الثنائية بين أي ذرة كربون وأي ذرة هيدروجين لأنه لا يؤثر مكان وجود الرابطة الثنائية.
26	**1**	عدد متشكلات الألكين له علاقة بعدد ذرات الكربون مع فرق 3 أو مع مراعاة وجود الرابطة الثنائية.
28	**1**	الألكانات تذوب في الماء لان ذائبية المياه جيدة.
	2	قوى الترابط لا تؤثر على الذائبية لان لا علاقة بقوى الترابط بالخواص الفيزيائية.
	3	الألكانات تذوب في الماء لأنها غير نشيطة كيميائياً.

رقم السؤال	رقم التبرير	التبرير
29	**1**	عند زيادة عدد الروابط بين الذرات يصبح المركب أقوى.
	2	كلما زادت الكتلة المولية زادت تكسير الروابط فتزداد درجة الغليان.
	3	كلما زادت عدد الروابط بين الذرات تقل قوى الترابط وبالتالي تقل درجة الغليان.
32	**1**	الرابطة الثنائية قوية لان هناك تنافر عالي بين الكتروناتها.
1	**1**	ربط تعدد الصيغ بالتفاعل الكيميائي
	2	يمثل المركب بصيغة واحدة فقط
	3	لا يمكن تمثيل المركب إلا بصيغة واحدةفإذا اختلفت الصيغة يختلف كل المركب.
	4	تعدد الصيغ الممثلة للمركب تعود لكونه يتكون من عنصرين أو أكثر.
	5	يمثل المركب بأكثر من صيغة فقط إذا اختلفت عدد الذرات فيه.
	6	تمثيل المركب بصيغة بنائية وجزيئية فقط خاصة للمركب الهيدروكربوني.
	7	المركب يمثل بصيغة واحدة إذا كان ليس له متشكلات.
2	**1**	تمثيل المركب بصيغة كيميائية عن طريق كسر روابط.
3	**1**	الألكانات والألكينات متشابهة.
	2	الألكانات والألكينات فقط تختلف في متشكلاتها.
	3	الألكين روابط أحادية فقط والألكان روابط ثنائية، المركب المشبع هو الألكين وغير المشبع الألكان.

رقم السؤال	رقم التبرير	التبرير
4	1	الرابطة بين الكربون والكلور أيونية.
	2	الرابطة بين الكربون والكلور ثنائية.
	3	الكربون يعمل 5 روابط مع الكلور.
5	1	عدد الالكترونات تمثل عدد الروابط بين الذرات.
	2	تمثيل الرابط بين الكربون والهيدروجين ايونات لان الرابطة عبارة عن تفاعل حمض وقاعدة.
	3	الرابطة بين الكربون والهيدروجين هي إلكترون واحد.
	4	الرابطة بين الكربون والهيدروجين هي رابطة أيونية.
	5	الرابطة الأحادية تمثل بإلكترون واحد بين الكربون والهيدروجين.
	6	الرابطة الثنائية تمثل بالكترونيين بين الكربون والهيدروجين.
	7	الرابطة التساهمية بين كل من ايونات الكربون والهيدروجين.
6	1	المركب المشبع يحتوي روابط تشاركية وغير المشبع لا يحتوي روابط تشاركية. المركب المشبع يزيد من النشاط الكيميائي وغير المشبع يقلل من النشاط الكيميائي.
	2	المركب المشبع هو الألكين وغير المشبع الألكان.
	3	المركب المشبع يدخل في تركيبه الكربون أما غير المشبع لا يدخل في تركيبه الكربون أو المشبع عضوي وغير المشبع غير عضوي.
	4	المركب المشبع بعدد كبير من الكربون وغير المشبع لأنه يحتوي على عدد اقل من الكربون.
	5	عدم الإشباع لا يؤثر على الخصائص الكيميائية . المركب المشبع يستطيع عمل روابط أما غير المشبع لا يستطيع عمل روابط جديدة.
	6	المركب المشبع يحتوي على هيدروجين وغير المشبع لا يحتوي على هيدروجين.
	7	ربط تفسير تأثير حالة الإشباع مع النشاط الكيميائي بذكر درجة الغليان والكتلة المولية أي ان هناك خلط بين الخصائص الكيميائية والفيزيائية.
	8	المركب المشبع تحتوي كل ذرات الكربون فيه على أربع روابط أما غير المشبع فليس فلا تكون كل روابط الكربون ترتبط بأربع روابط (هذا يفسر ان الرابطة الثنائية يعتبرها البعض رابطة واحدة).
	9	الألكان يكسب متشكلات، والألكين يفقد متشكلات
	10	العلاقة إشباع وعدمه هي فقد وكسب

