الفصل الثامن

التصورات البديلة في لغة الكيمياء
(حلقة البترين نموذجاً)

الفصل الثامن
التصورات البديلة في لغة الكيمياء
(حلقة البنزين نموذجاً)

أصبح من المسلم به أن الطلاب يأتون لحجرة الدراسة ولديهم أفكار وتصورات بديلة عن المفاهيم العلمية التى تحيط بهم . وهذه التصورات فى كثير من الأحيان قد تتعارض مع التصورات العلمية المقبولة من قبل المتخصصين فى المجال، مما يعوق عملية تعليم وتعلم مفاهيم التربية العلمية لهؤلاء الطلاب، واكتسابهم للتصورات الصحيحة حولها.

ويزداد الأمر صعوبة ما لم يهتم القائمون على أمر تدريس التربية العلمية بما يأتى به التلاميذ من تصورات بديلة غير مقبولة علمياً، حيث تؤدى هذه التصورات دوراً رئيسياً فى مقاومة تعلم المفاهيم العلمية بصورة صحيحة ومقبولة فى كل مجالات التربية العلمية، الكيمياء، الفيزياء، الأحياء،...، فمن الضرورى أن تكون هذه التصورات محل تقدير واهتمام حيث تمثل هذه التصورات المسبقة كخبرة تعليمية لدى الطلاب دارسى التربية العلمية بفروعها المختلفة.

ومن ثم جاء اهتمام الندوة العلمية الدولية عن التصورات الخاطئة فى العلوم والرياضيات التى عقدت فى جامعة كورنيل ١٩٨٣م، مركزة على تحليل تكوين المفاهيم وتفسيرها. وقد طرحت فيها رؤية الباحثين عن التصورات الخاطئة ساعدتهم على مواصلة البحث فى هذا المجال من خلال التأكيد على أن الطلاب فى جميع المراحل الدراسية يتمسكون بمفاهيم ناقصة، أو غير دقيقة أو غير صحيحة عن كثير من الظواهر الطبيعية.

ويعد مجال تعليم الكيمياء لطلاب الثانوية من مجالات التربية العلمية الذى لم يحظى حتى الآن بالاهتمام الكافى من حيث دراسات التصورات البديلة التى

أجريت فيه. فقد قام كل من (Pfundt&Dvit,1991) بحصر وتحليل الدراسات التى أجريت فى مجال التربية العلمية بفروعها الثلاثة الكيمياء، والفيزياء، والأحياء، وتوصلا لعدد (١٠٠٠) دراسة منها (٦٧٥) دراسة فى الفيزياء، (٢٠٠) دراسة فى مجال الأحياء، (١٢٥) دراسة فى مجال الكيمياء.

كذلك فإن معظم الدراسات التى أجريت فى مجال التصورات البديلة فى مجال الكيمياء تركزت حول المفاهيم التالية، الحرارة، درجة الحرارة، الطبيعة الجزيئية للمادة، الروابط التساهمية، الكيمياء الكهربية، تحولات المادة، التفاعلات الكيميائية، الاتزان الكيميائى، القياس المولى، التغيرات الكيميائية، الأكسدة (كمال زيتون، ١٩٩٨، ٦٢٦) (Peterson &treagust, 1989, 459) ومفاهيم حالات المادة، وطبيعة المادة، الكتلة، الحجم، الكثافة، القواعد، المحاليل، الأحماض، المولارية، الضغط، الأيزوميرIsomers بنية الذرة، العناصر، المعادن، الثرموديناميكية Thermodynamics .

إن ما سبق من مفاهيم يختص بدرجة كبيرة بمفاهيم الكيمياء غير العضوية، أما مفاهيم الكيمياء العضوية، لم تحظى بنفس هذا الاهتمام حتى الآن من قبل الباحثين فى مجال التربية العلمية، سواء فيما يتعلق بالكيمياء الألفاتية أو الآروماتية كمفاهيم السلفنة، النيترة، الهلجنة، الهدرجة، الصيغة البنائية، الرنين، التهجين. على الرغم من العلاقة بين فروع الكيمياء المختلفة.

ويعد البنزين أساس لكل المركبات الآروماتية الحلقية ويدخل فى تكوينها وتركيبها الكيميائى، وما لم يكن لدى طلاب المرحلة الثانوية فهماً صحيحاً للبنزين، فإنه قد يكون من الصعب إحداث تعلم سليم لديهم عن كل المركبات الآروماتية الحلقية التى يسهم البنزين فى تكوينها وتركيبها الكيميائى. وبالتحليل الكمى للمركبات التى يدخل البنزين فى تركيبها ويدرسها الطلاب فى المرحلة

الثانوية، وجد أنها تصل إلى خمسين مركباً آروماتياً يسهم البنزين فى تركيبها إضافة للبنزين نفسه، وهى جميع المركبات الآروماتية الحلقية التى يدرسها الطالب فى مقرر الكيمياء العضوية فى المرحلة الثانوية، مما يؤكد هذا أهمية وجود تصورات صحيحة علمياً لدى طلاب الثانوية عن هذا المركب الكيميائى، الذى يشكل أساس الكيمياء الحلقية التى قد يطلق عليها (كيمياء البنزين) نسبة لإسهام البنزين فى تركيبها الكيميائى وأهميته لها.

وقد توصل (Wandersee, and Others,1994) إلى أن من العوامل التى تسهم فى تكوين فهماً خاطئاً وتصورات بديلة فى مجال التربية العلمية لدى الطلاب الدارسين لها، تفاعل الطلاب مع البيئة المحيطة والمواد التعليمية التى تقدم لهم المحتوى المعرفى كالكتب الدراسية، كذلك المعلمون الذين يقدمون لهم المادة العلمية كمصادر يمكن أن تسهم فى تكوين التصورات البديلة لدى الطلاب عند دراستهم الكيمياء.

كما قد يؤثر شكل الاختبار ونمط تطبيقة فى الكشف عن التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية فيما يرتبط بدراستهم لمقرر الكيمياء العضوية منها المقابلة، والتى تبين أنها تحتاج لوقت كافى لإدارتها وتفسيرها وأنها طريقة غير علمية يصعب على معلمى التربية العلمية ممارستها للأعداد الكبيرة من الطلاب (Treagust,1988,159) وخرائط المفاهيم، وقد وجد أنها تحتاج لمزيد من التدريب للمعلمين والتلاميذ على استخدامها وكيفية تقدير درجات التلاميذ عليها وتفسيرها.

مما دعا ذلك الباحثين المهتمين بتحديد التصورات البديلة فى مجال تعليم الكيمياء كأحد فروع التربية العلمية باستحداث طرق أخرى أكثر دقة وسهولة فى التطبيق والتفسير.فقد صمم كل من (Odom & Barrow, 1995, Hasla &

Treagust, 1987, Peterson & Treagust, 1989) اختبارات تشخيصية لتعرف وتحديد التصورات البديلة لدى طلاب المراحل الدراسية المختلفة ومنها المرحلة الثانوية فى التربية العلمية من نوع الاختيار من متعدد من شقين كطريقة لرصد هذه التصورات لدى الطلاب، بحيث يختص الشق الأول بالكشف عن نمط الخطأ فى المفهوم، ويختص الشق الثانى بالكشف عن فهم الخطأ، فيطلب من الطالب تحديد سبب اختيار الإجابة فى الشق الأول.

كما قد يؤثر نمط تطبيق الاختبار المستخدم لتشخيص التصورات البديلة فى مجال التربية العلمية على تحديد هذه التصورات وتعرف مستواها لدى الطلاب الدارسين لها، فعندما يطبق الاختبار التشخيصى بصورة فردية على الطلاب قد يختلف عما إذا تم تطبيقة بصورة تعاونية فى تحديد وتعرف التصورات البديلة فى التربية العلمية بمختلف فروعها، فتفكير المجموعة يغلب تفكير الفرد فى الجوانب الأكاديمية للتعلم خاصة عندما يكون الطلاب تعلموا نفس المحتوى الأكاديمى فى نفس المدة الزمنية وعلى يد نفس المعلم القائم بالتدريس وبنفس الطريقة التدريسية.

مشكلة الدراسة:

نظرا لقلة بحوث الكشف عن التصورات البديلة فى مجال الكيمياء بصفة عامة، والكيمياء العضوية بصفة خاصة لدى طلاب المرحلة الثانوية، ولأهمية البنزين كمركب تقوم على أساسه الكيمياء الآروماتية الحلقية التى يدرسها هؤلاء الطلاب، فإن الكشف عن التصورات البديلة فيما يتعلق بهذا المركب يعد ضرورة تربوية لتطوير تدريسه كأساس لفهم الكيمياء العضوية الآروماتية الحلقية.

كذلك فإن ندرة البحوث حول تأثير نمط تطبيق الاختبار فى الكشف عن التصورات البديلة لدى الطلاب وتأثير جنس المتعلم وحول بناء اختبارات قياس هذه التصورات، لذا فإن الدراسة الحالية تسعى للإجابة عن الأسئلة التالية:

١- ما التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية عن حلقة البنزين؟.
٢- ما أثر نمط تطبيق الاختبار(الفردى - التعاونى) على التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية عن حلقة البنزين ؟.
٣- ما أثر الجنس (ذكور- إناث) على التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية عن حلقة البنزين؟.
٤- ما مدى إسهام المصادر التالية(المعلم – الكتاب - قراءات خارجية - مصادر تكنولوجية - برامج تعليمية) فى تكوين التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية عن حلقة البنزين؟.
٥- هل يختلف إسهام المصادر التالية: (المعلم – الكتاب - قراءات خارجية - مصادر تكنولوجية - برامج تعليمية) فى تكوين التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية عن حلقة البنزين فى ضوء نمط تطبيق الاختبار (فردى-تعاونى)؟.
٦- هل تختلف نسبة إسهام المصادر التالية: (المعلم – الكتاب - قراءات خارجية - مصادر تكنولوجية - برامج تعليمية) فى تكوين التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية عن حلقة البنزين فى ضوء جنس المتعلم (ذكور- إناث)؟.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى:

١- الكشف عن التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية عن حلقة البنزين وتعرف مسبباتها وتحليلها.

٢- تعرف المصادر المشاركة فى تكوين التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية عن حلقة البنزين، ونسبة إسهامها فى تكوينها ومدى اختلافها فى ضوء نمط تطبيق الاختبار وجنس المتعلم.

٣- تعرف أثر نمط تطبيق الاختبار (فردى-تعاونى) وجنس المتعلم (ذكور-إناث) فى الكشف عن التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية عن حلقة البنزين.

أهمية الدراسة:

قد تسهم الدراسة الحالية فى:

١- تقديم اختبار تشخيصى لتعرف التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية عن حلقة البنزين يفيد فى استخدامه لدى عينات دراسية مختلفة فى مراحل تعليمية مختلفة من قبل القائمين على أمر تدريس التربية العلمية.

٢- إلقاء الضوء على المصادر التى تسهم بدرجة ما فى تكوين التصورات البديلة عن حلقة البنزين لدى طلاب المرحلة الثانوية، مما يفيد فى مراجعة هذه المصادر وتطويرها بالدرجة التى تسهم فى تكوين التصورات العلمية الصحيحة علميا لدى طلابهم.

٣- تزود القائمين على أمر تدريس التربية العلمية بأفضل صورة لنمط تطبيق الاختبار التشخيصى يمكن الإفادة منها فى الكشف عن التصورات البديلة لدى الطلاب دارسى التربية العلمية.

٤- تقدم تحليلاً علمياً للتصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية عن البنزين ومسبباتها يفيد القائمين على تدريس التربية العلمية فى أخذها فى الاعتبار عند القيام بالتدريس الصفى.

فروض الدراسة:

تم صياغة عدد ستة فروض صفرية عند مستوى (٠.٠٥) لغرض التحليل الإحصائي وتسهيل عرض النتائج بصورة منطقية، على النحو التالى:

١- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين النسبة المئوية الملاحظة والنسبة المئوية المتوقعة (٢٥%) للتصورات البديلة عن حلقة البنزين لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٢- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين النسبة المئوية الملاحظة للتصورات البديلة عن حلقة البنزين لدى طلاب المرحلة الثانوية ترجع إلى نمط تطبيق الاختبار التشخيصى (فردى-تعاونى).

٣- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين النسبة المئوية الملاحظة للتصورات البديلة عن حلقة البنزين لدى طلاب المرحلة الثانوية ترجع إلى أثر جنس المتعلم (ذكور-إناث).

