أثر استخدام الخرائط الذهنية في تدريس الكيمياء على تنمية المفاهيم الكيميائية لدي طلاب الصف الأول الثانوي.

The Effect of Using Mind Maps in Teaching Chemistry on Developing Chemical Concepts among First year secondary Pupils

إعـــداد

مروه حمدي عبد العزيز محمد يوسف

مدرسة علوم بالمدرسة المصرية اليابانية ببنها

إشـراف

أ. د/ فايز محمد عبده

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ
كليـة التربيـة - جامعـة بنهـا

أ.د/ فاطمة محمد عبد الوهاب

أستاذ المناهج وطرق التدريس
العلوم ورئيس قسم المناهج
وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية – جامعة بنها.

د./ رانيا عبد الفتاح محمد السعداوي

مدرس المناهج وطرق تدريس الكيمياء
كلية التربية – جامعة بنها.

مستخلص البحث

استهدف البحث الحالي تحديد أثراستخدام الخرائط الذهنية في تدريس الكيمياء لتنمية المفاهيم الكيميائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. وقد اشتملت عينة البحث على (٦٦) طالباً بالصف الأول الثانوي. وتم تقسيمها إلى مجموعتين إحداهما المجموعة التجريبية والتي تكونت من (٣١) طالباً من مدرسة أبو بكر الثانوية بمحافظة القليوبية والتي درست الوحدة المختارة باستخدام الخرائط الذهنية، والمجموعة الضابطة والتي تكونت من (٣٥) طالباً من مدرسة الشيماء الثانوية والتي درست نفس الوحدة المختارة باستخدام الطريقة المعتادة. وتم إعداد أداة البحث والتي تمثلت في اختبارالمفاهيم الكيميائية في وحدة الكيمياء النووية وتم تطبيقها قبليا ثم التدريس لمجموعتي البحث ثم تطبيق أداة البحث بعدياً على مجموعتي البحث ، وأوضحت النتائج تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الخرائط الذهنية على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في اختبارالمفاهيم الكيميائية بوحدة الكيميائية النووية ؛ حيث أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الكيميائية ككل وفى كل مستوى على حده، لصالح درجات طلاب المجموعة التجريبية ، ووجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الكيميائية ككل وفى كل مستوى على حده، لصالح درجات التطبيق البعدي .

وقد أوصى البحث بضرورة الاستعانة بالخرائط الذهنية عند تدريس الكيمياء للمرحلة الثانوية.

الكلمات المفتاحية:

الخرائط الذهنية – المفاهيم الكيميائية – طلاب الصف الأول الثانوي

ABSTRACT

The present study aimed at investigating the effectiveness of using mind maps in teaching chemistry for developing chemical concepts among first-grade secondary pupils. The study group consisted of (66) pupils at the first- grade secondary school. They were divided into two groups, the experimental group (n=31) pupils at Abu Bakr School in Qalyubia Governorate, who studied the selected unit using mind maps, and the control group (n=35) pupils at Alshima School in Qalyubia Governorate, who studied the same selected unit using the traditional method. The study instruments (the chemical concepts developing test in the nuclear chemistry unit) was developed and administered as a pre-testing and a post testing to the study groups. The results showed that there were statistically significant differences at 0.01 between the scores means of the control group and the experimental one, in favor of the latter, on the chemical concepts developing test. There were also statistically significant differences at 0.01 between the scores means of the experimental group students in the pre-testing and the post-testing on the chemical concepts developing test, in favour of post-testing.

The research recommended the need to use mind maps when teaching chemistry at the secondary level

Keywords: Mind maps - Chemical concepts - Secondary school pupils

المقدمة:

يعد علم الكيمياء أحد العلوم الطبيعية التي توجه المتعلم نحو دراسة تركيب وسلوك المواد المختلفة، وتحتوي مادة الكيمياء على مجموعة من المفاهيم العلمية ذات علاقات متداخلة يمكن استخدامها من خلال مجموعة من العمليات والأداءات العقلية واليدوية للتوصل إلى معرفة جديدة أو حل المشكلات التي تواجه المتعلم في حياته اليومية.

كما اهتم المربون على مر العصور بتزويد المتعلمين بالمفاهيم التي توصل إليها العقل الإنساني ، ولقد كان من الطبيعي أنه كلما ازدادت المعارف والحقائق العلمية، ازدادت حاجتنا إلى تصنيف هذه المعارف والحقائق ، وهذا يعني ازدياد حاجتنا إلى تلخيص الحياة الإنسانية عن طريق التعميم، والمفاهيم هي أحد مستويات التعميم (الشربيني و صادق ، ٩٤:٢٠٠٠) [١].

ولذلك تعتبر المفاهيم العلمية أساس المعرفة العلمية إذ أنها تتطور وتتخذ علاقات متعددة لتعطي طابع القانون أو المبدأ أو التعميم العلمي، فهي تختزل الكثير من الحقائق وتتطور لتشكل القوانين وتحدد العلاقات بينها، لذا تعد جانباً مهماً بواسطته تنتظم المعرفة وتصبح ذات معني في عقول المتعلمين، ويعرف المفهوم بأنه سلسلة متواصلة من الاستدلالات التي تشير إلى مجموعة خصائص تم رصدها لشيء أو حدث وتم التوصل الي هوية محددة، ومن ثم استنتاجات إضافية حول خصائص دقيقة غير ملاحظة لهذا الشيء أو الحدث (Martorella, 1972:5).

ويمثل تنمية المفاهيم العلمية عامة والكيميائية خاصة وتوظيفها في حياة الطالب أحد أهم الغايات التي تسعى إلى تحقيقها العملية التعليمية، لذا يجب التأكيد على أهمية تعلم المفاهيم خاصة وأن هناك تطور هائل في كم المعارف والمعلومات، ولكي يكون تعلم الكيمياء مسايراً لهذا التطور فقد أصبح التدريس من أجل الفهم أحد مناحي طرق التدريس، ومعلم الكيمياء يريد مساعدة الطالب للتعرف على العالم من حوله، والتوصل إلى استنتاجات مختلفة ، وتكوين فروض أو مقترحات لحل المشكلات التي قد تواجهه، فتجربة الفروض التي توصل إليها تساعد لحل لمشكلات التي تواجهه (Robert, 1987: 7-13).

---

[١] اتبعت البحث نظام الجمعية الأمريكية لعلم النفس American Psychological Association (APA)[6] في توثيق المراجع.

وتؤكد دراسة الجفري (2009: 20) على أن المعلم بحاجة إلى مساعدة الطالب علي استخدام عقله عند تعلمه وفى حياته حيث النمو العقلي من العوامل التي تؤثر على تنمية المفاهيم العلمية والكيميائية وهذا ما يسعى اليه تطوير المنهج لمواكبة التطور المعرفي وتطور العلم والتكنولوجيا، حيث يتميز التطور الحالي بالسرعة الفائقة في زيادة المعلومات وتشابكها، ولابد من الاستعمال الجيد للعقل، وعندما ترفع أمة شعار العقل فإنها تضع قدميها على طريق النهضة والحرية والانطلاق ، ويهدف تدريس الكيمياء إلى تمكين الطلاب من فهم المفاهيم والعمليات العلمية اللازمة لحل المشكلات وشرح الظواهر الطبيعية ويتحقق ذلك من خلال تعلم وتطبيق المفاهيم في واقع الحياة اليومية، كما يمثل قدرة الطلاب على استيعاب المفاهيم الكيميائية من الأمور المهمة جداً في التدريس الصفي؛ إذ لا قيمة لمعرفة الطالب لمفهوم ما إذا لم يكن قادراً على الاستفادة منه في مواقف جديدة، ورغم ذلك أشارت دراسة عربيات (٢٠١٤) ، ودراسة فتح الله (٢٠٢٣) إلى أن طلاب المرحلة الثانوية يواجهون صعوبة في استيعاب المفاهيم الأساسية في الكيمياء، لذا فإن هناك ضرورة لأن يفهم الطلاب المفاهيم حتى يتمكنوا من فهم الأفكار ومناقشتها .

كما تؤكد المعايير القومية لتدريس الكيمياء في مصر على ضرورة الاهتمام باكتساب وتنمية المفاهيم العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية (صادق، سامح وليم، أبو ليلة، محمد أحمد، ٢٠٢٣: ٣٣).

وتؤكد دراسة حورانى (٢٠١١ :١١) على أن المتعلم يصبح مثقف علمياً من حيث استخدامه للعقل وتنمية المفاهيم لديه، فقد صنف التربويين الخرائط الذهنية كأحد أهم المنظمات التخطيطية التي تساعد المتعلم في حياته وفى تعليمه، وتلك المنظمات التخطيطية تنقسم إلى أربعة أنواع هي: المرتب، التصوري، التتابعي، والدوري. وتضم المنظمات التخطيطية المرتبة مفهوماً رئيساً ومفاهيم أقل تحت المفهوم الرئيس.

وتعد الخرائط الذهنية من الطرق الحديثة التي ابتكرها عالم النفس "توني بوزان (Tony Bozan)، وهو من المهتمين بطريقة تعلم الدماغ ؛ حيث الخريطة الذهنية أقرب في شكلها إلى الخلية العصبية للإنسان ؛ إذ يكون لها نقطة مركزية تتفرع منها أفرع ، ومن كل فرع تتفرع أفرع صغيرة ، وربما لهذا السبب تكون الخرائط الذهنية أقرب في شكلها إلى الخلايا العصبية ، فالفكرة الرئيسة للخريطة الذهنية تقوم أيضاً على أن كل كلمة أو صورة يمكن أن تتم كتابتها في

منتصف أية صفحة ويمكن أن تخرج منها فروع تمثل معاني متعددة لا نهائية، علاوة على أنها تستعمل جميع العناصر التي تخص كلاً من شقي الدماغ الأيمن والأيسر، وهي وسيلة يستخدمها الدماغ لتنظيم الأفكار وصياغتها بشكل يسمح بتدفق الأفكار ويفتح المجال واسعاً أمام التفكير الإبداعي (بوزان ، ٢٠٠٦ : ١٥).

ويشير أمبو سعيدى والبلوشى (٢٠٠٩: ٤٧٧) إلي سبب ابتكار بوزان للخريطة الذهنية هو الجمع بين جانبي الدماغ الأيمن والأيسر؛ حيث الجانب الأيمن يختص بالتفكير الإبداعي والتعامل مع الإيقاعات والتفكير الفراغي والذكاء البصري والمكاني والتخيل والألوان، أما الجانب الأيسر يختص بالكلمات والنطق والارقام والتفكير المنطقي والمتتابع والتحليل والتعامل مع القوائم.

وتعد الخريطة الذهنية هي خريطة إبداعية تمثل رؤية المتعلم للمادة الدراسية والعلاقات والروابط التي يقيمها بنفسه بين أجزاء المادة وهي عبارة عن عمل مذكرات خاصة وليس مجرد أخذ ملاحظات (عبيدات، ٢٠٠٧ :٢٠٤).

الإحساس بمشكلة البحث:

بالرغم من أهمية تنمية المفاهيم العلمية عامة والكيميائية خاصة إلا أن الاهتمام مازال منصبا على التحصيل الدراسي عامة كما في (رجب، ٢٠١٢؛ الصعب، ٢٠١٤؛ الحافظ، ٢٠١٤؛ سيف، ٢٠١٥؛ بديوى، ٢٠٢٠؛ فتح الله، ٢٠٢٣)

وهذا بدوره لا يسهم في تنمية المفاهيم الكيميائية وهذا ما أكدته العديد من الدراسات مثل دراسة رجب (٢٠١٢)، ودراسة الصعب (٢٠١٤)، ودراسة الحافظ (٢٠١٤)، ودراسة الشوبكى (٢٠١٥).

إلى جانب ذلك فقد أظهرت نتائج بعض الدراسات أنه يوجد انخفاض في مستوى تنمية وفهم المفاهيم الكيميائية مثل دراسة سيف (٢٠١٥)، ودراسة فتح الله (٢٠٢٣).

هذا بالإضافة إلى ما توصلت إليه نتائج الدراسة الاستطلاعية من خلال تطبيق اختبار المفاهيم الكيميائية المطبق بدراسة (الصعب، ٢٠١٤) المطبق على طلاب مصريين بالأردن بوحدتي الطاقة في التفاعلات الكيميائية، والهيدروكربونات على عينة استطلاعية قوامها ٣٦ طالب من طلاب الصف الأول الثانوى بمدرسة الثانوية بنين بمدينة بنها بهدف قياس مستوي المفاهيم الكيميائية لديهم، وبلغ متوسط نجاح الطلاب (٣٥٪)، مما يشير إلى وجود إنخفاض في مستوى تنمية المفاهيم الكيميائي لديهم.

مشكلة البحث وتساؤلاته:

وتمثلت مشكلة البحث في قصور المفاهيم الكيميائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي؛ الأمر الذي استلزم دراسة أثر الخرائط الذهنية في تدريس الكيمياء على تنمية المفاهيم الكيميائية وللتصدي لهذه المشكلة حاول البحث الحالي الإجابة على السؤال التالي: ما أثر استخدام الخرائط الذهنية في تدريس الكيمياء على تنمية المفاهيم الكيميائية لدي طلاب الصف الأول الثانوي؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلي:

- تنمية المفاهيم الكيميائية لدي طلاب الصف الأول الثانوي من خلال استخدام الخرائط الذهنية.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي في الآتي:

- إعداد اختبار المفاهيم الكيميائية في وحدة " الكيمياء النووية " لطلاب الصف الأول الثانوي، وقد يفيد ذلك الاختبار الباحثين لقياس تنمية المفاهيم الكيميائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي أو إعداد اختبارات مماثلة في ضوئه.
- إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة " الكيمياء النووية باستخدام الخرائط الذهنية المعلم ليسترشد به معلمو الكيمياء في تدريس موضوعات وحدة الطاقة النووية في ضوء الخرائط الذهنية لطلاب الصف الأول الثانوي وكذلك القائمون على تخطيط وتطوير المناهج بالمرحلة الثانوية من خلال الاستفادة من الخرائط الذهنية وضمينها بالمناهج الدراسية.
- إعداد أوراق عمل الطلاب والذي يتضمن مجموعة من الأنشطة التي تسهم في تنمية المفاهيم الكيميائية المتضمنة بالوحدة لدى طلاب الصف الأول الثانوي، ويمكن أن يستفيد منه معلمو الكيمياء في تعزيز أساليب تدريسهم وكذلك القائمون على تخطيط وتطوير المناهج بالمرحلة الثانوية من خلال الاستفادة من تلك الأنشطة وتضمينها بالمناهج الدراسية.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

١. مجموعة تجريبية من طلاب الصف الاول الثانوي بمدرسة أبو بكر الثانوية ومجموعة ضابطة من طلاب الصف الاول الثانوي بمدرسة الشيماء الثانوية بإدارة بنها التعليمية محافظة القليوبية.