رقم السؤال	رقم التبرير	التبرير
7 أ	1	عند رسم المتشكل لا يوجد مراعاة للحفاظ على نفس الصيغة الجزيئية.
	2	عدم مراعاة تغير طول السلسلة لاعتبار الصيغة متشكل مختلف.
	3	عدم مراعاة ان الكربون يبقى مرتبط بأربع روابط أثناء رسم المتشكل.
	4	رسم رابطة ثنائية في متشكل الألكان.
7 ب	1	التشكل في الألكين تغيير موقع ذرات الكربون وليس تغيير موقع الرابطة الثنائية.
	2	لا تمييز لوجود الرابطة الثنائية عند رسم الألكين.
	3	عدم مراعاة الطرف الأقرب للرابطة الثنائية أثناء تغيير موقعها في التشكل.
	4	عدم مراعاة ان الكربون يبقى مرتبط بأربع روابط أثناء رسم المتشكل في متشكلات الألكين رسم الرابطة الثنائية بين كل ذرات الكربون.
	5	عند رسم المتشكل لا يوجد مراعاة للحفاظ على نفس الصيغة الجزيئية.
	6	
8 أ	1	الألكين متشكل للألكان لأنه من مشتقاته.
	2	الألكين متشكل للألكان.
	3	الألكين متشكل للألكان لأن يمكن تحويل الألكين غير المشبع إلى ألكان مشبع فهنا يوجد خلط بين التشكل وتفاعل الإضافة.
8 ب	1	التشكل كسر روابط.
	2	البلمرة تشكل ويحدث فيها كسر روابط.
	3	التشكل كسر روابط فقط في الألكينات.
	4	التشكل تكوين روابط جديدة.

الملحق (12)

مقارنة المفاهيم لدى طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)
1	عنصر الكربون عنصر فلزي.	37	56.1	66	31	44.9	69
2	عنصر الكربون عنصر شبه فلزي.	37	56.1	66	31	44.9	69
3	الكترونات التكافؤ للعنصر تمثل عدده الذري.	15	22.7	65	14	20.3	69
4	عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع الخصائص الفيزيائية مثل صلابة الألماس.	37	56.9	65	34	50.7	67
5	عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع اختلاف الخصائص الفيزيائية، مثل: عدم تمييز سبب قدرة الجرافيت على توصيل التيار الكهربائي.	1	1.6	64	4	6.3	64
6	الكربون يكون أربع روابط أيونية مع الهيدروجين.	11	16.9	65	17	25.4	67
7	الخلط بين الفلزات واللافلزات في تكوين الروابط بينها [حيث لا يميز الطلبة أن نوع العنصر يحدد نوع الرابطة التي يكونها سواء أيونية أو تشاركية].	24	36.4	66	21	30.4	69
8	الهالوجينات لا تكون روابط إلا مع الفلزات القلوية.	15	22.7	66	11	15.9	69

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)
9	عنصر الهيليوم من الهالوجينات، ويقع في المجموعة السابعة، فيسعى لتكوين روابط تساهمية.	15	22.7	66	11	15.9	69
10	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب العضوي، فغاز ثاني أكسيد الكربون مركب عضوي.	36	55.4	65	36	52.9	68
11	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب العضوي، فمركب الماء عبارة عن مركب عضوي.	36	55.4	65	36	52.9	68
12	الخلط في تمييز المركب العضوي من المركب غير العضوي، باعتبار مركب الأمونيا عضوياً لأنه يحتوي النيتروجين.	36	55.4	65	36	52.9	68
13	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب الهيدروكربوني بأنه يتكون من كربون وهيدروجين فقط.	19	25.8	66	18	26.1	69
14	العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الأحادية هي علاقة طردية.	7	10.6	66	9	13.2	68
15	العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الثنائية هي علاقة طردية.	10	15.2	66	12	17.6	68
16	عدم تمييز الطلبة بين المركب المشبع (الألكان) والمركب غير المشبع (الألكين)، من خلال الصيغة الجزيئية.	6	9.1	66	2	3	67

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)
17	اعتبار الطلبة المركب المشبع هو المركب الذي يحتوي على العدد الأكبر من الهيدروجين بغض النظر عن الحد الأقصى للروابط التي يمكن تكوينها.	6	9.1	66	2	3	67
18	عدم التمييز بين الصيغة الجزيئية والصيغة البنائية للمركب الكيميائي.	12	18.2	66	10	10.7	68
19	عدد متشكلات الألكان يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكان.	11	17.2	64	7	10.8	65
20	عدم مراعاة تغير طول السلسلة عند رسم متشكلات الألكان لاعتبار الصيغة البنائية متشكلاً مختلفاً.	11	17.2	64	7	10.8	65
21	عدم اعتبار الصيغة البنائية الأساسية للألكان من إحدى متشكلاته.	11	17.2	64	7	10.8	65
22	عدد متشكلات الألكين يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكين.	10	15.6	64	13	20	65
23	عدد متشكلات الألكين يساوي عدد ذرات الكربون بفرق واحد صحيح.	10	15.6	64	13	20	65
24	عدم امتلاك الألكينات متشكلات كما في الألكانات.	5	7.7	65	9	13.6	66
25	عدم مراعاة الطرف الأقرب للرابطة الثنائية أثناء تغيير موقعها في رسم متشكلات الألكينات.	5	7.7	65	9	13.6	66

