فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلة لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق

أ / أنـــوار حســـن جعفـــــر د / أماني محمد سعد الدين الموجي

د / أميمة محمد عفيفي أحمد

• **مستخلص البحث** :

هدف البحث الحالي الى تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلة لدى طلاب الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بالعراق باستخدام الخرائط الذهنية وتم اختيار أربع وحدات " (المادة ـ الكتلة والحجم ـ الكثافة ـ القوة) من مقرر الفيزياء و إعداد مادتي التعلم وهي دليلي المعلم والمتعلم وفقا لاستراتيجية الخرائط الذهنية ،ولتحقيق هدف البحث تم بناء أداتي البحث وهما الاختبار التحصيلي ومقياس مهارات حل المشكلات ،وطبق البحث على مجموعة البحث وعددها (٦٠) طالبًا وطالبة بالمرحلة المتوسطة في محافظة بغداد ، وقد أسفرت نتائج البحث عن فاعلية الخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدى طلبة المرحلة المتوسطة بالعراق.

الكلمات الدالة : الخرائط الذهنية ـ المفاهيم الفيزيائية ـ مهارات حل المشكلة ـ طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق .

The Effectiveness of Mind Maps Strategy in the Development of Physics Concepts and Problem Solving Skills for the Middle School Students in Iraq

Abstract :

The goal of current research is the development of physical concepts and problem solving skills for the middle school students in Iraq by using mind maps strategy. Four units were selected "(matter - mass and volume - density - power) from the physics course. Then preparing the materials of learning " teacher guide and the learner guide" according to mind maps strategy. To achieve the aim of the research two tools of research were built " achievement test and problem-solving skills measurement". Then the research applied on (60) students in Baghdad governorate. The resulte of research was the effectiveness of mind maps strategy in the development of physics concepts and problem solving skills for the middle school students in Iraq .

Keywords : mind maps strategy- physics concepts- problem solving skills - the middle school students in Iraq .

• **مقدمة** :

يتميز الإنسان عن غيره من المخلوقات الأخرى بقدرته على فهم العالم الذي يعيش فيه، وتلعب العلوم دورًا أساسيًا في تنمية هذا الفهم وذلك من خلال المفاهيم العلمية التي تمكننا من تفسير الظواهر المختلفة، ويري معظم المهتمين بالتربية والتعليم أن أحد الأهداف المهمة التي ينبغي أن تؤكد عليها المدارس في

تدريس مختلف المواد الدراسية ومختلف المستويات التعليمية هو التأكيد على تعلم المفاهيم.

وتعد المفاهيم الفيزيائية القاعدة الأساسية التي تقوم عليها مناهج الفيزياء في مراحلها المختلفة إذ أنها تمثل لبنة المعرفة، فلم تعد المفاهيم الفيزيائية مجرد جانب من جوانب التعلم فحسب، بل تعد محورًا أساسيًا تدور حولها مناهج الفيزياء في مراحل التعليم المختلفة، فمن المهم تعلم المفاهيم الفيزيائية للطلاب؛ حيث إن تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى الطلاب من المتطلبات الأساسية لفهم المعارف العلمية المنظمة من مبادئ وقوانين ونظريات وتسهم في تفسير الكثير من الظواهر الطبيعية وتسهل حل المسائل الفيزيائية، ولذلك فالمفاهيم الفيزيائية من الأساسيات المكلف بها معلم الفيزياء، والذى يحتاج إلى جهد من أجل تنميتها وتوظيفها في حياتهم اليومية. (سمية المحتسب ٢٠٠٨، ٨٥؛ حسين خاجي، ٢٠١٠، ١٥٢)

هذا وتحتل تنمية مهارات حل المشكلة مكانه بارزة في الاتجاهات الحديثة في تدريس الفيزياء، وترجع العناية بتنمية مهارات حل المشكلة إلى الأدوار المهمة التي تؤديها هذه المهارات في تعلم الفيزياء مثل مساعدة الطلاب على استيعاب المفاهيم وتطبيق القوانين الفيزيائية وتفسير كثيرٍ من الظواهر الطبيعية، وتنمية القدرة الاستدلالية ومهارات التطبيق والتحليل والابتكار وتنمية الثقة بالنفس وزيادة الدافعية لدى الطلاب. (إيهاب طلبه، ٢٠١٣، ٢٤٨)

وفى ضوء الاهتمام المتزايد بتنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلة ظهرت العديد من النماذج والاستراتيجيات التعليمية التي تهدف إلى التغلب على صعوبة المادة وتنمية التفكير لديهم ضمن إطار محتوى المادة الدراسية، ومنها استراتيجية الخرائط الذهنية. (Goldberg, Cristine, 2004; Ertug, Evrekli, & Gunay, Ali, 2009)

وتعد الخرائط الذهنية (Mind Maps) أو خرائط المخ كما أطلق عليها بعض التربويين لصاحبها توني بوازن Tony Buzan من الاستراتيجيات التي يمكن استخدامها في مساعدة المتعلمين على تنظيم البناء المعرفي بطريقة مرتبة داخل المخ بحيث تتيح للمتعلم التفاعل ذهنيًا بصورة كبيرة مع المادة العلمية؛ حيث إنها منظمًا تخطيطيًا يجمع بين النصوص المكتوبة والرسوم والصور والرموز البصرية في عرض المحتوى التعليمي بدلا من الاقتصار على الكلمات فقط حيث تستخدم الفروع والصور والألوان في التعبير عن الفكرة، فهي تعتمد على الذاكرة البصرية في رسم توضيحي سهل المراجعة والتذكر بقواعد وتعليمات ميسرة، وتشرك شقي المخ الأيمن والأيسر معا. (توني بوزان، ٢٠٠٦أ، ١٤٠؛ Raymond, William, 2007,45؛ عبدالله امبو، سعيد البلوشي،٢٠٠٩)

وهناك العديد من الدراسات التي اهتمت باستخدام الخرائط الذهنية في التدريس منها دراسة: (هاله العمودي، ٢٠٠٩)؛ (حنين حوراني، ٢٠١١)؛ (السعدى يوسف، ٢٠١٢)؛ (هدى بابطين، ٢٠١٢)؛ والتي هدفت الى التعرف على فاعلية التعليم القائم على الخرائط الذهنية في تنمية التفكير(الإبداعي، التخيلي) والاتجاه واستيعاب المفاهيم في العلوم لدى طالبات المرحلة الثانوية، وأشارت نتائج هذه الدراسات إلى أن استخدام الخرائط الذهنية يزيد خبرات المتعلم في تنظيم المعارف لديهم، كما يزيد من معدل التعلم والابداع، ومن اتجاه الطلاب نحو العلوم.

يتضح من عرض الدراسات السابقة أنه ـ في حدود علم الباحثة ـ لا توجد دراسة عربية استخدمت الخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق في مادة الفيزياء.

- **الإحساس بمشكلة البحث**:

بالرغم من أهمية تعلم المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات إلا أن واقع تعليم وتعلم الفيزياء في العراق مازال يركز على التلقين والحفظ والتذكر وهو أدنى مستويات المعرفة دون الاهتمام بوظيفة المعرفة الأمر الذى قد يحد من إنتاج الافكار الجديدة وليس ذلك فحسب بل تقوم طرائق التدريس التقليدية في العراق على إعاقة قدرات المتعلمين على التفكير عن طريق تقديم المعلومات جاهزة لهم وحصر الأهداف التعليمية بهدف واحد وهو تحصيل المعلومات للحصول على الدرجات المرتفعة بالامتحانات، مما أدى إلى تدني تحصيل المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير ومنها مهارات حل المشكلات لدى المتعلمين، وهذا ما أكدته العديد من الدراسات السابقة في العراق. (عواطف الموسوي، ٢٠٠٥؛ ثاني حسين خاجي، ٢٠١٠)

ودعم ما سبق حاليًا خبرة الباحثة من خلال عملها معلمة لمادة الفيزياء بالعراق؛ حيث لاحظت انخفاض في تحصيل طلاب الصف الأول المتوسط بالعراق للمفاهيم الفيزيائية وقصور في مهارات حل المشكلات لديهن وتأكدت الباحثة علميًا من صدق ما لاحظته من خلال دراسة استطلاعية تضمنت ما يلي:

- الاطلاع على نتائج الاختبارات السنوية لعام ٢٠١١ -٢٠١٢م لعدد ١٥٠طالباً من طلاب الصف الأول المتوسط وأسفرت نتائج الاطلاع عن ضعف مستوى التحصيل حيث كان متوسط نسبة التحصيل لدى الطلاب (النجاح) ٥٨٪، ونسبة الرسوب، (٤٢٪).
- طبقت الباحثة مقياس (مهارات حل المشكلة الفيزيائية) لـ (قابيل محمد قابيل، ٢٠١٢) على (٣٥) من طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق، تم تطبيق المقياس في شهر مارس من العام الدراسي ٢٠١١ -٢٠١٢م حيث كان متوسط درجات المجموعة في الاختبار (٢١) درجة وكانت الدرجة النهائية للاختبار (٦٠) درجة.

ومما سبق يمكن بلورة مشكلة البحث الحالي في "ضعف تحصيل المفاهيم الفيزيائية وقصور في مهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف الأول المتوسط بالعراق" وهوما كان مبرراً لإجراء البحث الحالي بهدف تنمية تحصيل المفاهيم ومهارات حل المشكلات في الفيزياء وفى ضوء ندرة الدراسات ـ في حدود علم الباحثة ـ التي تناولت فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم ومهارات حل المشكلات في الفيزياء لدى طلبة الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بالعراق، كذلك ندرة الدراسات التي تناولت الخرائط الذهنية في تدريس الفيزياء في العراق مما دعا الباحثة إلى القيام ببحث يتم التعرف من خلاله على فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدى طلبة الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بالعراق، مما قد يكون له الأثر في التغلب على تلك المشكلة.

