" فاعلية استخدام استراتيجية خرائـــط المفاهيم الذهنية في تدريس العلوم على تصويب التصـــــورات الخطأ للمفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية "

د/ هبة الله عدلي مختار

- **المستخلص** :

هدف البحث الحالي إلى قياس فاعلية استخدام استراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية في تدريس العلوم على تصويب التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، ولتحقيق هذا الهدف تم إختيار وحدة " الصوت والضوء " من كتاب العلوم المقرر على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي (الفصل الدراسي الثاني) وتم إعدادها تفصيليا ، وفي ضوء ما سبق تم إعداد دليل معلم لتدريس الوحدة باستخدام استراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية ، وتم إعداد كراسة نشاط للتلاميذ في الوحدة المختارة ، كما تم إعداد اختبار للتصورات الخطأ في المفاهيم الواردة بالوحدة ، واختبار مهارات التفكير الناقد ، ثم اختيرت مجموعة الدراسة ، وقسمت إلى مجموعتين الأولى تجريبية درست الوحدة المعاد صياغتها باستخدام استراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية، والمجموعة الثانية ضابطة درست الوحدة بالطريقة التقليدية ، وتم تطبيق اختبار التصورات الخطأ ، واختبار مهارات التفكير الناقد على المجموعتين قبل وبعد التدريس ، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التصورات الخطأ واختبار مهارات التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية .

The Effectiveness of Using Mind Map Strategy in Teaching Science on Correcting the Alternative Scientific Concepts and Development Critical Thinking Skills for the Preparatory Stage Students

Abstract :

The goal of current research to measure The effectiveness of using mind map strategy in teaching science on correcting the alternative scientific concepts and development critical thinking skills for the preparatory stage students , in order to achieve this goal were selected unit "sound and light" from the book of science due to second graders intermediate (Chapter the second semester) and has been prepared in detail, and in the light of what has already been preparing teachers guid to teach the unit using a mind concept map strategy ,brochure activity for students in the selected unit, has also been tested in alternative scientific concepts of unity set up, and test the critical thinking skills, and then selected the study group was divided into two groups, the first experimental studied unity reformulated using mind concept maps strategy, and the second group officer studied unity in the traditional method, the alternative scientific concepts test, and the skills of critical thinking test were administered before and after teaching the unit, and the results of the study showed there are significant differences between

the average grades of the experimental group and grades of the control group in the post application to alternative scientific concepts test and the critical thinking skills test for the experimental group

- **المقدمة** :

تُعد المفاهيم العلمية من المكونات الأساسية للمعرفة العلمية ، بل تُعد مفتاح المعرفة العلمية الحقيقية وأساسها ، ويؤكد التربويون على ضرورة تعلم المفاهيم بصورة صحيحة ، فقد أصبح اكتساب الطلاب لهذه المفاهيم هدفا رئيسا في جميع المراحل الدراسية وفي جميع المقررات الدراسية بصفة عامة وفي التربية العلمية وتدريس العلوم بصفة خاصة .

كما تُعد المفاهيم من الأساسيات التي تفيد في فهم الهيكل العام للعلم والمعرفة ، حتى ان تعلم المفاهيم أصبح من الأهداف التعليمية لمختلف المقررات الدراسية ، لتكون لدى المتعلمين حصيلة من المعرفة تُمكنهم من متابعة الجديد من العلم والمعرفة ، كذلك تُشكل القاعدة الأساسية لتعلم المبادئ والتعميمات والنظريات (عايش زيتون ، ٢٠٠٣، ٨٤) .

ويرى (أحمد النجدي وآخرون ،٢٠٠٣،٣٤٩): أن تكوين المفاهيم وتنميتها لدى الطلاب أحد أهداف تدريس العلوم في جميع مراحل التعليم المختلفة، كما تُعتبر من أساسيات العلم والمعرفة العلمية التي تفيد في فهم هيكله ، وكذلك لابد من انتقاء أسلوب التدريس المتبع في ذلك بما يضمن سلامة تكوين المفاهيم والاحتفاظ بها بدلاً من فهمها فهما خطأ ، حيث تُعتبر المفاهيم في مجال العلوم أدوات للتفكير والاستقصاء وتساعد على تنظيم الخبرات ، لذا ينبغي بذل كثيراً من الاهتمام لتشكيلها وتنميتها وتصويبها لدى التلاميذ ، فمن الضروري الاهتمام بمناهج العلوم من حيث تقسيم الحقائق والمفاهيم وتصنيفها وتصويبها وإعداد طرائق التدريس المناسبة التي تساعد على الاحتفاظ بها(محمد عبده ، ٢٠٠٨، ١٢٦).

كما أن تنمية التفكير الناقد تُعد من الأهداف الأولية للتربية ، ومن الأهداف المهمة التي يسعى تدريس العلوم إلى تحقيقها هو تعليم التلاميذ كيف يُفكرون لا كيف يحفظون المقررات الدراسية عن ظهر قلب دون فهمها واستيعابها وتوظيفها في الحياة ، فممارسة التفكير الناقد من المهارات الحياتية التي يحتاج إليها المتعلم في عصرنا الحاضر(عايش زيتون ،٢٠٠٤،٩٤) .

وتلبية لتطورات ومستجدات العصر، تشهد عملية التدريس في جميع مستوياتها اهتمام العديد من الدول العربية والعالمية باكتشاف وتجريب الطرق والوسائل الحديثة للانتقال من طرق تدريس تقليدية إلى طرق تتلاءم مع عقل

الإنسان وكيفية عمله، للوصول بالتلميذ لأعلى مستوى من الكفاءة والفاعلية (ثناء محمد حسن، ٢٠٠٩، ١١).

وتُعتبر خرائط المفهوم تقنية تربوية جديدة تنسجم ومعطيات التربية الحديثة في كون الطالب محور العملية التعليمية وصاحب الدور النشط الرئيس في عملية تعلمه، وتساعده في تحليل المعرفة، وأكدت بحوث تربوية عديدة على أن خرائط المفهوم أداة فاعلة في تمثيل المعرفة والبناء عليها، وأنها أداة مهمة للتفكير الناقد والإبداعي، وتساعد في تحقيق التعلم ذي المعنى، وهو التعلم الحقيقي الذي نبتغيه نمطا من أنماط التعلم المدرسي.

في حين أن الخرائط الذهنية تُعد إستراتيجية يعمل بها العقل كوحدة متكاملة يتناغم فيها النصف الأيمن مع النصف الأيسر، وذلك لما تحويه الخرائط من ألفاظ ورسومات وصور، فالخرائط تشرك شقي المخ لأنها تستخدم الصور والألوان والخيال، وكلها تمثل مهارات الشق الأيمن من الدماغ، بالإضافة إلى الكلمات والأعداد وهي تمثل مهارات الشق الأيسر من الدماغ، كما أن الطريقة التي ترسم بها تحفز التفكير لابتكار المزيد من الأفكار والتي تكون مرتبطة ببعضها البعض، مما يساعد العقل على عمل قفزات من الفهم والتخيل عن طريق الترابط الذهني، وهي بذلك تطلق العنان للقدرات العقلية وتعكس الموجود داخل العقل (توني بوزان، ٢٠٠٧، ٦٣ ـ ٦٤).

كما أن التدريس باستخدام خرائط المفاهيم الذهنية يعمل على التكامل بين كل من تقديم المعلومات التي تتعارض مع أفكار التلاميذ، وتوضيح أفكار التلاميذ الخطأ وتقديم المفهوم الجديد المراد دراسته. ومن الدراسات التي استخدمت إستراتيجية الخرائط الذهنية في تدريس العلوم دراسة تساى (Tsai, 2003) والتي هدفت إلى فاعلية استخدام الخرائط الذهنية في تعديل التصورات الخطأ لمفهوم الدائرة الكهربية ، وقد أظهرت نتائجها أن الخرائط ساعدت تلاميذ الصف الثامن على تصحيح التصورات الخطأ لديهم ، وعلى تكوين إطار مفاهيمي غنى ومتكامل عن الدائرة الكهربية ، وتوصلت دراسة أكنوجلو ويسار (Akinglu O & YASAR , Z, 2007. 37 –43) إلى فاعلية استخدام الخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم العلمية والتحصيل العلمي لطلاب المرحلة الثانوية، ودراسة (هديل احمد ،٢٠٠٩) والتي هدفت إلى معرفة فاعلية استخدام الخرائط الذهنية على تحصيل بعض موضوعات مقرر الأحياء لطالبات الصف الأول الثانوي الكبيرات بمدينة مكة المكرمة ، ومن نتائجها تنمية التحصيل المعرفي لدى الطالبات ، ودراسة (حنين سمير،٢٠١١) والتي هدفت إلى معرفة أثر استخدام الخرائط الذهنية في تحصيل طلبة الصف التاسع في مادة العلوم وفي اتجاهاتهم نحو العلوم في المدارس الحكومية في مدينة قلقيلية ، وأظهرت النتائج

وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية التي درست بالخرائط الذهنية ، ودراسة (عبد الكريم عبد الصمد وختام عدنان ،٢٠١١) والتي هدفت إلى معرفة فاعلية التدريس بالخرائط الذهنية في تنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الأول المتوسط ، وأظهرت نتائجها أن استخدام الخرائط الذهنية أدى إلى تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطاليات في "مبادئ الأحياء" ، ودراسة (السعدي الغول السعدي ،٢٠١٢) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية التفكير التخيلي وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، ومن نتائجها فاعلية الخرائط الذهنية في تنمية التفكير التخيلي ومهارات عادت العقل فيما عدا مهارة التفكير التبادلي ، ومن خلال تصفح برنامج فاير فوكس وجد دراسات قامت بعمل مسح لبعض الخرائط الذهنية في مادة العلوم المتاحة لطلاب المرحلة الابتدائية والثانوية وعددها حوالي (١٣١) خريطة لحوالي (٥٣) موضوع على مستوى التربية العلمية، من خلال الكتب الإلكترونية والدراسات المطروحة لها خلال الموقع وأثرها على تحصيلهم(firefox,m ,٢٠١٢)، وتوصلت الدراسة إلى فاعليتها في تنمية التحصيل ، أما دراسة (نوال السيد ،٢٠١٣) فقد هدفت إلى بيان فاعلية استخدام خرائط المفاهيم الذهنية غير الهرمية في تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية وتنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم في مادة الأحياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية، وأثبتت النتائج أن استراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية غير الهرمية ذات قدرة فاعلية في تنمية التحصيل وتصويب التصورات الخطأ وبقاء أثر التعلم ، ويتضح مما سبق على حد علم الباحثة قلة الدراسات التي تناولت أثر الخرائط الذهنية في تعديل التصورات الخطأ ، في حين أن هناك دراسات عديدة تناولت أثر خرائط المفاهيم التقليدية واستراتيجيات تدريس أخرى في تعديل التصورات الخطأ لدى التلاميذ، كدراسة (صابر حسانين ،٢٠٠٦) حيث هدفت إلى معرفة أثر التفاعل بين أسلوب التعلم (السطحي، العميق، والتحصيلى) واستراتيجيات التغير المفاهيمي في تصحيح التصورات الخطأ للمفاهيم البيولوجية وتنمية عمليات العلم لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وتوصلت النتائج إلى وجود تفاعل دال إحصائيًا بين معالجات التدريس وأسلوب التعلم على كل من اختبار التصوراتً العلمية واختبار عمليات العلم في التطبيق البعدى، ودراسة (منى فيصل، ٢٠٠٧) حيث هدفت إلى الكشف عن تأثير إستراتيجية خرائط التعارض في تصحيح التصورات الخطأ عن المفاهيم، وتغيير أساليب التعلم وتنمية التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في مادة العلوم لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائي وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق بين تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست بإستراتيجية التعارض وتلاميذ المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في الكشف

عن التصورات الخطأ وتشخيصها، وتنمية التفكير الاستدلالي لصالح المجموعة التجريبية ، ودراسة (دينا عبد الحميد ،٢٠٠٩) والتي هدفت إلى تعرف فاعلية استخدام استراتيجية التعلم النشط لتعديل التصورات البديلة للمفاهيم في مقرر الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وأوضحت النتائج أن استراتيجية التعلم النشط لها تأثير كبير في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم في الكيمياء وكذلك تنمية التحصيل لدى طلاب الصف الأول الثانوي، كما هدفت دراسة (فطومة علي ، ٢٠١١) إلى بيان أثر استخدام الموديولات التعليمية في تصحيح التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية بمقرر العلوم المتكاملة والاتجاه نحوه لدى طالبات التعليم الأساسي بكلية البنات، وتوصلت الدراسة إلى أن التدريس باستخدام الموديولات التعليمية ساعد في تصحيح التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية لدى الطالبات وتنمية وتعديل اتجاه الطالبات المعلمات نحو مقرر العلوم المتكاملة ، ودراسة (نوال خليل، ٢٠١١) حيث هدفت إلى بيان أثر استخدام النماذج العقلية في تصحيح التصورات الخطأ وتنمية التفكير الابتكاري وتغيير أساليب التعلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم، وتوصلت النتائج إلى إيجابية استخدام النماذج العقلية في تصحيح التصورات الخطأ وتنمية التفكير الابتكاري وتغيير أساليب التعلم لدى عينة الدراسة.