٢. وحدة (الكيمياء النووية) بالفصل الدراسي الثاني المقررة على طلاب الصف الاول الثانوي للعام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣.

٣. قياس مدى نمو المفاهيم الكيميائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي في ضوء مستويات (تذكر – فهم – تطبيق).

مصطلحات الدراسة:

الخرائط الذهنية:

مجموعة من الخطوات الإجرائية يتم من خلالها تحويل دروس الكيمياء المقررة على طلاب الصف الاول الثانوي إلى خريطة تساعد على تنظيم المعلومات وذلك برسم مخطط بصري للمفاهيم والأفكار والمعلومات في ورقة واحدة بشكل منظم وشبكي في كافة الاتجاهات ويحتوي على الرسومات، والكلمات، والرموز، وتتدرج في مخطط تبعا لمستوياتها من الأكثر شمولية إلى الأقل شمولية بشكل مرتبط بالموضوع الرئيسي بحيث يتم عرضها لتكون مرنة وقابلة لإضافة المزيد بطريقة مختصرة، وجميله، وسهلة التذكر.

المفاهيم الكيميائية:

تعرف بأنها أفكار تختص بظاهرة معينة أو علاقة أو استنتاج عقلي يعبر عنها بواسطة كلمة أو مصطلح والتي تهتم بدراسة العناصر والتفاعلات والتغيرات التي تطرأ عليها حيث يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بالمصطلحات العلمية الواردة للطالب ويقاس اجرائيا بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار المفاهيم الكيميائية المتضمنة في وحدة (الكيمياء النووية) من كتاب الكيمياء للصف الاول الثانوي.

فروض البحث:

حاول البحث الحالي التحقق من صحة الفرضيين التاليين:

١-توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الكيميائية ككل وفى كل مستوى على حده، لصالح درجات طلاب المجموعة التجريبية.

٢-توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الكيميائية ككل وفى كل مستوى على حده، لصالح درجات التطبيق البعدي.

الإطار النظري للبحث:

- **المحور الأول الخرائط الذهنية:**

ظهر في الآونة الأخيرة مصطلح التعلم البصري visual learning وهو نمط من أنماط التعلم يحقق من خلاله المتعلم فهما أفضل ويساعد على الاحتفاظ الأطول بالمعلومات، وذلك عندما ترتبط الأفكار والمعلومات والمفاهيم مع الصور كما تشير دراسة رجب (٢٠١٢)، والصعب (٢٠١٤)، والحافظ (٢٠١٤)، وفتح الله (٢٠٢٣).

ويرى العين (٢٠١٥: ٦٩) أن الغالبية العظمى من الطلاب في الفصول الدراسية بحاجه إلى رؤية المعلومات من أجل تعلمها.

وتتسم الخرائط الذهنية بالسهولة في تنظيم الافكار الشاملة والمجمعة وتساعد على تذكر المعلومات بشكل سهل وممتع كما تزيد من تركيز الفرد عند تحويل المعلومات لخريطة.

وتعددت التعريفات التي تناولت الخرائط الذهنية حيث: يعرفها بوازن (٢٠٠٦: ٤٦) بأنها أشكال مرئية ملونة لأخذ الملاحظات، ويمكن أن يقوم بها شخص واحد أو مجموعة من الأشخاص. ويوجد في قلب الشكل فكرة مركزية أو صورة، ويتم بعد ذلك استكشاف هذه الفكرة عن طريق الفروع التي تمثل الأفكار الرئيسة، والتي تتصل بالفكرة المركزية.

ويعرفها عبيدات وأبو السميد (٢٠٠٧: ٢٠٥) بأنها خريطة إبداعية تمثل رؤية المتعلم للمادة الدراسية والعلاقات والروابط التي يقيمها بنفسه بين أجزاء المادة، في حين يعرفها دراسة Jbeili (2013: 1079) بأنها أداة مفيدة لمساعدة الطلاب في عملية بناء المفاهيم وفهم المحتوى وتعزيز الإنجاز، وتعبر عن التفكير والتخيل وهذا من وظائف العقل البشري، فهي تقنية رسومية قوية توفر مفتاحًا للتفكير.

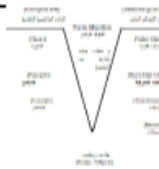
بينما يعرفها Tunc, دراسة Yavuz,Polat (2017: 34) بأنها طريقة تصل للخيال من خلال العقل ، وهي أداة قادرة على زيادة النجاح في التعليم والقدرة على حل المشكلات واتخاذ القرارات .

ويتضح أنه ليس هناك تعريف موحد لتعريف الخريطة الذهنية، فتتفق بعض التعريفات في أنها أداة تعليمية يستخدمها الفرد لتنظيم الأفكار والمعلومات وإحداث الترابط وتوضيح العلاقات بين المفاهيم، في حين تختلف بعض التعريفات في تعريفها للخريطة الذهنية على أنها طريقة ووسيلة يستخدمها الفرد لتخزين المعلومات والأفكار والمفاهيم وتمثيلها بصرياً بهدف إحداث فهماً عميقاً لهذه المعلومات والمفاهيم، حيث تقوم الخريطة الذهنية على فكرة مركزية يتفرع منها أفكار فرعية، وتشبه في شكلها الخلية العصبية.

ويعرفها البحث إجرائياً بأنها : مجموعة من الخطوات الإجرائية التي يتم من خلالها تحويل المعلومات والمفاهيم إلى خريطة تساعد على تنظيمها وذلك برسم مخطط بصرى للمفاهيم والأفكار والمعلومات في ورقة واحدة بشكلٍ منظم وشبكي في كافة الإتجاهات ويحتوى على الرسومات ، والكلمات ، والرموز، وتندرج في مخطط تبعا لمستوياتها من الأكثر شمولية إلى الأقل شمولية بشكل مرتبط بالموضوع الرئيسي بحيث يتم عرضها، وتكون مرنة وقابلة لإضافة المزيد بطريقة مختصرة ، وجميله ، وسهلة التذكر بهدف تنمية المفاهيم الكيميائية في وحدة الكيمياء النووية .

وتختلف مسميات الخرائط في العديد من الأبحاث ومنها: الخرائط المعرفية، والخرائط الذهنية اليدوية والالكترونية، وخرائط المفاهيم، والخرائط الدلالية، وخرائط التفكير، وخريطة الشكل V ويوضح الجدول التالي اهم الاختلافات بينهم (Budd , 2004: 44)، (حبيب ،٢٠٠٥: ٦٧)، (وقاد، ٢٠٠٩: ٤٦-٤٧)، (على، ٢٠١٢: ٢٠)، (عبيدات وأبو السميد، ٢٠١٣: ٢٠٤-٢٠٥)، (عبابنة، ٢٠١٣: ٥)، (نصر، ٢٠١٤: ٢٨٠)، (هانى،٢٠١٧: ١٩٨)، (الطلحى ،٢٠١٦: ٩)، (الفريجى، ٢٠١٨: ٤)، (Israel ,2019:١٤)، (صيام، ٢٠١٩: ١٦-١٧):

جدول (١) يوضح أنواع الخرائط

الخريطة الذهنية	الخريطة الذهنية الالكترونية	الخريطة المعرفية	خريطة المفاهيم	الخريطة الدلالية	خريطة التفكير	خريطة شكل V
هى رسم مخطط لموضوع ما يقوم به الطالب عادة تسمى بخرائط الذاكرة ، خرائط العقل ، خرائط الذهن	هى رسم مخطط لموضوع ما يقوم به الطالب والمعلم ولكن باستخدام جهاز الكترونى	هى رسم مخطط لموضوع ما يقوم به المعلم عادة تعرف بخرائط المعرفة	خرائط المفاهيم	هى تنظيم بصرى توضح الأفكار ، والمعلومات المتعلقة بالعلاقات الارتباطية بين المفاهيم المختلفة التي يتم التركيز عليها أثناء التعلم	هى أدوات بصرية يمكن للمعلم والطالب أن يستخدمها لتنظيم أفكاره تنمية التصورات الذهنية والعمليات	خريطة الشكل "V "لجوين Gowin توضح العناصر المتضمنة واللازمة لبناء المعرفة، حيث أنه من الممكن للطلاب أن يستخدموها لتساعدهم في فهم الطبيعة البنائية للمعرفة، والدور الذي تلعبه المفاهيم في ملاحظة وتفسير الأحداث والأشياء
تذهب الى أبعد من المعلومات وتحوي علاقات جديدة يضعها الطالب بنفسه تعتمد التفرعات الشجرية أو ما يسمى بتركيب الشجرة (Tree Structure)	تحوى علاقات جديدة اشكال حديثة وتفرعات عديدة ولكن لا يمكن استخدامها في أي مكان وفى أي وقت	تلتزم الخريطة بحدود معلومات الدرس	تعتمد على العلاقات بين المفاهيم وبعضها فى أحد فروع المعرفة وتصل لكلمات رابطة توضح العلاقة بينها	تستخدم غالبا فى الدراسات اللغوية والنفسية	تستخدم غالبا فى توليد وتجميع الأفكار وتقييمها	تعتمد على البنية المعرفية ككل من مفاهيم وقواعد ومبادئ ونظريات ، أي تحليل المحتوى ككل
هى خريطة ناقصة يمكن استكمالها بشكل دائم من مفاهيم علمية ،حقائق، نظريات وأفكار مختلفة ، وتستخدم فى ذلك الخيال ، والصور ، والرموز ،والألوان	هى خريطة ناقصة يمكن استكمالها بشكل دائم من برامج خاصة والترنت	هى خريطة مكتملة	هى خريطة مكتملة	غالبا تاتى الأفكار بها فى وسط الشكل او الخارطه ثم تحيط بها الأفكار الثانوية	تنتظم الأفكار بها بعملية محددة بشكل محدد اي كل عملية تفكير مستقلة بها لها خريطة محددة	تنتظم الأفكار والمفاهيم والحقائق والنظريات وحتى الاحداث بها بجانبين لشكل محدد وهو شكل V
كل طالب خريطة ذهنية خاصة به ، لا توجد خريطتين متشابهتين	كل طالب خريطة ذهنية الكترونية خاصة به وذاكره الكترونية خاصة له يجب ان يشتريها	الخرائط المعرفية متشابهة خاصة اذا وضعها المعلم	الخرائط المفاهيمية متشابهة خاصة اذا وضعها المعلم	اشكالها راسى وافقى واحيانا اشكال هندسية	اشكالها خريطة الدائرة، وخريطة الشجرة، وخريطة التتابع (التدفق)، خريطة التتابع المتعدد(التدفق المتتابع)، وخريطة الفقاعة وخريطة الفقاعة المزدوجة، خريطة القوس المتعرج وخريطة الجسر التجسيرية (القنطرة)	لها شكل واحد فقط وهو شكل حرف V
لا يمكن استخدامها الا من قبل صاحبها	لا يمكن استخدامها الا من قبل صاحبها	يمكن لأي شخص فهم الخريطة والافادة منها واستخدامها	يمكن لأي شخص فهم الخريطة والافادة منها واستخدامها	ويقوم بها المعلم عادة	يقوم به المعلم عادة	يقوم به المعلم عادة
						

وبالتالي يتضح التشابه بين الخرائط الذهنية والخرائط الأخرى كونها:

يتوافر فيها عنصر التشويق والجذب للمتعلمين، والتنظيم، والتناسق، والإيجاز، والترابط، وتجعل التعلم أكثر إمتاعاً للمتعلمين، وأنها مخططات بصرية تستخدم للتعلم وتنمية التفكير، وتعمل على تجويد العملية التعليمية، وتعتمد على الرسم والصور والألوان لتخطيط الأفكار بصورة موجزة وميسرة، وتقوم على التدرج من العام إلى الخاص، وأنها أدوات سهلة للمراجعة تساعد على تلخيص وتركيز المعلومات، والفهم.

في حين تختلف الخرائط الذهنية عن الخرائط الأخرى في أنها

تقوم على التصور الذهني للمعلومات ورسمها بصورة تشبه تصور المخ لها في ضوء معايير محددة ، وتبدأ رسمها من منتصف صفحة عمودية تبدأ من الفكرة المركزية ويتفرع عنها أفكار فرعية بشكل إشعاعي، تربط بينها روابط تشبه فروع الشجر, وخطوط غير مستقيمة ، وترتبط بالتفكير المتشعب؛ فعندما يستخدمها المتعلم يفكر في اتجاهات متعددة, وترتبط بالتفكير الابتكاري حيث تعتمد على العصف الذهني في إنتاج وتوليد الأفكار ، وتستخدم في رسمها الألوان والصور والكلمات المفتاحية والرموز, والأفرع والإشعاعات ، ومرنة وقابلة للتوسع والتشعب والتمدد لإضافة المزيد من المعلومات لأنها مفتوحة.

خطوات إعداد الخرائط الذهنية

في البداية يجب وضع عنوان الخريطة في المنتصف، ثم تحديد وحصر العناوين الرئيسة المتعلقة بالموضوع، ومن ثم العناوين المتفرعة منها، وتتم كتابة العناوين الرئيسة والفرعية على خطوط أو فروع مائلة وذلك فوق الخطوط، وحتى تكون الخريطة الذهنية جذابة يفضل تزويدها بالصور والرسومات المختلفة واستخدام الألوان وتختلف كل خريطة ذهنية عن الأخرى باختلاف الشخصية في التصميم التي تختلف من شخص لآخر، وبعد الانتهاء من تصميم الخريطة الذهنية يجب إلقاء نظرة عليها حتى تترسخ في الذاكرة (أمبو سعيدي البلوشي، ٢٠٠٩ : ٢٠).

وتتضح خطوات رسم الخريطة الذهنية بأسلوب أبسط كالآتي (بوزان ٢٠٠٩: ١٤-١٨)، (طه، ٢٠١٥: ٢٣٦):

١. البدء من منتصف صفحة بيضاء مطوية الجوانب ذلك أن المبدأ من المنتصف يعطى المخ الحرية في الانتشار في جميع الاتجاهات ومن ثم التعبير عن نفسه بشكل تلقائي وبمزيد من الحرية.