لذا يحاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق؟"

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

- ما صورة وحدة في الفيزياء لدى طلاب الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بالعراق وفقا لاستراتيجية الخرائط الذهنية؟
- ما فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم في الفيزياء لدى طلاب الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بالعراق؟
- ما فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بالعراق؟
- ما العلاقة الارتباطية بين تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدى طلبة الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بالعراق؟

- **أهداف البحث** :

هدف البحث الحالي إلى تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل لدى طلبة الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بالعراق باستخدام استراتيجية التعلم الخرائط الذهنية.

- **أهمية البحث** :

قد يفيد هذا البحث كلاً من:

- الطلاب: تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بالعراق.
- معلمي الفيزياء بالمدارس المتوسطة: تقديم دليل المعلم للتدريس باستخدام استراتيجية الخرائط الذهنية لتنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدي طلاب الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بالعراق.

- مخططي ومصممي المناهج: الاستفادة من استراتيجية الخرائط الذهنية عند تصميم مناهج الفيزياء في المرحلة المتوسطة.

- **مصطلحات البحث**:

- **استراتيجية الخرائط الذهنية** (Mind Maps)

عرفها توني بوزان (Buzan, Tony, 2009, 33) بأنها استراتيجية للتفكير وتنظيم المعلومات بشكل واضح ومرئي بأساليب ممتعة مستخدمة أشكالاً، وألوانًا، أو رسومًا تخطيطية، وتوضح العلاقة بين المعلومات، فهي تصميم أو رسم تخطيطي يجمع بين رسم وكتابة المعلومات، إذ يقوم المعلم والطالب بتنظيم ما هو مكتوب ليسهل على العقل استيعابه.

يعرف البحث الحالي الخرائط الذهنية إجرائيًا بأنها: استراتيجية تعليمية تعتمد على قدرة طالب الصف الأول المتوسط بالعراق على وضع تصور عقلي قائم على إدراك المفاهيم الفيزيائية بوحدات (المادة - الكتلة والحجم – الكثافة - القوة) والربط بينهما بخطوط منحنية لها دلالة معينة، والتعبير عن الكلمات ومعانيها بصور ورموز بصرية، بما يسهم في تنظيم المفاهيم المتضمنة في الفيزياء ليجعل التعلم ذو معنى.

- **المفاهيم الفيزيائية**: physical Concepts :

يعرف البحث الحالي المفهوم الفيزيائي إجرائياً بأنه تصور عقلي يتكون ذهنيًا لدى طلاب الصف الأول المتوسط بالعراق حول ظاهرة علمية طبيعية من خلال مجموعة من الخصائص المشتركة ويتم التعبير عنه بمصطلح ودلالة لفظية محددة وتقاس المفاهيم الفيزيائية بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في اختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية إعداد الباحثة.

- **مهارات حل المشكلة**: Problem Solving Skills :

يعرفها البحث الحالي إجرائياً بأنها مجموعة العمليات العقلية والإجرائية التي يستخدمها طلاب الصف الأول المتوسط بالعراق أثناء مواجهتهم للمشكلة بهدف الوصول في النهاية إلى حل لها وتتمثل هذه العمليات العقلية في الشعور بالمشكلة وتحديدها، وجمع المعلومات المرتبطة بالمشكلة، وفرض الفروض واختيار أنسبها، واختبار صحة الفروض والتوصل لحل المشكلة، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في مقياس مهارات حل المشكلة إعداد الباحثة.

- **الإطار النظري للبحث " الخرائط الذهنية وتنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات"**

- **اولاً: الخرائط الذهنية**

طورت الخرائط الذهنية Mind Maps على يد توني بوازن Tony Buzan عام ١٩٧٤حيث تقوم على الربط الذهني والتخيل وتساعد على التفكير الابداعي

وحل المشكلات وتساهم في تعزيز عمليات ما وراء المعرفة حيث تسمح للفرد بتخيل المفاهيم وبيته المعرفية (توني بوازن ، ٢٠٠٦ -أ، ٩٨) وترتبط الخرائط الذهنية بالنظرية البنائية Constructivism التي تهتم بالبناء المخي عند المتعلم، حيث تقدم شرحًا أو تفسيرًا 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 (خير شواهين، ٢٠١٠، ١٠٢).

- **الفوائد التربوية للخريطة الذهنية:**

للخريطة الذهنية العديد من الفوائد التربوية (هالة العمودي، ٢٠٠٩، ١٥؛ أمينه حريري، ٢١٠، ٢٢؛ ذوقان عبيدات، ٢٠٠٥، ٣٦) يمكن إجمالها فيما يلي؛

- تنظيم البناء المعرفي والمهاري لكل من المعلم والمتعلم.
- المراجعة للمعلومات السابقة: فالفضاء الفسيح الذي ترسمه الخريطة الذهنية للمتعلم يمنحه فرصة مراجعة معلوماته السابقة عن الموضوع، فتثبت البيانات والمعلومات الجديدة لديه.
- المراجعة المتكررة للموضوع: إذ إنها توسع الفهم وتضيف بيانات ومعلومات جديدة لما هو موجود.
- مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، إذ إن كلاً منهم يرسم صورة خاصة للموضوع بعد مشاهدة خريطة الشكل الذي توضحه حسب قدراته ومهاراته.
- زيادة العمق المعرفي والمهاري للمتعلم.
- وضوح الجزئيات التفصيلية للموضوعات.
- تلخيص الموضوع عند عرضه.
- المراجعة السريعة للموضوعات من قبل المتعلمين، عندما لا يجدون متسعاً من الوقت لمراجعة تفصيلية.
- سهولة تذكر البيانات والمعلومات الواردة في الموضوع من خلال تذكر الأشكال المرسومة في أذهانهم.
- رسم صورة كلية لجزئيات الموضوع التفصيلي.
- تنمية مهارات المتعلمين في الإبداع الفني لتوضيح البيانات والمعلومات المكونة للموضوع.
- توظيف التقنيات الحديثة في التعليم والتعلم.
- تقليل الكلمات المستخدمة في عرض الدرس؛ مما يساعد في زيادة التركيز وسهولة الفهم، بوضوح من قبل المتعلمين.

- **المكونات الرئيسة للخرائط الذهنية:**

عند النظر إلى الخرائط الذهنية يُلاحظ أنها تتكون من عدة أجزاء يُعتمد عليها في بنائها وتكوينها (توني بوزان، ٢٠٠٦ج، ٥٦)؛ (طارق عامر، ٢٠١٥، ٨٩ -٩١) وهي:

- الموضوع الرئيس أو الفكرة الرئيسة للخريطة الذهنية، ويتم وضعها في منتصف الصفحة.
- الكلمات المفتاحية التي تؤدي إلى مزيد من الاتصال بين الأفكار.
- الفروع الرئيسة، وتساعد على تحديد الأفكار الرئيسة المرتبطة بالموضوع الأساسي، ويتفرع منها فروع ثانوية أخرى على حسب الأفكار وطبيعتها.
- الألوان والصور التي تساعد على ربط المفاهيم، وتعمل على تثبيت الأفكار.

- **العلاقة بين نظريات التعلم والخرائط الذهنية**:

تقوم الخرائط الذهنية على العديد من نظريات علم النفس أشارت إليها دراسات متعددت منها (Willis, Chery & Miertschin, Susan, 2006)؛ (Zampetakis, Leonidas & Tsironis, Loukas , 2007,54) ؛ (David Sousa, 2007) ؛ (خير شواهين، ٢٠١٠، ٨٧) فيما يلي:

- **نظرية الترميز المزدوج** (Dual Coding theory):

صاحب هذه النظرية هو "بافيو Paivio"، حيث ترى هذه النظرية وجود نظامان مختلفان لتصور ومعالجة المعلومات، ولكنهما مترابطان، النظام الأول يعرف بالترميز اللفظي، ويختص بمعالجة المعلومات اللفظية المرئية بتسلسل معين، أما النظام الثاني، وهو ما يعرف بالترميز التصوري أو التخيلي، ويختص بمعالجة المعلومات المكانية والفراغية، وطبقاً لهذه النظرية فإن تقديم المعلومات عن طريق القناتين بدل من واحدة فقط يعمل كجرعة مزدوجة، مما يعزز من قدرة تخزين هذه المعلومات.

وبذلك يتضح أن التعلم على ضوء نظرية الترميز المزدوج، يحدث من خلال القوالب البصرية عندما يستخدم المشاهد المعلومات المقدمة من خلال شكلي: بصري على هيئة صور، ولفظي على هيئة سرد لبناء المعرفة، وهذا ما تؤكده الخرائط الذهنية.

حيث تعد المثيرات التي تعتمد عليها الخرائط الذهنية سواءً بصرية مثل الصور الثابتة والرسوم المتحركة واستخدام الألوان، أو صوتية مثل المؤثرات الصوتية جميعها، كالفيديو من قبيل المثيرات التي تعمل على التواصل بين ذاكرة المتعلم والمادة المعروضة أمامه، وتجعل المتعلم يركز على التفصيلات الخاصة بالمادة التعليمية، مما يعتبر ترميزا مزدوجا بين المثيرات ت البصرية والصوتية للمادة في ذاكرة المتعلم، ويؤثر بالتالي على تذكره واستدعائه للمعلومات بعد مرور فترة من الوقت.