٤- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين النسبة المئوية الملاحظة لإسهام المصادر التالية (المعلم-الكتاب-قراءات خارجية-مصادر تكنولوجية-برامج تعليمية) فى تكوين التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية عن حلقة البنزين بغض النظر عن نمط تطبيق الاختبار وجنس المتعلم والنسبة المئوية للإسهام (٢٥%) فى تكوين هذه التصورات.

٥- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين نسب إسهام المصادر التالية (المعلم- الكتاب- قراءات خارجية- مصادر تكنولوجية- برامج تعليمية) فى تكوين التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية عن مركب البنزين ترجع لأثر نمط تطبيق الاختبار (فردى- تعاونى).

٦- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين نسب إسهام المصادر التالية (المعلم- الكتاب- قراءات خارجية- مصادر تكنولوجية- برامج تعليمية) فى تكوين التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية عن مركب البنزين ترجع لأثر جنس المتعلم (ذكور-إناث).

حدود الدراسة:

التزمت الدراسة بالحدود التالية:

١- عينة عشوائية من طلاب المرحلة الثانوية (الصف الثانى الثانوى) دارسى الكيمياء بمدارس محافظة المنوفية.

٢- تشخيص التصورات البديلة عن حلقة البنزين وتعرف مسبباتها وتحليلها لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٣- نمطين لتطبيق الاختبار التشخيصي، النمط الفردى والنمط التعاونى.

٤- نسبة ٢٥% معيار لنسبة التصورات البديلة عن البنزين لدى طلاب المرحلة الثانوية.

أداة الدراسة:

تم استخدام أداة واحدة تمثلت فى اختبار تحصيلى تشخيصى لتحديد التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية عن حلقة البنزين المقرر فى كتاب الكيمياء، وتطبيقها عليهم فى ضوء استخدام المنهج الوصفى لتحديد هذه التصورات وتعرف مسبباتها وتحليلها.

مصطلحات الدراسة:

التصورات البديلة: Alternative Conception

يعنى هذا المصطلح إجرائيا: أفكار الطلاب فى المرحلة الثانوية عن حلقة البنزين والتى تظهر لديهم عقب تعليمهم كيمياء البنزين والتى تخالف التفسيرات العلمية المقبولة عنه من قبل المجتمع العلمى أو العلماء المتخصصين فى التربية العلمية.

الإطار النظرى:

"التصورات البديلة فى الكيمياء العضوية"

يعد علم الكيمياء أحد العلوم الطبيعية الذى يختص بدراسة الخواص المختلفة للمادة وتركيبها وما يطرأ عليها من تغيرات وتفاعلاتها والقوانين التى تحكمها.

والكيمياء العضوية فرع من فروع الكيمياء المتنوعة الذى يختص بدراسة خواص مركبات الكربون وتفاعلاتها حتى أنها تسمى أحيانا كيمياء مركبات الكربون ذلك لأنها جميعا دون استثناء تحتوى على عنصر الكربون كوحدة أساسية من وحدات بنائها.

ولأهمية الكيمياء العضوية فإن هناك اتجاهاً جديداً يرمى إلى تقديم تعليم الكيمياء العضوية للإمام فى مرحلة مبكرة من التعليم الثانوى، ذلك من اجل التنسيق مع المقررات الطبيعية الأخرى كمقرر الأحياء.

ومن فروع الكيمياء العضوية ذلك الفرع الذى يشكل مركب البنزين الأساس فى تركيبة وتكوينه والذى يسمى الكيمياء الآروماتية الحلقية نسبة لحلقة البنزين، التى تتطلب معرفة تركيبه دراسة واسعة لخواصه الكيميائية، والبعض أحيانا يطلق عليها كيمياء البنزين.

لذلك فإن امتلاك الطلاب المتعلمين تصورات بديلة عن حلقة البنزين يعوق تعلمهم لكيمياء البنزين واكتسابهم للمفاهيم الكيميائية ذات الصلة كمفاهيم الرنين، الصيغة التصورية، الرابطة التساهمية، الصيغة البنائية، أيونية البنزين، وليس البنزين فحسب بل إن التصورات البديلة تعوق تعليم الكيمياء بصفة عامة لطلاب المرحلة الثانوية، لجميع المفاهيم الكيميائية، ما لم يتوجه الاهتمام نحو تشخيصها وتعرف مسبباتها وعلاجها تدريسياً بالأساليب المناسبة.

ويذكر (Wandersee,and Others, 1994,177) أن المتعلم يأتى إلى حصة الكيمياء كأحد فروع العلوم ومعه عدد من التصورات البديلة عن الأشياء

والأحداث الطبيعية والمفاهيم المرتبطة وذات الصلة بما يدرسة فى مقرر الكيميـــاء، كما أنها تتكون من الخبرات الشخصية للتلاميذ فى تفاعلهم مع البيئة المحيطة والمواد التعليمية، والمعلم القائم بالتدريس بما قد يمتلكه من تصورات بديله هو أيضا.

*** طبيعة التصورات البديلة فى مجال الكيمياء:**

توجد عدة أمور تتحدد فى ضوئها طبيعة التصورات البديلة فى مجال تعليم الكيمياء لطلاب المرحلة الثانوية منها، أنها:

١- أنها متماسكة ومقاومة للتغيير.

٢- أنها تتجاوز حواجز العمر والقدرة والجنس والثقافة.

٣- أنها تتفاعل مع ما يتعلمه الطالب من معارف داخل المدرسة فتؤدى إلى تعلم غير مرغوب فيه.

***مصادر تكوين التصورات البديلة فى مجال الكيمياء :**

تتعدد وتتنوع مصادر تكوين التصورات البديلة فى مجال تعليم الكيميـــاء لدى الطلاب، فقد يكون أحد الأسباب المكونة لهمـــا هـــو معلـــم الكيميـــاء، فالدراسات بينت أن المعلمين أنفسهم يكون لديهم غالباً تصوراً خطأ عن بعـــض المفاهيم (Kuiper,1994,280) لكونهم غير مدربين جيداً أو غير ملمين بالمـــادة التى يدرسونها، أو أن هذا التصور البديل قد تكون لديهم فى ضوء خبراتهم السابقة وظلت دون تعديل خلال فترة دراستهم .

فقد تبين من دراسة (lawrenz,1986) التى طبق فيها اختباراً فى علـــم الكيمياء على (٣٠٠) معلم، تبين منها أن المعلمين (٣٦%) فقط منهم تخير الإجابة الصحيحة، فى حين ٦٤% منهم تخير الإجابة غير الصحيحة المرتبطـــة بالتصـــور البديل المطلوب الكشف عنه (وزن الصدأ مقارنة بوزن الحديد).

كما أن الكتب المدرسية تعد مصدراً من مصادر تكوين التصورات البديلة لدى الطلاب دارسى الكيمياء، بما فيها من رسوم إيضاحية ونماذج توضيحية.

كما قد تكون أسئلة الامتحانات مصدراً من مصادر تكوين التصور البديل لدى الطلاب عن المفاهيم العلمية.

أهمية تعرف التصورات البديلة:

إن المهتمين بتدريس التربية العلمية أصبحوا أكثر إدراكاً للدور الذى تؤدية التصورات البديلة فى إعاقتها اكتساب الطالب للمفاهيم العلمية، وقد كان يستند فى ذلك إلى:

أ- **الافتراض التقليدى**، القائم على أن الطالب يأتى إلى حجرة الدراسة وعقله صفحة بيضاء يتم حشوها وتشكيلها وفقا لما تريدة المدرسة.

ب- **الافتراض الواقعى**، الذى حل محل النظرة التقليدية، ومؤداه أن التصورات التى يأتى بها الطالب لحجرة الدراسة ينبغى أن تكون محل تقدير واهتمام، بغرض إحلال التصورات العلمية المقبولة محلها.

لذلك فإنه من الضرورى أن نأخذ التصورات الموجودة لدى الطالب فى حسابنا أثناء القيام بالتدريس، حيث أنها تؤثر فى تعلمه المعلومات والمعارف الجديدة، وفى اكتسابه الصحيح للمفاهيم العلمية الجديدة، حيث أن تعلمه ناتج التفاعل بين ما لديه من معرفة مسبقة يأتى بها للموقف التعليمى وخبرته الحالية أثناء هذا الموقف.

إن تعرف هذه التصورات البديلة لدى الطالب الدارس للتربية العلمية بفروعها المختلفة يسهل كثير من إحداث تعلم لاحق ويمكن من استخدام الأساليب التدريسية المناسبة لتصحيح التصورات مما يؤدى إلى نتائج تعلم مرغوبة، أما إذا تجاهل القائمون على أمر تدريس التربية العلمية ما يأتى به الطالب من

تصورات بديلة لحجرة الدراسة فإن ذلك يعوق إحداث التعلم اللاحق ويحول دون اكتساب الطالب للمفاهيم العلمية الجديدة بصورة سليمة مما يؤدى إلى نتائج تعلم غير مرغوبة.

لذلك فإن النظرية البنائية تقوم على أساس أن الأفكار المسبقة يمكن أن يستخدمها المتعلم فى فهم الخبرات والمعلومات الجديدة(Appleton,1997,303) وأن التعلم يحدث عندما يكون هناك تغيير فى هذه الأفكار المسبقة لدى الطالب عن طريق تزويده كمتعلم بمعلومات جديدة أو إعادة تنظيم ما يعرفه بمعنى إعادة تشكيل بنائه المعرفى بما يحدث التعلم ذو المعنى، فيحدث تغير للبناء المعرفى السابق للمتعلم ويتخذ بناءاً جديداً يستوعب معطيات الخبرة الجديدة.

فالنظرية البنائية تقوم على التأكيد على التعلم ذو المعنى القائم على الفهم، الذى يستخدم فيه الطالب معلوماته ومعارفه التى لديه فى بنيته المعرفية الجديدة التى يقتنع بها، وأن التعلم يحدث من خلال تغيرات ممكنه فى البنية المعرفية للطالب المتعلم، فعندما تكون المعلومات الجديدة التى يبرزها الموقف التعليمى متناقضة مع معارفه أو غير متوافقة معها، يصبح من الصعب تداخلها فى البنية المعرفية للمتعلم ما لم يتم إعادة تشكيل بنيته المعرفية للتخلص من هذا التعارض الذى يعوق عملية التعلم.

من هنا أصبح ما لدى الطالب الدراس للتربية العلمية من معارف ومعلومات مسبقة متناقضة مع ما هو مقبول علمياً ومتفق عليه من قبل العلماء المتخصصين، ولا تتفق مع التفسيرات العلمية المقبولة، وتشكل فى مجملها البنية المعرفية له، أصبح هذا كله يسمى بالتصورات البديلة المعوقة لإحداث تعلم لاحق ذو معنى يتواءم مع البنية المعرفية وقد يقتضى حدوثه إعادة تشكيل هذه البنية.

الدراسات والبحوث السابقة:

تتعدد وتتنوع الدراسات والبحوث فى مجال التصورات البديلة فى التربيـــة العلمية بفروعها المختلفة ولذا سوف يكتفى الباحث بعـــرض لأهـــم الدراســـات والبحوث فى مجال تعليم الكيمياء محور الدراسة الحالية:

١- **دراسة (Peterson,Treagust,1989)**عن التصورات البديلة لـــدى طلاب الصف الثالث الثانوى عن طبيعة الرابطة التساهمية، تبين منها وجود تصورات بديلة لدى الطلاب عن بعض المفاهيم المرتبطة بالرابطة التساهمية.

٢- **دراسة (Jones,Lynch,1989)** عن الكشف عن تصـــورات التلاميـــذ لمفاهيم الجامد والسائل من الصف الثانى وحتى السادس تبين منـــها وجـــود تصورات بديلة عن هذه المفاهيم بدرجات متباينة.

٣- **دراسة (Pickering,1990)** حول فهم الطلاب لبعض مفاهيم الكيمياء العضوية من خلال أشكال مصورة Pictorial Forms تـــبين منـــها أن هناك فهما خطأ حول هذه المفاهيم.

٤- **دراسة (عزة عبد الرحمن، ١٩٩٠)**، وهدفت الكشف عـــن التصـــورات الخاطئة المتعلقة بمفاهيم الاتزان الكيميائى لدى طلاب الصف الثانى الثانوى، تبين منها وجود تصورات بديلة لدى أفراد العينة حولها.