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)
26	تمتلك الألكانات المختلفة نفس الخصائص الفيزيائية.	26	39.4	66	19	27.5	69
27	من خصائص الألكانات المشبعة أنها مركبات نشيطة كيميائياً.	15	22.7	66	15	22.4	67
28	تفاعل الإضافة من نوع البلمرة يحدث بين مجموعة من الألكانات.	7	10.6	66	12	17.4	69
29	يتكون من تفاعل البلمرة المونمر ووحدة بناءه البولمر.	7	10.6	66	12	16.9	69
30	تعتبر الألكينات مركبات نشيطة كيميائياً لأنها تحتوي على رابطة ثنائية قوية.	2	3	66	3	4.3	69
31	يعتبر الألكين مادة متفاعلة ومادة ناتجة في تفاعلاته الكيميائية.	5	7.6	66	13	19.1	68
32	ازدياد عدد ذرات الكربون من ألكان لآخر لا يؤثر على قوى الترابط وبالتالي لا يؤثر على الحالة الفيزيائية للألكان.	26	39.4	66	19	27.5	69
33	العلاقة بين درجات غليان الألكانات أو الألكينات مع طول السلسة الكربونية هي علاقة عكسية.	22	33.3	66	21	30.4	69
34	العلاقة بين درجات انصهار الألكانات أو الألكينات مع طول السلسلة الكربونية هي علاقة عكسية.	15	22.7	66	18	26.1	69
35	العلاقة بين الخصائص الفيزيائية للألكان مثل (درجة الغليان) مع عدد التفرعات هي علاقة طردية.	2	3	66	2	3	67

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)
36	العلاقة بين عدد ذرات الكربون وقوى الترابط بين الجزيئات في الألكانات هي علاقة عكسية.	2	3	66	2	3	67
37	سبب ازدياد درجة غليان أو درجة انصهار الألكانات ذات السلاسل غير المتفرعة هو زيادة عدد ذرات الكربون فقط.	11	16.7	66	9	13	69
38	عدم التمييز بين عدد الروابط في الألكان وقوى الترابط بين جزيئات الألكان (قوى لندن).	11	16.7	66	9	13	69
39	جميع مكونات عملية فصل النفط عبارة عن ألكانات.	14	21.2	66	12	17.4	69
40	في عملية التقطير التجزيئي يتم فصل الألكانات في النفط بالاعتماد على الاختلاف قي درجة الغليان فقط.	31	47	66	32	47.1	68
41	في تفاعل الإضافة للألكين تكسر كلا الرابطتين (سيجما، وباي) في الرابطة الثنائية.	11	16.9	65	17	25.4	67
42	في تفاعل الإضافة للألكين تكسر رابطة سيجما في الرابطة الثنائية.	11	16.9	65	17	25.4	67
43	التفاعل الكيميائي بمفهومه العام ليس كسر للروابط الكيميائية لتكوين روابط جديدة.	11	16.9	65	17	25.4	67
44	عدم التمييز الطلبة بين الألكان والألكين من خلال المسمى دون رسم المركب.	26	39.4	66	19	27.5	69

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)
45	تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين أي ذرة كربون وأي ذرة هيدروجين.	8	12.1	66	8	11.9	67
46	تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين جميع ذرات الكربون المكونة له.	8	12.1	66	8	11.9	67
47	تمتاز الألكينات بقدرتها على المشاركة في تفاعلات الإضافة لأنها مركبات مشبعة.	11	16.7	66	12	17.4	69
48	الألكانات مركبات ذائبة في الماء.	5	7.7	65	8	11.9	67
49	نوعية قوى الترابط بين جزيئات الألكان، لا تؤثر على ذائبية الألكانات.	5	7.7	65	8	11.9	67
50	الخلط بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية، عند تفسير سلوك المركب الهيدروكربوني.	5	7.7	65	8	11.9	67

الملحق (13)

مقارنة المفاهيم لدى طالبات المجموعة التجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/بعدي)
1	عنصر الكربون عنصر فلزي.	**37**	**56.1**	**66**	**62**	**93.9**
2	عنصر الكربون عنصر شبه فلزي.	**37**	**56.1**	**66**	**62**	**93.9**
3	الكترونات التكافؤ للعنصر تمثل عدده الذري.	**15**	**22.7**	**65**	**59**	**89.4**
4	عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع الخصائص الفيزيائية مثل صلابة الألماس.	**37**	**56.9**	**65**	**64**	**97**
5	عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع اختلاف الخصائص الفيزيائية، مثل: عدم تمييز سبب قدرة الجرافيت على توصيل التيار الكهربائي.	**1**	**1.6**	**64**	**60**	**90.9**
6	الكربون يكون أربع روابط أيونية مع الهيدروجين.	**11**	**16.9**	**65**	**56**	**84.8**
7	الخلط بين الفلزات واللافلزات في تكوين الروابط بينها [حيث لا يميز الطلبة أن نوع العنصر يحدد نوع الرابطة التي يكونها سواء أيونية أو تشاركية].	**24**	**36.4**	**66**	**48**	**72.7**
8	الهالوجينات لا تكون روابط إلا مع الفلزات القلوية.	**15**	**22.7**	**66**	**59**	**89.4**
9	عنصر الهيليوم من الهالوجينات، ويقع في المجموعة السابعة، فيسعى لتكوين روابط تساهمية.	**15**	**22.7**	**66**	**59**	**89.4**
10	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب العضوي، فغاز ثاني أكسيد الكربون مركب عضوي.	**36**	**55.4**	**65**	**48**	**72.7**