- **نظرية "تجميع المثيرات" أو جمع التلميحات** Cue Summation Theory:

قدم هذه النظرية "جيبسون Gebson"، وتعتمد تلك النظرية على مبدأ رئيس، وهو أنه كلما زاد عدد المثيرات" والدلالات المستخدمة في الموقف التعليمي،

كلما زاد حدوث التعلم، ولا شك أن الانتباه يعد خطوة أولى رئيسة في عملية التعلم، وهو يسبق الإدراك، ولا يحدث الانتباه بدون مثيرات، فعندما تتغير شدة المثير أو يتم تكراره مثلا يحدث الانتباه، غير أنه ينبغي استخدام العدد الكافي من المثيرات التي يسهل عملية التعلم فلا يؤدي إلى حدوث تشتت الانتباه.

- **النظرية المعرفية لبرونر** Bruner:

يؤكد "برونر Bruner" على ضرورة تنظيم بناء المادة العلمية وطريقة عرضها للمتعلم، بحيث يمكن له السيطرة عليها واستيعابها في ضوء عمره النمائي ومستوى قدراته، ويحدد "برونر" ثلاث طرق بها يستطيع الفرد أن يصف البناء المعرفي، وهي: طريقة عرض المادة، واقتصادية هذا العرض، وفاعلية العرض أو قوته.

ويقصد بطريقة العرض Method of Presentation عند برونر، الأسلوب الذي يستخدم لنقل المعرفة للآخرين وتوصيلها، كما تشير إلى الوسائل التعليمية السمعية والبصرية التي يمكن من خلالها عرض المعلومات، وعادة ما تأخذ طريقة العرض ثلاث أشكال هي: الأفعال والتمثيل أو التمثيل البياني (البيان العلمي)، الرسومات والتكوينات الخطية Graphics والمواد السمعية والبصرية (التعلم التصويري أو الأيقوني)، الكلمات والأرقام أي التوضيح الرمزي Symbolic.

ويذكر برونر أن الراشدين قادرون على فهم المعلومات غير المألوفة بيسر، إذا عرضت عليهم بطريقة عيانية ثم بيانية ثم رمزية، أي الانتقال بالمتعلم من الخبرات المحسوسة إلى الخبرات المجردة.

- **نظرية معالجة المعلومات البصرية**:

ترتبط الخرائط الذهنية بنظريات معالجة المعلومات البصرية التي تقوم على كيفية استنتاج المتعلم للمعنى من خلال المرئيات، وهذا ما أشار إليه أن النصفين الكرويين في المخ لهما ارتباط مباشر بالإدراك البصري الذي له نسق محدد وفريد من نوعه لمعالجة المعلومات البصرية على أساس التقابل العكسي. ويعد الطريق الذي تسلكه الأعصاب البصرية إلى المخ طريق معقد ففيه تعبر المشاهد التي التقطتها نصف كل عين إلى النصف الكروي المقابل عند نقطة الالتقاء التي تسمى بالفجوة البصرية Optic Chiasm أما المشاهد التي التقطها النصف الآخر من كل عين فيأخذ طريقه إلى النصف الكروي، ويحمل العصب البصري Optic Nerve المعلومات البصرية على طول اللحاء البصري في المؤخرة من المخ لمزيد من المعالجة.

وبذلك يتضح أن الخرائط الذهنية تقوم عن طريق الإبصار، ولإحداث تعلم فعال تحاول نظريات الإدراك تفعيل عملية التعلم، ومن هنا نجد أن هناك علاقة بين المثيرات البصرية التي تعرض من خلال الخرائط الذهنية والإدراك البصري.

وتظهر أبحاث المخ البشري أهمية الفروق الفردية بين الطلاب فبعض الطلاب يحتاج للعرض البصري، وبعضهم له ذاكرة سمعية، وبعضهم يحتاج للحركة والنشاط الحركي وتظهر حاجة الطلاب للتفاعل مع بعضهم البعض ومع المعلم وحاجاتهم لخبرات ترتبط بحياتهم وما يمارسونه وضرورة الاستفادة من الذاكرة الصورية (spatial) عند التعلم، وتهيئة البيئة لتحفز التعلم وتخفض التوتر ومراعاة استعدادات الطلاب للتعلم، وهي تشترك في ذلك مع أبحاث بياجيه من حيث مبدأ المحافظة (conservation) ومع البنائية من خلال التعلم بالعمل والنشاط (عايش زيتون، ٢٠٠٨، ١٥٤).

- **كيفية رسم الخريطة الذهنية**:

يمكن رسم الخريطة الذهنية إما باليد، أو باستخدام الحاسب الآلي عن طريق بعض البرامج الخاصة وعند البدء برسم تلك الخريطة الذهنية فإن هناك عددًا من المراحل التي يجب إتباعها (ذوقان عبيدات، سهيلة أبو السميد ٢٠٠٥ – ٧١ –٧٣؛ نجيب الرفاعي، ٢٠٠٦، ٢٤ –٣٦؛ توني بوزان، ٢٠٠٦ ب، ٤١ – ٤٥؛ خير شواهين، ٢٠١٠، ١٢٦؛ طارق عامر، ٢٠١٥، ٨٧) وتتمثل تلك المراحل في الآتي:

- **المرحلة الأولى**: **مرحلة الاستعداد**:

تعد هذه المرحلة أولى المراحل في رسم الخريطة الذهنية، ويحتاج فيها إلى توفير عدد من المستلزمات هي:

- ورقة بيضاء غير مسطرة مثل ورقة A4 أو A3
- عدد من الأقلام الملونة المختلفة.

- **المرحلة الثانية**: **مرحلة البداية**:

ويتم في هذه المرحلة البدء الفعلي برسم الخريطة الذهنية، وفق الخطوات التالية:

- رسم صورة في منتصف الصفحة، أو كتابة العنوان الرئيس، بعد وضع الورقة بشكل أفقي، والرسم في منتصف الصفحة يعطي الحرية للمخ بأن يتحرك في أي اتجاه يريد.
- ترسم من الصورة أو العنوان الموجود في منتصف الصفحة فروع منحنية بألوان مختلفة، وتكون أكثر سمكا من الفروع الأخرى، ورسم الفروع منحنية يكون أكثر جاذبية للعين من الخطوط المستقيمة، وأكثر إثارة للانتباه.
- يوضع على كل فرع رئيس ما يسمى بالكلمة الرئيسة، التي وظيفتها وصف الفرع الموجود عليه، كما أنها تؤدي إلى عدة تداعيات أخرى للأفكار.
- ترسم فروع ثانوية تنطلق من الفروع الرئيسة، ويوضع على كل فرع كلمة توضح هذا الفرع، مع مراعاة استخدام الألوان والصور في ذلك.
- ترك مساحة كافية في الخريطة، وذلك من أجل أن تضاف إليها أفكار أخرى في المستقبل، إن كان لذلك حاجة.
- إذا كان هناك فكرة فيها نوع من التوسع فيمكن جعلها مركزا لخريطة جديدة يبدأ برسمها.

- **المرحلة الثالثة: مرحلة المراجعة:**

بعد اكتمال رسم الخريطة الذهنية يمكن التوقف وإعادة النظر عليها، فقد تطرأ بعض الأفكار الجديدة التي تتم إضافتها إلى الأفكار السابقة، أو قد يحتاج إلى التأكيد على بعض الكلمات والفروع الرئيسة.

- **المرحلة الرابعة: مرحلة الحضانة:**

الابتعاد الكامل عن الخريطة لفترة من الوقت، ثم العودة إليها، مما يساعد على تكامل المعلومات ورسوخها في المخ.

- **المرحلة الخامسة: مرحلة التنفيذ:**

بعد الانتهاء من رسم الخريطة الذهنية ومراجعتها وتكامل المعلومات فيها يتم البدء بتنفيذ ما جاء فيها من أفكار، والقيام بالأعمال التي تم رسم الخريطة الذهنية لها.

- **أهمية الخرائط الذهنية في تعليم وتعلم العلوم:**

وتشير العديد من الدراسات والبحوث السابقة إلي أهمية الخرائط الذهنية في التدريس ومنها دراسة شانينغام (Cunningham, Glennis, 2006) والتي سعت إلي التعرف على أثر استخدام رسم الخرائط الذهنية في تحسين أداء طلاب المدارس الثانوية في مقرر البيولوجي، واستخدمت الدراسة الخرائط الذهنية في عرض كميات كبيرة من المفاهيم والمعلومات بطريقة موجزة ومنظمة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية خرائط المخ في تحسين أداة الطلاب في مقرر البيولوجي، ودراسة هاله العمودي (٢٠٠٩) والتي توصلت إلى تنمية التفكير واستيعاب المفاهيم الكيميائية لدى طالبات المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية باستخدام الخرائط الذهنية، ودراسة حنين حوراني (٢٠١١) والتي توصلت إلى زيادة تحصيل طلبة الصف التاسع في مادة العلوم وفي تنمية اتجاهاتهم نحو العلوم باستخدام الخرائط الذهنية، ودراسة هدى بابطين (٢٠١٢) والتي توصلت إلى زيادة التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي في العلوم لدى طلاب الصف الأول متوسط بمدينة مكة المكرمة باستخدام الخرائط الذهنية.