٢. استخدام شكلاً او صوراً أفضل من ألف كلمة وتساعد على استخدام الخيال، والصورة المركزية أكثر أهمية لأنها تساعد على التركيز .
٣. استخدام الألوان في أثناء رسم الخريطة (ثلاثة ألوان على الأقل) لأن الألوان تثير المخ مثل الصور ذلك بأن الألوان تضفي قدراً من الحياة على الخريطة زيادة على المتعة عند استخدام الألوان.
٤. وصول الفروع الرئيسة بالصورة المركزية وصل المستوى الثالث والرابع من الفروع بالمستويين الأول والثاني وهكذا، لأن الذهن يعمل بالربط الذهني.
٥. جعل الفروع تأخذ وضعاً متعرجاً ومتموجاً وليست على شكل خطوط مستقيمة تسبب الملل للذهن بخلاف الفروع المتعرجة التي تكون أكثر جاذبية وإبهار للعينين .
٦. استخدام كلمة رئيسة واحدة في كل سطر، وذلك لأن الكلمة المفردة تمنح الخريطة الذهنية القوة والمرونة وأن كل كلمة أو صورة مفردة تمثل طريق إضافى يولد سلسلة من الروابط الذهنية.
٧. استخدام صوراً عند رسم كل فرع، وذلك لأن كل صورة شأنها شأن الصورة المركزية كما تعتبر الصورة أفضل من ألف كلمة.

ويتبنى البحث الحالي النمط اليدوي لأعداد الخرائط الذهنية حيث السهولة في الاعداد بالنسبة لكلا من المعلم والطلاب وتوافر أدواتها ومتطلباتها لهم، كما يكلف كل طالب بشكل فردى وبشكل جماعي بإعداد الخريطة الذهنية التي تعبر عنه وعن زملائه وتوضح طريقة تفكيره وكيفية التصرف والتعامل مع الاخرين، كما أن أفضل الطرق على الاطلاق لعمل الخريطة الذهنية هي عمل النسخة الأولى باليد، لأن انشغال العقل بالتَّعامل مع الجهاز قد يشتِّت تدفُّق الأفكار قليلاً.

خطوات استخدام الخرائط الذهنية بالنسبة لكلا من المعلم والمتعلم (بوزان، ٢٠٠٦ :٨٠)، (حجاج،٢٠١٦: ٣٢) :

جدول (٢) يوضح خطوات استخدام الخرائط الذهنية لكلاً من المعلم والمتعلم

	المعلم	المتعلم

خطوات استخدام الخرائط الذهنية	- استخدام السبورة لعرض عنوان المفهوم المطلوب شرحه وخطوات الخريطة الذهنية لربط المعرفة الجديدة بالمعرفة القديمة في عقل المتعلم كأسلوب منظم تمهيدي. - استخراج المفاهيم الأساسية المتواجدة بالفعل لدى الطلاب في البناء المعرفي لهم بحيث تعمل كجسر بين الفجوات المفاهيم الموجودة في البناء المعرفي للمتعلم وتضيف مفاهيم جديدة إلى ذهن المتعلم لم يكن يتصورها سابقاً. - وضع الموضوع في شكل كتابة أو رمز أو رسم بسيط يعبِّر عن الموضوع الرئيس والفكرة بحيث يسهل تذكره ثم اختيار الاتجاه الذي نريد أن نرسم فيه التفرُّعات. - استخدام الألوان المختلفة للفروع، على أن تكون هذه الفروع عبارة عن خط منحن عريض من جهة المركز، ليصبح أكثر دقة عند نهايته، مع إمكانية رسم خط أو دائرة حول الفكرة المهمة لإبرازها بشكل لافت. - وضع صور رمزية على كل فرع من الفروع السابقة تعبِّر عن معناه، حيث استخدام هذه الصور والألوان تسهم في تصنيف الأفكار. - تقسيم الطلاب إلى مجموعات متعاونة غير متجانسة يتراوح عدد كل منها من (٤ – ٦) طالب. - توجيه وتشجيع الطلاب في شكل مجموعات إلى إجراء التجارب والأنشطة. - تقديم تغذية راجعة للطلاب للتأكد من اكتسابهم للمعلومات الموجودة بالخريطة، وذلك عن طريق مثلا إخفاء بعض فروع الخريطة الذهنية وإظهار الأخرى أو طرح بعض الأسئلة المرتبطة بموضوع الدرس.	- يتجه المتعلم لاتباع التعليمات والاسترشادات التي أوضحها المعلم لإنتاج الخريطة الذهنية الخاصة به والمرتبطة بالعمل الجماعي ايضا حيث يقوم بالآتي: - يبدأ المتعلم بورقة بيضاء كبيرة محدداً موضوع المادة ومكتوبة في منتصف الورقة - يكتب المتعلم المفهوم الشامل للموضوع، أو يستخدم أحد الأشكال أو إحدى الصور للتعبير عن الفكرة المركزية لأن الصورة أفضل من الكلمة وتساعد على استخدام الخيال والصورة المركزية تساعد المتعلم على التركيز والانطلاق الفكري ويمكن للمتعلم رسم الصورة بيده او لصق صور صغيرة تمثل الفكرة الرئيسة او المفهوم الرئيس.

الأسس الفلسفية التي تقوم عليها الخرائط الذهنية:

يعد المخ البشرى هو آلة للتعليم والتعلم، كما أنه المسئول عن الأنشطة العقلية المعقدة؛ حيث يتصل بالمعلومات بشكل أكثر كفاءة، وينظمها بطريقة بسيطة قدر الإمكان فالعقل قادر تمامًا على استيعاب معلومات غير خطية في حياتنا اليومية، ويتم ذلك في كل الأوقات تقريبًا، ومراقبة كل تلك الأشياء التي تحيط بنا والتي تشمل الأشكال الشائعة غير الخطية للطباعة: الصور الفوتوغرافية، الرسوم التوضيحية، الرسوم البيانية، إلخ (Buzan , 1984: 90-91).

وتعتمد الخرائط الذهنية على جانبين أساسين للتعلم هما الجانب اللفظي والجانب الرمزي، وتستند الخرائط الذهنية إلى مجموعة من الأسس الفلسفية نستعرضها فيما يلي:

- قد وظف الرسول صلى الله عليه وسلم الخريطة الذهنية في تعليم صحابه الكرام؛ عندما رسم لهم خطاً مستقيماً وقال هذا سبيل الله، وخط خطاً عن يمينه، وخطاً عن شماله، وقال هذه سبيل الشيطان (الزعبي، ٢٠١٥: ٧)، وذلك توضيحا للآية الكريمة التالية: ﴿وَأَنَّ هَذَا صِرَاطِي مُسْتَقِيمًا فَاتَّبِعُوهُ وَلَا تَتَّبِعُوا السُّبُلَ فَتَفَرَّقَ بِكُمْ عَنْ سَبِيلِهِ ذَلِكُمْ وَصَّاكُمْ بِهِ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ﴾ (سورة الأنعام: آية ١٥٣).
- ترتبط الخرائط الذهنية بالنظرية البنائية: من حيث أنها تهتم ببناء المخ عند المتعلم، حيث تقدم شرحا أو تفسيرا لطبيعة المعرفة وكيفية تكوين التعلم الإنساني، كما تؤكد على أن الأفراد يبنون فهمهم أو معارفهم الجديدة من خلال التفاعل مع ما يعرفونه ويعتقدونه من مفاهيم وأفكار أو أحداث أو أنشطة مروا بها من قبل (جعفر، ٢٠١٦: ٣١٣).

ويرى Cannela& Reiff (1994: 15) أن عملية المعرفة تكمن في بناء أو إعادة بناء موضوع المعرفة.

- وترتبط الخرائط الذهنية بنظرية بنية الشخصية لكيلي Kelly حيث صمم كيلى نظام الشبكات المتسامية وفيها تأخذ عملية التفكير قنوات تسير فيها المعلومات والخبرات ويوجد في قمتها أو منتصفها المفهوم الأساسي، وتتصل بهذا المفهوم مجموعة أسهم بنهاياتها كلمات أو مفاهيم أخرى كما في الخرائط الذهنية التي تقوم على نظام التفرعات والشبكات لتربط بين المفاهيم وبعضها البعض لتوضح العلاقة بينهم (القرنى،٢٠٢٠: ٣١١).

- يعود تاريخ الخرائط الذهنية أيضاً لنظرية التعلم ذو المعنى لأوزبل Ausubel حيث يري أن كل مادة تعليمية لها بنية تنظيمية تتميز بها عن المواد الأخرى، وأن البنية المعرفية لأي مادة دراسية تتكون في عقل الطالب من الأكثر شمولاً إلى الأقل شمولاً، وهو ما تقوم عليه الخريطة الذهنية، ويتم تنظيم المحتوى في الخريطة الذهنية بشكل غير خطي (متشعب)، وذلك عن طريق وضع المفهوم الرئيس في الوسط وعمل فروع متصلة فيه بشكل متسلسل، وهذا يجعل التعلم قوياً وذا معنى (حورانى ،٢٠١١: ٢٣).

التطبيقات التربوية للخرائط الذهنية

أكد مؤسس الخرائط الذهنية توني بوازن "Buzan" على أهم التطبيقات التربوية للخرائط الذهنية وهي (بوازن، ٢٠٠٦: ٩٨)، (بوازن، ٢٠٠٩: ١٠٩):

- أنها أداة لتسجيل الملاحظات والبيانات أو المعلومات الضرورية.
- أنها أداة أكثر فاعلية لعملية التفكير والكتابة التلخيصية، حيث تعمل الخرائط الذهنية على سد الفجوة بين عملية التفكير والكتابة، كما تيسر التفكير بطريقة أكثر وضوحاً واستفاضة.
- تقوم على الربط الذهني، والتخيل، وتساعد على التفكير الابداعي، وحل المشكلات، وتساهم في تعزيز العمليات ما وراء المعرفية حيث تسمح للفرد بتخيل المفاهيم.

وتتمثل أهم التطبيقات التربوية للخرائط الذهنية في مادة العلوم وهى (حجاج ،٢٠١٦: ٢١-٢٢) ، (Polat, Yavuz, & Tunc, 2017:12) ،(هانى ،٢٠١٧ : ٢١٠):

١. أنها أداة تمكن الطالب من إلقاء نظرة سريعة شاملة على موضوع علمي والتركيز على المحتوى.
٢. أنها أداة تمكن الطالب من التخطيط للطرق التي سيتبعها، فهي ستجعله يحدد اتجاه تعلمه لمادة العلوم
٣. تجمع كم كبير من المعلومات في مكان واحد، وربط المفاهيم العلمية مع بعضها وإدراك العلاقات بينها.
٤. تشجع الطالب على حل المشاكل بأن تسمح له برؤية أساليب مبتكرة وجديدة.
٥. تجعل التعلم أكثر استيعاباً ومتعة باستخدام الأشكال الفنية.
٦. تسمح للطلاب بإعطاء أفكار حول حل مشكلة ما عن طريق الخريطة الذهنية.

هذا وقد ظهر اهتمام كبير من قبل الباحثين – في مجال تدريس العلوم والكيمياء – لاستخدام الخرائط الذهنية – ويتضح ذلك من خلال بعض الدراسات مثل:

- دراسة القاسمية (٢٠١٠) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام الخرائط الذهنية في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية العمليات الأساسية لدى تلاميذ الصف الثالث الأساسي.
- دراسة حوراني (٢٠١١) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تحصيل طلبة الصف التاسع في مادة العلوم وفي إتجاهاتهم نحو العلوم.
- دراسة يوسف (٢٠١٢) والتي هدفت للتعرف على فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية التفكير التخيلي وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- دراسة Jbeili (2013) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية الخرائط الذهنية الالكترونية على تحصيل تلاميذ الصف السادس الإبتدائي في السعودية
- دراسة نصر (٢٠١٤) والتي هدف إلى التعرف على فاعلية تدريس العلوم وفقا لاستراتيجيتي خرائط التفكير والخرائط الذهنية الالكترونية في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم وبعض عادات العقل لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي المعاقات سمعياً.
- دراسة الجنابي (٢٠١٥) والتي هدفت إلى التعرف على فعالية استخدام الخرائط الذهنية في حل المشكلات الكيميائية عند طلاب الصف الرابع العلمي.
- دراسة الزعبي (٢٠١٥) وهدفت إلى معرفة فعالية التدريس باستخدام الخرائط الذهنية وخرائط المفاهيم في الاحتفاظ بالمفاهيم الفيزيائية لطالبات الصف الثامن الأساسي
- دراسة فياض (٢٠١٥) والتي هدفت إلى التعرف على أثر استراتيجيتي المحطات التعليمية والخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طلاب الصف الرابع الأساسي.
- دراسة حجاج (٢٠١٦) وهدفت إلى معرفة فعالية الخرائط الذهنية في تعلم العلوم على تنمية مهارات التفكير البصري واكتساب المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية
- دراسة الصيفي (٢٠١٧) وهدفت إلى معرفة فعالية التدريس باستخدام الخرائط الذهنية وخرائط المفاهيم في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لطالبات الصف السادس الاساسي في العلوم
- دراسة الإبراهيم (٢٠١٨) هدفت إلى معرفة فعالية التدريس باستخدام الخرائط الذهنية اليدوية والالكترونية في تحصيل طالبات الصف التاسع الأساسي لمادة الأحياء واتجاهاتهن نحوها.
- دراسة أبو زيت (٢٠٢٠) هدفت إلى التعرف على أثر تدريس العلوم وفقا لاستراتيجية خرائط العقل في التحصيل والاتجاهات نحو المبحث لدى طالبات المرحلة الأساسية.

- دراسة جاب الله، حسن، محمود، طلعت، فريد (٢٠٢٣) هدفت إلى التعرف على أثر برنامج مقترح في مستجدات علم الكيمياء قائم على الخرائط الذهنية لتنمية مستوى الفهم العميق لطلاب كلية التربية النوعية.

ومن خلال ما تم عرضه من دراسات سابقة ذات الصلة بفاعلية الخرائط الذهنية في تعلم العلوم يمكن توضيح الاتي: الخرائط الذهنية طبقت على مراحل دراسية مختلفة حيث طبقت في المرحلة الإبتدائية كما في دراسة القاسمية (٢٠١٠)، و (Jbeili, 2013)، ونصر (٢٠١٤)، وفياض (٢٠١٥)، والصيفي (٢٠١٧)، ودراسة أبو زيت (٢٠٢٠). وفى المرحلة الإعدادية مثل دراسة حوراني (٢٠١١)، ويوسف (٢٠١٢)، والجنابى (٢٠١٥)، والزعبي (٢٠١٥)، وحجاج (٢٠١٦)، والإبراهيم (٢٠١٨). وفى المرحلة الجامعية مثل دراسة جاب الله، حسن، محمود، طلعت، فريد (٢٠٢٣).

يتضح أن الخرائط الذهنية لها دور إيجابي في تنمية بعض مخرجات العملية التعليمية وهي: التحصيل، والإتجاه نحو المادة، وبقاء أثر التعلم، وعادات العقل، ومهارات توليد المعلومات وتقييمها، وحل المشكلات الكيميائية، وتنمية المفاهيم الفيزيائية، ومهارات التفكير البصري، واكتساب المفاهيم العلمية، والتفكير الإبداعي، والتفكير التخيلي، وتنمية مستوي الفهم العميق.