٥- **دراسة (Ross and others, 1991)** عن التصورات الخاطئـــة لـــدى طلاب المرحلة الثانوية فى الكيمياء، تبين منها وجود تصورات خاطئة لـــدى الطلاب عن مفاهيم الحمض والقاعدة.

٦- **دراسة (Basili,Sanford,1991,)** حول التصورات البديلة في الكيمياء لدى طلاب الجامعة، تبين منها وجود عدد من التصورات البديلـــة لـــدى الطلاب دارسى الكيمياء.

٧- **دراسة (Ruthstauy,1991)** عن أنماط الفهم الخطأ حول المادة وطبيعتها لعينة من تلاميذ الصف الثانى وحتى الصف الرابع، تبين منها وجود تصورات خاطئة حول بعض المفاهيم المرتبطة بالمادة وطبيعتها لدى عينة الدراسة.

٨- **دراسة(Varda Bar and Travis,1991)** وقد استهدفت تعرف تصورات الأطفال فى الصفوف من (١-٩) عن تحول المادة من سائل إلى غاز ومن غاز إلى سائل وأثر استخدام ثلاث أنواع من الاختبارات فى تعرف هذه التصورات (مفتوحة النهاية شفهياً، مفتوحة النهاية كتابياً، الاختيار من متعدد) وقد توصلت إلى وجود تصورات لدى الأطفال عن تحولات المادة فى الحالتين السائلة والغازية واختلاف تصوراتهم باختلاف نوع الاختبار.

٩- **دراسة (Shmidt,1992)** عن مدى فهم الطلاب فى الصفين الحادى عشر و الثانى عشر عن المشابهة الجزيئية Isomerism تبين منها أن هناك فهماً محدوداً لديهم عن هذا المفهوم.

١٠- **دراسة(Garnett and Treagust,1992)** عن التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية عن بعض مفاهيم الكيمياء الكهربية، أظهرت وجود تصورات بديلة لديهم عن هذه المفاهيم.

١١- **دراسة (Griffths and Preston,1992)** حول تحديد التصورات البديلة لدى طلاب الصف الثانى عشر عن الذرات والجزيئات، وأشارت نتائجها إلى وجود تصورات بديلة لدى الطلاب حول بنية الذرة وبنية الجزئى.

١٢- **دراسة (مدحت النمر،١٩٩٢)**، حول دلالة الإشارة فى المعادلة الكيميائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية والثانوية، تبين منها وجود تصورات بديلة عن

دلالة الإشارة فى المعادلة الكيميائية لـــدى طـــلاب المـــرحلتين الإعداديـــة والثانوية.

١٣- **دراسة(Renner & Edmund,1992)** استهدفت تعرف التصورات لدى طلاب الصف الثامن عن بعض المفاهيم الكيميائيـــة ومـــدى فاعليـــة الكتاب المدرسى فى تصويبها، تبين منها وجود تصورات بديلة لدى الطلاب عن هذه المفاهيم وأن الكتاب المدرسى لا يســـهم فى تكـــوين تصـــورات صحيحة عنها.

١٤- **دراسة(Boujaoude,1992)** عن التصورات البديلة أثناء شرح منـــهج الكيمياء لطلاب المرحلة الثانوية، تبين منها وجود تصورات خاطئـــة لـــدى الطلاب حول بعض المفاهيم الكيميائية المرتبطة بالمنهج.

١٥- **دراسة (Abraham et. al,1992)** حول تحديد مدى فهـــم تلاميـــذ الصف الخامس لعدد من مفاهيم الكيمياء، وأظهرت النتائج وجود تصورات بديلة حول هذه المفاهيم أرجعت إلى المعلمين والكتب المدرسية.

١٦- **دراسة(Benson et. al,1993)** هدفت الكشف عن التصورات المسبقة عن طبيعة الغازات لعينة من الصف الثانى الإبتدائى حتى المرحلة الجامعيـــة، وأظهرت النتائج وجود عدد من التصورات الخاطئـــة تنوعـــت بـــاختلاف المرحلة الدراسية.

١٧- **دراسة (Lee, et. al,1993)** حول تحديد أنماط البدائل المفاهيمية لـــدى تلاميذ الصف السادس حول طبيعة المادة والجزيئات، تـــبين منـــها وجـــود مفاهيم بديلة حول طبيعة المادة والنظرية الجزيئية.

١٨- **دراسة(ممدوح عبد المجيد، ١٩٩٤)** عن الأخطـــاء الشـــائعة فى كتابـــة المعادلات الكيميائية الرمزية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، تبين منها وجود

أخطاء شائعة لدى التلاميذ فى كتابة رمز العنصر والمجموعة الذرية، وكتابة تكافؤ العنصر، وتكافؤ المجموعة الذرية، والصيغة الكيميائية للمركب وفى وزن المعادلة الكيميائية.

١٩- **دراسة(Ogude and Bradley,1994)** هدفت إلى تحديد التصورات البديلة ومصادرها عن بعض مفاهيم الكيمياء الكهربية لدى طلاب التعليم قبل الجامعى، وبينت وجود تصورات بديلة لدى الطلاب حول هذه المفاهيم.

٢٠- **دراسة (عبد السلام مصطفى، ١٩٩٥)** عن تصورات تلاميذ المرحلة الإعدادية عن المادة والجزيئات والتغيرات الفيزيائية للمادة، تبين من خلالها وجود تصورات بديلة لدى التلاميذ حول هذه المفاهيم.

٢١- **دراسة (Sanger and Greenbowe,1997)** هدفت تحديد التصورات البديلة لدى طلاب الجامعة فى بعض موضوعات الكيمياء الكهربية وقد أظهرت وجود تصورات خاطئة حولها، وان كتب الكيمياء تعد مصدراً يقود إلى هذه التصورات البديلة بما فيها من أخطاء.

٢٢- **دراسة (Haider,1997)** هدفت الكشف عن مدى الفهم السليم للطلاب المعلمين لعدد من المفاهيم المتعلقة بالمادة وقد أظهرت النتائج وجود فهم جزئى إلى جانب عدم الفهم مع بعض الأخطاء الشائعة حول هذه المفاهيم.

٢٣- **دراسة (كمال زيتون، ١٩٩٨)** حول تحليل التصورات العلمية البديلة وأسباب تكونها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية تبين منها وجود تصورات بديلة لدى التلاميذ فى مجال التربية العلمية الثلاثة الفيزياء فى المرتبة الأولى ثم مفاهيم الكيمياء فى المرتبة الثانية ثم مفاهيم الأحياء فى المرتبة الثالثة.

٢٤- **دراسة(محمد العطار، إبراهيم فودة،١٩٩٩)** حول أنماط الفهم البديلة لبعض مفاهيم الكيمياء الكهربية لدى طلاب شعبة الكيمياء والطبيعة تبين منها وجود أنماط فهم بديلة حول مفاهيم الكيمياء الكهربية المقررة على الطلاب.

٢٥- **دراسة(محمد الجوهرى، ١٩٩٩)** حول تعرف التصورات البديلة الخاطئة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية عن بعض المفاهيم العلمية تبين منها وجود التصورات البديلة لدى التلاميذ عن هذه المفاهيم العلمية.

٢٦- **دراسة(فايز عبده، ٢٠٠٠)** حول التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، كشفت الدراسة عن وجود تصورات بديلة حول هذه المفاهيم لدى التلاميذ.

٢٧- **دراسة(وفاء منصور، ٢٠٠٢)** حول أنماط الفهم البديلة للعناصر الانتقالية فى الكيمياء لدى طلاب الصف الثانى الثانوى، تبين منها وجود أنماط فهم خطأ نحو دراسة العناصر الانتقالية.

٢٨- **دراسة (معمر الفرا،٢٠٠٢)** حول تقويم الأخطاء المفاهيمية فى الكيمياء لدى طلاب الصف التاسع بخان يونس، أوضحت أن هناك فهماً بديلاً حول عدد من المفاهيم الكيميائية لدى الطلاب عينة الدراسة كمفاهيم الرابطة الكيميائية، والتفاعل الكيميائي، والصيغ الكيميائية.

٢٩- **دراسة(سلطانة قاسم،٢٠٠٣)**، حول أنماط الفهم البديلة فى العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالرياض، تبين وجود بعض المفاهيم البديلة فى العلوم لديهن فى وحدة التغير من سنن الله فى الطبيعة.

التعليق على الدراسات والبحوث السابقة:

تبين من العرض السابق للبحوث والدراسات السابقة ما يلى:

١- أهمية الدراسة والكشف عن التصورات البديلة فى الكيمياء لدى الطلاب فى جميع المراحل الدراسية.

٢- وجود تصورات بديلة لدى طلاب المراحل الدراسية المختلفة عن المفاهيم الكيميائية المتنوعة.

٣- وجود العديد من المصادر تسهم فى تكوين التصورات البديلة لدى الطلاب فيما يرتبط بالمفاهيم الكيميائية منها الكتاب والمعلم.

٤- قلة الدراسات حول التصورات البديلة لدى الطلاب فى المرحلة الثانوية وفى مجال تعليم الكيمياء العضوية .

٥- تنوع وتعدد أساليب الكشف عن التصورات البديلة فى الكيمياء والتأكيد على أفضلية الاختبارات المتعددة الاختيار ذات البعدين أو الشقين.

٦- الاستفادة منها فى صياغة المشكلة وتحديدها وبناء أداة الدراسة الحالية وتصحيحها وتحليلها إحصائيا وتفسير نتائجها بصورة سليمة، وفى تدعيم الدراسة الحالية وبيان موقعها من بين الدراسات السابقة لإبراز أهميتها ومدى الحاجة إليها.

إجراءات الدراسة:

تمثلت إجراءات الدراسة فيما يلى:

١- اختيار العينة:

تم اختيار عينة الدراسة بطريقة عشوائية من طلاب الصف الثانى الثانوى دارسى الكيمياء بلغ عددها (١٧١) طالبا وطالبة من أربع مدارس ثانوية فى محافظة المنوفية، (٨٥) طالبة، (٨٦) طالب .

٢- إعداد أداة الدراسة :

فقد مرت عملية إعداد أداة الدراسة بعدة خطوات هى :

(٢-١) الدراسة العميقة لمركب البنزين كأحد محتوى الكيمياء العضوية الذى يدرس لطلاب الصف الثانى الثانوى، ذلك لاستخلاص بعض الجوانب المفاهيمية المرتبطة به.

(٢-٢) تحديد نوع الاختبار، حيث تم اختيار الاختبار من نوع الاختيار من المتعدد ذى الشقين حيث يعد أفضل أنواع التصميمات الاختبارية لتحديد التصورات البديلة لمفاهيم الكيمياء. (Odom & barrow, 1995, Peterson & Treagust,1989) وكمال زيتون، ١٩٩٨).

(٢-٣) صياغة بنود الاختبار، تم صياغة عدد (٢٥) بنداً اختبارياً من نوع المتعدد ذى الشقين، حيث تكون كل بند من شق أول يكشف عن نمط الخطأ فى المفهوم وتتنوع بدائله من بديلين إلى أربعة بدائل حسب طبيعة المفهوم، وشق ثان يكشف عن الفهم الخطأ أو التصور الخطأ ويتكون من خمسة بدائل ثابتة لتقليل نسبة وفرص التخمين التى قد يتبعها الطلاب عينة الدراسة كما أن التركيز فى الدراسة موجه للكشف عن التصورات البديلة الذى يمثله الشق الثانى فى الاختبار.

(٢-٤) تحديد أبعاد الاختبار، فقد حددت أبعاد الاختبار فى ضوء الجوانب المفاهيمية التى تعد متطلبة للدراسة الواسعة لمركب البنزين، وهذه الأبعاد هى:

أ- الروابط فى حلقة البنزين. ب- طبيعة حلقة البنزين.

جـ- صيغة حليقة البنزين. د- كيمياء حلقة البنزين.