- **ثانيًا: المفاهيم الفيزيائية** Physics Concepts:

تعرف المفاهيم الفيزيائية على أنها بناء عقلي ينتج عند إدراك المتعلم للعلاقات والخصائص المشتركة الموجودة بين الظواهر أو الأشياء أو الأحداث ذات الصلة بالعلوم، ويتم التعبير عنها بصياغات مجردة تجمع هذه الخصائص المشتركة وتتكون من أسماء أو رموز أو مصطلحات لها مدلولات واضحة وتعريفات محددة تختلف في درجة شموليتها وعموميتها.
(Yuenyong,Chokchai&Khantha. Houmphanh, 2009, 3)

- **تعليم الفيزياء وتنمية المفاهيم الفيزيائية**

اهتمت العديد من الدراسات بتنمية المفاهيم الفيزيائية باستخدام العديد من النماذج والاستراتيجيات منها نموذج التدريب الاستقصائي لسوشمان (إيهاب

طلبه، ٢٠٠٧)، نموذج تنبأ ـ لاحظ ـ فسر (سمية المحتسب، ٢٠٠٨)، نموذج المنحى المنظومي (شاهر عليان، طلال الزغبي، وعادل سلامة، ٢٠٠٩)، استراتيجية فكر ـ زاوج ـ شارك (ثاني حسين خاجي، ٢٠١٠)، أنموذج فراير (زيد سمين ورشا عبد الحسين، ٢٠١٢).

ويتضح من عرض الدراسات السابقة ندرة الأبحاث التي اهتمت باستخدام الخرائط الذهنية لتنمية المفاهيم الفيزيائية، هذا وقد استفادت الباحثة من معظم الدراسات السابقة في بناء اختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية.

- **ثالثاً: مهارات حل المشكلات**

تعد مهارات حل المشكلات أساسا للعديد من المهارات التفكيرية الأخرى التي ترتبط بمهارات التفكير الابتكاري والناقد، فالتفكير الابتكاري ضروري لفرض الفروض التي يتم الاختيار من بينها والتنبؤ بالنتائج المترتبة على تنفيذ كل فرض، وتتمثل أهمية التفكير الناقد في تقييم هذه الفروض. (سوزان حسن، ٢٠١٢، ٤٦٨)

- **إجراءات عملية حل المشكلات**

تمر عملية حل المشكلات بالإجراءات التالية والتي تمارس فيها مهارات حل المشكلات: (Abdullah, Fatin,2010,80؛ فتحي جروان، ٢٠٠٧، ٩٠ -٩٢) هذا وقد حددت الباحثة التعريفات الإجرائية التالية للمهارات كما يلي:

- تحديد المشكلة: وتعنى المهارة في إدراك الجوانب المهمة في المشكلة، والتمييز بين الأسئلة أو العبارات التي تشير إليها وتحديد الصيغة الذي يعبر عن المشكلة تعبيرًا دقيقا.
- جمع المعلومات المرتبطة بالمشكلة: وتعني اختيار أفضل طريقة للحصول على المعلومات التي تساعد في حل المشكلة المطروحة.
- فرض الفروض واختيار انسبها: وتعنى توليد وصياغةٍ جميع الحلول المؤقتة الممكنة والمقبولة أي التي تتصف بإمكانية التطبيق فعلاً والتي يمكن أن تسهم في الوصول إلى الهدف المرغوب.
- اختبار صحة الفروض: وتعنى التمييز بين عدد من الطرق التي يمكن استخدامها لاختبار صحة الفروض ووضع خطة لاختبار صحة الفروض وتنفيذها للتأكد من صحته.
- التوصل إلى حل المشكلة: وتعني صياغة حل المشكلة وتقييم تحقيقه للهدف.
- ثبت فعالية العديد من النماذج والاستراتيجيات التدريسية في تنمية مهارات حل المشكلة في الفيزياء ومنها برنامج قائم على استراتيجية الذكاءات المتعددة (أشرف حسين، ٢٠٠٨)، استراتيجية خرائط المفاهيم (Stoyanov, Slavi & Kommers, Piet, 2008)، استراتيجية خرائط التعارض (ناريمان مراد، ٢٠١٠)، برنامج مقترح (أحمد عباس، ٢٠١١)، استراتيجيتي خرائط الشكل "v" – حل المشكلات (فايزه عبده، ٢٠١٣).

ويتضح من عرض الدراسات السابقة ندرة الأبحاث التي اهتمت باستخدام الخرائط الذهنية لتنمية مهارات حل المشكلة في الفيزياء، هذا وقد استفادت الباحثة من معظم الدراسات السابقة في بناء مقياس مهارات حل المشكلات.

- **فروض البحث** :

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية (التي درست باستخدام استراتيجية الخرائط الذهنية) والضابطة (التي درست بالطريقة المعتادة) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس حل المشكلات لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس حل المشكلات لصالح التطبيق البعدي.
- توجد علاقة ارتباطية بين تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدى طلبة الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بالعراق.

- **خطوات البحث وإجراءاته**:

تم الإجابة عن التساؤل الأول للبحث والذي نص على: **ما صورة وحدة في الفيزياء لدى طلاب الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بالعراق وفقاً لاستراتيجية الخرائط الذهنية؟** من خلال الإجراءات التالية:

- **الاطلاع على الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة والتي لها صلة باستراتيجية الخرائط الذهنية في الفيزياء**.

- **اختيار المحتوى العلمي**:

تم اختيار وحدات (المادة . الكتلة والحجم . الكثافة . القوة) والمقررة على طلبة الصف الأول بالمرحلة المتوسط " الفصل الدراسي الثاني " للعام الدراسي ٢٠١٤ . ٢٠١٥ للمبررات التي تم ذكرها في حدود البحث، وقامت الباحثة بتحليل المحتوى العلمي للوحدات بهدف تحديد المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بالوحدات، و تأكدت الباحثة من ثبات التحليل من خلال إعادته بعد ثلاثة أسابيع وذلك باستخدام معادلة كوبر Coper لنسبة الاتفاق (رجاء أبو علام، ٢٠١١، ٤٨٥)، وكانت نسبة الاتفاق بين التحليلين (٩٩٪)، بينما تأكدت من صدق التحليل من خلال قيام زميل أخر* بالتحليل وكانت نسبة الاتفاق بين التحليلين (٩٨٪) وهى نسبة يمكن الوثوق بها. وبذلك توصلت الباحثة إلى قائمة المفاهيم

* الأستاذ / ظافر محمود مدرس فيزياء بالثانوية (حاصل على شهادة الماجستير)

الفيزيائية♦ المتضمنة بالوحدات والتي ينبغي تنميتها لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق.

- **إعداد مادتي التعلم** :

قامت الباحثة بإعداد مادتي التعلم: وشملتا دليلي المتعلم والمعلم

- **إعداد دليل المتعلم وفقاً لاستراتيجية الخرائط الذهنية** :

قامت الباحثة بصياغة الأهـــداف الإجرائية للوحدات (المادة ـ الكتلة والحجم ـ الكثافة ـ القوة) في ضوء التحليل السابق لها، ثم قامت بإعادة صياغة الوحدات في صورة أنشطة تعلمية وفقاً للتصور الذي أعدته الباحثة لمراحل استراتيجية الخرائط الذهنية لتنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات كما حددته الباحثة في الإطار النظري.

- **إعداد دليل المعلم وفقاً لاستراتيجية الخرائط الذهنية** :

تم إعداد دليل المعلم للاسترشاد به في عملية تدريس وحدات (المادة ـ الكتلة والحجم ـ الكثافة ـ القوة) وفقاً للتصور الذى أعدته الباحثة لمراحل استراتيجية الخرائط الذهنية لتنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات كما حددته الباحثة في الإطار النظري، وقد اشتمل الدليل على : فلسفة الدليل، توجيهات عامة للمعلم، الأهداف العامة لتدريس الوحدات، الجدول الزمنى لتدريس موضوعات الوحدات، مصادر التعلم، مجموعة دروس الوحدة وشمل كل درس الأهداف الإجرائية، المفاهيم الرئيسة المتضمنة بالدرس، خطة السير في الدرس، التقويم، هذا وقد تم تحكيم دليلي المتعلم والمعلم وأجريت التعديلات وفقا لملاحظات السادة المحكمين♠، وأصبح دليل المتعلم♦ ♦ ودليل المعلم♣ في صورتهما النهائية وبذلك تم التوصل إلى إجابة التساؤل الفرعي الأول للبحث.

للإجابة عن التساؤلين الثاني والثالث للبحث واللذين ينصان على:

- ما فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم في الفيزياء لدى طلاب الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بالعراق؟
- ما فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بالعراق؟

♦ ملحق (١) قائمة المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدات (المادة – الكتلة والحجم – الكثافة – القوة) المقررة على طلاب المرحلة المتوسطة.

♠ ملحق (٢) أسماء السادة محكمي البحث.

♦♦ ملحق (٣) دليل المتعلم في وحدات (المادة – الكتلة والحجم – الكثافة – القوة) وفقاً لاستراتيجية الخرائط الذهنية.

♣ ملحق (٤) دليل المعلم في وحدات (المادة – الكتلة والحجم – الكثافة – القوة) وفقاً لاستراتيجية الخرائط الذهنية.

من خلال الإجراءات التالية:

- أولا: الاطلاع على الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة والتي لها صلة بـ (استراتيجية الخرائط الذهنية والمفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات).
- ثانيًا: إعداد أداتي البحث .

- **إعداد الاختبار التحصيلي** :

هدف الاختبار إلى قياس تحصيل الطلاب ـ مجموعة البحث ـ لمعارف الوحدات "موضوع البحث " عند المستويات الثلاثة لبلوم (التذكر والفهم والتطبيق)، وقد تم صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد ويلي كل مفردة أربعة بدائل. هذا وقد شملت كراسة أسئلة الاختبار صفحة تعليمات تضمنت الهدف من الاختبار ووصفه باختصار وطريقة الإجابة عنه، وتلي صفحة التعليمات مفردات الاختبار التحصيلي وورقة إجابة منفصلة بها مكان مخصص لبيانات الطالب.