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/بعدي)
11	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب العضوي، فمركب الماء عبارة عن مركب عضوي.	**36**	**55.4**	**65**	**48**	**72.7**
12	الخلط في تمييز المركب العضوي من المركب غير العضوي، باعتبار مركب الأمونيا عضوياً لأنه يحتوي النيتروجين.	**36**	**55.4**	**65**	**48**	**72.7**
13	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب الهيدروكربوني بأنه يتكون من كربون وهيدروجين فقط.	**19**	**25.8**	**66**	**58**	**87.9**
14	العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الأحادية هي علاقة طردية.	**7**	**10.6**	**66**	**53**	**80.3**
15	العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الثنائية هي علاقة طردية.	**10**	**15.2**	**66**	**60**	**90.9**
16	عدم تمييز الطلبة بين المركب المشبع (الألكان) والمركب غير المشبع (الألكين)، من خلال الصيغة الجزيئية.	**6**	**9.1**	**66**	**58**	**87.9**
17	اعتبار الطلبة المركب المشبع هو المركب الذي يحتوي على العدد الأكبر من الهيدروجين بغض النظر عن الحد الأقصى للروابط التي يمكن تكوينها .	**6**	**9.1**	**66**	**53**	**80.3**
18	عدم التمييز بين الصيغة الجزيئية والصيغة البنائية للمركب الكيميائي.	**12**	**18.2**	**66**	**61**	**92.4**
19	عدد متشكلات الألكان يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكان.	**11**	**17.2**	**64**	**50**	**75.8**
20	عدم مراعاة تغير طول السلسلة عند رسم متشكلات الألكان لاعتبار الصيغة البنائية متشكلاً مختلفاً .	**11**	**17.2**	**64**	**50**	**75.8**
21	عدم اعتبار الصيغة البنائية الأساسية للألكان من إحدى متشكلاته.	**11**	**17.2**	**64**	**50**	**75.8**
22	عدد متشكلات الألكين يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكين.	**10**	**15.6**	**64**	**43**	**65.2**

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/بعدي)
23	عدد متشكلات الألكين يساوي عدد ذرات الكربون بفرق واحد صحيح.	**10**	**15.6**	**64**	**43**	**65.2**
24	عدم امتلاك الألكينات متشكلات كما في الألكانات.	**5**	**7.7**	**65**	**47**	**71.2**
25	عدم مراعاة الطرف الأقرب للرابطة الثنائية أثناء تغيير موقعها في رسم متشكلات الألكينات.	**5**	**7.7**	**65**	**47**	**71.2**
26	تمتلك الألكانات المختلفة نفس الخصائص الفيزيائية.	**26**	**39.4**	**66**	**58**	**87.9**
27	من خصائص الألكانات المشبعة أنها مركبات نشيطة كيميائياً.	**15**	**22.7**	**66**	**54**	**81.8**
28	تفاعل الإضافة من نوع البلمرة يحدث بين مجموعة من الألكانات.	**7**	**10.6**	**66**	**61**	**92.4**
29	يتكون من تفاعل البلمرة المونمر ووحدة بناءه البولمر.	**7**	**10.6**	**66**	**61**	**92.4**
30	تعتبر الألكينات مركبات نشيطة كيميائياً لأنها تحتوي على رابطة ثنائية قوية.	**2**	**3**	**66**	**46**	**69.7**
31	يعتبر الألكين مادة متفاعلة ومادة ناتجة في تفاعلاته الكيميائية.	**5**	**7.6**	**66**	**49**	**74.2**
32	ازدياد عدد ذرات الكربون من ألكان لآخر لا يؤثر على قوى الترابط وبالتالي لا يؤثر على الحالة الفيزيائية للألكان.	**26**	**39.4**	**66**	**58**	**87.9**
33	العلاقة بين درجات غليان الألكانات أو الألكينات مع طول السلسة الكربونية هي علاقة عكسية.	**22**	**33.3**	**66**	**56**	**84.4**
34	العلاقة بين درجات انصهار الألكانات أو الألكينات مع طول السلسلة الكربونية هي علاقة عكسية.	**15**	**22.7**	**66**	**56**	**84.4**