ويوضح جدول (١) مواصفات الاختبار

جدول (١)

مواصفات الاختبار

الأبعاد	أرقام العبارات	عدد العبارات	النسبة المئوية
الروابط فى حليقة البنزين	٣-٧-١٣-١٥-١٧-١٩	٦	٢٤%
طبيعة حلقة البنزين	١-٢-٤-١٦-٢٠-٢٢-٢٥	٧	٢٨%
صيغة حلقة البنزين	٥-٦-٨-٢٣	٤	١٦%
كيمياء حلقة البنزين	٩-١٠-١١-١٢-١٤-١٨-٢١-٢٤	٨	٣٢%
أربعة أبعاد	٢٥	٢٥	١٠٠%

(٢-٥) ضبط الاختبار، فقد مرت عملية ضبط الاختبار بما يلى:

أ- **صدق الاختبار**، وتم ذلك بعرض الاختبار على مجموعة من أساتذة التربية العلمية والكيمياء بجامعة الأزهر، لإبداء الرأى العلمى والتربوى حول الاختبار وصلاحيته للتطبيق لتحقيق هدفه، وقد جاء الرأى متضمنا بعض الملاحظات التى تم مراعاتها عند بناء الصورة النهائية للاختبار .

ب- **ثبات الاختبار**، تم حساب ثبات الاختبار بطريقتين هما:

* معامل الاتفاق بين المستجيبين، وفيه طبق الاختبار على اثنين من خبراء تعليم الكيمياء فى محافظة المنوفية وحسبت معاملات الاتفاق بين أرائهما على الاختبار فبلغت قيمة معامل الاتفاق الكلية بينهما (٠.٦٤) وتعد قيمة معامل ثبات مقبولة.

* استخدام طريقة ريتشارد سون، لمعامل التجانس (فؤاد أبو حطب وآخرون،١٩٨٧، ١١٧) وقد بلغت قيمة معامل الثبات بها (٠.٧٠) وهى

قيمة معامل ثبات مقبولة تؤكد صلاحية الاختبار للتطبيق، ذلك بعد تطبيق الاختبار على عينة من طلاب الصف الثانى الثانوى بلغت (٤٠) طالباً لغرض الدراسة الاستطلاعية اللازمة لضبط الاختبار ذلك فى شهر مارس ٢٠٠٤م.

(٢-٦) زمن تطبيق الاختبار، وفيه طبق الاختبار على عينة استطلاعية بلغت (٤٠) طالبا وحسب الزمن الذى استغرقه كل فرد فى الأداء على الاختبار ثم حسبت المتوسطات الزمنية للعينة كلها فبلغ متوسط الزمن المستغرق لتطبيق الاختبار خمسون دقيقة.

(٢-٧) تحديد طريقة تصحيح الاختبار، تم تحديد طريقة تصحيح الاختبار بأن يعطى الطالب درجة واحدة على الاختيار السليم لكل سؤال بشقيه الاثنين معا بذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار (٢٥) درجة.

(٢-٨) حساب معامل الصعوبة والتمييز، حسبت معامل الصعوبة للاختبار وتراوحت من ٠.٢٥ إلى ٠.٨٠ وبذلك يتيح مدى واسع من صعوبة المفردات، كما حسب معامل التمييز وتراوحت قيمته من ٠.٢٥ إلى ٠.٧٠ وقد أتخذ معيار ٠.٢٥ حد أدنى لقبول التمييز.

٣- تطبيق أداة الدراسة:

تم تطبيق أداة الدراسة على عينة طلاب الصف الثانى الثانوى بأربع مدارس فى محافظة المنوفية بلغت (١٧١) طالب وطالبة وقد تم تطبيقها من خلال الباحث نفسه بمساعدة احد أساتذة الكيمياء فى كل مدرسة لتسهيل عملية التطبيق وضبطه وتأكيد موضوعيته وجديته، ذلك خلال الفصل الدراسى ٢٠٠٣/٢٠٠٤م فى نهاية شهر ابريل ٢٠٠٤م بعد إتمام الطلاب دراسة مقرر الكيمياء كاملا بشقيه العضوى وغير العضوى، وقد تم تطبيق الاختبار التحصيلى بطريقتين (نمطين) :

(٣-١) النمط الفردى، حيث أتيح لكل طالب وطالبة الاستجابة على الاختبار فردياً.

(٣-٢) النمط التعاونى، حيث تم تقسيم الطلاب والطالبات إلى مجموعات ثلاثية غير متجانسة تستجيب كل مجموعة معاً على الاختبار وقد تم الاختيار والتقسيم فى ضوء المعايير التالية:

- ملاحظة الباحث الطلاب المتعاونين معاً من خلال اتصاله الدائم بهم.
- أراء معلمى الكيمياء فى الطلاب المتعاونين معاً خلال الدراسة.
- رغبات الطلاب أنفسهم للعمل والاستجابة معاً.

وتحسب الدرجة على الاختبار للمجموعة ككل بدرجة متساوية لكل فرد فى المجموعة.

٤- تصحيح الاختبار، ورصد النتائج:

بعد الانتهاء من عملية التطبيق تم تصحيح الاختبار بطريقة التصحيح المحددة سلفا ورصدت النتائج فى جداول خاصة معدة لتسهيل التحليل الاحصائى لها.

٥- اختيار الأساليب الإحصائية:

تم الاعتماد على النسبة المئوية واستخدام الأسلوب الاحصائى (Z) لمناسبته لطبيعة الدراسة.

٦- التحليل الاحصائى:

تم تحليل النتائج إحصائيا وفق فروض الدراسة ومتغيراتها التصنيفية باستخدام الأساليب الإحصائية المحددة.

٧- عرض النتائج: تم عرض النتائج على النحو التالى:

(٧-١) فيما يتعلق بالتصورات البديلة عن البنزين:

تم حسا ب قيمة (z) لنتائج تطبيق الاختبار التحصيلى على عينة الدراسة من طلاب وطالبات الصف الثانى الثانوى عددها (١٧١) طالب وطالبة، ويوضح جدول (٢) نتائج التطبيق وقيمة (z) .

جدول (٢)

قيمة (z) للفرق بين النسبة المئوية المتوقعة والملاحظة للتصورات البديلة لدى عينة الدراسة من طلاب وطالبات الصف الثانى الثانوى.

% المتوقعة	% الملاحظة	الفرق بين النسبتين	قيمة (z)	الدلالة عند مستوى (٠.٠٥)
%٢٥	٦٩.٤٧	٤٤.٤٧	٤.٥٨	دالة

يتضح من جدول (٢) أن قيمة (z) دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) مما يدل هذا على وجود فروق دالة إحصائياً بين النسبة المئوية المتوقعة والنسبة المئوية الملاحظة فى الاختبار التحصيلى التشخيصى لدى طلاب الصف الثانى الثانوى لصالح النسبة المئوية الملاحظة، وعليه يتم رفض الفرض الصفرى الأول ويتم قبول الفرض البديل الذى ينص على " توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين النسبة المئوية الملاحظة، والنسبة المئوية المتوقعة (٢٥%) للتصورات البديلة عن البنزين لدى طلاب المرحلة الثانوية لصالح النسبة المئوية الملاحظة". ويوضح جدول (٣) بعضاً من هذه التصورات البديلة فى ضوء النسبة المئوية المتوقعة (٢٥%).

جدول (٣)

قائمة التصورات العلمية البديلة عن حلقة البنزين

م	التصورات البديلة
١	البنزين سداسى التكافؤ لأنه حلقة سداسية.
٢	البنزين من الهيدروكربونات المشبعة لأن روابطه متماثلة.
٣	حلقة البنزين هى الصيغة البنائية لأنها وضحت وضع الروابط داخلها.
٤	هى تعبير واحد للبنزين لأن حركة الروابط الثنائية المتبادلة تبدو وكأنها موزعة داخله.
٥	روابط البنزين من النوع الاوربيتال الجزيئى سيجما لاحتوائه على روابط ثنائية بين ذرتى الكربون.($3C_2H_2$) صيغة جزيئية مختصرة للبنزين حيث يمكن تحضيره من بلمرة ثلاثة جزيئات اسيتلين
٦	الكترونات الكربون فى تفاعل الإضافة تبقى دون مشاركة فى تكوين رابطة مع العنصر المضاف حيث يكون العنصر المضاف الروابط مع الكربون بالكتروناته الخارجية.
٧	عدد الالكترونات داخل حلقة البنزين (١٢) الكترون لاشتماله على ستة ذرات كربون وستة ذرات هيدروجين.
٨	لا يمكن تحويل البنزين إلى مركب غير عضوى لأنه مركب عضوى.
٩	الحلقة الدائرية داخل شكل البنزين تمثل حركة الروابط الثنائية فيه لصعوبة تحديد مكان الالكترون بدقة واشتراك ذرات الكربون فى الروابط بالتساوى، وحدوث الرنين الالكتروني.
١٠	(CH) فى زوايا حلقة البنزين تكافؤها أحادى لأن الرابطة بين الكربون والهيدروجين أحادية.

م	التصورات البديلة
١١	يمكن أن تكون الرابطة بين الكربون والهيدروجين ثنائية لأن الهيدروجين أحادى التكافؤ ولا يشارك إلا بالكترون واحد فى الرابطة.
١٢	البنزين مركب وليس جزئى لأنه من المذيبات العضوية.
١٣	يتكون هيكل حلقة البنزين من الاوربيتال الجزيئى باى لأنها تتكون بالتداخل بالرأس.
١٤	يمكن استبدال جميع ذرات الهيدروجين فى البنزين لأن البنزين له عدة مستبدلات بعدد زوايا الحلقة السداسية.
١٥	الرابطتان بين (c=c) متماثلتين لأن أحداهما من الاوربيتال الجزيئى باى والأخرى من الاوربيتال سيجما.
١٦	البنزين العطرى صورة من صور البنزين العادى لأن كلاهما من المركبات العضوية ويختلفان فى عدد ذرات الكربون والهيدروجين وطبيعة الهيدروكربون فيهما.
١٧	البنزين ليس له درجة غليان لأنه لا يمكن أن يوجد فى صورة بخار البنزين نتيجة غليانه.
١٨	الصيغة البنائية المختصرة للبنزين هى 3HC=CH لان البنزين يمكن ان يتكون من ثلاث جزيئات من هذه الصيغة.
١٩	الإشارة الموجبة فى تفاعلات البنزين تعبر عن تفاعل الإضافة لأنها تعنى حسابيا الإضافة .
٢٠	البنزين لا يمكن أن يوجد فى صورة بناء آيونى لأنه مركب عضوى تساهمى.

وفيما يلى تحليل لهذه التصورات لدى عينة الدراسة طلاب الصف الثانى الثانوى دارسى الكيمياء من خلال مراجعة كتاب الكيمياء المقرر عليهم من قبل

وزارة التربية والتعليم (الكيمياء للثانوية العامة، ط ٢٠٠٣/٢٠٠٤م، محمد سمير عبد المعز، وآخرون، قطاع الكتب).

١- التصورات البديلة عن وجود تكافؤ للبنزين:

بفحص تصورات الطلاب حول تكافؤ البنزين نجد أن (٣٩%) من عينة الدراسة كونوا تصوراً صحيحاً عنه من خلال ربطهم بين مفهومى التكافؤ والمركب باختيارهم السبب العلمى الصحيح بأن البنزين ليس عنصراً وإنما هو مركب عضوى آروماتى والمركبات ليس لها تكافؤ إنما التكافؤ يكون للعناصر؛ في حين تكون لدى (٤٦%) من تلك العينة تصوراً بديلاً فحواه أن البنزين سداسى التكافؤ، وقد برروا ذلك بأنه حلقة سداسية ويحتوى على ستة ذرات كربون، وله ستة الكترونات داخلية كما أن (١٦%) منهم لديهم تصوراً بديلاً هو أن البنزين ثلاثى التكافؤ بإرجاعهم ذلك إلى أن عدد الروابط الثنائية بداخله ثلاث روابط.

٢- التصورات البديلة عن نوعية مركب البنزين:

بملاحظة تصورات الطلاب حول نوعية مركب البنزين، وجد أن (٧٠%) من عينة الدراسة كان لديهم تصوراً صحيحاً عن نوعية هذا المركب فى ضوء ربطهم بين نوع الرابطة الموجودة فيه وطبيعة المركب غير المشبع باختيارهم السبب العلمى الصحيح بأن البنزين به روابط ثنائية تدل على قدرته فى الدخول فى تفاعل إضافة، فى حين تكون لدى (٣٠%) من العينة تصوراً بديلاً عن نوعية مركب البنزين يؤكد أن البنزين من الهيدروكربونات المشبعة، وعللوا ذلك باحتوائه على روابط متماثلة أحادية جميعها أو ثنائية كلها، فلم تكن العلاقة لديهم واضحة ومفهومة بين طبيعة تشبع المركب ونوعية ما يحتويه من روابط وقدرته على الدخول فى التفاعل الكيميائى.