تم التأكد من صدق الاختبار من خلال عرضه على مجموعة من محكمي البحث لإبداء الرأي في مدى سلامة الصياغة العلمية والمضمون العلمي لمفردات الاختبار وارتباطها بمحتوى الوحدات موضع التجريب وملاءمتها لمستوى طلاب الصف الأول المتوسط بالعراق، وصلاحيتها لقياس مستويات بلوم التي تندرج تحتها، ومدى كفاية ووضوح تعليمات الاختبار، وتم تعديل الاختبار في ضوء أراء السادة المحكمين.

تم إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار على مجموعة عددها "٦٠طالباً " من طلاب الصف الأول بالمرحلة المتوسطة " ممن درسن الوحدات سابقاً بمدرسة الحكمة للبنات منطقة بإدارة منطقة زيونة التعليمية يوم الثلاثاء (٢٠١٥/٢/٣٠) للأغراض التالية:

- حساب زمن الاختبار: وكان متوسط الزمن الذي استغرقه الطلاب خمسون دقيقة متضمنة خمس دقائق لقراءة التعليمات.
- حساب ثبات الاختبار: وقد تم باستخدام طريقة كيودر ريتشاردسون ٢١ (أمين سليمان، ٢٠١٠ ،٥٧٩)، ووجد أن معامل ثبات الاختبار يساوى (٠.٨٦)، وهو يشير إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة معقولة من الثبات.
- حساب معاملات السهولة لمفردات الاختبار: وتراوحت بين (٠.٣٧— ٠.٥٨) وهي تعد معاملات سهولة مقبولة.
- حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار: وتراوحت بين (٠.٣٧ - ٠.٧٢) وهي تعد معاملات تمييز مقبولة.
- الاتساق الداخلي: تم حساب معاملات الارتباط بين كل سؤال والدرجة الكلية لكل اختبار، وقد أظهرت الأسئلة معاملات ارتباط لها دلالة إحصائية

عند مستوى (٠.٠١ – ٠.٠٥)، وبذلك أصبح الاختبار يتمتع بدرجة جيدة من الاتساق الداخلي.

- التأكد من وضوح تعليمات الاختبار: ولم توجد أية استفسارات. وتكونت الصورة النهائية للاختبار من " ٤٦ مفردة " ❖ وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار " ٤٦ درجة " بواقع درجة لكل مفردة يجيب عنها الطالب إجابة صحيحة، ويوضح الجدول(١) مواصفات اختبار التحصيل المعرفي لطلبة الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بالعراق.

جدول (١): مواصفات الصورة النهائية للاختبار التحصيلي لطلبة الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بالعراق

الموضوع	التذكر	الفهم	التطبيق	المجموع	النسبة
المادة	٢، ٦، ٧	٤، ١٦، ١٧، ١٩، ٢٠، ٢٣، ٢٤	٢٦، ٢٨، ٣٥، ٣٦	١٤	٣٠.٤٪
الكتلة والحجم	١٢،٣، ٤٤، ٤٥	١١،٢٦، ٢٩، ٤٦	١٥، ٢٩، ٣٤، ٣٧	١٢	٢٦٪
الكثافة	١، ٩، ٤١	٨، ١٣، ١٨، ٢٧، ٤٢،٤٣	٢٢، ٣٠، ٣٩	١٢	٢٦٪
القوة	١٠، ٢٥	١٤، ٢١، ٣١، ٤٠	٣٢، ٣٣	٨	١٧.٦٪
المجموع	١٢	٢١	١٣	٤٦	١٠٠٪
النسبة المئوية	٢٦٪	٤٥.٧٪	٢٨.٣٪		

- **إعداد مقياس مهارات حل المشكلات**:

هدف المقياس إلى قياس بعض مهارات حل المشكلة (تحديد المشكلة ـ جمع المعلومات ـ فرض الفروض واختيار أنسبها ـ اختبار صحة الفروض ـ التوصل لحل المشكلة) لدى طلاب مجموعة البحث.

تكون المقياس في صورته الأولية من خمسة اختبارات فرعية تقيس مهارات حل المشكلة المحددة مسبقا، وكانت مفردات المقياس من نوع الاختيار من متعدد، تتضمن كل مفردة مشكلة علمية أو بيئية أو اجتماعية أو حياتية ويلي كل مفردة أربعة بدائل، وشمل الاختبار صفحة التعليمات والمفردات وورقة إجابة منفصلة.

تم التأكد من صدق المقياس من خلال عرضه على مجموعة من محكمي البحث وذلك لتعرف مدى انتماء المفردة للمهارة الفرعية الخاصة بها، ووضوح المطلوب من كل مفردة، وملاءمة البدائل المقترحة لها، وتم تعديل الاختبار في ضوء أراء السادة المحكمين.

تم إجراء التجربة الاستطلاعية للمقياس على مجموعة عددها "٦٠طالباً " نفس مجموعة التجربة الاستطلاعية" للاختبار التحصيلي وفي نفس التاريخ للأغراض التالية:

❖ ملحق (٥) الصورة النهائية للاختبار التحصيلي.

- حساب زمن المقياس: وكان متوسط الزمن أربعين دقيقة متضمنة خمس دقائق لقراءة التعليمات.
- حساب ثبات المقياس: وقد تم باستخدام طريقة "كيودر ريتشاردسون ٢١ " ووجد أن معامل ثبات الاختبار يساوى (٠.٧٨) وهو يشير إلى أن المقياس يتمتع بدرجة معقولة من الثبات.
- حساب معاملات السهولة لمفردات المقياس: وتراوحت بين (٠.٣٨– ٠.٥٨) معاملات سهولة مقبولة.
- حساب معاملات التمييز لمفردات المقياس: وتراوحت بين (٠.٣٧ - ٠.٧٢) وهي تعد معاملات تمييز مقبولة.
- الاتساق الداخلي: تم حساب معاملات الارتباط بين كل سؤال والدرجة الكلية للمقياس، وقد أظهرت الأسئلة معاملات ارتباط لها دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١ – ٠.٠٥)، وبذلك أصبح المقياس يتمتع بدرجة جيدة من الاتساق الداخلي.
- التأكد من وضوح تعليمات المقياس: ولم توجد أية استفسارات. وتكونت الصورة النهائية للمقياس من " ٣٠ مفردة " وبذلك تكون الدرجة النهائية للمقياس " ٣٠ درجة " بواقع درجة لكل مفردة يجيب عنها الطلاب إجابة صحيحة، ويوضح جدول (٢) مواصفات اختبار حل المشكلة في صورته النهائية.

جدول (٢): مواصفات مقياس حل المشكلة

مهارات حل المشكلة	أرقام المفردات	مجموع العبارات	النسبة
أولاً: تحديد المشكلة.	١ - ٦	٦	٢٠٪
ثانياً: جمع المعلومات.	١ - ٦	٦	٢٠٪
ثالثاً: فرض الفروض واختيار أنسبها.	١ - ٦	٦	٢٠٪
رابعاً: اختبار صحة الفروض.	١ - ٦	٦	٢٠٪
خامساً: التوصل لحل المشكلة.	١ - ٦	٦	٢٠٪

* ملحق (٦) الصورة النهائية لمقياس مهارات حل المشكلات.

- **رابعا اختيار مجموعة البحث** :

تم اختيار مجموعة البحث من طلاب الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بثانوية الحكمة للبنات بإدارة منطقة زيونة التعليمية بمحافظة بغداد، وتم تقسيمها إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وتم حذف الطلاب غير المنتظمات في البحث؛ ويوضح الجدول (٣) مواصفات مجموعة البحث.

جدول(٣): مواصفات مجموعة البحث

المجموعة	المعالجة التدريسية	الفصل	العدد
التجريبية "مدرسة الحكمة للبنات"	استراتيجية " الخرائط الذهنية"	١/١	٣٠
الضابطة " مدرسة الحكمة للبنات"	الطريقة المعتادة	٢/١	٣٠

- **خامسا التطبيق الميداني**:

لقد مر التطبيق الميداني للبحث بالمراحل التالية:

- **مرحلة ما قبل التدريس وفقًا لاستراتيجية " الخرائط الذهنية "**:

وقد تم خلالهالقاء الباحثة بمعلمة الفيزياء لفصل المجموعة التجريبية؛ لتوضيح الغرض من البحث، وأهميته والفلسفة القائم عليها، وكيفية استخدام دليل المعلم وفقا لاستراتيجية " الخرائط الذهنية "، وكيفية تدريب الطلاب على استخدامها. ثم تدريب المعلمة للطلاب.

- **مرحلة التطبيق القبلي لأداتي البحث**:

تم تطبيق أداتي البحث الحالي المتمثلة في اختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية ومقياس مهارات حل المشكلات على المجموعة المختارة، وذلك قبل بداية تدريس وحدات (المادة ـ الكتلة والحجم ـ الكثافة ـ القوة) بالفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٤ -٢٠١٥م يوم الثلاثاء ٣ / ٣ /٢٠١٥م ، وذلك للحصول على الدرجات القبلية المتطلبة للمعالجة الإحصائية الخاصة بنتائج البحث، ولبيان مدى تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة، وفيما يلي نتائج التطبيق القبلي لأداتي البحث كما يتضح من الجدول (٤).

جدول (٤) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيم (ت) لنتائج التطبيق القبلي لاختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات

الأداة	الدرجة الكلية	المجموعة التجريبية ن = ٣٠		المجموعة الضابطة ن = ٣٠		قيمة ت ودلالتها*
		م	ع	م	ع	
اختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية	٤٦	١٢.٣٠	٢.٤٣٧	١٢.٢٦	٢.٣٤٧	٠.٠٥٤
مقياس مهارات حل المشكلات	٣٠	١٠.٢٦	٣.٦٢٨	١٠.١٠	٣.٣٠٤	٠.١٨٦

يتضح من الجدول (٤) عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية ومقياس مهارات حل المشكلات، الأمر الذي يشير إلى تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في متغيري البحث.