- **المحور الثاني المفاهيم الكيميائية:**

يتسم العصر الحالي بالثورة المعرفية العلمية والتكنولوجية ، فقد ازدادت المعرفة العلمية زياده هائلة ، فللمفاهيم أهمية كبيرة في بناء المعرفة العلمية وهي بداية التنمية الذاتية والفكرية لدى المتعلم؛ فالمفاهيم العلمية بما فيها المفاهيم الكيميائية هي من أهم نواتج التعلم التي يتم بواسطتها تنظيم المعرفة في صورة ذات معنى، لذلك تعتبر المفاهيم من اللبنات الأساسية لتعلم العلوم العامة وتسلك جانب خاص في الكيمياء لما تحتوى عليه من مفاهيم مجردة بحاجة لأن يكتسبها الطالب ويتوسع بها؛ لذلك نحتاج إلى المعلم المتطور الذي يستخدم أكبر قدر من الأساليب التربوية الحديثة

واهتم العديد من الأدباء والباحثين بتعريف المفهوم لغة واصطلاحا: المفهوم لغة: المفهوم في اللغة مشتق من فهم أي معرفة الشيء بالقلب (الشوبكى، ٢٠١٥: ٣٤).

المفهوم اصطلاحاً: تعددت تعريفات المفهوم في الأدبيات التربوية والدراسات السابقة ويتم ذكر بعضاً منها: لمصطلح «المفهوم»، ويطلق عليه أحيانا الأفكار الرئيسة أو المدركات، ومن أهم التعريفات الشائعة للمفهوم هو فكرة محددة عن معنى (الشيء) .

ويعرف لبيب (١٩٧٤: ١٧٧) المفهوم هو تنظيم منطقي للأحداث والأشياء.

ويوضح عبده (١٩٧٩: ١٩) أن المفهوم لا يقتصر فقط على الأفكار التي تصف مجموعه من الأشياء أو الأحداث فان التعميمات والقواعد يمكن أن تعامل كمفاهيم.

وبناء على ما سبق يعرف البحث المفاهيم إجرائياً بأنها:

الصورة العقلية التي تتكون لدى الفرد والتي ترتبط بخصائص وصفات مشتركة للحوادث والظواهر العلمية، ويتكون المفهوم العلمي من الاسم ومدلوله اللفظي.

والمفهوم الكيميائي: هو تصور عقلي مجرد يعطى اسماً أو رمزاً كيميائياً أو مصطلحاً ليدل على ظاهرة كيميائية في وحدة الكيمياء النووية ويتكون عن طريق تجميع الحقائق والخصائص المشتركة لعناصر هذه الظاهرة، ويتكون من الإسم ومدلوله اللفظي.

❖ أهمية تنمية المفاهيم:

من خلال الإطلاع على الأدب التربوي الخاص بالمفاهيم والتي تناولت أهمية تنمية المفاهيم العلمية والمفاهيم الكيميائية: كدراسة (Dolničar Pučko-Razdevsek, Glazar, Zupančič& Brouwer, 2000) و (كتبي، ٢٠٠٨) و(السليم،٢٠٠٩) و(سيد، ٢٠١١) و(رجب، ٢٠١٢) و(صالح، ٢٠١٣) و(الصعب ،٢٠١٤) (الحافظ، ٢٠١٤) و(خليل، ٢٠١٤) و(الشوبكي، ٢٠١٥) و(العتيبي، ٢٠١٩) نجد ان تنمية المفاهيم تجعل المادة العلمية أسهل فهماً وأكثر تذكراً واستيعاباً.

ويمكن إيجاز أهمية المفاهيم الكيميائية فيما يلي:

- تجعل المادة العلمية أسهل فهماً وأكثر تذكراً واستيعاباً.
- تساعد في نمو البنية المعرفية للمتعلم.
- تسهل عملية تخطيط المنهج وبنائه، والمفاهيم أسهل التقاطاً في الحياة اليومية وأكثر ارتباطاً بها.
- تساعد تكوين المفاهيم على تكوين تعميمات أوسع واكتساب المبادئ والقواعد والقوانين والنظريات.
- تقلل من صعوبات التعلم عند انتقال الطالب من مرحلة إلى أخرى واختزال التعقد البيئي.
- تربط تعلم المفاهيم بالحياة العملية للطالب، فبالتالي يجعل الطالب يمكن تفسير الكثير من الظواهر الطبيعية.
- تقلل من تعقد البيئة، حيث تصنف ما بها من أشياء وتربط بينها، وتكون المفاهيم الخطوات الذهنية، عن طريق تحديد مسائل هامة لها دور هام في تشكيل الفهم العام لدى الطالب في أي مرحلة من المراحل التعليمية التي يمر بها.

مبادئ تنمية المفاهيم:

إن بناء المفاهيم الكيميائية وتنميتها يعتبر هدفاً من أهداف تدريس العلوم وأيضاً من أساسيات العلم والمعرفة العلمية والتي تقود إلى فهم هيكلية المفهوم وانتقال أثر التعلم من خلاله ولذلك يتطلب من معلمي العلوم لبناء وتنمية المفاهيم الكيميائية لدى الطلبة أسلوباً تدريسياً مناسباً يتضمن سلامة تكوين المفاهيم الكيميائية وبقاءها والاحتفاظ بها لمدة أطول في أذهان الطلبة وذلك لأهمية المفهوم في عملية الاتصال والتواصل بين المعلم والمتعلم.

ومن أهم المبادئ التي ينبغي مراعاتها لتنمية المفاهيم منها (ابو عاذرة، ٢٠١٢: ٢٧) :

١. الاستمرارية في تعلم المفاهيم العلمية وتعني إنماء المفهوم تبعاً للنمو العقلي للطالب عبر مراحل تعلمه.
٢. التكامل بين المفاهيم العلمية ويعني مدى العلاقة بين مجموعة المفاهيم التي يتعلمها الطالب ومدى إسهامها في تحقيق الأهداف التعليمية.
٣. التدرج في المفاهيم العلمية وتعني أن يبدأ الطالب بتعلم المفاهيم البسيطة المحسوسة ثم الأعلى وصولاً إلى المفهوم الرئيس وفق السلم الهرمي للمفاهيم.
٤. الوظيفية وتعني ارتباط المفاهيم العلمية بحاجات الطلاب وبيئتهم.

ومن أهم الأساليب التى ينبغي على المعلمين مراعاتها عند تنمية المفاهيم لدى المتعلمين هي (سعادة، ١٩٨٨: ٦٧-٦٩):

يمكن تنمية بعض المفاهيم عند الطلاب عن طريق الخبرة التي يمرون بها خارج المدرسة، بينما تعتمد مفاهيم أخرى في تطورها وتشكيلها على الخبرة داخل المدرسة ذاتها، وعلى مستوى نضجهم من جهة ثانية ،وينبغي التركيز على الخبرات المتنوعة أكثر من الخبرات المكررة عند تنمية المفاهيم لدى الطلاب، ويكون ذلك باستخدام الوسائل التعليمية المتعددة والقيام برحلات ميدانية قصيرة، ومحاولة مرور التلاميذ بخبرات ميدانية مباشرة وينبغي أن يدرك المعلمون بأن التلاميذ يبحثون عن معنى المفاهيم عندما تحاول هذه المفاهيم تحقيق حاجاتهم واهتماماتهم وأهدافهم وتتمشى مع قدراتهم، لذا فإنه ينبغي على المعلمين ألا يحاولوا توسيع أو تعميق معان المفاهيم بحيث تصبح أعلى من مستوى قدرة الطلاب على فهمها، ولا تتطور جميع جوانب المفهوم بمعدل واحد، فعلى سبيل المثال تتطور بعض جوانب مفهوم الوقت بدرجة مبكرة عن غيرها ، ويأخذ فهم المفاهيم وقتاً طويلاً فإعطاءالمفهوم بكل جزئياته دفعة واحدة للطلاب لن يؤدي إلى فهمهم له، وخاصة

بالنسبة لصغار السن منهم. أما التطبيقات الواسعة والعميقة لمعاني هذه المفاهيم، فسيتم إدراكها من جانب هؤلاء الطلاب مع ازدياد نموهم ونضجهم.

وقد ركز البحث الحالي على ضرورة مراعاة ما يلي: محاولة توفير الخبرات والأنشطة باستخدام الخرائط الذهنية مما أتاح الفرصة أمام التلاميذ للتفكير في حل المشاكل وتحقيق الأهداف المطلوبة بأسلوب نشط، وإتاحة الفرصة للتلاميذ ليقوموا بالملاحظة والاكتشاف وبالتحليل والتعبير للوصول للمفاهيم العلمية بأنفسهم قدر الإمكان، وقيام التلاميذ بالمشاركة الإيجابية الفعالة والنشطة أثناء الحصص الدراسية، والاهتمام بالمفاهيم الأساسية والمهمة بكل موضوع.

صعوبات تنمية المفاهيم الكيميائية:

يذكر الأدب التربوي أن مصادر صعوبات تنمية المفاهيم الكيميائية ، تنجم في معظمها عن عوامل خارجية بالنسبة للمتعلم، ومن ثم ليس للطالب سلطان عليها ومن بينها :طرق التدريس، حيث تؤثر طرق وأساليب التدريس التقليدية السائدة في تكوين المفاهيم العلمية واستيعابها لدى الطلاب وكذلك معلمو العلوم أنفسهم، ويرتبط هذا العامل بطرق وأساليب التدريس التي يتبعها أو يطبقها المعلمون في ممارستهم التدريسية الصفية والمخبرية، وقد ترجع أيضاً بالإضافة إلى ما سبق إلى عوامل أخرى في المعلمين أنفسهم مثل: مؤهلات المعلمين ، ومدى فهم المعلمين أنفسهم للمفاهيم العلمية نفسها، ومدى توافر الحوافز الداخلية عند المعلم، ومدى دافعيته، وارتباطه بمهنة التعليم (الشوبكى ، ٢٠١٥ : ٤١) .

تشير رجب (٢٠١٢:٤١) أن المعوقات التي تعيق تنمية المفاهيم الكيميائية ترجع إلى:

١. تكدس المناهج بالمفاهيم الكيميائية الجديدة مرة واحدة وبشكل كبير مما يشتت فهم الطالب لهذه المفاهيم ويجعله ينفر من العملية التعليمية بأكملها وليس المفاهيم الكيميائية فقط.
٢. والكثافة الصفية الكبيرة كما أن صعوبات تعلم المفاهيم السابقة لتعلم المفاهيم الجديدة ويؤدى إلى صعوبة في تنمية المفاهيم الجديدة.
٣. إتباع الطرق التقليدية في تدريس المفاهيم الكيميائية وإهمال تفعيل المختبر في ذلك.
٤. نفور الطلبة وكرههم لمادة الكيمياء فيؤدي إلى عدم اهتمامهم ورغبتهم في تعلم المفاهيم الكيميائية.
٥. عدم إثراء المناهج برسومات وتمثيلات كافية لتوضيح الظواهر والمعادلات الكيميائية المختلفة لتسهيل فهمهم لكيفية حدوثها.
٦. ضعف أساليب تقويم تعلم المفاهيم المتبعة في المدارس.

هذا وقد ظهر اهتمام كبير من قبل الباحثين – في مجال تدريس الكيمياء – بتنمية المفاهيم الكيميائية– ويتضح ذلك من خلال بعض الدراسات مثل:

دراسة الصعب (٢٠١٤) وهدفت إلى دراسة فعالية استراتيجات قائمة على التعلم النشط لتنمية المفاهيم الكيميائية لدى عينة من طلبة الصف الصف العاشر بالأردن في وحدتي دراستي وهما الطاقة في التفاعلات الكيميائية، والهيدروكربونات بالأردن.

ودراسة الحافظ (٢٠١٤) والتي هدفت إلى فاعلية تدريس الكيمياء وفق أنموذج أبعاد التعلم في تنمية المفاهيم الكيميائية ومهارات ما وراء المعرفة لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

دراسة سيف (٢٠١٥) وهدفت إلى تنمية المفاهيم الكيميائية وعمليات العلم لدى عينة من طلاب الصف الأول الثانوي من خلال استخدام برنامج المحاكاة الإلكترونية في وحده "الطاقة النووية".

دراسة الشوبكى (٢٠١٥) وهدفت الى دراسة فعالية توظيف استراتيجية التلمذة المعرفية في تنمية المفاهيم الكيميائية وحب الاستطلاع العلمي في العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة.

دراسة العتيبي (2019) والتي هدفت إلى معرفة أثر وحدات التعلم الرقمية في تنمية المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في وحدة الهيدروكربونات.

دراسة بديوي (٢٠٢٠) والتي هدفت إلى التعرف على أثر النمذجة المعرفية في اكساب طلاب الصف الرابع العلمي المفاهيم الكيميائية وتنمية استطلاعهم العلمي.

ودراسة فتح الله (٢٠٢٣) والتي هدفت إلى فاعلية استخدام نموذج فراير (Frayer) في تنمية استيعاب المفاهيم الكيميائية والاستدلال العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

ومن خلال العرض السابق يتضح أنه:

تعددت الدراسات السابقة التي استخدمت استراتيجيات وأساليب مختلفة لتنمية المفاهيم الكيميائية في المرحلة الإعدادية كدراسة الشوبكى (٢٠١٥)، ودراسة بديوي (٢٠٢٠) ومنها من تناول المرحلة الثانوية مثل دراسة الصعب (٢٠١٤)، ودراسة الحافظ (٢٠١٤)، ودراسة سيف (٢٠١٥)، ودراسة العتيبي (2019) ودراسة فتح الله (٢٠٢٣).

والدراسات والبحوث السابقة التي اهتمت بتنمية المفاهيم الكيميائية أشارت إلى فاعلية العديد من استراتيجيات التعلم والنماذج والبرامج في تنمية المفاهيم الكيميائية، وجميعها تؤكد الدور الإيجابي للمتعلم في العملية التعليمية.

يتضح مما سبق ضرورة الاهتمام بتنمية المفاهيم الكيميائية من خلال استخدام بعض طرق تدريسية من بينها الخرائط الذهنية Mind Maps فهي من الأكثر استخداماً في الآونة الأخيرة ، وتمت الإشارة إلى أهمية الخرائط الذهنية في أنها تقدم مفتاحاً للمفاهيم المتضمنة في موضوع معين من خلال العلاقات المرتبطة بها في تصميم تعليمي مثير وجذاب تساعد الطلاب على الفهم الجيد لتلك المفاهيم وتيسر دمجها في البنية المعرفية له .