٣- التصورات البديلة عن طبيعة الرابطة البترينية:

بفحص هذه التصورات الخاصة بالطلاب عن طبيعة الرابطة فى البنزين تبين أن (٨٨%) منهم تكون لديهم تصوراً صحيحاً عنها من خلال ربطهم بين مفهوم السالبية الكهربية وتكون الرابطة وطبيعتها، وحددوا بأنها رابطة تساهمية، وقد اختاروا السبب العمى السليم بأن الفرق فى السالبية الكهربية بين الكربون والهيدروجين ليس كبيراً، مما يتيح تكوين الرابطة التساهمية، وأن (١٠%) من العينة قد تكون لديهم تصوراً بديلاً مؤداه أن الرابطة البنزينية هى رابطة هيدروجينية، مبررين ذلك باشتراك الهيدروجين فى تكوين الروابط فى البنزين فلم تكن لديهم صورة واضحة عن العلاقة بين السالبية الكهربية وتكوين الرابطة.

٤- التصورات البديلة عن الصيغة الكيميائية:

بفحص تصورات الطلاب عن صيغة البنزين البنائية الكيميائية، تبين من خلالها أن (٩٠%) منهم تكون لديهم تصوراً صحيحاً عن صيغة البنزين بأن له صيغة بنائية وقد اختاروا السبب العلمى الصحيح ذلك بأن المركبات العضوية جميعها تنفرد وتتميز بأن لها صيغة بنائية، توضح طريقة ارتباط الذرات ببعضها فى جزيء البنزين كمركب عضوى، فى حين تكون لدى (١١%) منهم تصوراً بديلاً فحواه أن البنزين ليس له صيغة بنائية، معللين ذلك بأن الصيغة البنائية تخص المركبات غير الحلقية، مما يتضح وجود خلط بين الصيغة البنائية للبنزين والصيغة التصورية له.

٥- التصورات البديلة عن الصيغة التصورية للبنزين:

باستقصاء تصورات الطلاب حول الصيغة التصورية للبنزين وجد أن (٦٨%) من عينة الدراسة قد تكون لديهم تصوراً بديلاً عن هذه الصيغة مؤداه بان الصيغة هى الصيغة البنائية فى وجود خلط واضح لديهم بين

مفهوم الصيغة البنائية وشكلها ومفهوم الصيغة التصورية كشكل فراغي لحلقة البنزين، معللين ذلك بأنها وضحت وضع الروابط داخل البنزين، وأنها ذات شكل حلقى سداسى، فى حين تكون لدى (١٢%) منهم تصوراً بديلاً أيضا مؤداه أن هذه الصيغة هى الصيغة الآروماتية باعتبار أن المركبات الآروماتية يعبر عنها بهذه الصيغة، فى ظل وجود خلط لديهم بين مسمى المركب العضوى والصيغ المختلفة التى تعبر عنه.

٦- **التصورات** البديلة عن الرنين فى البنزين:

بفحص تصورات الطلاب حول الرنين والهجين فى البنزين وجد أن (٩١%) من عينة الدراسة كونوا تصورا بديلا عن الرنين والهجين فى البنزين، بان الصيغة

تعبر عن تركيب واحد لجزيء البنزين، مبررين ذلك بأن الصيغة على هذا الشكل تعد اختصارا لوضع الروابط الثنائية فيه، وأن حركة الروابط الثنائية المتبادلة تبدو وكأنها موزعة داخله على النحو المنظور لهذه الصيغة، فى حين تكون لدى (٩%) منهم تصوراً صحيحاً عن الرنين والهجين فى البنزين وأن هذه الصيغة تعبر عن تركيبين مختلفين للبنزين فى مواضع الروابط الثنائية معللين ذلك بحدوث هجين بين هذين التركيبين المختلفين فى مواضع الرابطة الثنائية فيه.

٧- التصورات البديلة عن الاوربيتال الجزيئى فى البنزين:

أظهرت تصورات الطلاب عن الاوربيتال الجزيئى فى البنزين أن(٥٨%) منهم كونوا تصوراً صحيحاً عنه بأن البنزين به نوعين من الاوربيتالات سيجما وباى من خلال فهمهم لطبيعة تكوين الاوربيتال لكل منهما داخل جزيء البنزين فى ظل تكوين الرابطة الثنائية بين C=C . بينما تكون لدى

(٢٨%) من العينة تصوراً بديلاً عنه فحواه بأن الاوربيتال الجزيئى فى البنزين من نوع سيجما معللين ذلك بوجود رابطة أحادية بين الكربون والهيدروجين دون إدراك منهم لبقية الروابط فى جزيء البنزين.

٨- التصورات البديلة عن الصيغة الجزيئية للبنزين:

بفحص تصورات الطلاب عن طبيعة الصيغة الجزيئية للبنزين، تبين أن(٦٥%) منهم تكون لديهم تصوراً صحيحاً بأن الصيغة الجزيئية له لا تختصر على الشكل 3C2H2 وقد اختاروا السبب العلمى السليم بأن هذه الصيغة تعبر عن ثلاث جزيئات من الاسيتيلين، فى ضوء فهمهم لدلالة الرقم فى الرمز الكيميائى قبل وبعد رمز العنصر الجزئى، بينما تكون لدى (٥٤%) منهم تصورا بديلا فحواه بان الشكل 3C2H2 تعبر عن الصيغة الجزيئية المختصرة للبنزين، مدللين على ذلك بأن البنزين يتكون من بلمرة ثلاثة جزيئات اسيتلين دون فهم واضح لديهم لطبيعة الصيغة الجزيئية وعملية البلمرة.

٩- التصورات البديلة عن طبيعة تفاعل الإضافة فى البنزين:

تبين من تصورات الطلاب عن طبيعة تفاعلات الإضافة فى البنزين، أن (٦٦%) منهم قد تكون لديهم تصوراً صحيحاً مفاده أن الكترونات كربون البنزين يكون بها روابط أحادية مع العنصر المضاف، وقد اختاروا سبباً علمياً صحيحاً، بأن العنصر المضاف والكربون فى حلقة البنزين يسهم كلا منهما بالكترون فى تكوين الرابطة التساهمية، بينما (٢٧%) قد تكون لديهم تصوراً بديلاً فحواه أن الكترونات كربون البنزين تبقى كما هى دون المشاركة فى تكوين الرابطة التساهمية مع العنصر المضاف، مبررين ذلك بأن العنصر المضاف يكون الرابطة مع الكربون بالكتروناته الخارجية دون فهم لكيفية تكوين الرابطة التساهمية فى جزيء البنزين.

١٠- التصورات البديلة عن الالكترونات داخل حلقة البنزين:

بالكشف عن تصورات الطلاب عن الالكترونات الداخلية فى حلقة البنزين، أتضح منها أن (٣٣%) من العينة تكون لديهم تصوراً بديلاً عنها بأن الكترونات البنزين الداخلية(١٢) إلكترون وقد ذكروا أن سبب ذلك بأنه يحتوى على ست ذرات كربون وست ذرات هيدروجين كما أنه يحتوى على ثلاث روابط ثنائية وست روابط احادية، كما أن (٢٨%) تكون لديهم أيضاً تصوراً بديلاً عنها هو أن البنزين ليس له الكترونات داخلية وحددوا سبب ذلك بأن البنزين ليس عنصر له عدد ذرى حتى تعرف عدد الكتروناته، فى حين أن (٣١%) كونوا تصوراً صحيحاً عن هذه الالكترونات بأنه يوجد داخل حلقة البنزين ستة الكترونات خاصة بالروابط الثنائية فيه وقد ذكروا سبباً علمياً صحيحاً بأن البنزين يحتوى على ثلاث روابط ثنائية داخل حلقة البنزين بستة الكترونات.

١١- التصورات البديلة عن تكافؤ المجموعات الداخلة عن البنزين:

بفحص تصورات الطلاب عن تكافؤ هذه المجموعات، تبين أن (٦٨%) من العينة تمتلك تصوراً صحيحاً عنه بأن هذه المجموعات تكافؤها أحادى، وقد وضحوا السبب العلمى السليم بأنها تستبدل بالهيدروجين أحادى التكافؤ، مدركين العلاقة بين التكافؤ وطبيعة التفاعل الكيميائى فى البنزين، بينما (٢٠%) منهم تكون لديهم تصوراً بديلاً بأن تكافؤ هذه المجموعات صفراً، وذلك لأن المجموعات الداخلة على البنزين ليس لها تكافؤ كما أنها ليست عنصراً ليكون لها تكافؤ محدد، دون إدراك منهم بأن المجموعة الذرية تعامل بتكافؤها فى ضوء عدد تأكسد المجموعة الذرية وفى ضوء طبيعة التفاعل الذى يتم فى البنزين كوحدة عنصرية واحدة.

١٢- التصورات البديلة عن تحويل البنزين لمركب غير عضوى:

تبين من فحص هذه التصورات لدى الطلاب عن تحويل البنزين إلى مركب غير عضوى، أن (٥٦%) تكون لديهم تصوراً بديلاً فحواه أن البنزين لا يمكن تحويله إلى مركب غير عضوى، محددين سبباً غير صحيح بأن البنزين مركب عضوى وليس مركباً غير عضويا، كما انه لا يتفاعل كيميائيا مع العناصر أو المركبات غير العضوية، وأيضا يتكون من عناصر وليس مركبات غير عضوية، فى حين أن (٤٥%) منهم تكون لديهم تصوراً صحيحاً بأن البنزين مركب عضوى يمكن تحويله كيميائياً لمركب غير عضوى ذلك باختيارهم السبب العلمى الصحيح بأنه يتفاعل كيميائياً مع عناصر ومركبات كيميائية غير عضوية.

١٣- التصورات البديلة عن طبيعة تمثيل الروابط فى حلقة البنزين:

يلاحظ أن تصورات الطلاب عن طبيعة تمثيل الروابط داخل حلقة البنزين، أن (٣٩%) منهم كونوا تصوراً صحيحاً عن ذلك بأن تمثيل الرابطة فى صورة دائرية داخل حلقة البنزين للتعبير عن عدم الإنفراد الثابت للروابط الثنائية والأحادية فيه، وقد ذكروا سبباً علمياً سليماً مؤداه صعوبة تحديد مكان الالكترون بدقة وحدوث الرنين الالكتروني واشتراك ذرات الكربون فى الروابط بالتساوى، فى حين كون (٣٤%) من العينة تصوراً بديلاً عن ذلك مفاده بأن الحلقة الدائرية فى البنزين تمثل حركة الروابط الثنائية فيه، وقد ذكروا سبباً خاطئاً بأن الرابطة الأحادية تتميز بالثبات وبالتالي تكون الحركة خاصة بالرابطة الثنائية.

١٤- التصورات البديلة عن طبيعة العلاقة بين الكربون والهيدروجين فى حلقة البنزين:

فقد تبين من فحص تصورات الطلاب عن هذه العلاقة أن (٥٩%) منهم تكون لديهم تصورا بديلا بأن (CH) فى كل حلقة البنزين تعامل كمجموعة

تكافؤها أحادى، ذاكرين سببا علميا خاطئاً مغزاه أن كل منهما تساهم بالكترون لتكوين الرابطة الأحادية، وأن الرابطة بينهما أيضا أحادية، دون إدراك طبيعة الهيدروكربون المكون للبنزين، وحقيقة المجموعة الذرية، فى حين تكون لدى (٢٨%) منهم تصورا صحيحا بأن (CH) لا تعامل كمجموعة وليس لها تكافؤ محددين سببا علمياً سليماً بأنها هيدروكربون من عنصرين مرتبطين معا برابطة أحادية.

١٥- التصورات البديلة عن طبيعة تكوين الرابطة بين الهيدروكربون فى البنزين:

تلاحظ من تصورات الطلاب عن طبيعة تكوين الرابطة بين الهيدروكربون في حلقة البنزين أن (٦٨%) تكون لديهم تصوراً صحيحاً حول تكوين الرابطة بين الكربون والهيدروجين من أنها رابطة أحادية وليس من الممكن أن تكون ثنائية، محددين سبباً علمياً مؤداه أن الهيدروجين أحادى التكافؤ ولا يشارك إلا بالكترون واحد فى تكوين الرابطة بوجود فهم لديهم عن العلاقة بين تكافؤ العنصر وطبيعة وكيفية بناء وتكوين الرابطة، بينما أظهر(٣٣%) تصوراً بديلاً عن طبيعة تكوين هذه الرابطة بأنه من الممكن تكوين رابطة ثنائية بين الكربون والهيدروجين فى حلقة البنزين، وقد ذكروا سبباً علمياً خاطئاً بأن البنزين لديه قابلية لثنائية الرابطة بين الكربون والهيدروجين، كما أن الكربون يمكنه تكوين رابطة ثنائية بالمساهمة بالكتروناته دون الهيدروجين، دون أظهار فهم منهم لكيفية تكوين الرابطة فى البنزين.