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/بعدي)
35	العلاقة بين الخصائص الفيزيائية للألكان مثل (درجة الغليان) مع عدد التفرعات هي علاقة طردية.	**2**	**3**	**66**	**53**	**80.3**
36	العلاقة بين عدد ذرات الكربون وقوى الترابط بين الجزيئات في الألكانات هي علاقة عكسية.	**2**	**3**	**66**	**53**	**80.3**
37	سبب ازدياد درجة غليان أو درجة انصهار الألكانات ذات السلاسل غير المتفرعة هو زيادة عدد ذرات الكربون فقط.	**11**	**16.7**	**66**	**56**	**84.8**
38	عدم التمييز بين عدد الروابط في الألكان وقوى الترابط بين جزيئات الألكان (قوى لندن).	**11**	**16.7**	**66**	**56**	**84.8**
39	جميع مكونات عملية فصل النفط عبارة عن ألكانات.	**14**	**21.2**	**66**	**57**	**86.4**
40	في عملية التقطير التجزيئي يتم فصل الألكانات في النفط بالاعتماد على الاختلاف قي درجة الغليان فقط.	**31**	**47**	**66**	**61**	**92.4**
41	في تفاعل الإضافة للألكين تكسر كلا الرابطتين (سيجما، وباي) في الرابطة الثنائية.	**11**	**16.9**	**65**	**61**	**92.4**
42	في تفاعل الإضافة للألكين تكسر رابطة سيجما في الرابطة الثنائية.	**11**	**16.9**	**65**	**61**	**92.4**
43	التفاعل الكيميائي بمفهومه العام ليس كسر للروابط الكيميائيةِ لتكوين روابط جديدة.	**11**	**16.9**	**65**	**61**	**92.4**
44	عدم التمييز الطلبة بين الألكان والألكين من خلال المسمى دون رسم المركب.	**26**	**39.4**	**66**	**58**	**87.9**
45	تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين أي ذرة كربون وأي ذرة هيدروجين.	**8**	**12.1**	**66**	**51**	**77.3**
46	تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين جميع ذرات الكربون المكونة له.	**8**	**12.1**	**66**	**51**	**77.3**

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات	نسبة وجود المفهوم	عدد	عدد الطالبات اللواتي	نسبة وجود

		اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية/قبلي)	الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/قبلي)	الطالبات (قبلي)	تحمل المفهوم الصحيح (تجريبية/بعدي)	المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (تجريبية/بعدي)
47	تمتاز الألكينات بقدرتها على المشاركة في تفاعلات الإضافة لأنها مركبات مشبعة.	**11**	**16.7**	**66**	**55**	**83.3**
48	الألكانات مركبات ذائبة في الماء.	**5**	**7.7**	**65**	**50**	**75.8**
49	نوعية قوى الترابط بين جزيئات الألكان، لا تؤثر على ذائبية الألكانات.	**5**	**7.7**	**65**	**50**	**75.8**
50	الخلط بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية، عند تفسير سلوك المركب الهيدروكربوني.	**5**	**7.7**	**65**	**50**	**75.8**

الملحق (14)

مقارنة المفاهيم لدى طالبات المجموعة الضابطة في الاختبارين القبلي والبعدي

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/بعدي)
1	عنصر الكربون عنصر فلزي.	**31**	**44.9**	**69**	**16**	**23.2**
2	عنصر الكربون عنصر شبه فلزي.	**31**	**44.9**	**69**	**16**	**23.2**
3	الكترونات التكافؤ للعنصر تمثل عدده الذري.	**14**	**20.3**	**69**	**35**	**50.7**
4	عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع الخصائص الفيزيائية مثل صلابة الألماس.	**34**	**50.7**	**67**	**41**	**59.4**
5	عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع اختلاف الخصائص الفيزيائية، مثل: عدم تمييز سبب قدرة الجرافيت على توصيل التيار الكهربائي.	**4**	**6.3**	**64**	**23**	**33.3**
6	الكربون يكون أربع روابط أيونية مع الهيدروجين.	**17**	**25.4**	**67**	**28**	**40.6**
7	الخلط بين الفلزات واللافلزات في تكوين الروابط بينها [حيث لا يميز الطلبة أن نوع العنصر يحدد نوع الرابطة التي يكونها سواء أيونية أو تشاركية].	**21**	**30.4**	**69**	**14**	**20.3**
8	الهالوجينات لا تكون روابط إلا مع الفلزات القلوية.	**11**	**15.9**	**69**	**23**	**33.3**
9	عنصر الهيليوم من الهالوجينات، ويقع في المجموعة السابعة، فيسعى لتكوين روابط تساهمية.	**11**	**15.9**	**69**	**23**	**33.3**
10	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب العضوي، فغاز ثاني أكسيد الكربون مركب عضوي.	**36**	**52.9**	**68**	**13**	**18.8**