ونظراً لأهمية التفكير الناقد كهدف من أهداف تدريس العلوم فقد اهتمت عديد من الدراسات والبحوث باستخدام مداخل وطرائق واستراتيجيات ونماذج تدريسية مختلفة منها دراسة ماسي (Massey,2003) والتي استخدمت فاعلية انماط التعلم التعاوني في تنمية التحصيل المعرفي والتفكير الناقد والاتجاه نحو التعلم في مجموعات من خلال برنامج مساعد في الفيزياء وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام انماط التعلم التعاوني أدى إلى زيادة التحصيل المعرفي وتنمية التفكير الناقد والاتجاه نحو التعلم ، وهدفت دراسة (هدى عبد الفتاح ،٢٠٠٣) إلى فعالية المدخل الإثرائي في تدريس وحدة في العلوم قائمة على التعلم الذاتي في تنمية التحصيل والفكير الناقد للطلاب المتفوقين في المرحلة الإعدادية ، وتوصلت الدراسة إلى أن الوحدة المعدة باستخدام المدخل الإثرائي في ضوء التعلم الذاتي أدت إلى زيادة تحصيل الطلاب وتنمية مهارات التفكير الناقد لديهم ، كما هدفت دراسة (حياة رمضان، ٢٠٠٥) إلى معرفة أثر التفاعل بين بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة ومستويات تجهيز المعلومات في تنمية المفاهيم العلمية والتفكير الناقد لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم ، وتوصلت الدراسة إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الناقد، ووجود علاقة ارتباطية بين استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة ومستويات

تجهيز المعلومات ، وكذلك دراسة (إيمان كامل ، ٢٠١١) هدفت إلى فاعلية خرائط الصراع المعرفي في تعديل التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية وتنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الإعدادية ، وتوصلت الدراسة إلى أن التدريس باستخدام خرائط الصراع المعرفي أدى إلى تعديل التصورات الخطأ وتنمية التفكير الناقد لطلاب المجموعة التجريبية عن طلاب المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة ، كما هدفت دراسة (نوال خليل ، ٢٠١٢) إلى قياس أثر استخدام قبعات التفكير الست لـ" دي بونو" في تنمية التفكير ومهارات ما وراء المعرفة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم ، ومن نتائج الدراسة أن استخدام قبعات التفكير الست في تدريس الوحدة ساعد على تهيئة مناخ تعليمي مناسب لممارسة مهارات التفكير الناقد ومهارات ما وراء المعرفة ، ودراسة (سعيد محمد حسن ، ٢٠١٣) وهدفت إلى فاعلية برنامج في العلوم مبني على استراتيجية التعلم القائم على مشكلة في التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ، وتوصلت الدراسة إلى أن البرنامج المبني على استراتيجية التعلم القائم على مشكلة أدى إلى زيادة مهارات التفكير الناقد فيما عدا مهارة تقويم المناقشات ، كما أدى إلى زيادة التحصيل المعرفي ومهارات حل المشكلة .

ويتضح من عرض الدراسات السابقة أهمية دراسة التصورات الخطأ لدى التلاميذ وخطورة هذه المفاهيم لديهم، كما يتبين أيضا أهمية استراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية كاستراتيجية تدريسية وإيجابيتها في مجالات تدريسية مختلفة ، وأنه على حد علم الباحثة لا توجد دراسة مصرية جمعت بين استخدام إستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية في تعديل التصورات الخطأ وتنمية التفكير الناقد ، ما دفع الباحثة لمحاولة بيان فاعليتها في تصويب التصورات الخطأ وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وكذلك استفادت الباحثة من الدراسات السابقة في بعض المفاهيم النظرية وفي إجراءات الدراسة ، وإذا كان الحال كذلك فلابد من استخدام خرائط المفاهيم الذهنية في تفعيل التعليم والتعلم وتحقيق الأهداف التربوية النوعية بأقصى درجة من الكفاءة والجودة ، وفي هذا السياق تكمن مبررات استخدام خرائط المفاهيم الذهنية كاستراتيجية تدريسية .

- **مشكلة الدراسة** :

التحدي الذي يواجهه معلمو العلوم الآن ليس فقط مساعدة الطلاب علي استنتاج الفهم الموجود لديهم بالفعل عن المفاهيم العلمية، بل مساعدتهم على تصويب التصورات الخطأ عن المفاهيم العلمية لديهم (Misconception) أو الأطر الخطأ الموجودة داخل البنية المعرفية للمتعلم (Cognitive Structure) فالمفاهيم لا تنشأ فجأة بصورة كاملة الوضوح، ولا تنتهي لدى الطالب عند حد معين، ولكنها تنمو وتتطور طوال الوقت.

وبالنظر إلى واقع تدريس العلوم في المدارس اليوم نجد أن الطرق التقليدية ما زالت تشغل حيزا كبيرا بين الأساليب التي يستخدمها المعلم ، حيث يكون التركيز فيها على نقل المعلومات إلى الطالب دون الاهتمام بكيفية بنائه للمعرفة العلمية بنفسه ، وهذا يؤدي إلى ضعف تعلم المفاهيم ووجود تصورات بديلة لدى الطلاب ، كما تؤدي إلى عدم الاهتمام بتنمية قدرات المتعلمين على التفكير وهذا من شأنه يؤدي إلى انخفاض مهارات التفكير الناقد(حسن حسين زيتون ،٢٠٠٣ ، ٨٩) .

ومن خلال اشراف الباحثة على طالبات التربية العملي بمدارس المرحلة الإعدادية وجدت أنه قد يواجه تلاميذ الصف الثاني الإعداي بعض الصعوبات في استيعاب المفاهيم العلمية المعقدة مع وجود بعض التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية الواردة بموضوعات مادة العلوم وذلك من خلال الملاحظة المباشرة أثناء المناقشة الصفية، وكذلك من خلال فحص إجابة التلاميذ في الاختبارات الشهرية .

ومن أمثلة التصورات الخطأ عن المفاهيم العلمية المرتبطة بوحدة " الصوت والضوء " والتي كشفت عنها الملاحظة المباشرة:

- يستطيع سماع ورؤية حدث بعيد في نفس اللحظة .
- شدة الصوت في الهواء أكبر منه في الماء .
- تزداد غلظة الصوت بزيادة التردد .
- تزداد شدة الصوت بنقص كثافة الوسط الذي ينتقل فيه الصوت .
- صدى الصوت هو انتشار الصوت في جميع الاتجاهات .
- صدى الصوت يحدث في الفراغ .
- الضوء الأبيض هو أحد ألوان الطيف .
- ينتقل الضوء من وسط إلى وسط آخر دون أن يعاني انكسار.
- الضوء الصادر عن الشمس أصفر اللون .
- السراب هو تكون ظل للأجسام أو الأشياء .

كما أظهرت نتائج بعض الدراسات المتعلقة بتقييم الفهم الخطأ لدى المتعلمين أن التصورات الخاطئة واسعة الانتشار بين التلاميذ، وتعوق تعلم التلاميذ للعلوم، وقد تقاوم التعديل والتغيير بصورة كبيرة ، كما أنها تحد من قدرة التلاميذ على حل المشكلات كدراسة (Hung, David L,2002)، ودراسة (عيشة الحضريتي ، وهيا المزروع ، ٢٠١٢، ٥٤) والتي اوضحت وجود عدد من التصورات الخطأ للمفاهيم لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط في وحدة " تفاعلات المادة" وأن التلاميذ يحتفظون بهذه التصورات ما لم تتوفر لهم الخبرات المناسبة والكافية لإحداث نوع من عدم الاتزان المعرفي الذي يؤدى بدوره إلى نوع

من التعارض المفاهيمى لديهم ، وأيضاً أشارت الدراسات إلى فاعلية كثير من الطرق والاستراتيجيات غير التقليدية في تصويب الفهم الخطأ لدى التلاميذ بالمقارنة مع طرق التدريس التقليدية التي لم تثبت فاعليتها في تعديل أو تصويب هذه التصورات الخاطئة ومنها دراسة(منى الخطيب ،٢٠٠٧)، (إيمان كامل ،٢٠١١)،(عيشة الحضريتي ، وهيا المزروع ، ٢٠١٢، دراسة (نوال خليل ، ٢٠١٢)، وكذلك دراسة (هاما عبد الرحمن ، ٢٠١٢) ومن هذه الطرق والاستراتيجيات المقترحة: خرائط المفاهيم التقليدية، الاكتشاف الموجه ، الصراع المعرفي ، خرائط التفكير، PODEA المعدلة القائمة على التعلم النشط ، كما توصلت الدراسة التي قام بها فريق من خبراء المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي في شهر إبريل من العام الدراسي ٢٠١٤م إلى أن تلاميذ الصف الثاني الإعدادي يعانون من تصورات خطأ في مفاهيم العلوم المتضمنة بأسئلة التجربة الإستطلاعية للدراسة الدولية TIMSS٢٠١٤ ، خاصة في أسئلة الإجابات القصيرة (CR) حيث تدنت النسب المئوية للنجاح في هذه النوعية من الأسئلة في جميع المفاهيم التي انصبت عليها أسئلة الدراسة لتتراوح مابين (٠.٥٪ -٦٥٪)، ولم تكن أسئلة الاختيار من متعدد(MCQ) بأحسن حالا من سابقتها إذا ما وضعنا عملية(التخمين) في الاعتبار، حيث تراوحت النسب المئوية للنجاح مابين(٢.٩٪ -٦٦.٢٪) أي أن المستوي العام لنجاح التلاميذ لم يتخط حاجز(٦٦٪) في عينة الأسئلة المتاحة (المركز القومي للامتحانات والتقويم، ٢٠١٥، ٢٠).

وبناء على ما سبق تتحدد مشكلة الدراسة الحالية في" وجود تصورات خطأ للمفاهيم العلمية وانخفاض مستوى تمكن التلاميذ من ممارسة مهارات التفكير الناقد وذلك نتيجة لطرق التدريس المتبعة في تدريس العلوم بمدارسنا"، وللتصدي لهذه المشكلة تحاول الحالية الإجابة عن السؤال الرئيس التالي "**ما فاعلية استخدام إستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية في تدريس العلوم على تصويب التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الناقد في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية** ؟ ويتفرع من هذا التساؤل الأسئلة الفرعية التالية :

- ما شكل وحدة من وحدات العلوم للصف الثاني الإعداي مُعدة وفق إستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية ؟
- ما فاعلية الوحدة المُعدة وفقاً لاستخدام إستراتيجة خرائط المفاهيم الذهنية في تصويب التصورات الخطأ لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟
- ما فاعلية الوحدة المُعدة وفقاً لاستخدام إستراتيجة خرائط المفاهيم الذهنية في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

- **فروض الدراسة** :

- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التصورات الخطأ لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التصورات الخطأ لصالح التطبيق البعدي .
- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد ومهاراته لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية .
- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الناقد ومهاراته لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية .
- يوجد ارتباط دال موجب بين درجات تلاميذ الموجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التصورات الخطأ واختبار التفكير الناقد ومهاراته .

- **أهداف الدراسة** :

- تحديد التصورات الخطأ لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي عن المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة " الصوت والضوء " .
- استخدام إستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية في تصويب التصورات الخطأ لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي .
- استخدام إستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي .

- **أهمية الدراسة** :

تكمن أهمية الدراسة فيما يلي:

- إعداد نموذج لوحدة دراسية مُعدة وفقا لإستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية يمكن أن يستفيد منها القائمون على تخطيط المناهج وتنفيذها ، وأيضا التلاميذ .
- تزويد معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية باختبار تشخيصي تم تحديد صدقه وثباته يمكن الاستناد إليه في رصد التصورات الخطأ لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية عن المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة " الصوت والضوء " .
- تزويد واضعي المناهج ومؤلفي كتب العلوم بأنماط التصورات الخطأ لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية عن المفاهيم المتضمنة بوحدة " الصوت والضوء " ، وذلك لأخذها في الاعتبار وإعطائها مزيد من الاهتمام سواء في خطط المناهج أو محتوى كتب العلوم الدراسية.

- بناء فهم علمي صحيح حول الظواهر العلمية المحيطة بالتلاميذ من خلال نقد التصور الخطأ المتوافر لديهم ، ومن ثم تحقيق أهداف تدريس العلوم بطريقة أكثر فاعلية.
- إعداد مقياس للتفكير الناقد يُمكن الإستفادة منه عند قياس تلك المهارات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية أو عند بناء مقاييس مماثلة لتلاميذ مراحل دراسية مختلفة .

- **حدود الدراسة** :

- الحدود الموضوعية: التصورات الخطأ عن المفاهيم لدى التلاميذ في وحدة " الصوت والضوء " من مقرر العلوم للصف الثاني الإعدادي في محاولة لتصويبها وتنمية مهارات التفكير الناقد باستخدام إستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية.
- الحدود المكانية: مدرسة مصر الجديدة الإعدادية بنات بإدارة مصر الجديدة التعليمية بمحافظة القاهرة .
- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٤/ ٢٠١٥م.
- نتائج الدراسة وتفسيرها مُرتبط بظروف وطبيعة مجموعة الدراسة وزمان ومكان إجرائها ، وبالتالي لا تُعمم نتائج هذه الدراسة .

- **مصطلحات الدراسة** :

- **المفاهيم العلمية Scientific Concepts**:

تُعرف المفاهيم العلمية بأنها "كلمات تطلق على صورة ذهنية لها سمات مميزة وتعمم على أشياء لا حصر لها " (توفيق مرعي ، ومحمد الحيلة ،٢٠٠٢، ٢١١).

وتُعرف إجرائياً بأنها عدد من المفاهيم المُتضمنة بوحدة " الصوت والضوء ، والتي تجمعها خصائص مشتركة تُيسر على التلاميذ فهم تلك المفاهيم وإدراك العلاقات بينها .

- **إستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية Mind Maps Strategy**:

تُعرف بأنها "وسيلة يستخدمها الدماغ لتنظيم الأفكار وصياغتها بشكل يسمح بتدفق الأفكار ويفتح المجال واسعا أمام التفكير الإشعاعي ،أي انتشار الأفكار من المركز إلى كل الاتجاهات" (ذوقان عبيدات وسهيلة أبو السميد ، ٢٠٠٥، ٧٦).

وتُعرف إجرائياً: بأنها إستراتيجية تعليم وتعلم يقوم فيها المعلم بدور المُوجه والمرشد من خلال توضيح خطوات رسم الخرائط الذهنية للتلاميذ أثناء قيامهم بالأنشطة ، ثم يقوم تلاميذ المجموعة التجريبية في نهاية الدرس بتحويل الحقائق والمفاهيم الخاصة بموضوعات الصوت والضوء إلى مخططات مرسومة

على الورق بشكل متدرج من المفهوم الرئيس الذي يمثل منتصف المساحة نحو المفاهيم الفرعية وبكافة الاتجاهات وباستخدام الألوان والكلمات والرموز وبالشكل الذي يعبر عن فهم التلاميذ لها .

- **تصويب التصورات الخطأ Misconception**:

يُعرف بأنه " العملية التي يتم من خلالها تعديل التصورات الخطأ للمتعلمين لتصبح متوافقة مع التصورات المقبولة والتي اصطلح عليها المتخصصون"(عبدالله علي ، ٢٠٠٠، ٢٥٩) .

وتُعرف إجرائياً بأنه " العملية التي تهدف إلى إحداث تعلم فعال للموضوعات العلمية المتضمنة بالوحدة محل الدراسة المقررة على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي من خلال إحلال الأفكار والتصورات الخطأ التي لدى التلاميذ حول الموضوعات المتضمنة بالوحدة ، وتخالف المعنى العلمي الصحيح بمفاهيم علمية صحيحة تتفق مع وجهة النظر العلمية، وتتسم بالوضوح والمصداقية ، الأمر الذي يؤدي في النهاية إلى إكساب التلاميذ المفاهيم العلمية الصحيحة واستخدامها في حل المشكلات أو تفسير الظواهر".