١٦- التصورات البديلة عن الطبيعة الكيميائية للبنزين:

بفحص تصورات الطلاب عن طبيعة البنزين الكيميائية تبين أن (٦٢%) منهم تكون لديهم تصوراً بديلاً بان البنزين يعد مركباً فقط وليس جزئى ذلك لأنه

يتكون من عناصر ويعد من المذيبات العضوية الفعالة، فى حين تكون لدى (٣٦%) من العينة تصوراً صحيحاً عن طبيعة البنزين الكيميائية بأنه يعد مركباً وجزيئاً فى آن واحد ذاكرين سبباً علمياً صحيحاً بأنه يتكون من ذرات لعناصر مختلفة هى الكربون والهيدروجين، ومع وعيهم بطبيعة كل من الجزئى والعنصر.

١٧- التصورات البديلة عن هيكل البنزين:

تلاحظ من تصورات الطلاب عن هيكل البنزين والاوربيتال المكون له أن (٥٧%) كونوا تصوراً صحيحاً عن الاوربيتال المكون لهيكل البنزين بأنه الاوربيتال الجزيئى سيجما وذكرهم سبباً علميا صحيحاً بأنه يتكون بالتداخل بالرأس مما يتيح تكوين حلقة البنزين على الشكل الموجودة عليه، فى حين أظهر(٣٨%) من العينة تصوراً بديلاً بأن الاوربيتال الجزيئى باى هو المكون لهيكل البنزين مع ذكرهم سبباً خاطئاً وهو أن كل روابط البنزين تتكون من هذا الاوربيتال دون إدراك منهم لطبيعة ونوعية الرابطة فى جزئى البنزين، فى حين أظهر (١١%) منهم تصوراً غريباً بأن الاوربيتال دلتا هو المكون لهيكل البنزين لأن روابط البنزين تتكون من هذا الاوربيتال.

١٨- التصورات البديلة عن مستبدلات البنزين:

فقد تلاحظ بفحص تصورات الطلاب عن مستبدلات البنزين أن (٧٠%) من العينة تكون لديهم تصوراً بديلاً بأنه يوجد عدة مستبدلات للهيدروجين فى البنزين ويمكن استبدال جميع ذرات الهيدروجين فيه، مع ذكرهم سببا غير صحيح مؤداه أن البنزين له عدة مستبدلات بعدد زوايا حلقة البنزين السداسية، وانه يمكن أن يتفاعل بالاستبدال، وأن الهيدروجين يمكن استبداله بأقل طاقة ممكنه حيث أن الرابطة الأحادية بينه وبين الكربون ضعيفة دون فهم العلاقة بين نوع الناتج وطبيعة المجموعة البديلة عن الاستبدال، فى حين أظهر (٣٠%) من العينة تصوراً صحيحاً

بأنه لايمكن استبدال جميع ذرات الهيدروجين فى حلقة البنزين، وقد ذكروا سبباً علمياً صحيحا فى أن البنزين له مستبدل أحادى واحد فى ضوء فهمهم للعلاقة بين الناتج والمجموعة البديلة المستبدلة فى البنزين.

١٩- التصورات البديلة عن طبيعة الرابطة الكربونية فى البنزين:

بفحص تصورات الطلاب عن طبيعة الرابطة الكربونية فى البنزين، أتضح أن (٥٣%) منهم تكون لديه تصوراً بديلاً عن طبيعة هذه الرابطة بأنهما رابطتان متماثلتين (C=C)، وقد ذكروا سبباً خاطئاً بأن الاوربيتال الجزيئى المكون لهما من النوع باى، فى حين أظهر(٤٨%) منهم تصوراً صحيحاً بان الرابطتين غير متماثلتين، محددين سببا علميا صحيحا بأن الاوربيتال الجزيئى المكون لهما من النوعين سيجما المكونة لهيكل البنزين وباى الداخلة فى حلقة البنزين فى ظل وجود رؤية واضحة لديهم عن طبيعة الروابط فى البنزين وتكوين هيكله.

٢٠- التصورات البديلة عن الوضع الكيميائى للبنزين:

تلاحظ من تصورات الطلاب عن وضع البنزين كيميائياً بالنسبة للبنزين العادى تبين أن (٦١%) لديهم تصوراً صحيحاً عن أن البنزين العطرى ليس من صور البنزين العادى، وقد ذكروا سبباً علمياً صحيحاً بأنهما يختلفان فى عدد ذرات الكربون والهيدروجين وطبيعة الهيدروكربون لهما، فى حين أن (٣٩%) تكون لديهم تصوراً بديلاً مفاده أن البنزين العطرى هو صورة من صور البنزين العادى، معللين ذلك بشكل خاطئ بأن كلاهما من المركبات العضوية والحلقية، كما أنهما يتفقان فى عدد ذرات الكربون والهيدروجين، ويستخرجان من زيت البترول بالتقطير التجزيئى دون فهم لطبيعة الهيدروكربون فى كل منهما.

٢١- التصورات البديلة عن الوضع الإستخدامى للبنزين:

تبين من تصورات الطلاب عن استخدام البنزين فى الحياة من خلال فحص مدى فهمهم للعلاقة بين رقم الاوكتان وطبيعة الاستخدام، تبين أن (٦٣%) لديهم تصوراً صحيحاً عن أن البنزين العطرى ليس له رقم أوكتان ذلك لأنه لا يستخدم كوقود للسيارات ولكنه يستخدم كمذيب عضوى، بينما تكون لدى (٢٢%) منهم تصوراً بديلاً بأن رقم الأوكتان للبنزين العطرى ٩٠، موضحين سبباً خاطئاً بأنه يستخدم كوقود للسيارات، ولأنه نقى تماماً من الرصاص، كما أن كفاءة احتراقه عالية فى محرك السيارات.

٢٢-التصورات البديلة عن الطبيعة الفيزيائية للبنزين:

بفحص تصورات الطلاب عن الطبيعة الفيزيائية للبنزين، تبين أن (٤٧%) منهم تكون لديه تصوراً صحيحاً بأن البنزين له مثل غيره من المركبات درجة غليان وقد ذكروا سبباً علمياً صحيحاً بأنه سائل شفاف والسوائل تغلي بدرجات مختلفة، فى حين تكون لدى(٤٤%) تصوراً بديلاً فحواه أن البنزين كمركب عضوى ليس له درجة غليان ذاكرين سبباً خاطئاً بأنه لايمكن أن يوجد فى صورة بخار البنزين نتيجة غليانه، كما انه غاز ثقيل والغازات ليس لها خاصية الغليان، كما تكون لدى (١١%) منهم تصوراً بديلاً بأن البنزين له درجة انصهار، وذكروا سبباً خاطئاً بأنه يتحول من صورة غير مشبعة إلى صورة مشبعة تلقائياً.

٢٣- التصورات البديلة عن اختزال الصيغة البنائية للبنزين:

تلاحظ بفحص تصورات الطلاب عن اختزال الصيغة البنائية للبنزين، أن(٦٠%) كونوا تصوراً صحيحاً عن ذلك بأنه لا يمكن اختزال هذه الصيغة على الشكل ($3HC=CH$)، وقد ذكروا سبباً علمياً سليماً هو أن هذه الصيغة تمثل التركيب البنائى للأستيلين، فى حين تكون لدى (٤١%) من العينة تصوراً بديلاً

مغزاه أنه يمكن اختزال الصيغة البنائية للبنزين على الشكل ($3HC=CH$)، وقد ذكروا سبباً خاطئاً مؤداه أن البنزين يتكون من ثلاث جزيئات من هذه الصيغة وأن عناصرها هى نفس العناصر التى يتكون منها البنزين.

٢٤- التصورات البديلة عن دلالة الإشارة فى تفاعلات البنزين:

بفحص تصورات الطلاب عن دلالة الإشارة فى المعادلة الكيميائية الدالة على تفاعلات البنزين، تبين أن(٦٢%) منهم كونوا تصوراً صحيحاً بأن الإشارة الموجبة أو السالبة ليس لها دلالة فى التفاعل الكيميائى وأن كلاهما يعبر عن تفاعل الإضافة أو تفاعل الاستبدال، وقد ذكروا سبباً علمياً صحيحاً مفادة بأن الإشارة ليس لها دلالة فى التفاعلات الكيميائية الخاصة بالبنزين، فى حين تكون لدى (٢٧%) منهم تصوراً بديلاً بأن الإشارة الموجبة دالة على التفاعل الإضافى للبنزين، محددين سبباً خاطئاً أن الإشارة الموجبة تعنى حسابيا ورياضيا الإضافة، وأن جميع التفاعلات الكيميائية يعبر عنها بالإشارة الموجبة فقط، بينما تكون لدى(١٢%) منهم تصوراً بديلاً بأن الإشارة السالبة دالة على تفاعل الاستبدال وحددوا سبباً خاطئاً بأن الإشارة السالبة تعنى حسابيا ورياضيا الاستبدال.

٢٥- التصورات البديلة عن البناء الآيونى للبنزين:

بفحص تصورات الطلاب عن البناء الآيونى للبنزين، تبين أن (٩٣%) تكون لديهم تصوراً بديلاً فحواه بأن البنزين ليس له بناء آيونى ولا يمكن أن يوجد فى صورة بناء آيونى، بسبب أنه مركب عضوى تساهمى، فى حين كون(٨%) منهم تصوراً صحيحاً بأن البنزين يمكن أن يوجد فى صورة بناء آيونى وقد ذكروا سبباً علمياً صحيحاً بأنه يتكون من عنصرين لهما سالبية كهربية مختلفة.

(٧-٢) فيما يتعلق بأثر نمط التطبيق الفردى فى مقابل نمط التطبيق التعاونى على التصورات البديلة عن البترين لدى طلاب المرحلة الثانوية:

فقد تم حساب النسبة المئوية الملاحظة لأداء الطلاب على الاختبار لكل نمط تطبيق على حدة، ووجدت قيمة (Z) بينهما، كما يوضح جدول (٣).

جدول (٣)

قيمة (Z) بين النسبة المئوية الملاحظة على نمط التطبيق الفردى والنسبة المئوية الملاحظة على نمط التطبيق التعاونى لطلاب المرحلة الثانوية فى تصوراتهم البديلة عن حلقة البنزين.

الملاحظة للنمط الفردى%	الملاحظة للنمط التعاونى%	الفرق بين النسبتين	قيمة (Z)	الدلالة عند مستوى ٠.٠٥
٧٠.٢٢	٥١.٨٢	١٨.٤٠	١.٦٧	غير دالة

يتضح من جدول (٣) أن قيمة (Z) المحسوبة غير دالةً إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) مما يدل على عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين النسبة المئوية الملاحظة على نمط التطبيق الفردى والنسبة المئوية الملاحظة على نمط التطبيق التعاونى فى التصورات البديلة لطلاب المرحلة الثانوية عن البنزين، مما يعنى أن كلا النمطين لهما نفس درجة التأثير على التصورات البديلة عن البنزين لدى طلاب المرحلة الثانوية، ونفس القدرة فى الكشف عنها، وعليه فإنه يقبل الفرض الصفرى الثانى.

ورغم عدم وجود الدلالة الإحصائية بين النمطين إلا أن النمط التعاونى يعد ذو تأثير على التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية عن البنزين فى

ضوء النسبة المئوية الملاحظة لهم التى تعد أقل من النسبة الملاحظة لـــنمط التطبيـــق الفردى.

(٧-٣) فيما يتعلق بأثر أداء الطلاب الذكور فى مقابل أداء الطالبات الإنـــاث على اختبار التصورات البديلة عن حلقة البنزين:

تم حساب النسبة المئوية الملاحظة لأداء الطلاب الذكور علـــى الاختبـــار، وحساب النسبة المئوية الملاحظة لأداء الطالبات الإناث على الاختبار، وقيمـــة (Z) بينهما كما يوضح ذلك الجدول (٤).

جدول (٤)

قيمة (Z) للنسبة المئوية الملاحظة للطلاب الذكور، والنسبة المئوية الملاحظة للطالبات الإناث على اختبار التصورات البديلة عن حلقة البنزين.