اجراءات البحث:

أولاً: تحليل محتوى وحدة الكيمياء النووية لطلاب الصف الأول الثانوي:

أ. تم اختيار الوحدة الدراسية موضوع البحث (وحدة الكيمياء النووية من كتاب الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي وذلك للأسباب التالية :

١) تحتوي الوحدة على العديد من المفاهيم الكيميائية المجردة مثل الاشعاعات، المفاعل النووي، طاقة الترابط النووي، والكوارك، جسيمات، انشطار نووي، اندماج نووي. وهذه المفاهيم المجردة يصعب على طلاب الصف الأول الثانوي فهمها أو تصورها، وتحتاج أسلوب تدريسي مناسب ليسهل على الطلاب تعلمها ويربطها بالخبرة السابقة لديهم .

٢) تضم الوحدة على عدد كبير من المفاهيم الكيميائية التي تعتمد عليها مادة الكيمياء في السنوات اللاحقة للصف الأول الثانوي.

٣) تهتم هذه الوحدة بإشراك الطالب مع زملائه ومعلمه في مناقشات نشطة مستخدمين أساليبهم البحثية التي تمكنهم من توظيف مهاراتهم وخبراتهم السابقة في المواقف الجديدة.

ب. تم تحليل محتوى وحدة الكيمياء النووية بكتاب الكيمياء المقرر على طلاب الصف الأول الثانوي إصدار وزارة التربية والتعليم للعام الدراسي ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣، وتم تحديد المفاهيم الكيميائية المتضمنة بوحدة الكيمياء النووية وفق مجموعة من الاجراءات كما يلي:

١) تحديد الهدف من التحليل:

استهدفت عملية التحليل تحديد المفاهيم الكيميائية المتضمنة في الوحدة المختارة.

٢) تحديد فئة التحليل: تم إجراء عملية التحليل للوحدة المختارة في ضوء تعريف محدد ودقيق للمفهوم العلمي، وهو كما يأتي: بناء عقلي يتم عن طريقه تجريد (استخلاص)

مجموعة من الصفات أو السمات أو الحقائق المشتركة بين مجموعة من الأحداث والظواهر، وعادة ما يعطي هذا التجريد إسماً أو لفظاً.

٣) **تحديد وحدات التحليل:** تم اتخاذ الفقرات والصور والأشكال والجداول والرسومات التي تحمل مضموناً مرتبطاً بالخرائط الذهنية والتي ينبغي تضمينها في محتوي الكيمياء للصف الأول الثانوي كوحدة للتحليل.

٤) **ضبط عملية التحليل:** تم ضبط عملية التحليل من خلال حساب صدق التحليل وثباته كما يلي:

- **تحديد صدق التحليل:** تم تحليل محتوى الوحدة، كما قام احد معلمات (*) الكيمياء بمدرسة الشيماء الثانوية بتحليل محتوى الوحدة، وتم مقارنة نتائج تحليل المعلم بنتائج تحليل البحث، وتم حساب نسبة الاتفاق من خلال معادلة كوبر Cooper كما يلي: نسبة الاتفاق= عدد مرات الاتفاق /عدد مرات الاتفاق + عدد مرات الاختلاف) × ١٠٠ وقد بلغت نسبة الاتفاق (٩٥.٨٪) وهي نسبة عالية، وبذلك يمكن الوثوق في النتائج التي تم التوصل إليها (المفتى، ١٤٨٤: ٦٠-٦٤) .
- **ثبات التحليل:** للتحقق من ثبات عملية التحليل تم إجراء عملية التحليل مرتين متتاليتين يفصل بينهما فترة زمنية قدرها شهر، وعند حساب ثبات التحليل قد بلغت نسبة معامل الثبات (٩٥.٨٪) وهي نسبة عالية تدل على ثبات عملية التحليل.

جدول (٣) نتائج حساب ثبات تحليل المحتوى

فئة التحليل	التكرارات		التكرارات المتفق عليها	معامل الثبات
المفاهيم	تحليل المحتوى بالمرة الأولى	تحليل المحتوى بالمرة الثانية	في الحالتين	-
	٢٤	٢٣	٢٣	٩٥.٨٪

- **الصورة النهائية لقائمة المفاهيم** : وفي ضوء حساب صدق وثبات عملية التحليل أصبحت قائمة(**) المفاهيم الكيميائية بصورتها النهائية ويمكن استخدامها في البحث الحالي، وتتمثل تلك المفاهيم في : العدد الذري ، النيكلونات (العدد الكتلي) ،النظائر ، الأيزوبارات ، الأيزوتونات ، وحدة الكتل الذرية (amu) ، طاقة الترابط النووي ، القوى

النووية ، المفاعلات النووية ، الكوارك ، تفاعلات التحول الطبيعي، جسيمات ، الكترونات ، بروتونات ، نيترونات ، الأشعة ، عمر النصف ، تفاعلات التحول الصناعي ، التفاعلات النووية ، الانشطار النووي ، الحجم الحرج ، الاندماج النووي ، الاشعاعات.

ثانياً: إعـداد أوراق عمل الطلاب في وحدة الكيمياء النووية باستخدام الخرائط الذهنية:

تم إعداد أوراق [*] العمل للطلاب وفقاً للخرائط الذهنية، ليستطيع كل طالب تدوين الملاحظات والاستنتاجات والتدريب على رسم الخرائط الذهنية، والقيام في بناء البنية المفاهيمية والربط بين المفاهيم، وذلك من خلال:

- أوراق العمل للوحدة وفقاً لخطوات الخرائط الذهنية، بحيث يشمل كل ورقة عمل بعض من الخرائط الذهنية التي تقدم للطالب من خلال كل نشاط في الوقت المناسب لإكمالها بمفرده أو من خلال المجموعة التعاونية، والتي قد تستخدم إما للتهيئة لموضوع الدرس أو من خلال التدريس أو تستخدم لتقييم تعلم الطلاب.
- تقديم عدد كبير من الأنشطة المختلفة التي يكون من السهل على الطلاب القيام بها وبحيث تسهم في بناء مفاهيم الطلاب.
- تقديم أسئلة متنوعة لتقويم الطلاب.

وتم عرض أوراق العمل على مجموعة من السادة المحكمين [**] للتأكد من صلاحيتها ومناسبة الأنشطة المقدمة بها ودقة تنظيمها وفقاً للخرائط الذهنية، وقد أبدى السادة المحكمين العديد من الملاحظات التي تم مراعاتها عند إعداد الصورة النهائية لأوراق العمل ومن بينها:

- تعديل صياغة الأسئلة وزيادتها لتناسب الاهداف المذكورة بالدليل.
- العمل على اعادة صياغة بعض الانشطة لتناسب الطلاب في المجموعة التجريبية.

(*) أ/ آمال الدسوقى معلمة كيمياء بمدرسة الشيماء الثانوية.

(**) ملحق (١) قائمة المفاهيم

جدول (٤) آراء السادة المحكمين على أوراق العمل

ورقة	النشاط	قبل التعديل	بعد التعديل

العمل			
١	١	أمامك قطعة فحم: بناء على معلوماتك السابقة حدد نوع الماده؟ ثم قم برؤيتها بلمسها وشمها وسجل ما الذي تلاحظه؟ ثم بالتعاون مع زملائك قم بتجزئتها إلى اجزاء صغيرة باستخدام المقص وسجل ملاحظاتك واستنتاجاتك؟	أمامك قطعة فحم: بناء على معلوماتك السابقة حدد نوع الماده؟ ثم قم برؤيتها بلمسها وشمها وسجل ما الذي تلاحظه؟ ثم بالتعاون مع زملائك قم بمحاولة لتجزئتها إلى اجزاء صغيرة وسجل ملاحظاتك واستنتاجاتك؟
	٣	باستخدام الفوم ، والمقص والالوان قم بعمل مجسم لعنصر ما بعدد كتلى وذرى ونيترونات بالتعاون مع مجموعة من زملائك ، ثم أكتب الرمز الكيميائي لنواة ذرة الالومنيوم علما بأن نواتها تحتوى على ١٣ بروتون ، و١٤ نيترون؟	وباستخدام الالوان قم برسم خريطة ذهنية لنواة ذرة الالومنيوم بالعدد كتلى والذرى والنيترونات لها بالتعاون مع مجموعة من زملائك ، ثم أكتب الرمز الكيميائي علما بأن نواتها تحتوى على ١٣ بروتون ، و١٤ نيترون؟
٢	٢	وبالتعاون مع زملائك باستخدام الخريطة الذهنية التي تم عرضها قم بحساب كمية الطاقة الناتجة عن تحول٧ جرام من مادة إلى طاقة	عزيزي الطالب تعاون مع زملائك باستخدام الخريطة الذهنية التي تم عرضها قم :بحساب كمية الطاقة الناتجة عن تحول٧ جرام من مادة إلى طاقة.
	٣	عزيزي الطالب بالتعاون مع زملائك صمم خريطة مستخدم الألوان لتوضح علاقة المليون إلكترون فولت بالسعر	عزيزي الطالب تعاون مع زملائك قم بإعداد خريطة ذهنية مستخدما الألوان لتوضح العلاقة بين الطاقة بالمليون الكترون فولت والطاقة بالسعر

وقد تم التوصل إلى الصورة النهائية لأوراق العمل في ضوء آراء السادة المحكمين ويتكون من:

(*) ملحق (٣) أوراق العمل

(**) ملحق (٤) قائمة السادة المحكمين

جدول (٥) يوضح أوراق العمل

عدد الفصول	عدد الموضوعات	عدد أوراق العمل

٢	٧	٧

ثالثاً: إعداد دليل المعلم في وحدة الكيمياء النووية باستخدام الخرائط الذهنية:

الهدف من الدليل:

تم إعداد دليل المعلم ليسترشد به معلم الكيمياء في تدريس موضوعات وحدة الطاقة النووية في ضوء الخرائط الذهنية لطلاب الصف الأول الثانوي وقد تضمن الدليل المكونات الآتية:

تحديد الأهداف العامة للوحدة:

تم صياغة الأهداف العامة للوحدة في ضوء كل من أهداف تدريس الكيمياء وطبيعة الوحدة المختارة وخصائص الطلاب، كما تؤدى الخرائط الذهنية إلى مساعدة الطالب في اكتساب وتنمية المعرفة بطريقة منظمة وبناء المعرفة بطريقة مستمرة وتناول المعلومات وتوظيفها في مواقف جديدة، ولذا تم إعداد دليل المعلم للاسترشاد به في عملية التدريس وتضمن:

- المقدمة وخطوات اعداد الخرائط الذهنية واستخدامها.
- أهم إرشادات الدليل.
- توجيهات عامة للمعلم.
- الخطة الزمنية المقترحة للتدريس.
- الأهداف العامة الوحدة.
- موضوعات الوحدة.

اجراءات التدريس لكل موضوع من فصول الوحدة مقسمة إلى فترات وقد تكون كل منها من الأجزاء التالية:

- عنوان الموضوع.
- أهداف اجرائية لكل موضوع في المجالات المعرفية والمهارية والوجدانية.
- المواد والأدوات المستخدمة.
- خطوات السير في موضوع الدرس.
- أسئلة إثرائية لتحقيق أغلب الأهداف.
- مراجع يستعين بها المعلم.

وبعد الانتهاء من إعداد دليل المعلم قامت الباحثة بعرضه على مجموعة من السادة المحكمين (*) بغرض تحديد الآتي:

- ارتباط أهداف كل درس بموضوع الدرس.
- الصحة العلمية لموضوعات الدليل.
- اتفاق خطوات بناء الدرس مع الخرائط الذهنية.
- مناسبة أسئلة التقويم وملاءمتها لأهداف موضوع الدرس.

وبناءً على آراء السادة المحكمين، تم الأخذ ببعض الملاحظات المهمة عند إعداد الصورة النهائية لدليل المعلم ومنها:

- تقديم خطوات محدده وملخصة للمعلم عن الخرائط الذهنية.
- تصنيف الأهداف العامة للوحدة إلى أهداف معرفية ومهارية ووجدانية.
- حذف طريقة التدريس من كل موضوعات الدليل لأنها محددة.
- يطلب المعلم من الطلاب إعداد خرائط ذهنية جديدة بأنماط مختلفة.
- دليل المعلم يكون في صياغة توجيهية للمعلم (أطلب – حدد– تأمل– تعاون).
- توضيح دور المعلم بخطوات استخدام الخرائط الذهنية في خطة سير كل درس.
- توجيه الطلاب لحل اسئلة التقويم الواردة في أوراق العمل بدل من كتابتها بالدليل مرة أخرى، والاسئلة التي في الدليل هي أسئلة اثرائية للمعلم.
- اضافة خريطة ذهنية لكل درس حتى يمكن للمعلم استخدامها في عرضه وشرحه للدرس.

وقد تم إجراء التعديلات اللازمة حتى أصبح دليل المعلم(*) في صورته النهائية.

رابعاً: إعداد اختبار المفاهيم الكيميائية:

اتبع البحث الإجراءات التالية عند إعداد اختبار (**) المفاهيم الكيميائية:

١- تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى قياس مدى نمو المفاهيم الكيميائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي في ضوء مستويات (تذكر– فهم – تطبيق).

٢- الاستعانة بالصورة النهائية لقائمة المفاهيم (***).

٣- إعداد جدول المواصفات:

- **تحديد الأهمية النسبية لفصول الوحدة:**

(*) ملحق (٤) قائمة السادة المحكمين

كيميائية تم تحديد الأهمية النسبية لفصول الوحدة بناء على: عدد المفاهيم المتضمنة لكل فصل من فصول الوحدة.

والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٦) يوضح الأهمية النسبية لفصول الوحدة

ف	فصول الوحدة	عدد المفاهيم	الأهمية النسبية	عدد المفردات في الاختبار
١	الفصل الأول: نواة الذرة والجسيمات الاولية	١٥	٦٥.٦٪	٣٠
٢	الفصل الثاني: النشاط الإشعاعي والتفاعلات النووية	٨	٣٤.٤٪	٢٠
	الإجمالي	٢٣	١٠٠٪	١٠٠٪

وتم تحديد المستويات الرئيسة التي يقيسها الاختبار وتحديد عدد الأسئلة في ضوء تحليل المحتوى والأهمية النسبية لفصول الوحدة وجاءت على النحو التالي:

جدول (٧) لمواصفات اختبار المفاهيم الكيميائية

ف	فصول الوحدة	عدد المفردات			عدد المفردات في الاختبار
		تذكر	فهم	تطبيق	
١	الفصل الأول: نواة الذرة والجسيمات الاولية	١, ٢, ٦, ٧, ٩,١٧, ١٨, ٢٨,,٣٨, ٣٣, ٤٠	٣, ٤, ٨, ١١, ١٩, ٢٢, ٢٥, ٣٥, ٣٦, ٤٣	٥, ٢٠, ٢٦, ٢٧, ٢٣, ٣٢,٣٤, ٤٢, ٥٠	٣٠
٢	الفصل الثاني: النشاط الإشعاعي والتفاعلات النووية	١٢, ١٣, ١٤, ١٥, ١٦, ٣٩, ٤١, ٤٥, ٤٦	٤٤,٤٩, 24, 29, 38,21	١٠, ٢٣, ٣٠, ٣٧, ٤٧	٢٠
	الإجمالي	٢٠	١٦	١٤	٥٠
	النسبة	٤٠٪	٣٢٪	٢٨٪	١٠٠

ج. صياغة مفردات الاختبار:

تمت صياغة مفردات الاختبار على نمط الاختيار من متعدد كأحد أنماط الاختبارات الموضوعية وقد تكونت كل مفردة من جزأين رئيسين هما:

- [illegible] حدد فيها الأداء المطلوب من الطالب / الطالبة، مشكل أو مسألة تتطلب حلاً وقد روعي عن

(*) ملحق (٥) دليل المعلم
(**) ملحق (٦) اختبار المفاهيم الكيميائية
(***) ملحق (١) قائمة المفاهيم

- وضوح المقدمة وبساطة التعبير مع توضيح المطلوب من المفردة بدقة.
- احتواء مقدمة المفردة على المعلومات التي يحتاجها للوصول للحل.