- **التفكير الناقد Critical Thinking** :

هو نشاط عقلي يقوم به التلميذ عندما يواجه موقفاً محيراً يمارس خلاله مهارات تمكنه من إصدار أحكام صحيحة بطريقة سليمة (Scholes, 2006) .

كما يُعرف التفكير الناقد بأنه " العملية العقلية لتحليل أو تقييم ما لدى الفرد من معلومات ، أو ما يقدمه الناس من تعبيرات أو افتراضات على أنها صحيحة ، حيث يتم استخدام التأمل القائم على معنى التعبيرات وفحص الدليل والاستدلال وتكوين الأحكام حول الحقائق للتمييز بين الأفكار السليمة والخاطئة (Anderson,2007,53-54) .

ويُعرف إجرائياً بأنه " نمط من مهارات التفكير العليا التي تجعل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي يعتمدون على فحص وتقصي المعلومات المقدمة وتفسيرها واستنتاج العلاقات بينها ومعرفة الافتراضات وتقويم الحجج والبراهين والقدرة على الاستنباط ، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلاميذ في اختبار التفكير الناقد بمهاراته التالية (التفسير،الاستنتاج،الاستنباط، تقويم الحجج، معرفة الافتراضات) .

- **خطوات الدراسة وإجراءاتها** :

للإجابة عن أسئلة الدراسة والتحقق من صحة فروضها اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

- اختيار وحدة " الصوت والضوء " من كتاب العلوم المقرر على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي (الفصل الدراسي الثاني) .

- إعداد المواد التعليمية : من خلال دراسة الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بخرائط المفاهيم الذهنية والتصورات الخطأ ومهارات التفكير الناقد تم إعداد ما يلي : .
  - ✓ إعداد كراسة نشاط التلميذ في الوحدة وفقاً لإستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية .
  - ✓ إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة " الصوت والضوء" وفقاً لإستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية .
- إعداد أدوات التقويم المستخدمة في الدراسة وتشمل :
  - ✓ اختبار التصورات الخطأ والتاكد من صدقه وثباته .
  - ✓ اختبار مهارات التفكير الناقد والتاكد من صدقه وثباته .
- تحديد مجموعة الدراسة وتقسيمها إلى مجموعة تجريبية تدرس الوحدة وفقا لإستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية ، ومجموعة ضابطة تدرس الوحدة وفقا للطريقة التقليدية .
- إجراء التطبيق القبلي لأدوات التقويم المستخدمة في الدراسة .
- تدرس الوحدة للمجموعتين التجريبية والضابطة .
- إجراء التطبيق البعدي لأدوات التقويم المستخدمة في لدراسة .
- رصد البيانات ومعالجتها إحصائيا والتوصل إلى النتائج وتفسيرها في ضوء ما وضع للدراسة من فروض .
- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما تسفر عنه نتائج الدراسة .

- **الإطار المعرفي للدراسة** :
- **أولاً** : **خرائط المفاهيم الذهنية** :
- **تعريف خرائط المفاهيم الذهنية** :

يُعد عالم النفس توني بوزان مبتكرها ومن المهتمين بطريقة تعلم الدماغ وتُعد الخريطة الذهنية أقرب في شكلها إلى الخلية العصبية ؛ وأنها استراتيجيةٍ للتفكيرٍ وتنظيمٍ المعلومات بشكل واضح ومرئي بأساليب ممتعة مستخدما أشكالاً وألوانا ، أو رسوما تخطيطية ، توضح العلاقة بين المعلومات (Buzan,2006,16) .

وتُعرف الخرائط الذهنية بأنها لغة بصرية تتكامل فيها مهارات التفكير وفنيات التخريط مماياعد على التأمل والتفكير المنظم وتكوين شبكة عصبية للتفكير فيما يدركه العقل ويبني باستمرار على ما أدركه (السعدي الغول ،٢٠١٨) .

ويُعرفها عبد الكريم عبد الصمد وختام عدنان بأنها " تحويل الحقائق والمفاهيم الخاصة بالموضوعات البيولوجية إلى مخططات مرسومة على الورق بشكل متدرج من المفعوم الرئيس نحو المفاهيم الفرعية وبكافة الاتجاهات وباستخدام الألوان والكلمات والرموز والرسوم " (عبد الكريم عبد الصمد وختام عدنان ، ٢٠١١، ٩٠) .

- **أهمية إستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية**:

تسهم إستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية في بناء مناهج مدرسية متتابعة ومترابطة للمراحل التعليمية المختلفة ، ومفهوم التكامل المعرفي لا يمكن أن يتحقق إلا إذا تم ربط المواد الدراسية المختلفة بعضها ببعض بواسطة المفاهيم. فإذا اختلف اثنان على شيء، فربما كان أساس اختلافهما المفهوم الذي يتحدثون عنه، كما تساعد المفاهيم الطلاب على زيادة فهمهم للمواد العلمية وطبيعة العلم؛ لأنها أكثر ثباتًا وأقل عرضة للتغير من المعلومات القائمة على مجموعة من الحقائق والمعلومات المحدودة، ودراسة المفاهيم الأساسية تزيد من اهتمام الطلاب بمادة العلوم وتحفزهم إلى التعمق في دراستها والتخصص فيها، وهى بالتالي تُسهم في تسهيل انتقال أثر التعلم للمواقف التعليمية الأخرى الجديدة (أنور عقل، ٢٠٠٢، ٧٨)، كما أن أهمية استخدام إستراتيجية الخرائط الذهنية تكمن فيما يلي :

- تنمية القدرة على التركيز الذي يساعد الدماغ على العمل والإبداع.
- تنمية مهارة الفهم العميق للنص المقروء وشد الانتباه فيما تقرأ، ومن ثم التركيز على شيء محدد أو فكرة محددة حتى تكون منطلقا لرسم الخريطة الذهنية.
- تنمية القدرة على تنظيم وتصنيف المعلومات والاستنتاج، ثم محاولة البحث عن معلومات جديدة أعمق في النص مما يساعد على الإبداع في الرسم أو التصميم.
- تساعد على الاستدعاء والمراجعة للأفكار والموضوعات بصورة شاملة وفعالة .
- تحويل المادة اللفظية إلى رسوم ورموز وصور، وبالتالي يتفاعل المتعلم ذهنياً مع المادة العلمية(عبد الكريم عبد الصمد وختام عدنان ،٢٠١١، ٩١ ، السعدي الغول ، ٢٠١٢، ٣ ـ٤) .

- **خصائص إستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية** :

يمكن استخدام الخرائط الذهنية بطرق وأشكال متنوعة وفي ضوء ذلك تتميز بخصائص عدة حددها (توني بوزان ؛ باري بوزان ، ٢٠٠٨ ، ٣١) فيما يلي :

- تتبلور مادة الانتباه (الفكرة المحورية) في شكل صورة مركزية .
- الموضوعات الأساسية للمادة تشع في مركز الصورة في شكل أشعة أو فروع .
- تشمل الفروع صورة أو كلمة رئيسة مطبوعة على خط مرتبطة بها ، أما الموضوعات الأقل أهمية تتمثل أيضا في شكل فروع متصلة بفروع ذات مستوى أعلى .
- تكون الفروع مع بعضها بناء متبرعماً من الوصلات

- **أشكال الخرائط الذهنية**:

تأخذ الخرائط الذهنية أشكال وصور متعددة حددتها (سوزان محمد السيد، ٢٠١٣، ٧٧) فيما يلي :

- شكل المدونات أو نوت الملاحظة الصغيرة، وتعتمد على تدوين الملاحظات والنقاط المهمة وهذا النوع يفيد في توليد الأفكار.الخرائط عالية الإبداع أو المبتكرة، وهي لا تنتمي إلى رسم أو شكل محدد، وتترك للمتعلمين لإنشائها حسب رؤيتهم الخاصة دون التقيد بشكل أو نمط أو قالب محدد، ويترك العنان للإبداع والتخيل.
- الخرائط الذهنية الاستقرابية، وتعد بشكل سريع أثناء الموقف التعليمي ليقرب المعلومات بشكل سريع سواء للطالب أو المعلم (كروكي).
- الخرائط الذهنية العنكبوتية، وهي من أول نظرة لها تشبه بشكل العنكبوت، وهذا النوع يتماثل مع شكل خرائط المفاهيم.
- الشكل الشجري المتفرع وهي تشبه الشجرة ذات الأفرع المتعددة.
- الأشكال التخطيطية العادية .

ما يميز خرائط المفاهيم الذهنية عن خرائط المفاهيم : تعددت المفاهيم المرادفة للخريطة منها خرائط العقل وخرائط الذهن وخرائط المفاهيم ، ويبين (ذوقان عبيدات ، سهيلة أبو السميد ، ٢٠٠٥، ٨٤) الاختلافات بين خرائط المفاهيم وخرائط المفاهيم الذهنية كما يلي في جدول (١) :

جدول (١) الاختلافات بين خرائط المفاهيم والخرائط الذهنية

خريطة المفاهيم	خريطة المفاهيم الذهنية
رسم مخطط لموضوع ما يقوم به المعلم عادة .	رسم مخطط لموضوع ما يقوم به الطالب .
تلتزم الخريطة بحدود المعلومات في الدرس .	تذهب أبعد من المعلومات وتحوي علاقات جديدة يضعها الطالب نفسه .
استراتيجية تُدرس في الأساس لتوضيح المادة وتنظيمها .	استراتيجية تعلم يبني الطالب فيها روابط ومهارات .
خريطة مكتملة .	خريطة ناقصة يمكن استكمالها بشكل دائم .
الخرائط المعرفية متشابهة خاصة إذا وضعها المعلم	لكل طالب خريطة ذهنية خاصة به لا يمكن ايجاد خريطتين متشابهتين .
الخريطة المعرفية أخذ ملاحظات وتسجيلها كما وردت .	الخريطة الذهنية هي خلق روابط وعلاقات جديدة .

- **ثانياً: تصورات التلاميذ الخطأ للمفاهيم العلمية :**
- **تعريف التصورات الخطأ :**

يعرف(أحمد إبراهيم قنديل، ٢٠٠٢، ٣٥) التصورات الخطأ " هي أفكار التلاميذ واستجاباتهم حول مفاهيم موضوع معين والتي تكون خاطئة أو مشوشة، وتتعارض جزئيا أو كليا مع المفاهيم المقبولة علميا ؛ وذلك بغض النظر عن مصدر تكون تلك الأفكار أو الاستجابات" .

ويعرفها (مصطفى عبد الله منصور، ٢٠٠٣، ١٨) بأنها " تلك التصورات التي توجد لدى التلاميذ قبل أن يأتوا إلى حصة العلوم نتيجة تفاعلهم مع البيئة المحيطة بهم سواء أكانت هذه البيئة طبيعية أم ثقافية أم تعليمية، وهذه التصورات يستخدمها التلاميذ في فهم وتفسير الظواهر الطبيعية المحيطة بهم وحل المشكلات التي تصادفهم في البيئة وأيضاً في تعلم المفاهيم العلمية الجديدة رغم أنها لا تتفق مع الفهم العلمي السليم، ويمكن التعرف عليها من خلال المقابلات الشخصية، وتحليل كتابات التلاميذ ".

وتعرفها (هاما عبد الرحمن ،٢٠١٢ ، ٢٣) بأنها " تصورات ومعارف الطلاب حول المفاهيم البيولوجية التي تكونت من خلال خبراتهم ونجاربهم ومصادر المعرفة المتنوعة ويستخدمونها بديلاً عن المفاهيم العلمية المقبولة الفهم علمياً إلى حد كبير ،على الرغم من أنها لا تمكنهم من تفسير دلالات واضحة لتلك المفاهيم بالشكل الذي يتلاءم مع تصورات علماء البيولوجي"

- **خصائص التصورات الخطأ**:

من خلال مراجعة دراسات وبحوث التربية العلمية تبين أن من خصائص التصورات الخاطئة ما يلي:

- تتكون التصورات الخاطئة لدى المتعلم قبل مروره بأيةٍ خبرات تعليمية مقصودة؛ أي قبل دراسته لأية معلومات، كما تتكون أيضاً لديه عند مروره بخبرات غير صحيحة، واكتسابه لمعلومات غير دقيقة علمياً.
- التصورات الخاطئة تؤثر سلباً على تعلم المفاهيم الصحيحة: فهي تعيق الفهم الصحيح لدى المتعلم، بل تدعم أنماط الفهم الخطأ لدى هذا المتعلم، ومن ثم فهي تعوق تعلمه اللاحق .
- لا تتوافق التصورات الخاطئة مع المعرفة العلمية المقبولة من قبل المجتمع العلمي: فالتلاميذ يجلبون إلى فصول العلوم تصوراتهم الخاصة عن الظواهر والأحداث ذات الصلة بالعلم. إلا أن هذه التصورات الخطأ لا تكون منطقية من وجهة نظر العلم لأنها تناقض وتخالف المعرفة المنهجية وتفسيرها العلمي في العديد من الجوانب، لكنها في الوقت نفسه تكون منطقية من وجهة نظر المتعلم لأنها تتفق مع تصوره المعرفي، وتتوافق مع بنيته العقلية (عيد أبو المعاطي ، ٢٠٠٣، ٩٩).
- تنتشر التصورات الخطأ بين التلاميذ عبر العمر ونوع الجنس والقدرة والثقافة: تنتشر التصورات الخطأ بين تلاميذ المرحلة الابتدائية وتمتد حتى تكون بحوزة طلاب الجامعة، أي أنها لا تقتصر على مرحلة عمرية دون الأخرى، فكل المتعلمين يبنون تصورات تتسم بالفردية لإضفاء معنى على العالم المحيط بهم(السعيد جمال،٢٠٠١، ٧٣).