* * قيم (ت) غير دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١)

- **مرحلة التدريس وفقاً لاستراتيجية " الخرائط الذهنية "** :

في هذه المرحلة بدأت تجربة البحث يوم الثلاثاء ٢٠١٥/٣/١٠م، حيث درست المجموعة التجريبية وفقاً لاستراتيجية " الخرائط الذهنية " في تعلم وحدات (المادة ـ الكتلة والحجم ـ الكثافة ـ القوة) بواسطة معلمة الفصل بعد تدريب الباحثة لها على استخدامها، بينما درست المجموعة الضابطة الوحدات بالطريقة المعتادة بواسطة معلمة الفصل.

وراعت الباحثة تكافؤ المعلمتين من حيث الخبرة في التدريس، وكذلك تساوى المدة الزمنية للتدريس للمجموعتين التجريبية والضابطة وهي (٢٤حصة دراسية بمعدل ٣ حصص أسبوعياً والمقررة من قبل وزارة التربية والتعليم بالعراق، حيث انتهت تجربة البحث يوم الثلاثاء ٢٠١٥/٤/١٩م، وحرصت الباحثة على متابعة المجموعتين للتأكد من سير التدريس وفقاً للغرض المحدد.

- **مرحلة التطبيق البعدي لأداتي البحث**:

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة للمجموعتين التجريبية والضابطة تم تطبيق اختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية ومقياس مهارات حل المشكلات يومي الاحد والاثنين ٢٢ -٢٣ /٤/ ٢٠١٥م.

- **نتائج البحث وتفسيرها** :

في ضوء مشكلة البحث وللإجابة عن تساؤلاته والتحقق من صحة فروضه جاءت نتائج البحث على النحو التالي:

- **أولاً: نتائج تطبيق الاختبار التحصيلي** :

للتحقق من صحة الفرض الأول للبحث تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (ت) وحجم التأثير لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ومستوياته الفرعية كما هو موضح بالجدول (٥).

يتضح من الجدول (٥) وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح طلاب المجموعة التجريبية وذلك بالنسبة للاختبار الكلى ومستوياته الثلاث وأن حجم تأثير استراتيجية الخرائط الذهنية في تعلم الفيزياء كبير في تنمية تحصيل المفاهيم الفيزيائية وبذلك يرفض الفرض الصفري الأول ويقبل الفرض الأول للبحث.

- **حجم تأثير وفاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تعلم الفيزياء في تنمية التحصيل**

تم حساب مربع إيتا وحجم تأثير وفاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في في تنمية تحصيل المفاهيم الفيزيائية كما هو موضح بالجدول (٦) .

جدول (٥) : المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (ت) وحجم التأثير لدرجات التطبيق البعدى للاختبار التحصيلي على المجموعتين التجريبية والضابطة

مستويات الاختبار التحصيلي	الدرجة النهائية	المجموعة التجريبية ن١ = ٣٠		المجموعة الضابطة ن٢ = ٣٠		قيم (ت) ودلالتها*	حجم التأثير ودلالته**
		م١	ع١	م٢	ع٢		
التذكر	١٢	١١.٨٠	٠.٤٠٦	٩.٣٣	١.٥٨٢	٨.٢٦	٢.١٦٩
الفهم	٢١	٢٠.٢٣	٠.٦٢٦	١٢.٩٣	٢.١٣٢	١٧.٩٩	٤.٧٢٤
التطبيق	١٣	١١.١٠	١.٢٤١	٧.١٣	٠.٩٣٧١٠	١٣.٩٦	٣.٦٦٦
الاختبار الكلى	٤٦	٤٣.٢٠	١.٦٠٦	٢٩.٤٠	٣.٥٩٦	١٩.١٨	٥.٠٣٦٩

جدول(٦) : متوسطي درجات المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي ومربع إيتا وحجم التأثير ونسبة الكسب المعدل

الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي	متوسط الدرجات قبليا	متوسط الدرجات بعديا	ت	η^2	حجم التأثير	نسبة الكسب المعدل
٤٦	١٢.٣٠	٤٣.٢٠	٣١.٨٨	٠.٩٩	١١.٨٣	١.٥٨٨

يتضح من الجدول (٦) أن حجم تأثير المتغير المستقل في تحصيل مفاهيم مادة الفيزياء ـ كما يقيسه الاختبار التحصيلي ـ كبيرٌ، حيث يرجع (٩٩٪) من التباين الكلى للتحصيل ككل إلى تأثير" استراتيجية الخرائط الذهنية في تعلم الفيزياء "، ويؤكد هذه النتيجة نسبة الكسب المعدل لبليك Black(١.٥٨) والتي تفوق الواحد الصحيح، وتدل هذه النتيجة على أن تدريس وحدات (المادة ـ الكتلة والحجم ـ الكثافة ـ القوة) وفقاً لاستراتيجية الخرائط الذهنية ذو فاعلية في زيادة تحصيل مفاهيم مادة الفيزياء لطلاب الصف الأول المتوسط بالعراق مجموعة البحث، وبذلك تم التوصل إلى إجابة التساؤل الفرعي الثاني للبحث.

وفي ضوء ما سبق تتصف" استراتيجية الخرائط الذهنية في تعلم الفيزياء" بالفاعلية في تنمية تحصيل مفاهيم مادة الفيزياء وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من: (Cunningham, Glennis, 2006)؛ (هاله العمودي، ٢٠٠٩)؛ (حنين حوراني، ٢٠١١)؛ (هدى بطاطين، ٢٠١٢)، ويمكن إرجاع النتيجة السابقة إلى أن الخرائط الذهنية:

* قيم (ت) دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١)
** حجم التأثير كبير.

- ركزت على المفاهيم العلمية والارتباط بين هذه المفاهيم وفهما وفي المقابل الطريقة التقليدية التي تركز على حفظ واستظهار المعلومات دون فهمها.
- تربط معلومات المادة برسومات وألوان وأشياء حسية وهذا يعمل على تركيز المادة في أذهان الطلبة حيث أن الدماغ يتعلم بشكل أفضل حين يتم استخدام جانبي الدماغ الأيمن والأيسر، وهذا ما تحققه الخرائط الذهنية حيث تجمع بين المعلومات المكتوبة والرسومات والرموز.
- تنسجم مع النظرية البنائية في المعرفة التي تصور المعرفة كنشاط يتم بناؤه وتكوينه بواسطة المتعلم.
- تعمل على انجذاب الطلبة إليها كطريقة تدريسية جديدة تبعدهم عن الملل الذي يشعرون به في الحصة الصفية التقليدية خاصة أنها بسيطة وتتناول رسومات جميلة وألوان وهذا يجعلها قريبة من متعلمي الفيزياء.
- تؤدى إلى تعلم الطلبة للمفاهيم الفيزيائية عن طريق صور رمزية وربطها بالمفاهيم الأخرى يمثل تعلم تمثيلي وهو أحد أنواع اكتساب المفاهيم الفيزيائية فيما يطلق عليه التعلم الصوري، ويكسر ذلك حاجز صعوبة تعلم المفاهيم الفيزيائية المجردة.
- عرضت المادة التعليمية بشكل أكثر تبسيطا من الطريقة التقليدية وبالأخص لأن موضوعات مادة الفيزياء يجد الطلبة صعوبة في تعلمها وفهمها لصعوبة وكثرة مفاهيمها ورموزها وتعقد قوانينها.

- **ثانياً: نتائج تطبيق مقياس مهارات حل المشكلات :**

- **التحقق من صحة الفرض الثاني**

للتحقق من صحة الفرض الثاني تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (ت) وحجم التأثير لدرجات لطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس حل المشكلة ومهاراته الفرعية كما هو موضح بالجدول (٧).

يتضح من الجدول (٧) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات حل المشكلة لصالح طلاب المجموعة التجريبية وذلك بالنسبة للاختبار الكلي ومهاراته الخمس الفرعية، وأن حجم تأثير "استراتيجية الخرائط الذهنية" في تنمية مهارات حل المشكلة كبير، وبذلك يرفض الفرض الصفري الثاني ويقبل الفرض الثاني للبحث.

التحقق من صحة الفرض الثالث تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (ت) لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار حل المشكلات ومهاراته الفرعية كما هو موضح بالجدول (٨).

جدول (٧) : المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (ت) لدرجات التطبيق البعدي لمقياس مهارات حل المشكلات على المجموعتين التجريبية والضابطة وحجم التأثير

مهارات مقياس مهارات حل المشكلات	الدرجة الكلية	المجموعة التجريبية ن١ = ٣٠		المجموعة الضابطة ن٢ = ٣٠		قيم (ت) ودلالتها	حجم التأثير ودلالته
		م١	ع١	م٢	ع٢		
تحديد المشكلة	٦	٥.٦٣	٠.٤٩٠	٣.٧٣	٠.٨٢٨	**١٠.٨١٩**	٢.٨٤١
جمع المعلومات	٦	٥.١٣	٠.٧٧٦	٣.٥٣	٠.٧٣٠	**٨.٢٢٤**	٢.١٥٩
فرض الفروض واختيار أنسبها	٦	٥.٢٠	٠.٧٦١	٣.٧٧	٠.٧٧٤	**٧.٢٣٣**	١.٨٩٩
اختبار صحة الفروض	٦	٥.٣٣	٠.٧١٤	٣.٧٩	٠.٨١٧	**٧.٤٣٢**	١.٩٥١
التوصل لحل المشكلة	٦	٥.٨٣	٠.٣٧٩	٤.٠٧	١.١١٢	**٨.٢٣٦**	٢.١٦٢
الاختبار الكلي	٣٠	٢٧.٠٠	١.٩١٢	١٩.١٠	٢.٨٦٩	**١٢.٥٥١**	٣.٢٩٦

قيم (ت) دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١) ، حجم التأثير كبير.