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/بعدي)
11	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب العضوي، فمركب الماء عبارة عن مركب عضوي.	**36**	**52.9**	**68**	**13**	**18.8**
12	الخلط في تمييز المركب العضوي من المركب غير العضوي، باعتبار مركب الأمونيا عضوياً لأنه يحتوي النيتروجين.	**36**	**52.9**	**68**	**13**	**18.8**
13	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب الهيدروكربوني بأنه يتكون من كربون وهيدروجين فقط.	**18**	**26.1**	**69**	**50**	**72.5**
14	العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الأحادية هي علاقة طردية.	**9**	**13.2**	**68**	**9**	**13**
15	العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الثنائية هي علاقة طردية.	**12**	**17.6**	**68**	**10**	**14.5**
16	عدم تمييز الطلبة بين المركب المشبع (الألكان) والمركب غير المشبع (الألكين)، من خلال الصيغة الجزيئية.	**2**	**3**	**67**	**23**	**33.3**
17	اعتبار الطلبة المركب المشبع هو المركب الذي يحتوي على العدد الأكبر من الهيدروجين بغض النظر عن الحد الأقصى للروابط التي يمكن تكوينها .	**2**	**3**	**67**	**23**	**33.3**
18	عدم التمييز بين الصيغة الجزيئية والصيغة البنائية للمركب الكيميائي.	**10**	**10.7**	**68**	**49**	**71**
19	عدد متشكلات الألكان يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكان.	**7**	**10.8**	**65**	**13**	**18.8**
20	عدم مراعاة تغير طول السلسلة عند رسم متشكلات الألكان لاعتبار الصيغة البنائية متشكلاً مختلفاً .	**7**	**10.8**	**65**	**13**	**18.8**
21	عدم اعتبار الصيغة البنائية الأساسية للألكان من إحدى متشكلاته.	**7**	**10.8**	**65**	**13**	**18.8**
22	عدد متشكلات الألكين يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكين.	**13**	**20**	**65**	**11**	**15.9**

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/بعدي)
23	عدد متشكلات الألكين يساوي عدد ذرات الكربون بفرق واحد صحيح.	**13**	**20**	**65**	**11**	**15.9**
24	عدم امتلاك الألكينات متشكلات كما في الألكانات.	**9**	**13.6**	**66**	**12**	**17.4**
25	عدم مراعاة الطرف الأقرب للرابطة الثنائية أثناء تغيير موقعها في رسم متشكلات الألكينات.	**9**	**13.6**	**66**	**12**	**17.4**
26	تمتلك الألكانات المختلفة نفس الخصائص الفيزيائية.	**19**	**27.5**	**69**	**19**	**27.5**
27	من خصائص الألكانات المشبعة أنها مركبات نشيطة كيميائياً.	**15**	**22.4**	**67**	**25**	**36.2**
28	تفاعل الإضافة من نوع البلمرة يحدث بين مجموعة من الألكانات.	**12**	**17.4**	**69**	**22**	**31.9**
29	يتكون من تفاعل البلمرة المونمر ووحدة بناءه البولمر .	**12**	**16.9**	**69**	**22**	**31.9**
30	تعتبر الألكينات مركبات نشيطة كيميائياً لأنها تحتوي على رابطة ثنائية قوية.	**3**	**4.3**	**69**	**7**	**10.1**
31	يعتبر الألكين مادة متفاعلة ومادة ناتجة في تفاعلاته الكيميائية.	**13**	**19.1**	**68**	**11**	**15.9**
32	ازدياد عدد ذرات الكربون من ألكان لآخر لا يؤثر على قوى الترابط وبالتالي لا يؤثر على الحالة الفيزيائية للألكان.	**19**	**27.5**	**69**	**19**	**27.5**
33	العلاقة بين درجات غليان الألكانات أو الألكينات مع طول السلسة الكربونية هي علاقة عكسية.	**21**	**30.4**	**69**	**33**	**47.8**
34	العلاقة بين درجات انصهار الألكانات أو الألكينات مع طول السلسلة الكربونية هي علاقة عكسية.	**18**	**26.1**	**69**	**26**	**37.7**

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/بعدي)
35	العلاقة بين الخصائص الفيزيائية للألكان مثل (درجة الغليان) مع عدد التفرعات هي علاقة طردية.	**2**	**3**	**67**	**19**	**27.5**
36	العلاقة بين عدد ذرات الكربون وقوى الترابط بين الجزيئات في الألكانات هي علاقة عكسية.	**2**	**3**	**67**	**19**	**27.5**
37	سبب ازدياد درجة غليان أو درجة انصهار الألكانات ذات السلاسل غير المتفرعة هو زيادة عدد ذرات الكربون فقط.	**9**	**13**	**69**	**32**	**46.6**
38	عدم التمييز بين عدد الروابط في الألكان وقوى الترابط بين جزيئات الألكان (قوى لندن).	**9**	**13**	**69**	**32**	**46.6**
39	جميع مكونات عملية فصل النفط عبارة عن ألكانات.	**12**	**17.4**	**69**	**16**	**23.2**
40	في عملية التقطير التجزيئي يتم فصل الألكانات في النفط بالاعتماد على الاختلاف قي درجة الغليان فقط.	**32**	**47.1**	**68**	**17**	**24.6**
41	في تفاعل الإضافة للألكين تكسر كلا الرابطتين (سيجما، وباي) في الرابطة الثنائية.	**17**	**25.4**	**67**	**23**	**33.3**
42	في تفاعل الإضافة للألكين تكسر رابطة سيجما في الرابطة الثنائية.	**17**	**25.4**	**67**	**23**	**33.3**
43	التفاعل الكيميائي بمفهومه العام ليس كسر للروابط الكيميائية لتكوين روابط جديدة.	**17**	**25.4**	**67**	**23**	**33.3**
44	عدم التمييز الطلبة بين الألكان والألكين من خلال المسمى دون رسم المركب.	**19**	**27.5**	**69**	**19**	**27.5**
45	تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين أي ذرة كربون وأي ذرة هيدروجين.	**8**	**11.9**	**67**	**15**	**21.7**
46	تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين جميع ذرات الكربون المكونة له.	**8**	**11.9**	**67**	**15**	**21.7**