- غالباً ما تقابل تصورات التلاميذ الخطأ عن الظواهر الطبيعية الأفكار الأولية لأجيال العلماء والفلاسفة السابقين: فمثلا:
  - ✓ التلاميذ مازالوا يتصورون أن الكواكب والشمس تدور حول الأرض (أي أن الأرض هي مركز المجموعة الشمسية) وهى الأفكار التي انتشرت قبل أعمال جاليليو.
  - ✓ يفسر التلاميذ وقوف الجسم عن الحركة لأنه استهلك قوته وهذا يوازى أفكار تاريخ العلم حيث ذكر " باريدان " (القرن الحادي عشر) أن الأجسام تقف عندما تزول القوة الدافعة، أما الأفكار النيوتينية فقد فسرت وقوف الأجسام نتيجة قوة معاكسة لحركتها، أي أنه يسود بين التلاميذ تصورات حول فعل القوى على الأجسام المتحركة تحاكى تلك النظريات الأرسطية التي وضعت قبل الميلاد (٣٥٠ ق.م).
  - ✓ التلاميذ الذين تتراوح أعمارهم بين ٨ ـ ١٣ سنة يظهرون الأفكار التالية عن الألوان؛ فيرون أن: " اللون الأصفر أقل إظلاما من اللون الأحمر، أما اللون الأسود فهو مظلم، أما اللون الأبيض ليس به إظلام " والأمر الذي يدعو للاستغراب هنا أنه تم الخلط بين الإدراك الحدسي والظاهرة الطبيعية المتمثلة في الظلام ويتفق هذا مع ما كتبه " أرسطو **Aristotle** " من قديم أن الضوء والظلام عندما يختلطا مع بعضهم البعض تنتج الألوان. ومازالت تستعمل هذه الفكرة لتوضح أن " اللون نفسه درجات من الإظلام "(مصطفى عبد الله، ٢٠٠٣، ١٣٤).
- يشترك المعلمون مع تلاميذهم في نفس التصورات الخطأ غالباً: تصورات التلاميذ الخطأ عن الظواهر والأحداث ذات الصلة بالعلم لا تقتصر عليهم فقط بل غالبا ما يشترك فيها كل من المعلمين وتلاميذهم.
- يتطلب الكشف عن التصورات الخطأ اختبارات غير تقليدية: لا تساعد اختبارات الورقة والقلم التقليدية في الكشف عن تصورات التلاميذ الخطأ نظرا لأن استجابات التلاميذ عليها تتأثر بدرجة كبيرة بشكل وسياق أسئلة الاختبارات التقليدية، ربما لعدم قدرة مفرداتها على سير أغوار بنيتهم المعرفية (العقلية) حيث توجد تصوراتهم الخطأ في إطار شبكتهم المعرفية الوجدانية الاجتماعية الخاصة، لذا كان من الضروري أن لا تستخدم الطرق والاختبارات العادية في تحريها، بل لابد أن تستخدم طرق غير تقليدية، مثل:المقابلات ، تحليل كتابات التلميذ، خرائط المفاهيم، الاختبارات المفتوحة (مصطفى عبد الله، ٢٠٠٣، ٤٤ ؛ مساعد جاسم ، ٢٠١٢ ، ٨٤).

- **خطورة تصورات التلاميذ الخطأ عن المفاهيم العلمية:**

تكمن خطورة تصورات التلاميذ في عدة نقاط:

- تؤثر علي فهم التلاميذ للمفاهيم العلمية الجديدة المتعلمة المقدمة إليهم بواسطة المدرسين.

- يستخدم التلاميذ أحيانا المعرفة العلمية ليدعموا بها أفكارهم غير العلمية فعلي سبيل المثال يفسر تلميذ (١٥ سنه) الماء المتكاثف علي السطح الخارجي للكوب الزجاجي بأنه انتشار (Diffusion) للماء خلال الكوب الزجاجي.
- يري التلاميذ أن المعرفة التي تقدم في المدرسة مختلفة عن المعرفة الخاصة بالحياة اليومية، وتستخدم المعرفة التي تقدم في المدرسة لحل الامتحانات المدرسية وهذا لأن التلاميذ ترى العالم في شكلين عالم خارج المدرسة وعالم داخل المدرسة.
- مفاهيم التلاميذ غالبا غير معروفة لدى المعلمين والمسئولين عن المناهج ، وتبعا لذلك فإنها تُتجاهل تماما في السياق التدريسي(محمد عبده أبو زيد، ٢٠٠٨، ٣٥) .

- **مصادر حدوث التصور الخطأ في العلوم**:

تشير العديد من الدراسات والبحوث المعاصرة إلي شيوع أنماط عديدة من الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية في العلوم لدى مختلف فئات الطلاب في كافة مستويات التعليم، لذا فإن الجهد يجب أن يتركز علي كشف أنماط الفهم الخطأ عند المتعلمين ومعالجته بشكل مناسب حتى يستطيع بناء الفهم اللاحق للمفاهيم العلمية على أساس سليم، ويمكن تصنيف مصادر الفهم الخطأ إلى مصادر تتعلق بالمعلم، الكتب المدرسية ، والمتعلم ويمكن تفصيل هذه المصادر فيما يلي:

- المعلم: قد يكون المعلم أحد وأهم مصادر التصور الخطأ لدى المتعلمين، ويرجع الفهم الخطأ الناتج من المعلم لأحد الاحتمالات الآتية: قد يكون المعلم لديه بعض التصور الخطأ للمفاهيم التي يقوم بتدريسها للتلاميذ، طرق التدريس التي يتبعها في تفسير وتوضيح الظواهر المختلفة، كأن يستخدم الطرق الإلقائية في توضيح معرفة إجرائية، عدم معرفته بالمستوى العقلي والتطور المعرفي لدى التلاميذ وبالتالي عدم مراعاة الكيفية التي تتكون بها المفاهيم لدى التلاميذ، وبذلك تأتي أهمية إجراء اختبارات مبدئية تشخيصية في بداية كل وحدة دراسية، واستخدامه للتشبيهات العلمية كأن يُشبّه النظام الشمسي بالنموذج الذري. وقد يضيف المعلم صفات وخصائص للمفاهيم ليس من طبيعتها، وقد يستخدم المعلم مفردات يصعُب على المتعلمين فهمها(معمر الفرا، ٢٠٠٣، ١٠٤).
- الكتب المدرسية: الكتب الدراسية والكتب الخارجية تسهم بدرجة كبيرة في تكوين بعض التصورات الخطأ لدى التلاميذ، وقد يأتي هذا الفهم الخطأ نتيجة أحد الاحتمالات الآتية: اللغة المستخدمة في الكتب المدرسية قد تحمل التصور الخطأ وذلك بأن يضيف للأشياء المجردة صفات الأشياء المحسوسة، أوتكون اللغة بمستوى من التراكيب اللغوية لا يدركها التلاميذ، أويستخدم واضعو الكتب المدرسية بعض الرسومات التوضيحية التي قد تكون مصدر

للفهم الخطأ وذلك عند عدم تحري الدقة العلمية في الرسم كأن يرسم جزيئات المادة في حالاتها الثلاث بشكل واحد وعلى بعد بيني متساو، وأن لايراعي الحجوم النسبية بين أجزاء الأجهزة وغير ذلك من الأخطاء، طريقة عرض المفاهيم وتوقيت عرضها قد يكونان مصدر للتصور الخطأ وذلك بأن يعرض مفهوم التنفس قبل مفهوم الهضم، أو يُزيد من التركيز على أحد المفاهيم دون الآخر مما يكون السبب في فهم التلاميذ بأهمية هذا المفهوم دون غيره (كمال عبد الحميد زيتون، ٢٠٠٢، ٦١٧) .

- المتعلم : قد يكون المتعلم هو مصدر التصور الخطأ ويما يمتاز به من قدرات عقلية استدلالية منطقية، وخبرة تعليمية سابقة، تصورات معرفية، ويمكن توضيح احتمالات الفهم الخطأ لدى المتعلم فيما يلي: تكون مفاهيم أولية سابقة لدى المتعلم قد تتعارض مع المفاهيم الجديدة، عجز المتعلم عن ربط المفاهيم الجديدة والمعرفة المكتسبة بالشبكة المعرفية لديه، عجز وقصور المستوى العقلي والتطور المعرفي عن اكتساب المعرفة والمعلومات الجديدة، نقص خبرة المتعلم والمفاهيم اللازمة لتعلم المفاهيم الجديدة وخاصة المفاهيم الارتباطية والعلاقية لديه(حمدي أبو الفتوح، وعايدة عبد الحميد،١٩٩٤، ١٣).

- **تشخيص التصورات الخطأ**:

يعد التعرف على التصورات الخطأ الخطوة الأولى في تشخيصها، لذا كان من الضروري أن نستعمل أدوات ذات قدرة تمكننا من توفير بيانات عن كل أجوبة وردود أفعال التلاميذ وتنتزع كل ما يمكن أن يفكروا فيه ، مع مراعاة أن يتم تصميمها وإجرائها بطرق تسهل انعكاس تصورات التلاميذ، ويمكن سرد لبعض الأساليب التشخيصية للتصور الخطأ من خلال الدراسات السابقة كما يلي: خرائط المفاهيم ConceptMaps، أشكال فن VennDiagrams، الرسوم الكاريكاتيرية، والكرتون Carton ، المحاكاة بالكمبيوتر Computer Simulation ،الرسوم التخطيطية الدائرية للمفهومConcept CircleDiagrams ، مهام تداعي الكلمات وترابطها SortingandWordassociationTasks ،المناقشة والحوار والأسئلة المفتوحة Dialogues and Opened –Questions ، اختبارالاختيار من متعدد مفتوح النهاية Open –ended and multiple choice Response Items ، المقابلة الإكلينيكية Clinical Interview وأوضحت الدراسات أن ٤٦٪ من الدراسات اعتمدت على المقابلات الإكلينيكية لتشخيص الفهم الخطأ(كمال عبد الحميد زيتون، ٢٠٠٢، ٢٤٢).

- **تصويب التصورات الخطأ**:

إن عملية تصويب تصورات التلاميذ الخاطئة تتضمن استخدام واختبار الأفكار الموجودة لدى التلاميذ في مواقف جديدة، مما يتطلب اندماج نشط من المتعلم ليستطيع تذكر معارفه وخبراته السابقة وربطها بالمعارف والخبراتٍ الجديدة ، وربما إعادة ترتيب المعارف والخبرات السابقة أو حتى استبدالها جزئيا

أو كلياً بأخرى أفضل منها أو صحيحة علمياً. وعليه فإن البنائيين ينظرون إلى تعلم العلوم على إنه نمو متدرج للتراكيب المعرفية التي لدى المتعلم، وإعادة بنائها. وفي ضوء هذه النظرية فإن معلم العلوم يواجه صعوبة كبيرة عندما يجد تلاميذه يقتنعون بتصورات قوية خاطئة عن مفاهيم درس العلوم، مما يجعل تعديلها إلى تصوراتٍ علميةٍ أمراً غاية في الصعوبة، فالتصورات الخاطئة تستغرق وقتاً طويلاً وجهداً كبيراً لكي يتم تنظيمها في عالم الخبرة الخاص بالمتعلم، ومن البديهي أن يحتاج إعادة تنظيم هذه الخبرات إلى جهد مضني ووقت طويل من المدرس أيضاً (أحمد إبراهيم قنديل، ٢٠٠٢، ٩)، وهناك عدة أفكار واضحة بخصوص ما ينبغي أن يقوم به المدرس حتى يمكنه تعديل تصورات التلاميذ الخطأعند تدريس موضوع بعينه وهي: التعرف على التصورات الموجودة بالفعل لدى المتعلم عن موضوع الدرس بمعنى على المدرس تشخيص التصورات الخاطئة عن موضوع الدرس مسبقا، يمكن للمتعلم تغيير تصوراته الخاطئة عن مفهوم بعينه في حالة واحدة فقط وهي إذا قدمت له أسباب قوية لعمل ذلك ولتحقيق هذا الغرض على المدرس تقديم مواقف تعارض معرفي Cognitive Conflicts للمتعلم أو عرض نماذج بديلة للموقف التعليمي حتى يصبح ذو معنى بالنسبة للمتعلم، وكذلك تهيئة بيئة إمداد وتدعيم للمتعلم، بمعني تشجيع التعلم الصحيح وتعديل الخطأ(أحمد إبراهيم قنديل، ٢٠٠٢، ١٠).

- **ثالثاً : التفكير الناقد**:

- **مفهوم التفكير الناقد**:

تعددت وتباينت تعاريف التفكير الناقد، فيعرفه روجيرو Ruggiero بأنه التفكير التقييمي الذي بواسطته يتم اختيار الادعاءات والمناقشات وتحديد المتميز منها وغير المتميز عن طريق توجيه أسئلة تحقيقية (Ruggiero, 2004, 17) ، كما يرى شاكر عبد الحميد وآخرون أن مفهوم التفكير الناقد ينبغي ان يؤكد على ثلاثة اركان أساسية هي " عمليات تحليل وتقييم الأفكار والملاحظات والحجج ، وتطبيق هذه العمليات في المواقف اليومية والعملية، وانعكاس هذه العمليات على نفسها(شاكر عبد الحميد وآخرون، ٢٠٠٥ ، ٤٧) .

ويعرف صالح أبوجادو ومحمد نوفل التفكير الناقد بأنه " تفكير تأملي استدلالي تقويمي ذاتي يتضمن مجموعة من الاستراتيجيات والعمليات المعرفية المتداخلة كالتفسير ، والتحليل، والتقويم ، والاستنتاج بهدف تفحص الآراء والمعتقدات ، والأدلة والبراهين والمفاهيم ، والادعاءات التي تستند إليها عند إصدار حكم ما ، او حل مشكلة ما ، أو صنع قرار مع الأخذ في الحسبان وجهات نظر الآخرين(صالح أبوجادو ومحمد نوفل، ٢٠٠٧ ،٣١).

وتُعرفه نوال عبد الفتاح بانه " نمط من التفكير يعتمد على فحص وتقصي المعلومات المقدمة وتفسيرها واستنتاج العلاقات بينها ومعرفة الافتراضات وتقويم الحجج والبراهين والقدرة على الاستنباط (نوال عبد الفتاح ، ٢٠١٢، ٥٣).

كما يُعرفه أيهاب أحمد بأنه "عملية إخضاع المعلومات التي لدى الفرد للتحليل والتحميص لمعرفة مدى ملاءمتها لما لديه من معلومات ، وتحديد السبب والنتيجة المرتبطة بحدث أو قضية معينة ، واستنتاج المعلومات المرتبطة بها ، وتقويمها (أيهاب أحمد ، ٢٠١٤، ٩) .

وباستقراء التعريفات السابقة فإن الباحثة تُعرف التفكير الناقد بأنه " نمط من التفكير يعتمد على فحص وتقصي المعلومات المقدمة وتفسيرها واستنتاج العلاقات بينها ومعرفة الافتراضات وتقويم الحجج والبراهين والقدرة على الاستنباط .