- البدائل (الاختيارات): وهي عبارة عن أربعة بدائل منها بديل واحد صحيح وثلاثة بدائل خطأ، وروعي عند صياغة هذه البدائل ما يلي:
  - توزيع الإجابة الصحيحة عشوائياً.
  - أن تكون البدائل الأربعة صحيحة علمياً.
  - أن تكون البدائل الأربعة محتملة من وجهة نظر الطالب/الطالبة.
  - أن تكون البدائل متجانسة في الطول.
  - تجنب التلميحات اللفظية التي تؤدى لتخمين الإجابة.

٤- **وصف الاختبار:** تكون الاختبار في صورته الأولية من (٥٠) مفردة في المستويات الرئيسة الثلاث، وهي: التذكر والفهم والتطبيق.

٥- **تعليمات الاختبار:**

تم صياغة تعليمات الاختبار بصورة إجرائية لتوجيه طلاب المرحلة الثانوية إلى الأداءات التي يجب اتباعها عند الإجابة عن مفردات الاختبار، وقد تمثلت التعليمات في:

١. صمم هذا الاختبار لقياس مدى نمو المفاهيم الكيميائية الواردة في وحدة الكيمياء النووية.
٢. يتكون الاختبار من (٥٠) مفردة من نوع الاختيار من متعدد لكل مفردة أربعة بدائل بينهم إجابة واحدة صحيحة وثلاث بدائل غير صحيحة.
٣. الأرقام من ١ :٥٠ هي أرقام مفردات والحروف أ، ب، جـ، د تدل على بدائل الإجابات.
٤. قراءة كل مفردة بعناية، ثم تخير الإجابة الصحيحة، وذلك بوضع علامة (√) أمام الحرف الدال على الإجابة الصحيحة، وذلك في ورقة الإجابة المنفصلة المرفقة بالاختبار.
٥. الإجابة عن جميع المفردات.

٦- **تصحيح الاختبار:**

تم تحديد درجة واحدة فقط للإجابة الصحيحة، وصفر للإجابة الخطأ، وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار (٥٠) درجة.

٧- **نموذج الإجابة للاختبار:**

تم تصميم نموذج تصحيح الاختبار بطريقة مفتاح التصحيح المثقب الذي يبين الإجابة الصحيحة لكل مفردة من مفردات الاختبار المفاهيم الكيميائية.

٨- ضبط الاختبار:

لضبط اختبار المفاهيم الكيميائية تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين، من المتخصصين في مجال المناهج وطرائق تدريس العلوم وبعض موجهي ومعلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية، وطلب منهم إبداء الرأي فيما يلي:

- مدى كفاية التعليمات المقدمة للطلاب للإجابة بطريقة صحيحة عن الاختبار.
- مدى مناسبة الأسئلة للمستوى المشار إليه في جدول المواصفات.
- سلامة الصياغة اللغوية لمفردات الاختبار (دقة صياغة الأسئلة).
- تعديل أو إعادة صياغة أو إضافة بعض المفردات لجعل الاختبار صالحًا للتطبيق.

وقد أبدى السادة المحكمين الملاحظات الآتية:

- ضبط النسب بجدول المواصفات بما يناسب الاسئلة.
- اعادة صياغة أسئلة الاختبار بما يناسب المستوى الموضح والمطلوب للقياس كآلاتي:

جدول (٨) آراء السادة المحكمين على اختبار المفاهيم الكيميائية

قبل التعديل	بعد التعديل
النيكلونات كمفهوم فقط غير موضح	اضافة العدد الكتلى (النيكلونات)
المفاعلات النووية هى مفاعلات غير متسلسلة	المفاعلات النووية هي مفاعلات متسلسلة
لا يمكن استخدام نيترونات $H1^1$ كقنابل مدمرة لأن عدد النيترونات الكلى بها.. أ)١ ب) ٢ ج) ٠ د) ٣	لا يمكن استخدام نيترونات $H1^1$ كقنابل مدمرة لأن عدد النيترونات الكلى بها. أ) متساوية ب) قليلة ج) غير موجودة د) كثيرة
في التفاعلات النووية يتحول العنصر إلى..... أخر أ) مركب ب) ذرة ج) عنصر د) نظير	في التفاعلات النووية يتحول العنصر إلى..... أخر أ) مركب ب) جزئ ج) عنصر د) نظير
إذا وجد عنصر يحتوي على ٢٧ بروتون و٣٣ نيترون وعند تجربة هذا العنصر على الخلايا قد اتضح انه يستخدم في أ) صناعة الملابس ب) انفجار قنبلة ج)علاج السرطان	عند تجربة إحدى العناصر المشعة على الخلايا قد اتضح انه يمكن ان يستخدم في ....أ) صناعة الملابس ب) صناعة الزجاج ج)علاج السرطان د) صناعة البلاستك

د) صناعة البلاستك	
إذا تم ترك عنصر مشع كتلته ٢٠ جم وعمره النصف ١٦ ساعة لمدة يومان فانه يتبقى منه ٢.٥ جرام لأنه تم تركه .... أ) بمكان مغلق بعد حفظه ب) بمكان مفتوح بعد حفظه ج) بمكان مفتوح بدون حفظه. د) بمكان مغلق بدون حفظه	إذا تم ترك عنصر مشع في مكان مفوح وكتلته ٢٠ جم وعمره النصف ١٦ ساعة لمدة يومان فانه يتبقى منه ..... جرام أ) ١ ب) ١.٥ ج)٢.٥ د) ٣
يتم حساب وحدة الكتل الذرية من معادلة اينشتاين الاتية E=mxc2 فان القيمة الثابتة للمعادلة السابقة تساوي m/sec. أ) x10٨٩ ب) x10٨١.٥ ج) x10١٦٩ د) x10٨٣	يتم حساب وحدة الكتل الذرية لمادة كتلتها ٥جم من معادلة اينشتاين الاتية E=mxc2 فان E للمعادلة السابقة تساوي..... Mev. أ) x10٢٧٢.٨ ب) x10٢٧١.٥ ج) x10٢٥٩ د) x10٢٤٣
من المقترح مستقبلا ان يتم استخدام الاشعاعات النووية لصناعة أغلب العقارات العلاجية ولكن يشترط ان تكون تلك الاشعة أ) تدمر خلايا الجسم ب) لها فترة عمر النصف قصيرة ج) تخرج من الجسم ببطيء د) تكون خلايا جديدة	من المقترح مستقبلا ان يتم استخدام عناصر مشعة لصناعة أغلب العقارات العلاجية ولكن يشترط ان تكون ذات فترة عمر نصف قصيرة مثل أ) اليورانيوم ب) اليود ج) الرادون د) الراديوم
يحتاج عالم أثناء اجراء تجربة نووية الى ارتباط ١/٣ كوارك سفلى مع u٢ ليكون Qp الذي يساوى ..... بروتون أ) ١+ ب)٢.٥- ج)٣+ د) ٤-	يستخدم عالم أثناء اجراء تجربة نووية ١/٣ كوارك سفلى مع ٢ uليكون Qp الذي يساوى ..... بروتون أ) ١+ ب)٢.٥- ج)٣+ د) ٤-

وقد تم في ضوء التعديل إعادة صياغة بعض المفردات لقياس ما وضع من أجل قياسه، وبهذا تم التحقق من صدق اختبار المفاهيم الكيميائية.

التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تطبيق اختبار المفاهيم الكيميائية على مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة الشبان، وقد بلغ عددهم (٣٠) طالب بتاريخ ٢٠٢٣/٢/٧، للعام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣، وذلك لتحديد الآتي:

أولاً: حساب صدق الاختبار المفاهيم الكيميائية.

ثانياً: حساب معامل ثبات الاختبار.

ثالثاً: حساب معامل السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار.

رابعاً: حساب زمن الاختبار.
خامساً: تحديد مدي صحة ودقة التعليمات وسهولتها.

أولاً: حساب صدق الاختبار: تم حساب صدق الاختبار بالطرق الآتية:

الصدق التكويني: تم حساب الصدق التكويني لاختبار المفاهيم الكيميائية من خلال حساب قيمة:

أ- الاتساق الداخلي لمفردات الاختبار:

تم حساب صدق مفردات الاختبار عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة المفردة في كل مستوى والدرجة الكلية للمستوى الذي تنتمي إليه المفردة، وكذلك تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للاختبار. وقيمة معامل الارتباط (*) بين درجة المفردة في كل مستوى والدرجة الكلية للمستوى الذي تنتمي إليه المفردة، وكذلك بين درجة المفردة والدرجة الكلية لاختبار المفاهيم الكيميائية

(ن =٣٠)، عند مستوي ٠.٠٥ وهي قيمة دالة إحصائياً.

ب- الاتساق الداخلي لمستويات الاختبار:

تم حساب صدق مستويات الاختبار عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة كل مستوى

(*) ملحق (٧) جدول إحصائي لمعامل الارتباط بين درجة المفردة فى كل مستوى والدرجة الكلية للمستوى الذي تنتمي إليه المفردة، وكذلك بين درجة المفردة والدرجة الكلية

للاختبار، وكذلك بين مستويات الاختبار وبعضها البعض، ومعامل الارتباط (*) بين درجة كل مستوى والدرجة الكلية لاختبار المفاهيم الكيميائية، وكذلك بين المستويات وبعضها البعض، وتصل قيمه عند مستوي ٠.٠١ وهي قيمة دالة إحصائياً.

يتضح مما سبق أن جميع معاملات الارتباط جميعها دالة عند مستوى (٠.٠٥)، (٠.٠١) مما يحقق الصدق التكويني لاختبار المفاهيم الكيميائية.

ثانيا: حساب ثبات اختبار المفاهيم الكيميائية:

تم حساب ثبات اختبار المفاهيم الكيميائية من خلال:

- **طريقة إعادة الاختبار ألفا كرونباخ:**

حيث تم حساب معامل ألفا كرو نباخ باستخدام برنامج SPSS V.18 وذلك لكل مستوى من مستويات اختبار المفاهيم الكيميائية على حده وكذلك للاختبار ككل، من خلال حساب معامل ألفا كرونباخ (**) لمستويات اختبار المفاهيم الكيميائية (ن = ٣٠)، والذي اتضح أن قيمة

معامل الثبات للاختبار ككل ولكن مستوى من مستوياته تتراوح بين (٠.٨٧٧ – ٠.٩٥٢)، وهي قيمة مرتفعة، مما يدل على ثبات الاختبار وإمكانية الوثوق في نتائجه.

- **طريقة التجزئة النصفية:**

تعمل تلك الطريقة على حساب معامل الارتباط بين درجات نصفي الاختبار، حيث تَمَّ تجزئة الاختبار إلى نصفين متكافئين، حيث يتضمن القسم الأول: درجات الطلاب في الأسئلة الفردية، في حين يتضمن القسم الثاني: درجات الطلاب في الأسئلة الزوجية، وبعد ذلك تم حساب معامل الارتباط بينهما، حيث إتضح معامل ثبات الاختبار (***) لكل من سبيرمان وبران ولجتمان تساوى (٠.٩٥٨)، وهو معامل ثبات مرتفع، وهذا يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية جداً من الثبات، ومن ثمّ فإنّه يعطي درجة من الثقة عند استخدامه كأداة للقياس في البحث الحالي.

ثالثاً: حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار:

تم حساب معامل الصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار عن طريق حساب المتوسط الحسابي للإجابة الصحيحة(****)، كما تم حساب معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار من خلال قيام البحث بتقسيم ترومان كيلى Truman Kelley من خلال ترتيب درجات الطلاب تنازلياً حسب درجاتهم فى الاختبار، وفصل ٢٧٪ من درجات أفراد العينة التى تقع فى الجزء الأعلى (الإرباعى الأعلى)،

وفصل ٢٧٪ من درجات أفراد العينة التى تقع فى الجزء الأسفل (الإرباعى الأدنى) ثم استخدام معادلة

جونسون لحساب معامل التمييز، وقد تراوحت معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار ما بين (٠.٤٠ – ٠.٧٧)

(*) ملحق (٨) جدول إحصائي لمعامل الارتباط بين درجة كل مستوى والدرجة الكلية لاختبار المفاهيم الكيميائية، وكذلك بين المستويات وبعضها البعض.

(**) ملحق (٩) جدول احصائي لطريقة إعادة الاختبار ألفا كرونباخ لمستويات اختبار المفاهيم الكيميائية.

(***) ملحق (١٠) جدول احصائي لمعامل ثبات الاختبار لكل من سبرمان وبران ولجتمان.

(****) ملحق (١١) جدول احصائي لمعاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار.

كون المفردة التي يقل معامل الصعوبة لها عن ٠.١٥ تكون شديدة الصعوبة، والمفردة التي يزيد معامل الصعوبة لها عن ٠.٨٥ تكون شديدة السهولة؛ وكذلك تراوحت معاملات التمييز (*)

لمفردات الاختبار بين (٠.٣٨ – ٠.٨٨)، حيث يعتبر معامل التمييز للمفردة مقبول إذا زاد عن (٠.٢)، ولذلك فإن الاختبار له القدرة على التمييز بين أفراد العينة.

رابعاً: حساب زمن الاختبارات: تحديد الزمن اللازم لتطبيق الاختبار، عن طريق حساب المتوسط الحسابي، فتم حساب المتوسط الحسابي للأزمنة التي استغرقتها كل طالب من طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن مفردات الاختبار، وبناءً على ذلك فإن الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار هو (٤٥) دقيقة ، و(٥) دقيقة لإعطاء التعليمات.