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة/قبلي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/قبلي)	عدد الطالبات (قبلي)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة/بعدي)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة/بعدي)
47	تمتاز الألكينات بقدرتها على المشاركة في تفاعلات الإضافة لأنها مركبات مشبعة.	**12**	**17.4**	**69**	**39**	**56.5**
48	الألكانات مركبات ذائبة في الماء.	**8**	**11.9**	**67**	**8**	**11.6**
49	نوعية قوى الترابط بين جزيئات الألكان، لا تؤثر على ذائبية الألكانات.	**8**	**11.9**	**67**	**8**	**11.6**
50	الخلط بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية، عند تفسير سلوك المركب الهيدروكربوني.	**8**	**11.9**	**67**	**8**	**11.6**

الملحق (15)

التغيير المفاهيمي الحاصل لدى طالبات المجموعة الضابطة في ضوء نتائج الاختبار البعدي

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم البديل (ضابطة)	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (ضابطة)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة)
1	عنصر الكربون عنصر فلزي.	**22**	**31.9**	**16**	**23.2**
2	عنصر الكربون عنصر شبه فلزي.	**28**	**40.6**	**16**	**23.2**
3	الكترونات التكافؤ للعنصر تمثل عدده الذري.	**27**	**39.1**	**35**	**50.7**
4	عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع الخصائص الفيزيائية مثل صلابة الألماس.	**24**	**34.8**	**41**	**59.4**
5	عدم الربط بين طريقة ترتيب جزيئات المركب مع اختلاف الخصائص الفيزيائية، مثل: عدم تمييز سبب قدرة الجرافيت على توصيل التيار الكهربائي.	**41**	**59.4**	**23**	**33.3**
6	الكربون يكون أربع روابط أيونية مع الهيدروجين.	**41**	**59.4**	**28**	**40.6**
7	الخلط بين الفلزات واللافلزات في تكوين الروابط بينها [حيث لا يميز الطلبة أن نوع العنصر يحدد نوع الرابطة التي يكونها سواء أيونية أو تشاركية].	**47**	**68.1**	**14**	**20.3**
8	الهالوجينات لا تكون روابط إلا مع الفلزات القلوية.	**19**	**27.5**	**23**	**33.3**
9	عنصر الهيليوم من الهالوجينات، ويقع في المجموعة السابعة، فيسعى لتكوين روابط تساهمية.	**26**	**37.7**	**23**	**33.3**

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم البديل (ضابطة)	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (ضابطة)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة)
10	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب العضوي، فغاز ثاني أكسيد الكربون مركب عضوي.	**40**	**58**	**13**	**18.8**
11	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب العضوي، فمركب الماء عبارة عن مركب عضوي.	**12**	**17.4**	**13**	**18.8**
12	الخلط في تمييز المركب العضوي من المركب غير العضوي، باعتبار مركب الأمونيا عضوياً لأنه يحتوي النيتروجين.	**4**	**5.8**	**13**	**18.8**
13	عدم تمييز الطلبة لمفهوم المركب الهيدروكربوني بأنه يتكون من كربون وهيدروجين فقط.	**19**	**27.5**	**50**	**72.5**
14	العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الأحادية هي علاقة طردية.	**40**	**58**	**9**	**13**
15	العلاقة بين طول الرابطة وقوتها في الرابطة التساهمية الثنائية هي علاقة طردية.	**30**	**43.5**	**10**	**14.5**
16	عدم تمييز الطلبة بين المركب المشبع (الألكان) والمركب غير المشبع (الألكين)، من خلال الصيغة الجزيئية.	**35**	**50.7**	**23**	**33.3**
17	اعتبار الطلبة المركب المشبع هو المركب الذي يحتوي على العدد الأكبر من الهيدروجين بغض النظر عن الحد الأقصى للروابط التي يمكن تكوينها.	**7**	**10.1**	**23**	**33.3**
18	عدم التمييز بين الصيغة الجزيئية والصيغة البنائية للمركب الكيميائي.	**12**	**17.4**	**49**	**71**
19	عدد متشكلات الألكان يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكان.	**30**	**43.5**	**13**	**18.8**
20	عدم مراعاة تغير طول السلسلة عند رسم متشكلات الألكان لاعتبار الصيغة البنائية متشكلاً مختلفاً.	**11**	**15.9**	**13**	**18.8**
21	عدم اعتبار الصيغة البنائية الأساسية للألكان من إحدى متشكلاته.	**15**	**21.7**	**13**	**18.8**