- **مهارات التفكير الناقد**:

توجد تصنيفات عديدة لمهارات التفكير الناقد ، فقد صنفها (إبراهيم الحارثي،٢٠٠٠ ،٥١) إلى مهارات التشابه والتغير وتطبيق الأفكار وتفسير وسائل الإيضاح والربط بين السبب والنتيجة وإصدار التعميمات والأحكام وحل المشكلة، أما(رفعت بهجات ، ٢٠٠٢، ٢٠٢) فقد حددها في أربع مهارات عقلية أساسية هي التركيب والاستنتاج والتحليل والتقويم ، بينما حددها (جودت سعادة ، ٢٠٠٨، ٨٢) في مهارات الاستنتاج ، والاستقراء ، والمقارنة وتحديد العلاقة والسبب والنتيجة وتحديد الأولويات والتمييز والتتابع . وذكر إنيس(Ennis,2013) ان مكونات التفكير الناقد هي التركيز على سؤال معين ، وتحليل الحجج والبراهين التي تحل هذا السؤال ، والحكم على مصداقية مصادر المعلومات ، وتجنب الاندفاعية في إصدار الأحكام ، وتحديد معايير لمصداقية مصدر المعلومات ، واكتشاف الأخطاء والاستدلال، كما حددها(إيهاب محمد ، ٢٠١٤، ١٠) في خمس مهارات هى الاستنتاج ، والتعرف على الافتراضات ، والاستنباط ، وتحديد السبب والنتيجة ، وتقويم الحجج، وقد ذكر (أحمد النجدي وآخرون ،٢٠٠٥، ٢٧٥ -٢٧٦) أن من أبرز المهارات الخاصة بالتفكير الناقد والتي تحظى بقبول كبير من جانب الباحثين تلك التي حددها واطسون وجليسر وهي (معرفة الافتراضات ، التفسير، تقويم الحجج ، الاستنباط ، الاستنتاج . وبعد اطلاع الباحثة على التصنيفات السابقة ، قامت بتحديد مهارات التفكير الناقد في ضوء تصنيف " واطسون وجليسر" السابق لأنها تعد من المهارات الأساسية للتفكير الناقد ولمناسبتها لطبيعة مادة العلوم وتلاميذ المرحلة الإعدادية ، ويمكن تعريف هذه المهارات إجرائياً كما يلي :

- التفسير : هو قدرة التلميذ على التمييز بين البيانات المبررة وغير المبررة والوصول إلى الاستنتاج المحتمل والمبرر .
- الاستنتاج : هو قدرة التلميذ على استخلاص نتيجة من حقائق معينة تم ملاحظتها أو افتراضها .

- الاستنباط : هو قدرة التلميذ على استخلاص معرفة جديدة بالإعتماد على مقدمات موضوعة ومعلومات متوافرة .
- معرفة الافتراضات : هي قدرة التلميذ على فحص الوقائع والبيانات المتضمنة في موضوع ما ن بحيث يمكنه الحكم بأن افتراضا واردا او غير وارد تبعا لفحصه للوقائع المعطاه .
- تقويم الحجج : هي قدرة التلميذ على التمييز بين الحجج القوية والحجج الضعيفة التي ليس لها صلة بالموضوع .

- **أهمية تنمية مهارات التفكير الناقد من خلال تدريس العلوم** :

إن تعليم العلوم يجب ان يسعى إلى تنمية مهارات التفكير الناقد لدى التلاميذ،لأنها تعمق من خلال خبرات تعلمهم ، وتمكنهم من فهم العالم حولهم ، وتقدم لهم الأدوات الضرورية لاتخاذ القرارات الصحيحة في حياتهم (Simister,2004,244) ، وقد أصبح تنمية مهارات التفكير الناقد من الأهداف التي تسعى مناهج العلوم لتحقيقها حيث يسمح محتواها بتقديم مقدمات للقضايا واستنتاجات لها ، وتجارب تأكيدية للمعلومات الجديدة بما يهيئ فرصاً للتفكير والاستدلال العقلي وتقديم الحجج (مدحت صالح ٢،٢٠٠٨)

ونظراً لأهمية التفكير الناقد كهدف من أهداف تدريس العلوم فقد اهتمت بتنميته عديد من الدراسات والبحوث باستخدام مداخل وطرائق واستراتيجيات ونماذج تدريسية مختلفة منها دور مقررات العلوم (إيهاب أحمد ٢٠١٤) والتعلم القائم على مشكلة (سعيد محمد ،٢٠١٣) وقبعات التفكير الست لـ "دي بونو" (نوال عبد الفتاح ،٢٠١٢) وخرائط الصراع المعرفي (إيمان عبد الفتاح ، ٢٠١١) ونوادي العلوم (أحمد سيد ،٢٠١٠) واستراتيجية التعلم التعاوني الإستقصائي (عطيات يسن ، ٢٠٠٩) ومدخل سمات تاريخ العلم Malamitsa, (Kasoutas, & Kakkotas, 2009) ودورة التعلم فوق المعرفية (مدحت صالح ، ٢٠٠٨) وإستراتيجية خرائط التفكير القائمة على الدمج (مندور عبد السلام ، ٢٠٠٨) والتعلم الذاتي السمعي (هالة بخش ، ٢٠٠٥) .

وباستقراء الدراسات السابقة يتضح انه لا توجد أية دراسة عربية أو أجنبية استخدمت الخرائط الذهنية في تنمية التفكير الناقد في مجال العلوم ـ وذلك في حدود علم الباحثة ـ مما استدعى القيام بالدراسة الحالية .

- **إجراءات الدراسة** :

للإجابة عن أسئلة الدراسة والتحقق من صحة فروضها اتبعت الباحثة الإجراءات التالية :

- **أولاً: اختيار المحتوى العلمي** :

تم تحليل محتوى كتاب العلوم المقرر على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي (وزارة التربية والتعليم ، ٢٠١٤\ ٢٠١٥م) وعمل اختبار تشخيصي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة مصر الجديدة الإعدادية بنين للتعرف على أكثر

التصورات الخطأ الموجودة بالكتاب، وتم اختيار وحدة "الصوت والضوء" المقررة على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي(الفصل الدراسي الثاني) للعام الدراسي٢٠١٤ ـ ٢٠١٥م للأسباب التالية:

- وجود تصورات خطأ لدى التلاميذ لبعض المفاهيم العلمية بوحدة الصوت والضوء، ويمكن الكشف عن هذه التصورات ومحاولة تصحيحها باستخدام خرائط المفاهيم الذهنية .
- تكتسب مجموعة المفاهيم العلمية المرتبطة بالصوت والضوء اهميتها حيث تمثل البنية الاساسية لفهم مادة الفيزياء من خلال معرفة التلاميذ لمفاهيم الصوت والضوء وزاوية الانكسار وزاوية الانعكاس.
- تشتمل الوحدة على العديد من الموضوعات المهمة التى يحتاج الفرد الى معرفتها بصورة سليمة فى حياته وهذه الموضوعات هى: الموجات الصوتية ، درجة الصوت ، شدة الصوت، انعكاس الموجات الصوتية ،الطبيعة الموجية للضوء ، انعكاس الضوء ، انكسار الضوء .
- أهمية هذه الموضوعات فى تفسير الكثير من الظواهر الطبيعية وتأثيراتها الواضحة فى الحياة .
- تشتمل الوحدة على العديد من التجارب والأنشطة التى يمكن أن يقوم بها التلاميذ باستخدام أدوات بسيطة مما يساعدهم على تصويب تصوراتهم الخطأ وتنمية مهارات التفكير الناقد لديهم.

- **ثانياً: إعادة صياغة الوحدة** :

تم إعادة صياغة محتوى الوحدة الدراسية وفقاً لخرائط المفاهيم الذهنية وذلك باتباع الخطوات التالية :

- **تحديد الأهداف التعليمية للوحدة** :

تم تحديد الأهداف العامة من دراسة وحدة " الصوت والضوء " بالاستعانة بالأهداف المحددة للوحدة في كتاب الوزارة ، وتتلخص الأهداف الإجرائية في :

- يتعرف الطبيعة الموجية للصوت .
- يستنتج بعض خصائص الصوت مثل : درجة الصوت وشدة الصوت ونوع الصوت
- يستنتج قانونى انعكاس الصوت.
- يصف بعض تطبيقات صدى الصوت فى الحياة .
- يقارن بين الموجات الصوتية تبعا لترددها.
- يتعرف بعض التطبيقات الحياتية للموجات فوق السمعية.
- يتعرف الطبيعة الموجية للضوء .
- يستنتج قوانين الانعكاس والانكسار فى الضوء.
- يصف بعض الظواهر الطبيعية المرتبطة بانعكاس الضوء وانكساره.
- يدرك العلاقة التفاعلية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع

- **إعداد كراسة نشاط التلميذ**:

تم إعداد كراسة نشاط التلميذ وفقاً لخرائط المفاهيم الذهنية، وقد اشتملت على عنوان الدرس، ورقم النشاط وبيان الغرض منه، والأدوات المستخدمه فى النشاط، وخطوات إجراء النشاط ، والمشاهده والإستنتاج والتعليل ، مع ترك فراغات أمام كل واحدة منهم ليقوم التلميذ بالتسجيل فيها، وأخيرا تقويم الدرس .

- **إعداد دليل المعلم**:

دليل المعلم هو مرجع يستفيد منه المعلم فى تدريس المفاهيم العلمية الموجودة فى وحدة "الصوت والضوء "، ويحتوى الدليل على نبذة عن استراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية موضحة فيها الهدف من استخدامها والنظرية التى تستند عليها واهميتها فى تصحيح المفاهيم البديلة الموجودة لدى التلاميذ والوصول بالتلاميذ إلى تعلم أكثر فاعلية وعمقا، وكذلك موضحاً فيه بعض المفاهيم البديلة التى قد توجد لدى التلاميذ عن المفاهيم العلمية المتضمنه فى الوحدة المختارة والأنشطة العملية التى يمكن أن يستخدمها المعلم مع تلاميذه. كما قامت الباحثة بإعداد قائمة بالأهداف العامة والخاصة للوحدة، والتوزيع الزمنى لموضوعاتهما، وخطة الدروس والتقويم .

- **ثالثاً : إعداد أدوات الدراسة** :

- **إعداد اختبار التصورات الخطأ**:

- **الهدف من الاختبار**:

هدف هذا الاختبار الى رصد المفاهيم الخطأ لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي "عينة الدراسة " حول بعض المفاهيم الخطأ المتضمنة بوحدة " الصوت والضوء ".

- **تحديد نوع الاختبار**:

قامت الباحثة بإعداد اختبار تحريرى موضوعى وذلك بهدف الحصول على تقدير دقيق إلى حد ما عما لدى التلاميذ "عينة الدراسة" من مفاهيم خطأ فى الوحدة المختارة .

- **صياغة مفردات الاختبار**:

تم اتباع الخطوات التالية:

- تحليل محتوى الوحدة: تم تحليل المحتوى للتعرف على المفاهيم الأساسية فى وحدة "الصوت والضوء" وقد أسفرت عملية التحليل عن (٩) مفاهيم رئيسة ، و(١٧) مفهوما فرعيا ، ولحساب ثبات التحليل أجرت الباحثة تحليل المحتوى مرتين بفاصل زمنى قدره ثلاثة أسابيع ، مما يحقق ثبات عملية التحليل ، وقد تم استخدام معادلة كوبر لحساب نسبة الاتفاق (محمد المفتى، ١٩٩٣، ٦٢) بين عمليتى التحليل اللتين تم اجرائهما، وقد اتضح من

ذلك أن نسبة الاتفاق بين التحليلين الأول والثانى بلغت ٨٧.٥ ٪ مما يعنى ثبات التحليل.

- التعرف على المفاهيم الخطأ: تم الكشف عن المفاهيم الخطأ بالوحدة المختارة " الصوت والضوء " من خلال:
  - ✓ الاطلاع على الدراسات السابقة فى مجال المفاهيم الخطأ لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .
  - ✓ إشراف الباحثة على طلبة وطالبات كلية التربية جامعة عين شمس أثناء فترة التربية العملية ، وقد استطاعت الباحثة التعرف على بعض المفاهيم الخطأ لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي عن المفاهيم العلمية بالوحدة المختارة وذلك من خلال مناقشة التلاميذ حول هذه المفاهيم وفهمهم لها.
  - ✓ بناء أسئلة الاختبار التشخيصى فى صورته الأولية على شكل اختيار من متعدد وتطبيقه على عينة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي قوامها (٤٠) تلميذة من تلميذات مدرسة مصر الجديدة الإعدادية بنات (فصل ٣/٢) مع ترك حرية وضع الأسباب المتعلقة بالبديل الذى تم اختياره من قِبل التلميذة.
  - ✓ بناء أسئلة الاختبار إعتماداً على البيانات المستقاه من الخطوات السابقة كما استعانت الباحثة بمراجع فى مجال تدريس العلوم خاصة بتصميم الاختبارات التشخيصية ثنائية الشق ووضعت المفردات على شكل اختيار من متعدد ثنائى الشق Two-Tier Multiple Choices(محمد السيد ،٢٠٠٠، ٢٥٨) ، ويحوى الشق الأول مقدمة للسؤال يتبعها أربعة بدائل (أ)، (ب)، (جـ) ،(د) للإجابة عن السؤال، ويحوى الشق الثانى أربعة أسباب لاختيار الإجابة الصحيحة (أ)، (ب)، (ج)، (د) وقد راعت الباحثة عند صياغة مفردات الاختبار ما يلى:

-أن تكون العبارات واضحة وخالية من الكلمات الصعبة.
-أن تكون الاجابات قصيرة ومتجانسة الطول بقدر الامكان.
-أن تكون جميع الاجابات (سواء فى البدائل أو الأسباب) محتملة ولكن بينها إجابة واحدة صحيحة تماما.
-أن تكون جميع الاجابات الصحيحة موزعه عشوائياً بين بقية الاجابات حتى لا يسهل تخمينها.

- صدق الاختبار: للتأكد من صدق الاختبار قامت الباحثة بعرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى التربية العلمية وطرق التدريسوذلك للحكم على مدى شمول الأسئلة ومناسبتها للتلاميذ ودقة صياغتها ، وقد أبدى السادة المحكمون بعض التعديلات التي أخذتها الباحثة في الاعتبار عند إعداد الصورة النهائية مثل إعادة صياغة بعض المفردات .