خامساً: تحديد مدي صحة ودقة التعليمات وسهولتها.

وبالتالي شكل اختبار المفاهيم الكيميائية كآلاتي:

- **كراسة الأسئلة:** وهي معدة بحيث يمكن استخدامها أكثر من مرة واشتملت على:
  ١- **صفحة الغلاف:** وعليها عنوان الاختبار.
  ٢- **صفحة التعليمات:** وتضمنت التعليمات الخاصة بالاختبار، وكيفية الإجابة على المفردات ومثال يوضح كيفية الإجابة عن المفردات.
  ٣- عدد (٨) الصفحات تحتوي على (٥٠) مفردة من نمط الاختيار من متعدد.
- **ورقة الإجابة:** وهي ورقة مستقلة تستخدم مرة واحدة فقط، وهي معدة لكي يجيب فيها الطالب عن مفردات الاختبار بكل سهولة ويسر، عن طريق وضع علامة (√) داخل الخلية أسفل البديل الصحيح علمياً، كما احتوت الورقة على بيانات خاصة بالطالب/الطالبة (الاسم، الفصل، المدرسة).

نموذج تصحيح: تم تصميم نموذج تصحيح الاختبار بطريقة مفتاح التصحيح المثقب الذي يبين الإجابة الصحيحة لكل مفردة من مفردات اختبار المفاهيم الكيميائية.

- الصورة التهائية للاختبار: بعد التأكد من صدق وثبات اختبار المفاهيم الكيميائية، وإعادة ترتيب المفردات وفقاً لمعامل الصعوبة، جميعها من نوع الاختيار من متعدد وكل مفردة عليها درجة واحدة، وبالتالي يكون مجموع درجات الاختبار ككل (٥٠) درجة، وأصبح الاختبار بذلك قابلاً للتطبيق في صورته النهائية.

اجراءات الدراسة التجريبية:

أ. اختيار عينة البحث وتقسيمها إلى مجموعتين متكافئتين:

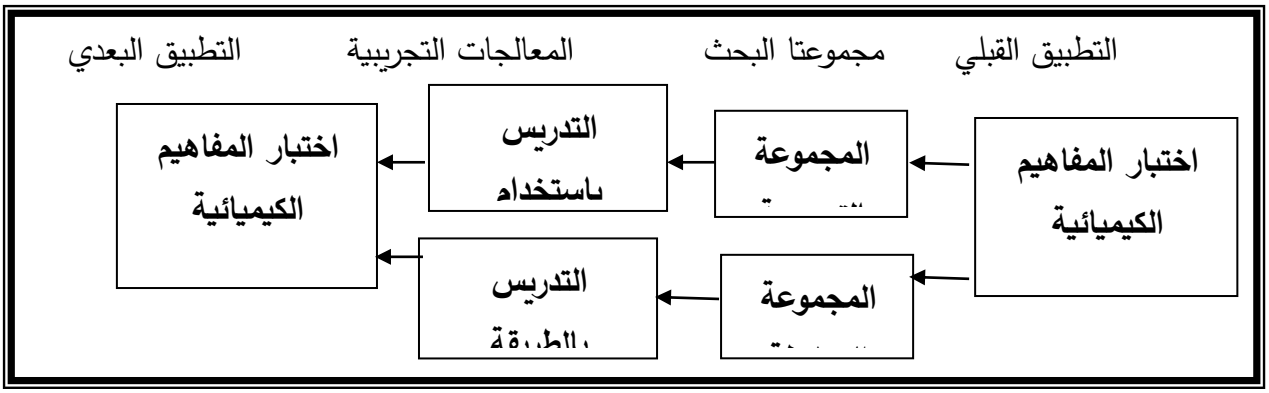
تم تطبيق البحث على مجموعتين من طلاب الصف الأول الثانوي بإدارة بنها التعليمية بمحافظة القليوبية، إحداهما تجريبية وعددها (٣١) طالب بمدرسة ابو بكر الثانوية ودرست وفق الخرائط الذهنية، والأخرى ضابطة وعددها (٣٥) طالب بمدرسة الشيماء الثانوية ودرست وفق الطريقة المعتادة في التدريس، كما هو موضح في الجدول الآتي:

(*) ملحق (١٢) جدول إحصائي لمعاملات التمييز لمفردات الاختبار .

جدول (٩) يوضح عدد أفراد مجموعتي البحث

المجموعة	التجريبية	الضابطة	المجموع
القبلي	٣١	٣٥	٦٦
البعدي	٣١	٣٥	٦٦

ب. **التصميم التجريبي للبحث:** ينتمي هذا البحث إلى فئة البحوث التجريبية التي يتم فيها بحث أثر عامل تجريبي أو أكثر على عامل آخر تابع أو أكثر. ولهذا تم استخدام أحد تصميمات المنهج التجريبي، وعلى نحو أكثر تحديداً: التصميم المعروف بتصميم القياس القبلي والبعدي لمجموعتين إحداهما: تجريبية، والأخرى: ضابطة.



شكل (١) التصميم التجريبي المستخدم في البحث

إجراءات تجربة البحث.

١-تحديد تكافؤ مجموعتي البحث: لبحث فاعلية المتغير المستقل (الخرائط الذهنية) على المتغير التابع (المفاهيم الكيميائية) كان لابد من ضبط أهم المتغيرات الخارجية؛ التي يمكن أن تؤثر على المتغير التابع؛ وبهذا يمكن أن ننسب نتائج التغير في تلك المتغيرات إلى المتغير المستقل فقط، وهذا المتغير هي:

أ) تحديد المستوى الاجتماعي: حيث إن مجموعتي البحث مأخوذتان من مدرستين في بيئة اجتماعية واحدة بإدارة بنها التعليمية –محافظة القليوبية؛ مما يمثل مؤشراً على تقارب المستوى الثقافي والاقتصادي، والاجتماعي، ومن ثم يمكن اعتبار أن المجموعتين متكافئتين في هذا المتغير.

ب) تحديد مستوى المفاهيم الكيميائية لدى الطلاب: للتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث في المفاهيم الكيميائية؛ تم حساب قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الكيميائية ككل وفى كل مستوى من مستوياته. وذلك وفق الجدول التالي:

جدول (١٠) التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الكيميائية ككل وفى كل مستوى من مستوياته.

المستوى	الدرجة العظمى	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت" المحسوبة	الدلالة (٠.٠٥)	α Sig
التذكر	٢٠	التجريبية	٥.١٦	١.٤٩	٠.٥٩٤	غير دالة	٠.٥٥٤
		الضابطة	٥.٤٢	٢.٠٨			
الفهم	١٦	التجريبية	٤.١٠	١.٧٦	١.٠٢٨	غير دالة	٠.٣٠٨
		الضابطة	٤.٥١	١.٥٤			
التطبيق	١٤	التجريبية	٢.٣٢	١.٣٣	٠.٨٨٦	غير دالة	٠.٣٧٩
		الضابطة	٢.٠٣	١.٣٦			
الاختبار ككل	٥٠	التجريبية	١١.٥٨	٣.٧٩	٠.٤٠٢	غير دالة	٠.٦٨٩
		الضابطة	١١.٩٧	٤.٠٨			

(ن١ = ٣١ ، ن٢ = ٣٥) درجات حرية (٦٤)

يتضح من الجدول السابق أن قيمة " ت " غير دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ ≤ α؛ مما يدل على تكافؤ المجموعتين في المفاهيم الكيميائية ككل وفى كل مستوى على حدة؛ وذلك قبل تنفيذ تجربة البحث.

نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها:

نتائج اختبار المفاهيم الكيميائية:

١- **النتائج الخاصة بالفرض الأول:** لاختبار صحة الفرض الأول للبحث والذي ينص على أنه "**توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05 ≥ α) بين متوسطي**

درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الكيميائية ككل وفى كل مستوى على حده، لصالح درجات طلاب المجموعة التجريبية"

تم حساب قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الكيميائية ككل وفى كل مستوى على حده، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (١١) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الكيميائية ككل وفى كل مستوى على حده، وكذلك حجم التأثير

المجموعة	المستوى	الدرجة العظمى للاختبار	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
التجريبية	التذكر	٢٠	١٨.٤٥	١.٧٩	٨.٧٢٠	٠.٠١
الضابطة			١٣.٦٣	٢.٥٨		
التجريبية	الفهم	١٦	١٣.٨١	١.٨٥	٦.٥٨٨	٠.٠١
الضابطة			١٠.٦٠	٢.٠٨		
التجريبية	التطبيق	١٤	١١.٨٧	١.٥٢	٦.٨٧٣	٠.٠١
الضابطة			٩.١٤	١.٦٨		
التجريبية	الاختبار ككل	٥٠	٤٤.١٣	٤.٢٩	٩.٤٠٨	٠.٠١
الضابطة			٣٣.٣٧	٤.٩٢		

(ن١ = ٣١، ن٢ = ٣٥) ، درجات حرية (٦٤)

يتضح من الجدول السابق: توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الكيميائية ككل وفى كل مستوى على حده، لصالح طلاب المجموعة التجريبية ، ومستوى الدلاله ٠.٠١ يؤكد مدي تأثير الخرائط الذهنية على مستوى المفاهيم الكيميائية .

وفى ضوء ذلك يُقبل الفرض الأول من فروض البحث.

٢- **النتائج الخاصة بالفرض الثاني:** لاختبار صحة الفرض الثاني للبحث والذى ينص على أنه **"يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الكيميائية ككل وفى كل مستوى على**

حده، لصالح درجات التطبيق البعدي" تم حساب قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الكيميائية ككل وفى كل مستوى على حده، ولقياس حجم تأثير المعالجة التجريبية في المفاهيم الكيميائية تم حساب حجم التأثير (η^2)، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (١٢) التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الكيميائية ككل وفى كل مستوى على حده"،وحجم التأثير

التطبيق	المستوى	الدرجة العظمى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	حجم التأثير η^2
القبلي	التذكر	٢٠	٥.١٦	١.٤٩	٣٤.٩٦٢	٠.٠١	٠.٩٧٦
البعدي			١٨.٤٥	١.٧٩			
القبلي	الفهم	١٦	٤.١٠	١.٧٦	١٨.٤٩٣	٠.٠١	٠.٩١٩
البعدي			١٣.٨١	١.٨٥			
القبلي	التطبيق	١٤	٢.٣٢	١.٣٣	٢٥.٧٧٠	٠.٠١	٠.٩٥٧
البعدي			١١.٨٧	١.٥٢			
القبلي	الاختبار ككل	٥٠	١١.٥٨	٣.٧٩	٣٠.٤٠٦	٠.٠١	٠.٩٦٩
البعدي			٤٤.١٣	٤.٢٩			

(ن = ٣١) ، درجات حرية (٣٠)

يتضح من الجدول السابق: وجود فروق دالة احصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الكيميائية ككل وفى كل مستوى على حده ، لصالح درجات التطبيق البعدي ،وحجم تأثير الخرائط الذهنية $\eta 2$ على المفاهيم الكيميائية ككل وفى كل مستوى على حده تراوحت بين (٠.٩١٩ – ٠.٩٧٦)، وهي قيم كبيرة ومناسبة، وتدل على أن نسبة التباين لتأثير الخرائط الذهنية على المجموعة التجريبية في تنمية المفاهيم الكيميائية ككل وفى كل مستوى على حده يتراوح بين (٩١.٩ % – ٩٧.٦ %).

مناقشة النتائج وتفسيرها:

ويمكن تفسير نتيجة الفرض الأول والثاني كما يلي:

- استبعاد حفظ المعلومات بطريقة آلية والتدريس باستخدام الخرائط الذهنية في تدريس الكيمياء ساعد المجموعة التجريبية على التفاعل الإيجابي في اكتساب مجموعة من المفاهيم عند رسم الخرائط الذهنية.
- اهتم التدريس باستخدام الخرائط الذهنية على تقديم ترابط البنية المعرفية وتعديلاتها والمرتبطة بفصول الوحدة، مما ساهم في تنمية الطلاب للمعرفة والمفاهيم بصورة منظمة في البنية المعرفية لديهم التوصل إلى ما يتضمنه من أفكار ومعاني، وذلك من خلال ربطها بالمحسوسات عند تقديمها، وكذا تقديمها في مواقف تشبه المواقف الطبيعية.
- اهتمت الخرائط الذهنية على إيجابية الطلاب من خلال عملهم في مجموعات متعاونة، مما أدى إلى تهيئة مناخ تعليمي جيد يسوده التعاون وروح المنافسة بين الطلاب، وبالتالي زيادة نشاطهم أثناء العمل في مجموعات وأثناء استخدام الخرائط الذهنية، مما أدى إلى زيادة تنمية المفاهيم الكيمائية لدى الطلاب.
- تنظيم المحتوى العلمي للوحدة في صورة خرائط ذهنية أدى إلى استخدام الطلاب للمفاهيم استخداماً ذا معنى مما يؤدى بدوره إلى زيادة تنمية المفاهيم.
- وتتفق نتائج هذا البحث مع نتائج بحث: رجب (٢٠١٢)، الصعب (٢٠١٤)، الحافظ (٢٠١٤)، الشوبكي (٢٠١٥).

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث يوصى بما يلي:

-ضرورة الاستعانة بالخرائط الذهنية في تدريس الكيمياء.

-عقد دورات تدريبية لمعلمي الكيمياء لتدريبهم على الخرائط الذهنية بالتدريس.

-إعادة النظر في محتوى كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية لإثرائها بمخططات وخرائط ذهنية لمساعدة الطلاب على تنمية المفاهيم الكيميائية.

-الاستفادة من دليل المعلم وأوراق العمل المعد في البحث الحالي في ضوء الخرائط الذهنية عند تطوير مناهج الكيمياء في المرحلة الثانوية.

مقترحات البحث:

في ضوء نتائج البحث الحالي أمكن اقتراح إجراء البحوث الآتية:

- أثر الخرائط الذهنية على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- أثر الخرائط الذهنية في تنمية الدافعية والاتجاهات العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- أثر الخرائط الذهنية في تنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- استخدام الخرائط الذهنية لتنمية المفاهيم العلمية لدي تلاميذ المرحلة الاعدادية.

قائمة المراجع

أولا المراجع العربية:

الإبراهيم، منى رياض (٢٠١٨). *أثر استخدام الخرائط الذهنية اليدوية والالكترونية في تحصيل طالبات الصف التاسع الأساسي لمادة الأحياء واتجاهاتهن نحوها*. رسالة ماجستير. جامعة مؤتة – كلية عمادة الدراسات العليا بالأردن.

أبو زيت، ياسمين أسعد (٢٠٢٠). أثر تدريس العلوم وفقا لاستراتيجية خرائط العقل في التحصيل والاتجاهات نحو المبحث لدى طالبات المرحلة الأساسية. مجلة دراسات في العلوم الإنسانية والاجتماعية، مركز البحث وتطوير الموارد البشرية، ٣(٣)، ٢٣٠-٢٥٠.