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم البديل (ضابطة)	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (ضابطة)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة)
22	عدد متشكلات الألكين يمثل عدد ذرات الكربون المكونة للألكين.	**23**	**33.3**	**11**	**15.9**
23	عدد متشكلات الألكين يساوي عدد ذرات الكربون بفرق واحد صحيح.	**14**	**20.3**	**11**	**15.9**
24	عدم امتلاك الألكينات متشكلات كما في الألكانات.	**23**	**33.3**	**12**	**17.4**
25	عدم مراعاة الطرف الأقرب للرابطة الثنائية أثناء تغيير موقعها في رسم متشكلات الألكينات.	**27**	**39.1**	**12**	**17.4**
26	تمتلك الألكانات المختلفة نفس الخصائص الفيزيائية.	**31**	**44.9**	**19**	**27.5**
27	من خصائص الألكانات المشبعة أنها مركبات نشيطة كيميائياً.	**44**	**63.8**	**25**	**36.2**
28	تفاعل الإضافة من نوع البلمرة يحدث بين مجموعة من الألكانات.	**9**	**13**	**22**	**31.9**
29	يتكون من تفاعل البلمرة المونمر ووحدة بناءه البولمر.	**35**	**50.7**	**22**	**31.9**
30	تعتبر الألكينات مركبات نشيطة كيميائياً لأنها تحتوي على رابطة ثنائية قوية.	**53**	**76.8**	**7**	**10.1**
31	يعتبر الألكين مادة متفاعلة ومادة ناتجة في تفاعلاته الكيميائية.	**36**	**52.2**	**11**	**15.9**
32	ازدياد عدد ذرات الكربون من ألكان لآخر لا يؤثر على قوى الترابط وبالتالي لا يؤثر على الحالة الفيزيائية للألكان.	**5**	**7.2**	**19**	**27.5**
33	العلاقة بين درجات غليان الألكانات أو الألكينات مع طول السلسة الكربونية هي علاقة عكسية.	**26**	**37.7**	**33**	**47.8**
34	العلاقة بين درجات انصهار الألكانات أو الألكينات مع طول السلسلة الكربونية هي علاقة عكسية.	**35**	**50.7**	**26**	**37.7**

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم البديل (ضابطة)	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (ضابطة)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة)
35	العلاقة بين الخصائص الفيزيائية للألكان مثل (درجة الغليان) مع عدد التفرعات هي علاقة طردية.	**35**	**50.7**	**19**	**27.5**
36	العلاقة بين عدد ذرات الكربون وقوى الترابط بين الجزيئات في الألكانات هي علاقة عكسية.	**12**	**17.4**	**19**	**27.5**
37	سبب ازدياد درجة غليان أو درجة انصهار الألكانات ذات السلاسل غير المتفرعة هو زيادة عدد ذرات الكربون فقط.	**26**	**37.7**	**32**	**46.6**
38	عدم التمييز بين عدد الروابط في الألكان وقوى الترابط بين جزيئات الألكان (قوى لندن).	**8**	**11.6**	**32**	**46.6**
39	جميع مكونات عملية فصل النفط عبارة عن ألكانات.	**50**	**72.5**	**16**	**23.2**
40	في عملية التقطير التجزيئي يتم فصل الألكانات في النفط بالاعتماد على الاختلاف قي درجة الغليان فقط.	**36**	**52.2**	**17**	**24.6**
41	في تفاعل الإضافة للألكين تكسر كلا الرابطتين (سيجما، وباي) في الرابطة الثنائية.	**29**	**42**	**23**	**33.3**
42	في تفاعل الإضافةللألكين تكسر رابطة سيجما في الرابطة الثنائية.	**7**	**10.1**	**23**	**33.3**
43	التفاعل الكيميائي بمفهومه العام ليس كسر للروابط الكيميائية لتكوين روابط جديدة.	**10**	**14.5**	**23**	**33.3**
44	عدم التمييز الطلبة بين الألكان والألكين من خلال المسمى دون رسم المركب.	**14**	**20.3**	**19**	**27.5**
45	تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين أي ذرة كربون وأي ذرة هيدروجين.	**30**	**43.5**	**15**	**21.7**
46	تكون الرابطة التساهمية الثنائية في الألكين بين جميع ذرات الكربون المكونة له.	**12**	**17.4**	**15**	**21.7**

الرقم	المفهوم البديل	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم البديل (ضابطة)	نسبة وجود المفهوم البديل لدى الطالبات % (ضابطة)	عدد الطالبات اللواتي تحمل المفهوم الصحيح (ضابطة)	نسبة وجود المفهوم الصحيح لدى الطالبات % (ضابطة)
47	تمتاز الألكينات بقدرتها على المشاركة في تفاعلات الإضافة لأنها مركبات مشبعة.	**27**	**39.1**	**39**	**56.5**
48	الألكانات مركبات ذائبة في الماء.	**29**	**42**	**8**	**11.6**
49	نوعية قوى الترابط بين جزيئات الألكان، لا تؤثر على ذائبية الألكانات.	**8**	**11.6**	**8**	**11.6**
50	الخلط بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية، عند تفسير سلوك المركب الهيدروكربوني.	**24**	**34.8**	**8**	**11.6**