- **التجربة الاستطلاعية للاختبار** :

بعدإجراء التعديلات اللازمة وفقاً لأراء السادة المحكمين ، تم القيام بالتجربة الاستطلاعية للاختبار عن طريق تطبيقه على مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي (٤٠) تلميذة بمدرسة مصر الجديدة الإعدادية بنات بإدارة مصر الجديدة التعليمية (محافظة القاهرة) ، وذلك في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٤- ٢٠١٥م ، وذلك بغرض :

- حساب زمن الاختبار: تبين من خلال التجريب الاستطلاعي للاختبار أن الزمن المناسب لانتهاء جميع التلاميذ من الإجابة عن مفرداته هو (٤٥) دقيقة .
- حساب ثبات الاختبار: تم حساب الاختبار باستخدام معلة سبيرمان براون للتجزئة النصفية ، وقد وجد أن معامل الثبات (٠.٨٨) مما يشير إلى أنه يتمتع بدرجة ثبات عالية .
- الصورة النهائية للاختبار: تم وضع التعليمات الخاصة بالاختبار وبلغ عدد مفردات الاختبار بعد إجراء التعديلات السابقة ٣٨ مفردة ، وتم اعداد ورقة اجابة منفصلة وقد أعطى التلميذ (درجة واحدة) في حالة الإجابة عن شقي السؤال إجابة صحيحة أما إذا أجاب التلميذ إجابة خاطئة على احد شقي السؤال أو كليهما يعطى (صفرا) وبذلك تكون النهاية العظمى للاختبار(٣٨) درجة والنهاية الصغرى (صفراً). وموضح فى الجدول (٢) المفاهيم المتضمنة فى وحدة الصوت والضوء ، وكذلك الوزن النسبى لكل مفهوم والذى تم حسابه فى ضوء عدد الحصص المخصصة لتدريسه وعدد المفردات الخاصة بكل مفهوم وعدد مفردات الاختبار الكلية.

جدول (٢) مواصفات اختبار التصورات الخطأ

المفهوم	أرقام الأسئلة الخاصة بكل مفهوم	عدد الأسئلة	النسبة المئوية
الطبيعة الموجية للصوت(شدة الصوت ، درجة الصوت ، نوع الصوت) .	٣٨،٣٧،٣٥،١٧،١٦،١٣،١٠،٨،٧،٦،٤،٣،٢ ،١	١٤	٣٦٪
انعكاس الصوت، قانونا انعكاس الصوت ، صدى الصوت .	٣٢،٣٠،٢٤،١٩،١٨،١٢،١١،٩،٥	٩	٢٤٪
قانون التربيع العكسي ، الطبيعة الموجية للضوء .	٢٧،٢٦،٢١،٢٠،١٥،١٤	٦	١٦٪
انعكاس الضوء ، انكسار الضوء ، قوانين انعكاس وانكسار الضوء	٣٦،٣٤،٣٣،٣١،٢٩،٢٨،٢٥،٢٣،٢٢	٩	٢٤٪
اجمالى الأسئلة		٣٨ سؤالاً	١٠٠٪

- **إعداد اختبار التفكير الناقد** :

- الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى التعرف على أثر تدريس وحدة " الصوت والضوء " وفقاً للخرائط الذهنية في تنمية الفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي .
- أبعاد الاختبار : تم تحديد أبعاد الاختبار في مهارات (التفسير، الاستنتاج الاستنباط معرفة الافتراضات ، تقويم الحجج) ، وقد صيغت مفردات

الاختبار وفقاً لنمط الاختيار من متعدد رباعي البدائل ، وروعي مناسبة المفردات لمستوى تلاميذ الصف الثاني افعدادي ووضوحها وسهولة ألفاظها .

- صدق الاختبار: تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم وذلك للحكم على مدى شمول الأسئلة ومناسبتها للتلاميذ ودقة صياغتها ، وقد أبدى السادة المحكمون بعض التعديلات التي أخذتها الباحثة في الاعتبار عند إعداد الصورة النهائية مثل إعادة صياغة بعض المفردات .
- التجربة الاستطلاعية للاختبار : طُبق الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي (٤٠) تلميذة بمدرسة مصر الجديدة الإعدادية بنات بإدارة مصر الجديدة التعليمية (محافظة القاهرة) ، وذلك في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٤ـ ٢٠١٥م ، وذلك بغرض :
  - ✓ حساب زمن الاختبار: تبين من خلال التجريب الاستطلاعي للاختبار أن الزمن المناسب لانتهاء جميع التلاميذ من الإجابة عن مفرداته هو (٤٥) دقيقة .
  - ✓ حساب ثبات الاختبار: تم حساب الاختبار باستخدام معلة سبيرمان براون للتجزئة النصفية ، وقد وجد أن معامل الثبات (٠.٨٢) مما يشير إلى أنه يتمتع بدرجة ثبات عالية .
- الصورة النهائية للاختبار: بلغ عدد مفردات الاختبار في صورته النهائية (٣٠) مفردة ، وتم إعداد ورقة إجابة منفصلة وقد أعطي لكل مفردة يجيب عنها التلميذ إجابة صحيحة درجة واحدة ، وصفر للإجابة الخطأ، وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار (٣٠) درجة والصغرى صفراً ، ويوضح جدول (٣) مواصفات اختبار التفكير الناقد .

جدول (٣) مواصفات اختبار التفكير الناقد

م	المهارات	أرقام الأسئلة	عدد الأسئلة
١	التفسير	١ -٦	٦
٢	الاستنتاج	٧ -١٢	٦
٣	الاستنباط	١٣ -١٨	٦
٤	معرفة الافتراضات	١٩ -٢٤	٦
٥	تقويم الحجج	٢٥ -٣٠	٦
	المجموع		٣٠

- **التصميم التجريبي وإجراءات التجربة** :
- **منهج الدراسة**:

استخدمت الدراسة كلاً من المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المعالجات التجريبية القبلية والبعدية من خلال مجموعتين ، والمنهج الوصفي التحليلي في إعداد الإطار النظري وادوات التقويم :

- المجموعة التجريبية : وتضم مجموعةٍ تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الذين يدرسون وحدة " الصوت والضوء " وفقاً لاستراتيجية الخرائط الذهنية .
- المجموعة الضابطة : وتضم مجموعة تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الذين يدرسون نفس الوحدة بالطريقة المعتادة .

- **متغيرات الدراسة**:

اشتمل التصميم التجريبي على المتغيرات التالية :

- متغيرات مستقلة : التدريس باستخدام إستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية .
  - ✓ التدريس بالطريقة المعتادة .
- متغيرات تابعة :
  - ✓ التصورات الخطأ : ويقاس باستخدام اختبار التصورات الخطأ .
  - ✓ التفكير الناقد : ويقاس باستخدام اختبار التفكير الناقد .

ويوضح جدول (٤) التصميم التجريبي للدراسة الحالية :

جدول (٤) التصميم التجريبي للدراسة

المجموعة	التطبيق القبلى	المعالجة	التطبيق البعدي
التجريبية	تطبيق اختبار التصورات الخطأ ، اختبار مهارات التفكير الناقد .	تدرس وحدة " الصوت والضوء " للصف الثاني الإعدادي باستخدام الخرائط الذهنية .	تطبيق اختبار التصورات الخطأ ، اختبار مهارات التفكير الناقد .
الضابطة		تدرس وحدة " الصوت والضوء " للصف الثاني الإعدادي باستخدام الطريقة التقليدية.	

- **مجموعة الدراسة** :

تم اختيار مجموعة الدراسة من مدرسة مصر الجديدة الإعدادية بنين بإدارة مصر الجديدة التعليمية بمحافظة القاهرة ، وقد تم اختيار فصل٢\٢ ليمثل المجموعة التجريبية وفصلٍ ٢\٧ ليمثل المجموعة الضابطة حيث بلغ عدد تلاميذ كل فصل (٤٠) تلميذاً.

- **التطبيق القبلي لأدوات الدراسة** :

تم تطبيق أدوات الدراسة على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة وذلك في بداية الفصل الدراسي الثاني وذلك للحصول على المعلومات القبلية التي تساعد في العمليات الإحصائية الخاصة بنتائج الدراسة لبيان مدى تكافؤ المجموعتين ، ويوضح جدول(٥) نتائج التطبيق القبلي .

جدول (٥) قيم (ت) لنتائج التطبيق القبلي لأدوات الدراسة على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة

الاختبار	الدرجة الكلية	المجموعة التجريبية (ن = ٤٠)		المجموعة الضابطة (ن = ٤٠)		قيمة ت	مستوى الدلالة
		م	ع	م	ع		
التصورات الخطأ	٣٨	٦.٣٠	٢.٠٩	٦.١٠	٢.٠١	٠.٤٥	غير دالة
التفكير الناقد	٣٠	29.09	4.57	29.27	5	0.23	غير دالة

يتبين من جدول (٥) ان الفروق بين متوسطات درجات كل من المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التصورات الخطأ واختبار التفكير الناقد غير دالة ، مما يعني انه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة قبلياً ، وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين .

- **تدريس الوحدة** :

قامت الباحثة بتدريب معلمة فصل (٢\٢) في نهاية الفصل الدراسي الأول على استخدام خرائط المفاهيم الذهنية للتدريس للمجموعة التجريبية ، وذلك باستخدام دليل المعلم المعد لذلك (ملحق ٣)، وقامت معلمة فصل (٢\٧) بالتدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، وبعد التدريب بدأت المعلمة في تدريس وحدة " الصوت والضوء " في الأسبوع الأول من شهر مارس واستمر حتى نهاية شهر إبريل أي لمدة ثمانية أسابيع تقريبا بواقع ٤ حصص أسبوعيا، فكان إجمالي الحصص خلال هذه الفترة ٣٢حصة وهي المدة الزمنية الفعلية لتدريس هذه الوحدة وفق توزيع المنهج المعد من قبل وزارة التربية والتعليم .

ملاحظات سجلت من قبل الباحثة أثناء متابعة فترة التجريب باستخدام إستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية :

- واجه التلميذات صعوبة في بادئ الأمر وهي محاولة إيجاد علاقات بين المفاهيم التي تعلموها والمفاهيم السابقة المرتبطة بها وقد أمكن التغلب على هذه الصعوبة بتدريب المعلمة لهم على كيفية إيجاد علاقات بين المفاهيم العلمية ، وممارسة بعض الأنشطة التي تساعدهم على تطبيق المفاهيم والمهارات التي تعلموها في مواقف جديدة .
- اكتشاف العديد من التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية بوحدة " الصوت والضوء " ومن هذه التصورات أن صدى الصوت يحدث في الفراغ ، الضوء الأبيض هو أحد ألوان الطيف ، ينتقل الضوء من وسط إلى وسط آخر دون أن يعاني انكسار، وقد قامت المعلمة تبعا لاستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية بمساعدة التلميذات على تصويب هذه التصورات الخطأ وذلك من خلال الأنشطة المدعمة للتعلم والأنشطة التطبيقية .

- حرص التلميذات المتفوقات دراسيا علي رفع مستوى مجموعتهن وبذلهن المزيد من الجهد في نشاط وحيوية .
- قامت معلمة المجموعة التجريبية بوضع ملصقات تشير إلي إستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية وأهميتها أثناء التعلم.
- اتخذت كل مجموعة شعاراً لها واسماً يميزها مثل مجموعة الصوت ، ومجموعة الضوء ..... الخ .

- **التطبيق البعدي لأدوات الدراسة** :

تم تطبيق أدوات الدراسة بعدياً على المجموعتين التجريبية والضابطة في الأسبوع الأول من شهر مايو، وقد تم التصحيح وتحليل البيانات إحصائيا باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS إصدار١٤.

- **عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها** :

فيما يلي عرض لأهم النتائج التي تم التوصل إليها للإجابة عن أسئلة الدراسة والتحقق من صحة فروضها .

- **النتائج الخاصة باختبار التصورات الخطأ** :

اختبار صحة الفرض الأول : ينص على أنه " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التصورات الخطأ لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ". وللتحقق من صحة ذلك الفرض قامت الباحثة بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وتم حساب قيمة "ت" للمجموعتين التجريبية والضابطة كما هو موضح في جدول (٦) :

جدول (٦) قيمة "ت" لدرجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار التصورات الخطأ في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية

الاختبار	الدرجة الكلية	المجموعة التجريبية (ن = ٤٠)		المجموعة الضابطة (ن = ٤٠)		قيمة ت	مستوى الدلالة	قيمة η2	قيمة d	مقدار حجم التأثير
		م	ع	م	ع					
التصورات الخطأ	٣٨	٢٩.٢٥	٢.٦٠	١٠.٧٢	٢.٩١	٢٩.٩٣	دالة	0.91	6.35	6.35

يتضح من جدول (٦) أن قيمة "ت" = ٢٩.٩٣ وهى دالة عند مستوى ٠.٠١ أى أنه هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبارالتصورات الخطأ لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ، وهذا يرجع إلى المتغير التجريبي وهو إستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية ؛ مما يؤكد صحة الفرض الأول للدراسة، كما يتضح أن حجم تأثير أستخدام الخرائط الذهنية في تصحيح التصورات العلمية الخطأ لدى تلاميذ المجموعة التجريبية كبير، ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن(٩١٪)

من التباين الكلي للمتغير التابع يرجع إلى تأثير إستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية .

اختبار صحة الفرض الثاني : ينص على أنه " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التصورات الخطأ لصالح التطبيق البعدي ". وللتحقق من صحة ذلك الفرض قامت الباحثة بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وتم حساب قيمة "ت" للمجموعة التجريبية كما هو موضح في جدول (٧) :

جدول (٧) نتائج التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التصورات الخطأ على المجموعة التجريبية

الدرجة الكلية	المجموعة التجريبية (ن = ٤٠)				قيمة ت	مستوى الدلالة	قيمة η2	قيمة d	مقدار حجم التأثير
	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي						
	م	ع	م	ع					
٣٨	٦.٣٠	٢.٠٩	٢٩.٢٥	٢.٦٠	٤٣.٠٥	دالة	0.95	8.81	كبير

يتضح من جدول (٧) أن قيمة "ت" = ٢٩.٢٥ وهى دالة عند مستوى ٠.٠١ أى أنه هناك فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠١بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التصورات الخطأ لصالح التطبيق البعدي ، وهذا يرجع إلى المتغير التجريبي وهو استراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية ؛ مما يؤكد صحة الفرض الثاني للدراسة، كما يتضح أن حجم تأثير أستخدام الخرائط الذهنية في تصحيح التصورات العلمية الخطأ لدى تلاميذ المجموعة التجريبية كبير. ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن(٩٥٪) من التباين الكلي للمتغير التابع يرجع إلى تأثير إستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية .

- **النتائج الخاصة باختبار التفكير الناقد** :

اختبار صحة الفرض الثالث : ينص على أنه " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقه ومهاراته لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ". وللتحقق من صحة ذلك الفرض قامت الباحثة بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ، وتم حساب قيمة "ت" للمجموعتين التجريبية والضابطة كما هو موضح في جدول (٨) .

يتضح من جدول (٨) أن قيمة "ت" = 18.87 وهى دالة عند مستوى ٠.٠١ أى أنه هناك فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠١بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد ومهاراته لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ، مما يؤكد صحة الفرض الثالث

للدراسة ، كما يتضح أن حجم تأثير استخدام خرائط المفاهيم الذهنية في تنمية التفكير الناقد لدى تلاميذ المجموعة التجريبية كبير بحساب مربع إيتا .

جدول (٨) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" لنتائج التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد ومهاراته على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة

مهارات الاختبار	الدرجة الكلية	المجموعة التجريبية (ن = ٤٠)		المجموعة الضابطة (ن = ٤٠)		قيمة (ت) ودلالتها	حجم التأثير
		م	ع	م	ع		
التفسير	٦	11.77	1.90	6.85	1.80	11.88	
الاستنتاج	٦	12.20	2.04	6.77	1.65	13.05	
الاستنباط	٦	12.77	2.11	6.70	1.78	13.86	
معرفة الافتراضات	٦	12.30	2.05	6.75	1.69	13.19	
تقويم الحجج	٦	12.30	2.16	7.02	1.60	12.37	
الكلى	٣٠	61.60	6.23	34.22	6.72	18.87	كبير

اختبار صحة الفرض الرابع : ينص على أنه " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الناقد ومهاراته لصالح التطبيق البعدي " . وللتحقق من صحة ذلك الفرض قامت الباحثة SPSS بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وتم حساب قيمة "ت" للمجموعة التجريبية كما هو موضح في جدول (٩) .

جدول (٩) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" لنتائج تطبيق اختبار التفكير الناقد ومهاراته على المجموعة التجريبية قبل التدريس وبعده (ن=٤٠)

مهارات الاختبار	الدرجة الكلية	التطبيق القبلى		التطبيق البعدى		قيمة (ت) ودلالتها	حجم التأثير
		م	ع	م	ع		
التفسير	٦	5.87	1.19	11.77	1.90	16.47	
الاستنتاج	٦	5.79	1.21	12.20	2.04	16.88	
الاستنباط	٦	5.48	1.58	12.77	2.11	17.27	
معرفة الافتراضات	٦	5.76	1.26	12.30	2.05	16.96	
تقويم الحجج	٦	5.84	1.46	12.30	2.16	15.50	
الكلى	٣٠	29.02	4.57	61.60	6.23	26.40	كبير

يتضح من جدول (٩) أن قيمة "ت" = 26.40 وهى دالة عند مستوى ٠.٠١ أى أنه هناك فرق دال إحصائيا بين متوسطي عند مستوى ٠.٠١بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية قبل التدريس وبعده في اختبار التفكير الناقد ومهاراته لصالح التطبيق البعدي، مما يؤكد صحة الفرض الرابع للدراسة ، كما يتضح أن حجم التأثير بحساب مربع إيتا كبير مما يدل على تأثير استخدام خرائط المفاهيم الذهنية في تنمية التفكير الناقد لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

اختبار صحة الفرض الخامس : ينص على أنه " يوجد ارتباط دال موجب بين درجات تلاميذ الموجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التصورات

الخطأ واختبار التفكير الناقد ومهاراته " . وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب معدل الارتباط باستخدام معادلة بيرسون بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التصورات الخطأ واختبار التفكير الناقد ومهاراته ، وجدول (١٠) يوضح ذلك:

جدول (١٠) معامل الارتباط بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التصورات الخطأ واختبار التفكير الناقد ومهاراته

الاختبارات	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
اختبار التصورات الخطأ اختبار التفكير الناقد	.٨٨	ارتباط موجب عند مستوى٠.٠١

يتضح من جدول (١٠) وجود علاقة ارتباطية موجبة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكل من اختبار التصورات الخطأ واختبار التفكير الناقد ومهاراته ، وبذلك يقبل الفرض الخامس للدراسة .

- **مناقشة النتائج وتفسيرها** :

من العرض السابق لنتائج الدراسة يمكن التوصل إلى ما يأتي أثبتت النتائج الخاصة باختبارِ التصورات الخطأ على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة بعديا وعلى المجموعة التجريبية قبل استخدام خرائط المفاهيم الذهنية وبعد استخدامها أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية والتطبيق البعدي ، ويمكن إرجاع ذلك إلى أن استخدام خرائط المفاهيم الذهنية ساعدت على :

- الكشف عن ما هو موجود في بنيتهم المعرفية من تصورات خطأ أو مفاهيم بديلة وعلى تصويب هذه المفاهيم .
- تعلم التلميذات من خلال القراءة التحليلية للموضوع المراد دراسته ، واستخدامهن ما فيه من مفاهيم ، وترتيب هذه المفاهيم من الأكثر شمولية إلى الأقل ، وتنظيمها في شكل هرمي مترابط ومتماسك .
- إعطاء التلميذات صورة بصرية كاملة يسهل تعلمها بسرعة .
- تنمية روح التعاون بين التلميذات والمعلمة عند بنائهن لخرائط المفاهيم مما ساعد على فهمهن وبقاء المعلومات مدة أطول في الذاكرة .
- استيعاب التلميذات للمفاهيم بشكل سيكولوجي منطقي هرمي من خلال ما تتميز به خرائط المفاهيم الذهنية من قمة بها مفاهيم أكثر شمولية وأكثر عمومية تندرج تحتها مفاهيم أقل ويربط بين هذه المفاهيم علاقات أو روابط تربط المفاهيم الجديدة بالمفاهيم المعروفة من قبل وبالتالي باستمرار تتسع وتتحسن الشبكة المعرفية التي لدى التلميذات، مما يؤدي إلى تعلم ذي معنى وتزيد من قدرة التلميذات على فهمهن وتنظيم تفكيرهن .
- جعل التلميذات أكثر إيجابية أثناء عملية التعلم بحث تشتركن في تكوين أساس معرفي متكامل سهل الوصول إليه ، مرتكز على مفهوم مركزي ، مما ساعد على زيادة فهمهن وتحصيلهن .

- ربط المفاهيم الفيزيائية التي سبق تعلمها بالمفاهيم الجديدة ، فهي ربطت بين ما يتعرفن التلميذات عليهن من قبل وما يتعلموهن من معلومات جديدة مما جعل التعلم قائم على المعنى وليس على الحفظ من خلال فهم ووضوح العلاقات المفاهيمية .

وقد اتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتائج بعض الدراسات العربية والأجنبية مثل: دراسة تساى (Tsai, 2003) ، ودراسة بلاك (Black, 2004) ، ودراسة تساى وشانج (Tsai, Chang, 2005) ، ودراسة منى فيصل(٢٠٠٧) ، ودراسة حنان محمد مراد (٢٠١١) ، ودراسة فطومة محمد علي (٢٠١١) .

أثبتت النتائج الخاصة باختبار التفكير الناقد ومهاراته على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة بعدياً وعلى المجموعة التجريبية قبل استخدام خرائط المفاهيم الذهنية وبعد استخدامها أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية والتطبيق البعدي ، ويمكن إرجاع ذلك إلى أن استخدام خرائط المفاهيم الذهنية في تدريس وحدة "الصوت والضوء " ساعد على تهيئة مناخ تعليمي مناسب لممارسة مهارة المناقشة البناءة والحوار وإثبات الحجج والبراهين ، والتعاون ، وتبادل الآراء ، وكذلك قيام التلميذات بإجراء الأنشطة بأنفسهن وإجابتهن عن الأسئلة ساعدهن على القيام بعمليات التفسير والاستنتاج لمشاهداتهن أثناء إجراء الأنشطة ، كما أن مناقشتهن مع بعضهن البعض ومن خلال الفصل بأكمله ساعدهن على التعرف على الآراء المختلفة وتقييمها وتحديد أوجه الصواب والخطأ فيها والوصول إلى الرأي الصحيح واكتساب مهارة تقويم الحجج والمناقشات .

وقد اتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتائج بعض الدراسات العربية والأجنبية التي استخدمت استراتيجيات أخرى غير الخرائط الذهنية مثل: دراسة عامر الدردور(٢٠٠١)، دراسة هدى عبد الفتاح (٢٠٠٣) ، دراسة حياة رمضان (٢٠٠٥) ، دراسة أحمد سيد محمد (٢٠١٠) ، دراسة إيمان كامل (٢٠١١) ، دراسة نوال خليل (٢٠١٢) ، دراسة سعيد محمد حسن (٢٠١٣) .

أشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكل من اختبار التصورات الخطأ واختبار التفكير الناقد ومهاراته .

- **توصيات الدراسة** :

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج يمكن تقديم التوصيات التالية :

- الاهتمام بتدريب المعلمين قبل الخدمة وأثناءها على استخدام إستراتيجيات تدريسية مناسبة ، منها إستراتيجية خرا ئط المفاهيم الذهنية وذلك لمساعدة التلاميذ على التخلي عن التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية الموجودة لديهم.

- تشجيع المعلمين على استخدام استراتيجيات تدريسية متنوعة في تدريس العلوم تساعد على تصويب التصورات الخطأ وتنمية مهارات الفكير الناقد لدى التلاميذ في مختلف المراحل التعليمية.
- الاهتمام بإعداد مقاييس خاصة للكشف عن التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية لدى التلاميذ في موضوعات العلوم المختلفة، وعدم الاقتصار على الاختبارات التي تقيس القدرة على استدعاء الحقائق والمفاهيم.
- ربط المفاهيم التي تُدَرَّس للتلاميذ بخبرات واقعية مباشرة في حياتهم كي يدركوا أهمية هذه المفاهيم بالنسبة لهم.
- اهتمام المعلمون بتحديد التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية لدى التلاميذ قبل البدء في تدريس موضوعات العلوم .
- إعطاء التلاميذ مزيداً من الوقت والتشجيع لممارسة مهارات التفكير الناقد أثناء التعلم.
- حث مطوري مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية ومخططيها بوزارة التربية والتعليم على ضرورة بناء مناهج العلوم باستخدام استراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية وتوفير ما يلزم لذلك .

- **مقترحات الدراسة** :

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية تقترح الباحثة عدد من الدراسات استكمالاً واستمراراً للدراسة الحالية مثل:

- تأثير استخدام استراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية في تحسين تدريس العلوم للتلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة : الصم ، المكفوفين ، وذوي صعوبات التعلم علاوة على التلاميذ الموهوبين والمتفوقين .
- تأثير استخدام استراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية في تنمية أنواع مختلفة من مهارات التفكير، مثل : مهارات التفكير العلمي ، والمنطقي ، والإبداعي ، ومهارات ما وراء المعرفة.
- تأثير استخدام استراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية في تصحيح بعض التصورات الخطأ الموجودة لدى معلمي العلوم قبل الخدمة.
- تأثير استخدام استراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية في تنمية الجوانب الوجدانية مثل الاتجاهات والميول العلمية لدى التلاميذ.
- تأثير استخدام استراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية في تصحيح التصورات الخطأ، والاحتفاظ بالمفاهيم العلمية الصحيحة لدى طلاب المرحلة الثانوية في فروع العلوم المختلفة مثل الكيمياء والفيزياء والأحياء.
- برنامج مقترح لتدريب الطالب المعلم على التدريس وفقاً لاستراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية وأثره في تنمية بعض جوانب تدريس العلوم لدى التلاميذ في مراحل تعليمية مختلفة .

- **المراجع**:

- أحمد النجدي وآخرون (٢٠٠٥) : اتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية ، دار الفكر العربي .
- إبراهيم أحمد الحارثي (٢٠٠٠) : تدريس العلوم بأسلوب حل المشكلات ، النظرية والتطبيق ، الرياض ، مكتبة الشقري للنشر والتوزيع .
- إيمان عبد الفتاح كامل (٢٠١١) : فاعلية خرائط الصراع المعرفي في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وتنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الإعدادية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة المنيا .
- إيهاب أحمد محمد مختار (٢٠١٤) : دراسة تحليلية لدور مقررات العلوم في تنمية مهارات كل من التفكير العلمي والتاقد وتفاعل ذلك بين متغير الجنس والموقع الجغرافي لدى طلبة المرحلة الثانوية ، مجلة التربية العلمية ، مج(١٦)، ع(٣) مايو ، (١ -٤٦) .
- أبوزيد محمود أبو زيد (٢٠٠٨) : أثر استراتيجية التعلم التعاوني على بعض مهارات التفكير الناقد والتحصيل الدراسي لدى عينة من طلاب المرحلة الثانوية ، رسالة ماجستير ، معهد الدراسات التربوية ، جامعة القاهرة .
- أحمد إبراهيم قنديل(٢٠٠٢): بناء خرائط التعارض واستخدامها في تعديل التصورات البديلة عن مفاهيم موضوع الطاقة الكيميائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي ، مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، العدد ٥١، الجزء الثاني، يناير.
- أحمد سيد محمد (٢٠١٠) : فاعلية برنامج مقترح بنوادي العلوم في تنمية التفكير الناقد لتلاميذ المرحلة الإعدادية ، رسالة ماجستير، كلية التربية ، جامعة عين شمس .
- أحمد النجدي ، منى عبد الهادي ،علي راشد (٢٠٠٣) : تدريس العلوم في العالم المعاصر ، طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم ،القاهرة ، دار الفكر العربي .
- أنور عقل(٢٠٠٢): تقويم تعلم المفاهيم، مجلة التربية، مجلة محكمة تصدر عن اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم، العدد الخامس والأربعون بعد المائة.
- السعدي الغول السعدي (٢٠١٢) : فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية التفكير التخيلي وبعض مهارات عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، مجلة التربية العلمية ، ١ -٢٥.
- السعيد جمال عثمان علي (٢٠٠١): " التصورات الخطأ لدى موجهي ومعلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية لبعض المفاهيم الكهربية وفاعلية بعض الاستراتيجيات التعليمية في تصويبها "، مجلة التربية، جامعة الأزهر، العدد ٩٧، فبراير.
- المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي: دراسة تحليلية لنتائج المفاهيم العلمية المتضمنة في الاختبار الاستطلاعي لدراسة الـ TIMSS ٢٠١٤م، ١ -٢١.
- توني بوزان (٢٠٠٧): الكتاب الأمثل لخرائط العقل: ترجمة مكتبة جرير، الرياض، مكتبة جرير للطباعة والنشر.
- توني بوزان ؛ باري بوزان (٢٠٠٨) : خريطة العقل(ترجمة : مكتبة جرير) ، السعودية
- ثناء محمد حسن (٢٠٠٩): فاعلية خرائط التفكير في تنمية التحصيل والتنظيم الذاتي للتعلم والاتجاه نحو مادة الأحياء لطلاب الصف الأول الثانوي الأزهري، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، العدد ١٥٢، نوفمبر .
- حسن حسين زيتون (٢٠٠٣) : تعليم التفكير رؤية تطبيقية في تنمية العقول المفكرة ، القاهرة ، دار الكتب ، الكتاب (٥) .