للذكور%	للإناث%	الفروق بين النسبتين	قيمة (Z)	الدلالة عند مستوى ٠.٠٥
٦٩.١٦	٦٩.٧٤	٠.٥٨	٠.٠٤٩	غير دالة

يتضح من جدول (٤) أن قيمة (Z) المحسوبة غير دالة عند مستوى ٠.٠٥ مما يدل على عدم وجود فروق دالةً إحصائياً بين النسبة المئوية الملاحظة للطـــلاب الذكور، والنسبة المئوية الملاحظة للطالبات الإناث فى أدائهم على اختبار التصورات البديلة عن البنزين، مما يدل على عدم وجود أثر للجنس على التصورات البديلة عن البنزين أو وجود أثر بنفس الدرجة بدليل تساوى النسبتين الملاحظتين لهما علـــى الاختبار وعليه يقبل الفرض الصفرى الثالث.

(٧-٤) فيما يتعلق بمصادر التصورات البديلة لدى عينة الدراسة ونسب اسهامها فى تكوين هذه التصورات لدى الطلاب:

فقد حددت الدراسة خمسة مصادر يتوقع أن يكون لها أسهام فى تكوين التصورات البديلة عن البنزين لدى طلاب المرحلة الثانوية وهى (المعلم- الكتاب المدرسى- القراءات الخارجية- المصادر التكنولوجية – البرامج التعليمية).

وقد تم حساب النسبة المئوية الملاحظة لإسهام هذه المصادر فى تكوين التصورات البديلة عن البنزين لدى طلاب المرحلة الثانوية فى مقابل النسبة المئوية المتوقعة (٢٥%)، وحساب قيمة (Z) بينهما كما يتضح من جدول (٥)

جدول (٥)

قيمة (Z) بين النسبة المئوية المتوقعة والنسبة المئوية الملاحظة لإسهام المصادر المختلفة فى تكوين التصورات البديلة عن حلقة البنزين لدى طلاب المرحلة الثانوية:

المتوقعة%	الملاحظة%	الفرق بين النسبتين	قيمة (Z)	الدلالة عند مستوى ٠.٠٥
٢٥	٣٦.٦١	١١.٦١	١.٤٨	غير دالة

يتضح من جدول (٥) أن قيمة (Z) غير دالة إحصائيا عند مستوى ٠.٠٥ مما يدل على عدم وجود فروق دالةً إحصائياً بين النسبة المئوية الملاحظة والنسبة المئوية المتوقعة لنسب إسهام المصادر فى تكوين التصورات البديلة عن البنزين لدى طلاب المرحلة الثانوية، مما يعنى أن هذه المصادر تسهم بدرجة ليست بالكبيرة فى تكوين هذه التصورات، وعليه يقبل الفرض الصفرى الرابع، ورغم ذلك فإن نسب إسهام كل مصدر من المصادر على حدة مختلفة كما يتضح من جدول (٦).

جدول (٦)

نسب إسهام المصادر المختلفة فى تكوين التصورات البديلة عن حلية البنزين

(ن = ١٧١)

المصدر	النسبة المئوية
المعلم	٦٢.٦٠
الكتاب المدرسى	٥٢.٠٥
قراءات خارجية	٤٦.٧٨
برامج تعليمية	١٦.٣٧
مصادر تكنولوجية	٥.٢٦
المتوسط	٣٦.٦١

يتضح من جدول (٦) أن المعلم احتل المرتبة الأولى فى نسب الإسهام (٦٢.٦٠%) يليه الكتاب المدرسى (٥٢.٠٥%) ثم القراءات الخارجية (٤٦.٧٨%) ثم البرامج التعليمية ١٦.٣٧% وأخيرا المصادر التكنولوجية (٥.٢٦%).

(٧-٥) فيما يتعلق بنسب إسهام المصادر المختلفة فى ضوء نمط التطبيق (فردى- تعاونى)، فى تكوين التصورات البديلة عن حلقة البنزين لدى طلاب المرحلة الثانوية:

تم حساب النسبة المئوية الملاحظة لإسهام هذه المصادر فى تكوين التصورات البديلة لعينة الطلاب ذو نمط الأداء الفردى على الاختبار، والنسبة المئوية الملاحظة للطلاب ذو نمط الأداء التعاونى على الاختبار، وحسبت قيمة (Z) بينهما كما يوضح جدول (٧).

جدول (٧)

قيمة (Z) بين النسبة المئوية الملاحظة لإسهام المصادر المختلفة فى تكوين التصورات البديلة للطلاب ذو الأداء الفردى على الاختبار والنسبة المئوية الملاحظة للطلاب ذوى الأداء التعاونى على نفس الاختبار

للنمط الفردى%	للنمط التعاونى%	الفرق بين النسبتين	قيمة (Z)	الدلالة عند مستوى ٠.٠٥
٣٧.٨٠	٣٨.٦٧	٠.٨٧	٠.٠١	غير دالة

يتضح من جدول (٧) أن قيمة (Z) المحسوبة غير دالة عند مستوى ٠.٠٥ مما يدل على عدم وجود فروق دالةً إحصائياً بين النسبة المئوية الملاحظة لإسهام المصادر المختلفة فى ضوء النمط الفردى، والنسبة المئوية الملاحظة لإسهام نفس المصادر المختلفة فى ضوء النمط التعاونى، مما يعنى تأثير المصادر فى تكوين التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة الثانوية كان واحداً أو بنفس الدرجة، وعليه يقبل الفرض الصفرى الخامس.

(٧-٦) فيما يتعلق بنسب إسهام المصادر المختلفة فى ضوء جنس المتعلم (ذكور- إناث) فى تكوين التصورات البديلة عن حلقة البترين لدى طلاب المرحلة الثانوية:

تم حساب النسبة المئوية الملاحظة لإسهام هذه المصادر فى تكوين التصورات البديلة لعينة الطلاب الذكور، والنسبة المئوية الملاحظة للطالبات الإناث وحسبت قيمة (Z) بينهما كما يوضح جدول (٨).

جدول (٨)

قيمة (Z) بين النسبة الملاحظة لإسهام المصادر المختلفة فى تكوين التصورات البديلة للطلاب الذكور، والنسبة المئوية الملاحظة للطالبات الإناث.

للذكور%	للإناث%	الفرق بين النسبتين	قيمة (Z)	الدلالة عند مستوى ٠.٠٥
٣٧.٨٢	٣٢.٢٤	٥.٥٨	٠.٦٧	غير دالة

يتضح من جدول (٨) أن قيمة (Z) المحسوبة غير دالة عند مستوى (٠.٠٥) مما يدل على عدم وجود فروق دالةً إحصائياً بين النسبة المئوية الملاحظة لإسهام المصادر المختلفة للطلاب الذكور، والنسبة المئوية الملاحظة لإسهام نفس المصادر فى تكوين التصورات البديلة عن حلقة البنزين، مما يعنى أن تأثير هذه المصادر متقارباً، وعليه يقبل الفرض الصفرى السادس.

ورغم عدم الدلالة إلا أن كل مصدر من المصادر المختلفة نسبته فى الإسهام مختلفة عن المصدر الآخر فى ضوء نمط التطبيق وجنس المتعلم ويتضح ذلك من الجدول (٩).

جدول (٩)

نسب إسهام المصادر المختلفة فى تكوين التصورات البديلة عن حلقة البنزين، فى ضوء نمط التطبيق وجنس المتعلم.

المصدر	نمط التطبيق		جنس المتعلم	
	فردى%	تعاونى%	ذكور%	إناث%
المعلم	٦٦.٧	٦٦.٧	٦٥.٢	٧٢.٩٤
الكتاب المدرسى	٤٨.٩	٥٣.٣	٦٠.٠٥	٣٧.٦٥

المصدر	نمط التطبيق		جنس المتعلم	
	فردى%	تعاونى%	ذكور%	إناث%
قراءات خارجية	٤٦.٧	٣٣.٣	٣٨.٣٧	٣٤.١٢
برامج تعليمية	١٧.٨	٣٣.٣	٢٠.٩٣	١٠.٥٩
مصادر تكنولوجية	٨.٩	٦.٧	٤.٦٥	٥.٨٨
المتوسط	٣٧.٨	٣٨.٦٧	٣٧.٨٢	٣٢.٢٤

يتضح من جدول (٩) أن نسب إسهام المصادر الخمسة فى تكوين التصورات البديلة مختلفة، رغم ذلك أن ترتيب إسهامها فى ضوء نمط التطبيق وجنس المتعلم كان واحداً، حيث جاء المعلم فى المرتبة الأولى ثم الكتاب المدرسى ثم القراءات الخارجية ثم البرامج التعليمية وأخيرا المصادر التكنولوجية ويوضح ذلك جدول (١٠).

جدول (١٠)

رتب إسهام المصادر المختلفة فى تكوين التصورات البديلة عن حلقة البنزين فى ضوء نمط التطبيق وجنس المتعلم

المصدر	نمط التطبيق		جنس المتعلم	
	%	المرتبة	%	المرتبة
المعلم	٦٦.٧	الأولى	٦٩.٠٧	الأولى
الكتاب المدرسى	٥١.١	الثانية	٤٨.٩	الثانية
قراءات خارجية	٤٠	الثالثة	٣٦.٢٥	الثالثة
برامج تعليمية	٢٥.٦	الرابعة	١٥.٧٦	الرابعة
مصادر تكنولوجية	٧.٨	الخامسة	٥.٢٧	الخامسة

يتضح من جدول (١٠) اتفاق ترتيب إسهام المصادر المختلفة فى تكوين التصورات البديلة عن حلقة البنزين لدى طلاب المرحلة الثانوية فى ضوء نمط التطبيق وجنس المتعلم.

تفسير النتائج ومناقشتها:

١-فيما يتعلق بوجود تصورات بديلة عن حلقة البنزين لدى طلاب المرحلة الثانوية فإن ذلك قد يرجع إلى :

(١-١) إتباع المعلمين لطرق تدريس تقليدية لا يكون لها الدور الفاعل فى تصحيح هذه التصورات البديلة عن حلقة البنزين فقد تبين أن التصورات البديلة تظل متماسكة ومقاومة للتغيير إذا ما استخدم معها الاستراتيجيات التدريسية التقليدية.(Schulte,1996,25)

(١-٢) وجود تصورات بديلة عن مركب البنزين لدى المعلم القائم بالتدريس، وبالتالى ينقلها المعلم لتلاميذه على أنها تصورات صحيحة، فقد أثبتت الدراسات أن المعلمين أنفسهم يكون لديهم فى الغالب فهما خطأ عن بعض المفاهيم.(Kuiper,1994,280)

ومما يؤكد ذلك قيام الباحث الحالى بتطبيق نفس الاختبار على اثنين من خبراء تعليم الكيمياء فى المرحلة الثانوية القائمين على أمر تعليم الكيمياء لعينة الدراسة، تبين منها وجود تصورات بديلة لديهم عن البنزين بنسبة (٤٠%) لكل منهما وكان معظم التصورات البديلة حول الصيغة التصورية للبنزين، التهجين فى البنزين، الاوربيتال الجزيئى فى البنزين، تحويل البنزين لمركب غير عضوى، طبيعة العلاقة بين الكربون والهيدروجين فى حلقة البنزين، مستبدلات البنزين، دلالة الإشارة فى تفاعلات البنزين، البناء الآيونى للبنزين.

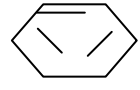
(١-٣) عدم اهتمام المعلمين أنفسهم بالكشف عن التصورات البديلة المسبقة للطلاب كخبرة تعليمية مدخلية يأتون بها لحجرة الدراسة، وعدم نقدهم لأفكارهم حول المفاهيم العلمية التى يأتون بها لتعليم الكيمياء، وقد أكد الطلاب بأن المعلمين لم يهتموا بالعمق المفاهيمى عند التدريس، ولكن اهتمامهم مركز حول المحتوى الظاهر فى كتاب الكيمياء.