جدول (٨) : المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (ت) لدرجات التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات حل المشكلات على المجموعة التجريبية وحجم التأثي

مقياس مهارات حل المشكلات	الدرجة الكلية	التطبيق القبلي ن = ٣٠		التطبيق البعدي ن = ٣٠		قيم(ت) ودلالتها	حجم التأثير ودلالته
		م١	ع١	م٢	ع٢		
تحديد المشكلة	٦	٢,٣٠	٠.٩٥	٥.٦٣	٠.٤٩٠	١٩,٠٣٩	٧,٠٧١
جمع المعلومات	٦	١,٥٦	١,٠٧	٥.١٣	٠.٧٧٦	١٧,٢١٠	٦,٣٩١
فرض الفروض واختيار أنسبها	٦	١,٧٦	٠.٨٩	٥.٢٠	٠.٧٦١	٢٠,١٠٧	٧,٤٦٦
اختبار صحة الفروض	٦	١,٩٣	١,١٤	٥.٣٣	٠.٧١٤	١٣,٣٧٩	٤,٩٦٨
التوصل لحل المشكلة	٦	١,٩٣	١,١٤	٥.٨٣	٠.٣٧٩	١٧,٢٠٦	٦,٣٩٠
الاختبار الكلي	٣٠	١٠,٢٣	٣,٩٧	٢٧.٠٠	١.٩١٢	٢٥,٦٦٣	٩,٥٣١

قيم (ت) دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١) ، حجم التأثير كبير.

يتضح من الجدول (٨) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات حل المشكلات لصالح التطبيق البعدي وذلك بالنسبة للاختبار الكلي ومهاراته الخمس الفرعية، وأن حجم تأثير "استراتيجية الخرائط الذهنية" في تنمية مهارات حل المشكلة كبير، وبذلك يرفض الفرض الصفري الثالث ويقبل الفرض الثالث للبحث.

- **حجم تأثير وفاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية مهارات حل المشكلات**

تم حساب مربع إيتا وحجم التأثير وفاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية مهارات حل المشكلة كما هو موضح بالجدول (٩).

جدول (٩) : متوسطي درجات المجموعة التجريبية في مقياس مهارات حل المشكلات ومربع إيتا وحجم التأثير ونسبة الكسب المعدل

الدرجة الكلية لمقياس مهارات حل المشكلات	متوسط الدرجات قبليًا	متوسط الدرجات بعديًا	ت	η^2	حجم التأثير	نسبة الكسب المعدل لبلاك
٣٠	١٠,٢٣	٢٧.٠٠	٢٥,٦٦٣	٠.٩٩٩	٩,٥٣١	١.٤١

يتضح من الجدول (٩) أن حجم تأثير استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية مهارات حل المشكلات ـ كما يقيسه مقياس مهارات حل المشكلات ـ كبيرٌ ، حيث يرجع (٩٩٪) من التباين الكلى لحل المشكلات إلى تأثير " استراتيجية الخرائط الذهنية في تعلم الفيزياء" ، ويؤكد هذه النتيجة نسبة الكسب المعدل(١.٤١) والتي تفوق الحد الأدنى للفاعلية كما حدده بليك Black وهو (١.٢)، وتدل هذه النتيجة على أن تدريس وحدات (المادة ـ الكتلة والحجم ـ الكثافة ـ القوة) وفقاً لاستراتيجية الخرائط الذهنية ذو فاعلية في تنمية مهارات حل المشكلات لطلاب الصف الأول المتوسط بالعراق مجموعة البحث، وبذلك تم التوصل إلى إجابة التساؤل الفرعي الثالث للبحث.

وفي ضوء ما سبق تتصف "استراتيجية الخرائط الذهنية" بالفاعلية في تنمية مهارات حل المشكلات، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من (Stoyanov, Slavi & Kommers, Piet, 2008)؛ (أسماء عبد العال ، ٢٠١٣)، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى أن الخرائط الذهنية:

- تساعد على تنمية وتنشيط عمليات ومهارات التفكير المختلفة من خلال تصميم الخرائط الذهنية والتي تنمي كل منها عملية أو أكثر من عمليات التفكير.
- تكسب أفراد المجموعة التجريبية أسلوبا ذا معنى جعلهم يدركون ويحللون ويركبون المفاهيم ذات العلاقة، وينظرون إلى المفاهيم نظرة شمولية ويفسرون المعرفة الجديدة اعتمادا على المعرفة القبلية الموجودة في بنيتهم المعرفية.
- تساعد الطالبات على استنتاج واستنباط المعرفة العلمية من هذه الخرائط وتحقيق الترابط بين المعارف السابقة واللاحقة بالإضافة وضع الافتراضات اللازمة لفهم محتويات الخريطة والعلاقات بين أجزائها.
- تتيح فرصة بناء وتصميم أشكال ومخططات مختلفة من الخرائط للطالبة، والتفاعل المباشر معها وتحديد المشكلات، وجمع المعلومات حولها وتحديد العلاقة بين السبب والنتيجة من خلال فرض الفروض والتفاعل بطريقة منظمة من خلال اختبار صحة ومنطقية الوصول لحل المشكلات.
- تخاطب العمليات العقلية الأساسية كالملاحظة والمعالجة وتقويم العمليات والتي من خلالها يكتسب الطلاب مهارة تحديد المشكلات، وجمع المعلومات، وفرض الفروض، واختبار صحتها والوصول لحل المشكلات.

- **ثالثاً: العلاقة الارتباطية بين تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات:**

وللتحقق من صحة الفرض الرابع تم حساب معامل الارتباط بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية ومقياس مهارات حل المشكلات في الفيزياء ووجد ان معامل ارتباط

بيرسون يساوى (٠.٦٣٧) وهو دال عند مستوى(٠.٠١) وذلك يدل على وجود علاقة ارتباطية موجبة بين تنمية تحصيل المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدى مجموعة البحث التجريبية؛ وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الرابع للبحث، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى عوامل عديدة أهمها:

- يؤدي الفهم العميق للمفاهيم الفيزيائية إلى استيعاب المفاهيم وتنميتها وربطها بالمواقف مما ساهم في تزويد قدرة المتعلمين على فهم طبيعة العلم وعملياته، والتي تتمثل في التفسير والتنبؤ والضبط مما يساعد على اكتساب مهارات حل المشكلات الحياتية.
- ساهم قدرة المتعلم على ترجمة المفاهيم الفيزيائية من خلال اكتشاف العلاقات الجديدة بين عناصر بيئته الحياتية إلى كسر حاجز الملل أثناء التعلم وبالتالي إلى قضاء وقت كافٍ للتعلم بما يؤدى إلى تنمية مهارات حل المشكلات.
- حفز فهم المفاهيم الفيزيائية على تنمية القدرة على المشاركة والمنافسة التي أسهمت في تنمية القدرة على تفعيل العمليات الذهنية لدى الطلاب أثناء حل المشكلات.
- تعميق فهم المادة التعليمية، من خلال تنمية المفاهيم الفيزيائية تعد متطلبًا أساسيًا لمعرفة المبادئ والقوانين والنظريات، نظرًا لكون المفاهيم جزءًا منها مما يساعد على حل المشكلات الحياتية.

- **توصيات البحث** :

استنادا إلى النتائج التي توصل إليها البحث الحالي يمكن تقديم التوصيات التالية:

- إعادة صياغة محتوى مقرر الفيزياء بحيث يتضمن العديد من الخرائط الذهنية المختلفة والتي تساعد الطلاب على ممارسة تنمية المفاهيم ومهارات حل المشكلات من خلالها.
- الاهتمام بالتنوع في طرائق تدريس العلوم بصفة عامة وتدريس الفيزياء بصفة خاصة المدعمة باستراتيجية الخرائط الذهنية، والابتعاد عن التعلم الصم الشائع في مدارسنا والاهتمام ببناء الطلاب للمعرفة بأنفسهم وعدم تقديمها لهم في صورتها النهائية وذلك ليكون تعلمهم تعلما ذا معنى.
- إعداد برامج خاصة لمعلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية لتدريبهم على إعداد وبناء واستخدام الاستراتيجيات التدريسية الحديثة التي تؤكد على إيجابية المتعلم في عملية التعلم مثل استراتيجية الخرائط الذهنية في تدريس الفيزياء والعلوم عامة.
- إعداد ورش تعليمية أثناء التعلم الجامعي وقبل الخدمة على الاستراتيجيات التدريسية الحديثة مثل الخرائط الذهنية لتحقيق بعض أهداف التنمية

المهنية للمعلم وتنمية الاتجاهات الايجابية لديهم نحو طبيعة تدريس الفيزياء والعلوم عامة.

- الاستفادة من دليل المعلم والمتعلم وفق استراتيجية الخرائط الذهنية والاستفادة من مقياس مهارات حل المشكلات لمتابعة نمو الطلاب في مهارات حل المشكلات اليومية، والاستفادة من اختبار التحصيل المعرفي في الفيزياء للتعرف على مدى بقاء أثر التعلم لدى الطلاب في مادة الفيزياء، للقائمين على تدريس مادة الفيزياء.