أبو عاذرة، سناء (٢٠١٢). تنمية المفاهيم العلمية ومهارات عمليات العلم، عمان: دار *الثقافة للنشر والتوزيع*.

أمبو سعيدي، البلوشى، سعيد (٢٠٠٩). طرائق تدريس العلوم مع مفاهيم وتطبيقات عملية، عمان: *دار المسيرة للنشر والتوزيع*.

بوزان، توني (٢٠٠٦). استخدام خرائط العقل في العمل، الرياض: المملكة العربية السعودية، مكتبة جرير للنشر والتوزيع.

بوزان، توني (٢٠٠٩). كيف ترسم خريطة العقل، الرياض: *مكتبة جرير للنشر والتوزيع*.

بديوي، وعد غانم (٢٠٢٠). أثر النمذجة المعرفية في اكساب طلاب الصف الرابع العلمي المفاهيم الكيميائية وتنمية استطلاعهم العلم، جامعة الموصل، كلية التربية للعلوم الصرفة، (١٢)٢٧، ٤٢٢-٤٤٠.

جاب الله، أكمل شوقي، حسن، سوزان محمد، محمود، رحاب طلعت، فريد ، ريهام طلبه (٢٠٢٣). برنامج مقترح في بعض مستجدات علم الكيمياء قائم على استراتيجية الخرائط الذهنية لتنمية الفهم العميق لدى طلاب كلية التربية النوعية .*مجلة دراسات وبحوث التربية النوعية*، جامعة الزقازيق، كلية التربية النوعية، ٩(٢)، 194-173.

جعفر، أنوار حسن (٢٠١٦). *فاعلية استراتيجيتي الخرائط الذهنية والتعلم التوليدي في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق*. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، جامعة بغداد، العراق، (٧٠)، ٣٠٥-٣٣٨.

الجفري، سماح بنت حسين صالح (٢٠١٢). *أثر استخدام غرائب صور ورسوم الأفكار الإبداعية لتدريس مقرر العلوم في تنمية التحصيل وبعض عادات العقل لدى طالبات الصف الأول المتوسط*، مكة المكرمة. رسالة دكتوراه. كلية التربية. جامعة أم القرى.

الجنابي، محمود حمزة فرحان (٢٠١٥). أثر استخدام الخرائط الذهنية في حل المشكلات الكيميائية عند طلاب الصف الرابع العلمي. *مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنسانية*. جامعة الكوفة ،٩ (١٦)، ١١٣-١٦٥.

الحافظ، محمود عبد السلام محمد عبد الله (٢٠١٤). فاعلية تدريس الكيمياء وفق أنموذج أبعاد التعلم في تنمية المفاهيم الكيميائية ومهارات ما وراء المعرفة لدى طالبات الصف الأول الثانوي، *مجلة أبحاث كلية التربية*، جامعة الموصل – كلية التربية الأساسية، ١٣(١)، ٧٩-١٢٠.

حبيب، ناهد محمد عبد الفتاح (٢٠٠٥). *فعالية استراتيجية مقترحة واستراتيجية الشكل V لتكوين مفاهيم كيميائية صحيحة وتنمية بعض مهارات البحث العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي*. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة حلوان.

حجاج، ايه احمد عبد الفتاح (٢٠١٦). *أثر استخدم الخرائط الذهنية في تعلم العلوم على تنمية مهارات التفكير البصري واكتساب المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية*. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة بنها.

حوراني، حنين سمر صالح (٢٠١١). *أثر استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تحصيل طلبة الصف التاسع في مادة العلوم وفي اتجاهاتهم نحو العلوم*. رسالة ماجستير. كلية الدراسات العليا. جامعة النجاح الوطني، فلسطين.

رجب، أمل حمدي (٢٠١٢). *فاعلية استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة في تنمية المفاهيم الكيميائي ومهارات التفكير البصري في العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة*. رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة، فلسطين.

الزعبي، سلطانة فضل الله ناصر (٢٠١٥). *أثر التدريس باستخدام الخرائط الذهنية والمفاهيمية في الإحتفاظ بالمفاهيم الفيزيائية لطالبات الصف الثامن* الأساسي. رسالة ماجستير. كلية التربية جامعة اليرموك، السعودية.

سعادة، جودت أحمد (١٩٨٨). تدريس مفاهيم اللغة العربية والرياضيات والعلوم والتربية الاجتماعية. *بيروت: دار الجيل للنشر والتوزيع*.

السليم، ملاك (٢٠٠٩). فعالية التعلم التأملي في تنمية المفاهيم الكيميائية والتفكير التأملي وتنظيم الذات للتعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية. مجلة *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، (١٤٧)، ٨٩ -١٢٨.

سيد، عصام محمد عبد القادر (٢٠١١). فاعلية تعلم الخليط في تنمية المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير السابر وحب الاستطلاع لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية. *مجلة البحوث النفسية والتربوية*، جامعة سوهاج، مصر، ٢٦(٣)، ٤٩٨-٥٦٤.

السيد، طه محمد (٢٠٢٠). تأثير دليل إرشادي للطالب المعلم باستخدام الخرائط الذهنية على مستوى أداء مهارة تخطيط الدرس. *مجلة علوم وفنون التربية الرياضية*، جامعة سوهاج، مصر، ٥٤(٥)، ١٦٨٠-١٧٠٦.

سيف، سمر صلاح عبد العزيز (٢٠١٥). *برنامج قائم على المحاكاة الالكترونية لتنمية المفاهيم الكيميائية وعمليات العلم لطلبة المرحلة الثانوية*. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة المنوفية.

الشربينى، زكريا؛ صادق، يسرية (٢٠٠٠). نمو المفاهيم العلمية للأطفال برنامج مقترح وتجارب لطفل ما قبل المدرسة، *جامعة الملك سعود: دار الفكر العربي*.

الشوبكي، ناهد محمد يوسف (٢٠١٥). *أثر توظيف استراتيجية التلمذة المعرفية في تنمية المفاهيم الكيميائية وحب الاستطلاع العلمي في العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة*. رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

صادق، سامح وليم، أبو ليلة، محمد أحمد (٢٠٢٣). الكيمياء كتاب الطالب بجمهورية مصر العربية للصف الاول الثانوي، وزارة التربية والتعليم.

صالح، صالح محمد (٢٠١٣). فاعلية أسلوب التعلم الاستقصائي التعاوني الموجه في تنمية بعض المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير العلمي لدى الطلاب المعلمين. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٦(١)، ٥٧-٨٤.

الصعب، طارق فارس (٢٠١٤). فاعلية استراتيجية قائمة على بعض أساليب التعلم النشط لتنمية المفاهيم الكيمائية لدي طلبة الصف العاشر. *مجلة القراءة والمعرفة*، الأردن، (١٥٠)، ٧٣-١٠٤.

صيام، رغدة جواد عطايا (٢٠١٩). *أثر توظيف الخرائط الذهنية الإلكترونية بمبحث العلوم والحياة لتنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى طالبات الصف الرابع الأساسي بغزة*، رسالة ماجستير، كلية التربية بالجامعة الإسلامية، غزة.

الصيفي، عبد الغني (٢٠١٧). أثر استخدام الخرائط الذهنية والمفاهيمية في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف السادس الأساسي في العلوم. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث*، العلوم الإنسانية. ٣١(٦)، ١-٤٠.

الطلحى، صالحة عبد الرحمن محمد (٢٠١٩). فاعلية استخدام استراتيجية الخريطة الدلالية في تنمية فهم المقروء في مقرر لغتي الخالدة لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *مجلة جامعة الطائف بالسعودية*، العلوم التربوية والدراسات الإنسانية. (٦)، ١-٣٢.

طه، عبد الله مهدى عبد الحميد (٢٠١٥). أثر تفاعل الخرائط الذهنية ونمط التعلم والتفكير في تنمية مهارات توليد المعلومات وتقييمها في الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، رابطة التربويين العرب، (٥٨)، ٢٢٥-٢٦٧.

عبابنة، إيمان عبد الفتاح (٢٠١٣). إثر استراتيجية الخريطة الدلالية في اكتساب القواعد الاملائية لدى طلبة الصف الخامس الاساسي في لواء بني كنانة. *المجلة التربوية*، جامعة الكويت، مجلس النشر العلمي، ٢٧ (١٠٧)، ٣٣٩-٣٦٧.

عبده، فايز محمد (١٩٧٩). *تقويم بعض المفاهيم العلمية لدى طلاب المرحلة الإعدادية*، رسالة ماجستير، كلية التربية بسوهاج، جامعة أسيوط.

عبيدات، أبو السميد (٢٠٠٧). استراتيجيات التدريس في القرن الحادي والعشرين. عمان، الأردن: *دار الفكر ناشرون وموزعون*.

العتيبي، حنان محمد (٢٠١٩). أثر وحدات التعلم الرقمية في تنمية المفاهيم الكيميائية لدى طالبات المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط – كلية التربية، ٣٥(١٠)، ٦٠٣-٦٤٧.

عربيات، نهاد أحمد عبد الله (٢٠١٤). *أثر تدريس الكيمياء بالمختبر الجاف والمختبر الاستقصائي في استيعاب المفاهيم الكيميائية وتنمية الاتجاهات نحو الكيمياء لدى طلبة الصف العاشر الأساسي*. رسالة دكتوراه، كلية الدراسات العليا، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، الأردن.

على، حسين عباس حسين (٢٠١٢). استراتيجية مقترحة قائمة على خرائط التفكير في تدريس الكيمياء لتنمية مهارات التفكير التأملي ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٥ (٤)، ١-٦٤.

العين، بشيرة ملو (٢٠١٥). الخرائط الذهنية بين الفكرة والتطبيق، المملكة الأردنية الهاشمية: *دار المجد للنشر والتوزيع*.

فتح الله، أميرة محمد زكي (٢٠٢٣). استخدام نموذج فراير (Frayer) في تنمية استيعاب المفاهيم الكيميائية والاستدلال العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية*، جامعة بنى سويف، (١)، ٢٥١ – ٣١٧.

الفريجى، كاظم عبد السادة جودة (٢٠١٨). أثر استراتيجية الخريطة الدلالية في تحصيل مادة الجغرافيا لدى طلاب الصف الثاني متوسط. *مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماعات*، كلية الإمارات للعلوم التربوية، (٣٢)، ٤٣٨ – ٤٧٠.

فياض، ساهر ماجدة شحدة (٢٠١٥). *أثر توظيف استراتيجيتي المحطات العلمية والخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طلاب الصف الرابع الاساسي*. رسالة ماجستير. كلية التربية. الجامعة الاسلامية (غزة).

القاسمية، عواطف بنت راشد بن ناصر (٢٠١٠). *فعالية استخدام الخرائط الذهنية في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية العمليات الاساسية لدى تلاميذ الصف الثالث الاساسي*. رسالة ماجستير، كلية عمادة الدراسات العليا. جامعة مؤتة (الاردن).

القرني، ناصر سعد الله (٢٠٢٠). فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية على التحصيل المباشر والمؤجل في مادة العلوم لطلاب المرحلة الابتدائية بمحافظة بيشة. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، ٣٦ (١١)، ٣٠٣- ٣٢٧.

كتبي، لبنى بنت إبراهيم يعقوب (٢٠٠٨). برنامج علاجي إلكتروني مقترح لتبسيط بعض المفاهيم الكيميائية الصعبة لدى تلميذات المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية. *دراسات عربيه في التربية وعلم النفس*. رابطة التربويين العرب، ٢ (٤)، ٢٣٠-٢٦٠.

لبيب، رشدى (١٩٧٤). نمو المفاهيم العلمية. القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

المفتي، محمد امين، (١٩٨٤)، سلوك التدريس، القاهرة، *مطبعة نهضة مصر مؤسسة الخليج العربي*.

نصر، ريحاب أحمد (٢٠١٤). فاعلية تدريس العلوم وفقا لاستراتيجيتي خرائط التفكير والخرائط الذهنية الالكترونية في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم وبعض عادات العقل لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي المعاقات سمعياً بأبها. *مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية*، مركز البحوث التربوية، (٢١)، ٢٦١-٣١٥.

هاني، مرفت حامد محمد (٢٠١٧). فاعلية استخدام التكامل بين أداوت الخرائط الذهنية اليدوية والالكترونية لتنمية التحصيل في العلوم ومهارات التفكير التحليلي والدافعية لدى التلاميذ مضطربي الانتباه مفرطي النشاط بالمرحلة الابتدائية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٠(٨)، ١٩٧-٢٥٩.

وقاد، هديل أحمد إبراهيم (٢٠٠٩). *فاعلية استخدام الخرائط الذهنية على تحصيل بعض موضوعات مقرر الأحياء لطالبات الأول الثانوي الكبيرات بمدينة مكة المكرمة*. رسالة ماجستير، كلية التربية، مكتبة جامعة أم القرى.

يوسف، السعدي الغول السعدى (٢٠١٢). فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تدريس العلوم لتنمية التفكير التخيلي وبعض مهارات عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة العلمية لكلية التربية بالوادي الجديد*. جامعة أسيوط، (٧)، ١٣٤-٢١٣.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Budd, J. (2004). Mind Maps as Classroom Exercises. The Journal of Economic Education, (35) 1, 35-46. https://www.jstor.org/stable/30042572.

Buzan, T. (1984). Use Your Head. Book Club Associates by arrangement with BBC Publications.

Cannela, G. & Reiff, J. (1994). Individual constructivist teacher education: teacher's as empowered learners. Journal of Teacher Education Quarterly, (21)31, 27-38.

Israel, C. (2019). Does the use of mind mapping as a learning strategy by physician assistant students promote critical thinking as measured by the Health Science Reasoning Test? ProQuest.

Jbeili, I. (2013). The Impact of Digital Mind Maps on Science Achievement among Sixth Grade Students in Saudi Arabia, 13th International Educational Technology Conference.

Martorella, P. (1972). Concept learning Designs for Instructions, University Wisconsin, London, international text box company.

Polat, O., Yavuz, E. & Tunc, A. (2017). The effect of using mind maps on the development of mathematics and science skills. Cypriot Journal of Educational Science. 12(5), 32-45.

Robert, H. (1987). Concepts and schemata: an introduction Education, British library cataloguing in publication data.

Vrtačnik, M, Sajovec, M, Dolničar, D, Pučko-Razdevsek, C, Glazar, A &N. Zupančič B. (2000). An Interactive Multimedia Tutorial Teaching Unit and its Effects on Student Perception and Understanding of Chemical Concepts. Westminster Studies in Education. (23)1,91-105.