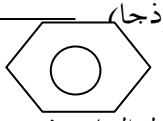
(١-٤) إن كتاب المتعلم فى الكيمياء المقرر على طلاب المرحلة الثانوية قد يسهم فى تكوين التصورات البديلة عن البنزين لديهم بما يتضمن من قصور فى معالجة المفاهيم المختلفة المرتبطة بدراسة البنزين أو معالجة غير دقيقة أو غير مكتملة لهذه المفاهيم فالأخطاء الموجودة فى الكتاب المدرسى تعد أحد المصادر المهمة لتكوين التصورات البديلة لدى الطلاب نظر للاعتماد الكامل للمعلمين فى تعليم العلوم على الكتب المدرسية

(Sanger& Greenbowe,1997,387)

وقد أشارت إلى ذلك أيضا دراسة (Anderson,1990 ومحمد نجيب، ١٩٩٦)، بأن كتب العلوم المختلفة الكيمياء والأحياء تساهم بنسبة كبيرة فى تكوين بعض التصورات البديلة عن المفاهيم العلمية لدى الطلاب.

ومما يؤكد ذلك أنه باستعراض الباحث لكتاب الكيمياء المقرر على طلاب المرحلة الثانوية تبين أنه به بعض القصور فى معالجة المفاهيم العلمية المرتبطة بالبنزين، ومنها أن الكتاب:

- لم يوضح أن الصيغة  تمثل الشكل التصوري لمركب البنزين وليس الشكل البنائى.

- لم يوضح أن وضع البنزين على الشكل أو الصيغة  إنما هو تعبير عن تداخل لتركيبين من البنزين مختلفى وضع الروابط الثنائية فيه.
- ذكر أن البنزين جزئى و لم يوضح أنه مركب كما صنفه فى بداية الحديث عن المركبات الحلقية.
- لم يوضح للطلاب أن البنزين مركب غير مشبع لاحتوائه على روابط ثنائية وإمكانية تفاعله بالإضافة بكسر هذه الروابط الثنائية ليصبح مشبعا.
- لم يوضح نوعية وطبيعة الاوربيتال الجزيئى فى البنزين وكيفية تكونيه بالصورة التى تناسب قدرات الطلاب.
- لم يوضح أن الصيغة الجزيئية للبنزين ليس لها اختصار أو وضع أكثر اختزالاً كما فى الصيغة البنائية.
- لم يوضح كيفية تكوين الرابطة التساهمية عند دخول البنزين فى تفاعل الإضافة أو الاستبدال، فقد بين فقط شكل البنزين المضاف إليه العنصر وقد خلت الحلقة تماماً من الروابط الثنائية دون تحديد لكيفية ذلك، بمعنى لماذا اختفت هذه الروابط فى تفاعل الإضافة وبقيت كما هى فى تفاعل الاستبدال.
- لم يوضح مبرر لتمثيل الروابط داخل حلقة البنزين فى شكل دائرة، وماهيته، مما جعل المعلمون يعتقدون أن تمثيل ذلك يعد اختصاراً وتيسيراً على الطلاب عن رسم حلقة البنزين.
- لم يوضح طبيعة هيكل البنزين السداسي الشكل وكيفية تكوينه فى ضوء نظرية الاوربيتال الجزيئى، كما لم يظهر نوعية الاوربيتال المكون لهيكل البنزين.
- حدد بطريقة غير دقيقة أن البنزين له عدة مستبدلات (ص ٢٥٧) فى حين انه من الدقة أن يحدد أن للبنزين مستبدل أحادى واحد فقط.

- لم يوضح طبيعة الرابطة الكربونية (C=C) بل وضح شكلها فى الصيغة البنائية للبنزين دون تحديد لنوع الاوربيتال الجزيئى المكون لها .
- لم يوضح أن الصيغة البنائية لا تختزل على شكل صيغة بنائية للمركب الاليفاتى الذى تم تحضير البنزين منه وهو الاسيتيلين وإنما تختزل على شكل الصيغة الجزيئية (C6H6).
- لم يذكر بشكل أو بآخر أن البنزين يمكن أن يوجد على شكل بناء آيونى ولم يوضح كيفية ذلك للطلاب: ١-
- لم يوضح بأي طريقة أن الإشارة فى التفاعل الكيميائى للبنزين ليس لها ارتباط بنوع التفاعل إضافة أو استبدال، بمعنى أنه ليس للإشارة دلالة فى المعادلة الكيميائية بصفة عامة دون الأخذ فى الاعتبار أن طلاب المرحلة الثانوية يتمسكون بمفاهيمهم البديلة فيما يتعلق بالعلاقة بين متغيرات المعادلة الكيميائية والمفهوم الصحيح عنها. (مدحت النمر، ١٩٩٢، ٢٥).
- إنه برغم كل محاولات التطوير التى اعترت كتب العلوم المدرسية إلا أن التركيز كان وما زال على ضخ المزيد من المعلومات، مع أنه ليس بالمعلومات فقط يتحسن التعلم، فما زالت الأساسيات المبدئية مفقودة عند الأكثرية من تلاميذ المرحلة الثانوية وقد أوشكوا على الالتحاق بالجامعة، وإن مواد دراسية مثل علم الكيمياء سوف تظل شديدة التجريد ولا يميل إليها الطلاب طالما الكتب المدرسية لا تكف عن التعبير عنها كمعلومات متراكمة وقوانين ومعادلات متراصة بنظام منطقى، والمعلمون لا يملون من إنفاق الجهد والوقت كله فى تكريس نص الكتاب والتطلع إلى نتيجة الامتحانات آخر العام (مدحت النمر، ١٩٩٢، ٣٢).

٢- فيما يتعلق بتساوى درجة تأثير النمطين الفردى والتعاونى لتطبيق الاختبار على التصورات البديلة لدى الطلاب عن حلقة البنزين، قد يرجع إلى:

أن استجابة الطلاب على الاختبار فى كلا النمطين قد تأثرت بمستوى التصورات البديلة لديهم كخبرة مسبقة تم اكتسابها من خلال مصادر مختلفة، وأن نمطى التطبيق ليس استراتيجية لتقليل مستوى التصورات البديلة وإنما تنظمين لتطبيق الاختبار المستخدم للكشف عن هذه التصورات، كما أن الطلاب قد تأثروا بنفس المصادر المعرفية التى اكتسبوا منها معلوماتهم عن البنزين.

٣- فيما يتعلق بعدم تأثير جنس المتعلم (ذكور-إناث) على التصورات البديلة عن حلقة البنزين، قد يرجع ذلك إلى:

أن كلا المتعلمين ذكور وإناث قد تعلموا نفس المحتوى الكيميائى وبنفس الطريقة التدريسية وعلى يد نفس المعلم، وقد تعرضوا لنفس المصادر المعرفية التى اكتسبوا منها معلوماتهم المسبقة، مما جعل أدائهم على الاختبار بنفس الكيفية ليظهروا نفس التصورات البديلة عن مركب البنزين، وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكره (Wandersee, etal, 1994, 185)، فى أنه لا يوجد بين الطلاب الذكور والطالبات الإناث فروق فى تصوراتهم البديلة فى تعليم الكيمياء على الرغم من وجود انطباعاً عاماً خرجت به مجموعة من الدراسات من أن الذكور أقل استحواذاً على التصورات البديلة من الإناث.

٤- فيما يتعلق بوجود إسهام للمصادر المختلفة فى تكوين التصورات البديلة لدى الطلاب عن حلقة البنزين، قد يرجع إلى:

أن المصادر المذكورة فى الدراسة تعد المرجع الأساسى لدى الطلاب فى الحصول على المعلومات الخاصة بدراسة الكيمياء بصفة عامة ودراسة البنزين كجزء

من محتوى الكيمياء بصفة خاصة، فالمعلم هو المرجع والمصدر الأول للطلاب فى تعلم الكيمياء، وفى اكساب طلابه التصورات البديلة فى تعليم العلوم، كذلك المادة التعليمية المتمثلة فى الكتاب المدرسى تعد مصدراً رئيساً فى تكوين التصورات البديلة لدى الطلاب، كما تعد البيئة بما تتضمن من قراءات خارجية، وبرامج تعليمية، ومصادر تكنولوجية تسهم بدرجة كبيرة فى تكوين هذه التصورات لدى دارسى العلوم.(Wandersee etal, 1994.Anderson,1990. ومحمد نجيب، ١٩٩٦).

٥- فيما يتعلق بعدم اختلاف إسهام المصادر المختلفة فى تكوين التصورات البديلة لدى الطلاب عن حلقة البتزين فى ضوء نمط التطبيق أو جنس المتعلم واتفاقهم فى نظرهم إليها قد يرجع ذلك إلى:

- أن هذه المصادر تعد هى الرئيسية لدى متعلمي العلوم بصفة عامة والكيمياء بصفة خاصة التى يكتسب منها الطلاب معلوماتهم وتصوراتهم عن موضوعات التربية العلمية المختلفة، فكل الطلاب يتعلمون الكيمياء من خلال المعلم ويسترجعون معلوماتهم من خلال الكتاب المدرسى، ويسعون لإكساب المزيد من المعلومات من خلال ما يتاح لديهم من قراءات خارجية وبرامج تعليمية ومصادر تكنولوجية.
- كذلك فإن تفاعل الطلاب مع هذه المصادر يكون وفق إمكانياتهم وقدراتهم، ففي الغالب يتفاعلون يومياً مع المعلم، ويمتلكون الكتاب لمدرسى، كمصادر أولية متوفرة لديهم، ثم يسعى كل منهم لامتلاك ما يعينه على القراءة الخارجية والاستزادة المعرفية فى ضوء البرامج التلفازية والتكنولوجية التعليمية المتاحة.

٦- فيما يتعلق باختلاف نسب إسهام المصادر المختلفة فى تكوين التصورات البديلة عن حلقة البنزين لدى الطلاب عينة الدراسة، واختلاف ترتيبها فى ضوء آراء هذه العينة، قد يرجع ذلك إلى:

- أن درجة توافر المصدر وإمكانية التفاعل معه والحصول عليه فى ضوء الامكانات المتاحة لكل الطلاب عينة الدراسة، كذلك الاتجاه نحو المصدر ومدى الإفادة منه، كل ذلك عوامل ساهمت فى اختلاف الطلاب فى تقديرهم لنسب إسهام هذه المصادر المعرفية المختلفة واختلاف ترتيبهم لها فجاء المعلم فى المرتبة الأولى، ثم الكتاب المدرسى، فالقراءات الخارجية، فالبرامج التعليمية، وأخيرا المصادر التكنولوجية.
- كما إن احتلال المصادر التكنولوجية المرئية الأخيرة رغم انتشار مراكز الكمبيوتر ونوادي الانترنت، يعد أمراً منطقياً فى ضوء مدى توافر مصادر أخرى يسهل التفاعل معها فى ضوء إمكانيات البيئة التى يعيش فيها الطلاب، وعدم امتلاك غالبيتهم لأجهزة الكمبيوتر للإفادة منها علمياً.

توصيات الدراسة ومقترحاتها:

فى ضوء النتائج التى توصلت إليها الدراسة يمكن اقتراح ما يلى من توصيا ت ودراسات مستقبلية:

١- تدريب معلمى الكيمياء على كيفية تحديد التصورات البديلة فى الكيمياء لدى الطلاب بحيث يستطيعون كشفها والاهتمام بها فى إجراءاتهم التعليمية.

٢- تدريب واضعى مناهج الكيمياء والقائمين على تدريسها على بناء وتصميم الاختبارات المستخدمة فى الكشف عن التصورات البديلة فى مجال تعليم الكيمياء وتحليل نتائجها بما يسهم فى تعديلها.

٣- ضرورة توجيه معلمى الكيمياء نحو اهتمامهم بالتصورات البديلة لدى طلابهم عند تعليم الكيمياء التى يأتون بها لحجرة الدراسة كى لا تكون معوقا لتعلم جديد.

٤- تطوير استراتيجيات تعليمية يمكن استخدامها فى تصحيح التصورات البديلة لدى الطلاب دارسى الكيمياء وتجريب استخدامها مثل استراتيجية التشبيهات العلمية وخرائط المفاهيم وغيرها.

٥- تطوير محتوى البنزين فى مقرر الكيمياء العضوية بما يسهم فى تصحيح ما حوله من تصورات بديلة لدى الطلاب ويكسبهم المعرفة العلمية العميقة باعتباره الأساس فى دراسة المركبات الحلقية فى الكيمياء العضوية.

٦- إجراء دراسات مستقبلية حول ما يلى:

- أثر استراتيجية التشبيهات العلمية وخرائط المفاهيم فى تصحيح التصورات البديلة عن مركب البنزين لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- أثر جنس المتعلم على التصورات البديلة فى تعليم الكيمياء .
- تحليل التصورات البديلة عن مفاهيم الكيمياء العضوية لدى طلاب المرحلة الثانوية.