- حنان محمد مراد (٢٠١١) : فاعلية استخدام خرائط المفاهيم في تقويم التصورات الخاطئة لبعض المفاهيم العلمية لدى طلبة المرحلة الإعدادية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة عين شمس .
- حنين سمير صالح (٢٠١١) : أثر استخدام 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 .
- حياة علي محمد رمضان (٢٠٠٥) : التفاعل بين بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة ومستويات تجهيز المعلومات في تنمية المفاهيم العلمية والتفكير الناقد لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، مجلة التربية العلمية ، مج(٨)، ع(١) مارس ، ١٨١ -٢٣٦.
- ذوقان عبيدات وسهيلة أبو السميد (٢٠٠٥): استراتيجيات التدريس في القرن الحادي والعشرين، دليل المعلم والمشرف التربوي، عمان، ديبونو للنشر والتوزيع.
- سعيد محمد صديق حسن(٢٠١٣) : فاعلية برنامج في العلوم مبني على استراتيجية التعلم القائم على مشكلة في التحصيل وتنمية مهارات حل المشكلة والتفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، مجلة التربية العلمية ، مج(١٦)، ع(٢) نوفمبر ،١٢٣ -١٩٠ .
- سوزان محمد حسن السيد (٢٠١٣): فاعلية استخدام الخرائط الذهنية غير الهرمية في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وتنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم في مادة الأحياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية، مجلة التربية العلمية، العدد الثاني، المجلد السادس عشر.
- شاكر عبد الحميد ، خليفة السويدي ، أحمد أنور(٢٠٠٥) : تربية التفكير ، مقدمة عربية في مهارات التفكير ، الإمارات العربية المتحدة ، دار القلم .
- صابر محمد حسانين (٢٠٠٦): "أثر تفاعل أسلوب التعلم وبعض استراتيجيات التغير المفاهيمى في تصحيح التصورات البديلة للمفاهيم البيولوجية وتنمية عمليات العلم لطلاب الصف الأول الثانوي"، رسالة دكتوراه ، كلية البنات، جامعة عين شمس.
- صالح أبو جادو ، محمد نوفل (٢٠٠٧) : تعليم التفكير النظرية والتطبيق ، الأردن ، دار المسيرة .
- عامر الدردور (٢٠٠١) : أثر استخدام الخرائط المفاهيمية في تنمية التفكير الناقد لدى طلبة الصف السادس ، رسالة ماجستير، جامعة اليرموك ، الأردن .
- عايش زيتون (٢٠٠٤) : أساليب تدريس العلوم، ط(٤) ، عمان ، دار الشروق .
- عبد الكريم عبد الصمد السوداني & ختام عدنان (٢٠١١) : فاعلية التدريس بالخرائط الذهنية في تنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الأول المتوسط ، مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية ، المجلد (١٠) العددان (٣ -٤) ، ٨٧ -١٠٠ .
- عبد الله عبده أحمد (٢٠٠٧) : فعالية استراتيجية التعليم التعاوني في تحصيل طلاب الصف الأول بمادة الفيزياء وتنمية مهارات التفكير الناقد ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، مجلة التربية العلمية ، مج(١٠)، ع(٤) ديسمبر ٤٧ -٨٧ .
- عبد الله على إبراهيم (٢٠٠٠): التصورات الخطأ لدى تلاميذ وطلاب المرحلتين الإعدادية والثانوية حول مفهوم التكاثر في الكائنات الحية وفاعلية بعض الاستراتيجيات في تصويبها " مجلة التربية، جامعة الأزهر، العدد ٩١، أغسطس.

- عبد الله النافع (٢٠٠٢): " التعليم بتنمية مهارات التفكير "، مجلة المعرفة، العدد (٨٣)، مايو.
- عطيات محمد يسن إبراهيم (٢٠٠٩) : أثر إستراتيجية التعلم التعاوني الإستقصائي في تدريس العلوم على تنمية التحصيل والتفكير الناقد لدى تلميذات الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية ، مجلة التربية العلمية ، مج(١٢)، ع(٤) ديسمبر ٤٣ -٨١ .
- عيد أبو المعاطى الدسوقي (٢٠٠٣): " دور التشبيهات العلمية في تعديل التصورات الخطأ لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي عن" تصنيف الحيوان"، مجلة البحث التربوي، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، السنة الثانية، العدد الأول، يناير.
- عيشة بنت محمد الحضريتي ، هيا بنت محمد المزروع (٢٠١٢) : فاعلية التكامل بين دورة التعلم وخرائط المفاهيم في تنمية التحصيل في العلوم ومهارات التفكير الناقد لدى طالبات المرحلة المتوسطة ،الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، دراسات في المناهج وطرق التدريس ، ع(١٨٣) يونيو ، ٤٩ -٩٣.
- فطومة محمد علي (٢٠١١): أثر استخدام الموديولات التعليمية في تصحيح التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية بمقرر العلوم المتكاملة والاتجاه نحوه لدى طالبات التعليم الأساسي بكلية البنات ،الجمعية المصرية للتربية العلمية ، مجلة التربية العلمية، المجلد١٤، العدد الأول، يناير.
- كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٢): تحليل التصورات العلمية البديلة وأسباب تكوينها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. المؤتمر العلمي الثاني إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين. الجمعية المصرية للتربية العلمية.
- ليلى إبراهيم معوض (٢٠٠٩) : إعادة بناء وحدة في مادة البيولوجي للصف الأول الثانوي في ضوء المستحدثات البيوتكنولوجية وفقاً لنموذج التعلم البنائي وفاعليتها في تنمية التفكير الناقد والتحصيل المعرفي والاتجاه نحو دراسة البيولوجي لدى الطلاب ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، دراسات في المناهج وطرق التدريس ، ع(١٤٢) يناير ، ١٠٣ -١٥٤.
- محمد السيد علي (٢٠٠٠) : مصطلحات في المناهج وطرق التدريس ، المنصورة عامر للطباعة والنشر .
- محمد عبده أمين أبو زيد (٢٠٠٨): فعالية إستراتيجية الاستقصاء التعاوني في تصويب بعض المفاهيم العلمية لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير،جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، مركز الدراسات والبحوث العربية، القاهرة.
- مدحت محمد حسن صالح (٢٠٠٨) : فعالية استخدام دورة التعلم فوق المعرفية في تنمية التفكير الناقد والتحصيل في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي بالمملكة العربية السعودية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، مجلة التربية العلمية، مج (١١) ، ع(٣) سبتمبر ١ -٤٢.
- مساعد جاسم محمد (٢٠١٢) : فاعلية برنامج مقترح قائم على المدخل البنائي في تصويب تصورات النفاهيم الكيميائية الخطأ وتنمية الميول العلمية لدى طلبة الصف الثاني الثانوي في دولة الكويت ، رسالة دكتوراه ، معهد الدراسات والبحوث التربوية ، جامعة القاهرة
- مصطفى عبد الله منصور(٢٠٠٣): " تقويم أنماط التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية وعلاقتها بالتحصيل والذكاء والجنس "، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طنطا.

- معمر إرحيم الفرا (٢٠٠٢): " أثر تدريس الكيمياء بالخرائط المعرفية على تقويم الأخطاء المفاهيمية وخفض قلق الاختبار لدى تلاميذ الصف التاسع "، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.
- مندور عبد السلام فتح الله (٢٠٠٨) :أثر إستراتيجية خرائط التفكير القائمة على الدمج في تنمية التحصيل في مادة العلوم والتفكير الناقد والاتجاه نحو العمل التعاوني لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية ، مجلة التربية العلمية، مج (١١) ،ع(٤) سبتمبر ٢٣١ -٢٦٦.
- منى فيصل أحمد الخطيب (٢٠٠٧): تأثير إستراتيجية خرائط التعارض في تصحيح المفاهيم البديلة، وتغير أساليب التعلم وتنمية التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في مادة العلوم، رسالة دكتوراه ، كلية البنات، جامعة عين شمس.
- _____ (٢٠٠٣): تأثير استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في التحصيل والتفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ، رسالة ماجستير، كلية البنات، جامعة عين شمس.
- منير موسى صادق (٢٠٠٤) : أثر استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية " OEPS" في التحصيل والتفكير الاستدلالي والتفكير الناقد في الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، المؤتمر العلمي الثامن "الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي " فندق المرجان -فايد – الإسماعيلية ٢٥ -٢٨\٧ مج(٢) ، ٤٠٧ -٤٥٠ .
- نوال عبد الفتاح فهمي خليل (٢٠١١): أثر استخدام النماذج العقلية في تصحيح التصورات البديلة وتنمية التفكير الابتكاري وتغيير أساليب التعلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، مجلة التربية العلمية، مج١٤، ع (٣)، يوليو.
- _____(٢٠١٢): أثر استخدام قبعات التفكير الست لـ "دي بونو" في تنمية التفكير الناقد ومهارات ما وراء المعرفة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، مجلة التربية العلمية، مج(١٥)،ع٤ (٢) ، أكتوبر ، ٤٧ -٨٤.
- نهى حسني شفيق (٢٠٠٥) أثر تدريس العلوم بالاكتشاف الموجه على تنمية التحصيل الدراسي والتفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ، رسالة ماجستير، ، كلية البنات ، جامعة عين شمس .
- هالة طه عبد الله بخش (٢٠٠٥) : فعالية التعلم الذاتي السمعي في تنمية التفكير الناقد والتحصيل في الأحياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية ، دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، العدد(١٠٩) ،ديسمبر ١٦٤، -١٨٧.
- هاما عبد الرحمن منصور (٢٠١٢) : فعالية استراتيجية PODEA المعدلة القائمة على التعلم النشط في تصحيح المفاهيم البيولوجية البديلة وتنمية مهارات التفكير التوليدي لطلاب الصف الأول الثانوي ، رسالة دكتوراه، كلية البنات ، جامعة عين شمس .
- هدى عبد الفتاح عبد الحميد (٢٠٠٣) :فعالية المدخل الإثرائي في تدريس وحدة في العلوم قائمة على التعلم الذاتي في تنمية التحصيل والتفكير الناقد للطلاب المتفوقين في المرحلة الإعدادية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، المؤتمر العلمي السابع نحو تربية علمية أفضل ، فندق المرجان – فايد – الإسماعيلية ٢٧ -٣٠\٧، المجلد الثاني ، ٤٣٧ -٤٨٥.

- هديل أحمد إبراهيم (٢٠٠٩) : فاعلية استخدام الخرائط الذهنية على تحصيل بعض موضوعات مقرر الأحياء لطالبات الصف الأول الثانوي الكبيرات بمكة المكرمة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، أم القرى ، مكة المكرمة .
- وزارة التربية والتعليم (٢٠١٤ -٢٠١٥م) : العلوم فكر وتعلم ، الصف الثاني الإعدادي ، الفصل الدراسي الثاني ، القاهرة ، قطاع الكتب .

- Anderon, j, c (2007): Effect of Problem –based Larning on Knowledge Acquisition Knowledge Retention, and critical thinking ability of agriculture students in urban school, PHD Thesis, Columbia, University of Missouri.
- Akinogluo & YASAR، Z(2007) : The Effects of Note TAKING IN Science Education Through the Mind Mapping Technique on Students Attitudes, Academic Achievement and Concept Learning joural of Baltic Science Education, V (6), n (3),34-43.
- Chinn, C& Brown, D. (2000): Learning in Science: A comparison of Deep and Surface Approaches, Journal of Research in Science Teaching, (2) p109.
- Hung David (2001) Design Principles for Web-Based Learning: Implication from Vygotskian Thought, Educational Technology. May – June, pp.33-40.
- Ennis, R (2013) : Asuper –Stream lined conception of critical thing ,1-9Retrieved March 15,2013,from http://www.Kcm tertro .cc.mous\lognview\ctacde finition .html.
- Firefox, M. (2012): Now Available mind Maps that help YOUR children in lrarning Memorizing and Rrvising their primary and Secondry Science Lessons easily and Quckly! Http:// www. Science Mind maps. Com.
- Grayson H. Walker, (2000): Concept Mapping and Curriculum Design, the University of Tennessee at Chattanooga, P7.
- Malamitsa, K, Kasautas, M&Kakkotes, p (2009):Developing Greek Primary School Students,Critical Thinking Through An Approach of TeachingScience Which Incorporates Aspects of Historyof Science ,Science Education ,18,457-468.
- Massey .s.(2003) : The Effects of cooperative Learing versus Traditional classroom Instruction cognitive Achievement critical thinking and Attitudes towordes learing in Team in A physicion A

physician Assistant program ,PH,D,United States ,Michigan Andreus university.

- Odom, Artharl, and Kelly, Paul V. (2001): "Integration Concept Mapping and the learning Cycle to Teach Diffusion and Osmosis Concepts to High School Biology Students" Science Education, Vol. (5), No (6).
- Black,A(2004): Helping young children to see what is Relevant and why : Supporting Cgnitive Change in Earth Science using Analogy Research Report ,International Journal of science Education ,Dec 26(15) , 1855-1873.
- Ruggieto,V.R(2004) : Beyond Feeling : Aguide to critical thing ,7th ed,Boston , Mc Graw Hill Co,Inc.
- Sara Patrcia Chavarria (2000); Anthropology and its role in teaching history: A model world history curium reform "D.A.I., the University of Arizona, Vol (3). 67-10A.
- Scholes,M .(2006): Critical Thinking – Definition and Development in Vocational in Further Education , Uk ,Corwin Press Inc .Simister,J (2004) : To Think or not to think : Apreliminary investigation into the effects of teaching thinking .Improving Schools,7(3),243-254.
- Tsai, C. (2003): Using a Conflict Map as an Instructional Tool to Change Student Alternative Conceptions in Simple Series Electric-Circuits, International Journal of Science Education, 25(3), 307-327.

❋❋❋❋❋❋❋