- **مقترحات البحث**:

في ضوء فكرة البحث الحالي نقترح البحوث المستقبلية التالية:

- فاعلية برنامج تعليمي قائم على استراتيجية الخرائط الذهنية في تصويب أنماط الفهم الخطأ وبعض مهارات التفكير العليا لدى طلاب الرحلة المتوسطة بالعراق.
- فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية بعض عمليات العلم لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق.
- فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية القدرات العقلية واختزال القلق لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق.
- فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية تنمية بعض الذكاءات المتعددة في الفيزياء لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق.

- **المراجع**:

- أحمد عباس منشاوي عباس (٢٠١١). فعالية برنامج مقترح لتنمية مهارات حل المشكلات الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.
- أسماء مهنا محمد السيد عبد العال (٢٠١٣). فعالية الخرائط الذهنية في تنمية مهارات حل المشكلات لدى ضعاف السمع. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الزقازيق.
- أمين علي محمود سليمان (٢٠١٠). القياس والتقويم في العلوم الإنسانية: أسسه وأدواته وتطبيقاته. القاهرة: دار الكتاب الحديث.
- أمينه راغب حسين حريري (٢٠١٠). دليل المعلم في الخريطة الذهنية لتنمية بعض مهارات التفكير. مجلة البحث العلمي في التربية، ع١١، ص ص ٣٨٥ – ٤٠٦.
- إيهاب جودة أحمد طلبه (٢٠٠٧). أثر استخدام نموذج التدريب الاستقصائي لسوشمان على تحصيل المفاهيم الفيزيائية وتنمية القدرات المعرفية واللامعرفية (الوجدانية) للتفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الاول الثانوي. مجلة التربية العلمية مصر، مج ١٠، ع١، ص ص ١ – ٥٤.
- (٢٠١٣). أثر استخدام استراتيجية التفسيرات الذاتية على تحصيل المفاهيم الفيزيائية وحل المسائل المرتبطة بها لدى طلاب الصف الأول الثانوي. مجلة عجمان للدراسات والبحوث، مج١٢، ع١، ص ص ٧ –١٥٨.

- توني بوزان (٢٠٠٦أ). كيف ترسم خريطة العقل. ط ٢، الرياض: ترجمة مكتبة جرير.
- (٢٠٠٦ب). العقل القوي. الرياض: ترجمة مكتبة جرير.
- (٢٠٠٦ج). استخدام خرائط العقل في العمل. الرياض: ترجمة مكتبة جرير.
- ثاني حسين خاجي (٢٠١٠). فاعلية استراتيجية (فكر - زاوج - شارك) في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية الاتجاه نحو حل مسائل الفيزياء لدى طالبات الصف الأول المتوسط بجامعة ديالي. مجلة الفتح، مج٦، ع٤٤، ص ص ١٣٩ -١٥٦.
- حنين سمير صالح حوراني (٢٠١١). أثر استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تحصيل طلبة الصف التاسع في مادة العلوم وفي اتجاهاتهم نحو العلوم في المدارس الحكومية في مدينة قلقيلية. رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- خير سليمان شواهين (٢٠١٠). التفكير وما وراء التفكير: استخدام الخرائط الذهنية والمنظمات البيانية لمنهجة التفكير. عمان، الأردن: دار المسيرة.
- ذوقان عبيدات (٢٠٠٥). العمليات العقلية والذكاء. عمان، الأردن: مركز ديبونو لتعليم التفكير.
- ذوقان عبيدات، سهيلة أبو السميد (٢٠٠٥). الدماغ والتعلم والتفكير. ط٢، عمان، الأردن: دار ديبونو للنشر والتوزيع.
- رجاء محمود أبو علام (٢٠١١). مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية. القاهرة: دار النشر للجامعات.
- زيد بهلول سمين ورشا عبد الحسين (٢٠١٢). أثر استخدام أنموذج فراير في اكساب المفاهيم الفيزيائية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. مجلة العلوم التربوية والنفسية، مج٢٧، ع ٩١، ص ص ٨٨ - ١١٩.
- السعدى الغول السعدى يوسف (٢٠١٢). فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تدريس العلوم لتنمية التفكير التخيلي وبعض مهارات عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. المجلة العلمية، كلية التربية بالوادي الجديد، جامعة أسيوط، ع٧، ص ص ١٣٥ – ٢١٣.
- سمية المحتسب (٢٠٠٨). فاعلية نموذج تنبأ -لاحظ -فسر في تنمية المفاهيم الفيزيائية والمهارات الأدائية لدى طلبة جامعة الإسراء الخاصة. المجلة الاردنية في العلوم التربوية، الأردن، مج٤، ع٢، ص ص ٧٩ – ٨٧.
- سوزان محمد حسن (٢٠١٢). فاعلية استخدام استراتيجية تنبأ . لاحظ . إشرح (POE) لتعليم العلوم في تنمية التفكير الاستدلالي وبعض مهارات حل المشكلة لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالسعودية. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع٢١، ص ص ١٤٣ – ١٧٨.
- شاهر ربحي عليان، طلال عبد الله والزغبي، عادل أبو العز وسلامة (٢٠٠٩). أثر استخدام المنحى المنظومي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية وحل المسألة الفيزيائية لدى طلبة جامعة البلقاء التطبيقية في الأردن. مجلة العلوم التربوية، مج ٣٦، ع٢، ص ص ٢٤ -٣٦.

- طارق عبد الرؤوف عامر (٢٠١٥). الخرائط الذهنية ومهارات التعلم: طريقة إلى بناء الأفكار الذكية. القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

- عايش محمود زيتون (٢٠٠٨). أساليب تدريس العلوم. عمان، الأردن: دار الشروق.

- عبد الله أمبو سعيدي، سليمان البلوشي (٢٠٠٩). طرائق تدريس العلوم مفاهيم وتطبيقات عملية، عمان، الأردن: دار المسيرة.

- عواطف ناصر علي الموسوي (٢٠٠٥). بناء برنامج (تعليمي -تعليمي) للتفكير وقياس أثره في التحصيل بمادة الفيزياء والقدرة على حل المشكلات. العراق: دار الكتاب والوثائق الوطنية.

- فايزه محمد عبده (٢٠١٣). فعالية استخدام استراتيجيتي (خرائط الشكل "V" -حل المشكلات) في تدريس الفيزياء على تنمية مهارات حل المشكلات الفيزيائية لدى طلاب الصف الاول الثانوي. مجلة كلية التربية ببنها، مج٢٤، ع ٩٦، ص ص ٣٠٧ – ٣٤٣.

- فتحي عبد الرحمن جروان (٢٠٠٧). تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات. ط ٣، العين، الإمارات: دار الكتاب الجامعي.

- قابيل محمد قابيل محمد (٢٠١٢). أثر التفاعل بين بعض استراتيجيات التدريس والأساليب المعرفية على تنمية مهارات حل المشكلات الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة بنها.

- ناريمان جمعة إسماعيل إبراهيم مراد (٢٠١٠). فاعلية استخدام خرائط التعارض في تصويب الفهم الخاطئ لبعض المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارة حل المشكلات لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

- نجيب عبد الله الرفاعي (٢٠٠٦). الخريطة الذهنية خطوة خطوة. الكويت: مهارات للاستشارات والتدريب.

- هاله سعيد احمد العمودي (٢٠٠٩). فاعلية الخرائط العقلية لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير واستيعاب المفاهيم لدى طالبات المرحلة الثانوية ذوات الأساليب المعرفية المختلفة (التعقيد/ التبسيط المعرفي) بالمملكة العربية السعودية. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع١١، ص ص ٩٦ – ١٢٦.

- هدى بنت محمد حسين بابطين (٢٠١٢). فاعلية خرائط العقل في تدريس العلوم على تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي لدى تلميذات الصف الأول متوسط بمدينة مكة المكرمة. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، مج٤، ع١، ص ص ١٩٥ – ٢٤٠.

- Abdullah, F. (2009). The patterns of physics problem - solving from the perspective of metacognition. (Unpublished PhD in Education), New Hall (Murray Edwards College), Faculty of Education University of Cambridge.

- Buzan, T. (2009). Buzan's imind map. How to Use Radiant Thinking to Maximize Your Brain's un Tapped Potential. New York: Plume.

- Cunningham, G. (2006). Mind mapping: Its effects on student achievement in high school biology. Ph.D., the University of Texas at Austin; AAT 3215351.
- David, S. (2007). How the Brain Learns, Thousand Oaks, CA, US: Corwin Press.
- Ertug, E. & Ali, G. (2009). Mind mapping applications in special teaching methods coursed for science teacher candidates and teacher candidates opinions concerning the applications. Social and Behavioral sciences, vol1, pp 2274 – 2279.
- Goldberg, Cristine (2004). Brain Friendly Techniques: Mind Mapping. School Library Media Activities Monthly, 21(3), pp 22 – 24.
- Raymond, W. (2007). How Mind Maps Increase Recall Of Instructional Text In Social Studies? Journal of Geography Education, 41, (4), pp 67 – 79.
- Stoyanov, S., & Kommers, P. (2008). Concept mapping instrumental support for problem solving. International Journal of Continuing Engineering Education and Lifelong Learning, 18(1), pp 40-53.
- Willis, Chery & Miertschin, Susan (2006). Mind Maps as Active Learning. Journal of Computing Sciences in Colleges, 21(4), pp 34-42.
- Yuenyong, C. & Khanthavy, H. (2009). The Grade1 Student's Mental Model of Force and Motion through Predict– Observe – Explain (POE) Strategy. The Minstry of Education Launches the National Education, The Law on Education, Article (17 &18).
- Zampetakis, A. & Tsironis, L. (2007). Creativity development in engineering education: the case of mind mapping. Journal of Management Development, 26 (4), pp. 370-380.

❋❋❋❋❋❋❋