مجلة كلية التربية

فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي

بحث مستل من رسالة ماجستير

إعداد

آلاء محمد الباز بدر

باحثة ماجستير– تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم

١٤٤٥هـ – ٢٠٢٣م

مستخلص:

هدف هذا البحث إلي توظيف الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة الفيزياء لدي طلاب المرحلة الثانوية، ولتحقيق أهداف البحث استخدمت الباحثة المنهج التجريبي؛ لمعرفة أثر المتغير المستقل وهو الخرائط الذهنية الإلكترونية علي المتغير التابع وهو مهارات التفكير البصري في مادة الفيزياء لدي طلاب المرحلة الثانوية، وتكونت مجموعة البحث من (٦٠) طالبًا من طلاب الصف الأول الثانوي، حيث تم تقسيمهم إلي مجموعتين (تجريبية، وضابطة)، وتوصلت نتائج الدراسة إلي تفوق المجموعة التجريبية والتي درست باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري سواء في الدرجة الكلية والمهارات الفرعية، وأن استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات فاعلية في تنمية مهارات التفكير البصري، وفي ضوء ذلك قدمت الدراسة مجموعة من التوصيات ذات الصلة بتدريس الفيزياء.

الكلمات المفتاحية: الخرائط الذهنية الإلكترونية– مهارات التفكير البصري.

Employing Electronic Mind Maps in Developing Visual Thinking SKills in Physics among Secondary School Students

Abstract:

The aim of this research is to employ electronic mind maps in developing visual thinking skills in physics for secondary school students. To achieve the research objectives, the researcher used the experimental method. To determine the effect of the independent variable, which is electronic mind maps, on the dependent variable, which is visual thinking skills in physics for secondary school students, the research group consisted of (60) first-year secondary school students, who were divided into two groups (experimental and control), and results were obtained. The study showed that the experimental group, which was taught using electronic mind maps, excelled in developing visual thinking skills, both in the total degree and sub-skills, and that the use of electronic mind maps is effective in developing visual thinking skills. In light of this, the study presented a set of recommendations related to teaching physics.

Keywords: Electronic Mind Maps - Visual Thinking Skills.

مقدمة:

ماسبق يلعب التفكير البصري دورًا بارزًا في الابتكار، فقد استخدم عديد من العلماء هذا النوع من التفكير في ابتكاراتهم، فمثلًا استخدم فاراداي هذا النوع من التفكير في تكوين فكرته عن خطوط المجال الكهربائي بأنها أربطة من المطاط، وهذا يؤكد أن المفكر القادر على وضع ترابطات غير معتادة يمكن أن يكون معتادًا أساسًا على طريقة التفكير البصري(وليم عبيد،٢٠٠٥ ، ٥٧-٥٨).

وهناك عديد من البحوث التي استهدفت تنمية مهارات التفكير البصري باستخدام عديد من المداخل والاستراتيجيات التدريسية، منها: دراسة Son & Noh (2015) التي هدفت إلي الكشف عن أثر التدريس باستخدام الرسوم البيانية القائمة على التفكير البصري علي التحصيل الاكاديمي والاتجاه نحو مادة الفيزياء للمرحلة الثانوية المهنية المتخصصة، وكانت أدوات الدراسة اختبار تحصيل ومقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء، وتكونت مجموعة الدراسة من مجموعتين، تجريبية (تدرس باستخدام الرسوم البيانية القائمة علي التفكير البصري)، وضابطة (تدرس بالطريقة المعتادة)، وتوصلت نتائج الدراسة إلي وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل وأيضاًا في مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء لصالح طلاب المجموعة التجريبية، كذلك تحسن التدريس باستخدام الرسوم البيانية القائمة علي التفكير البصري بشكل كبير في مستوى الفهم والرؤية وسهولة الاستخدام والتواصل لطلاب المجموعة التجريبية.

ودراسة جلال جبر (٢٠١٧) التي هدفت إلى معرفة أثر استراتيجية المتشابهات في التحصيل الدراسي ومهارات التفكير البصري لدي طلاب الصف الرابع العلمي في الفيزياء، واستخدم الباحث اختبار تحصيل واختبار مهارات التفكير البصري، وتكونت مجموعة الدراسة من مجموعتين، تجريبية وضابطة، واسفرت نتائج الدراسة

عن وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية في كل من اختبار التحصيل واختبار مهارات التفكير البصري.

ودراسة هديل آل سرور، لبني العجمي (٢٠٢٢) التي هدفت إلي تعرف أثر تدريس مفاهيم الفيزياء باستخدام استراتيجية التفكير لتنمية مهارات التفكير البصري لدي طالبات الصف الثاني الثانوي، وكانت أداة الدراسة اختبار مهارات التفكير البصري، وتكونت مجموعة الدراسة من مجموعتين، تجريبية وضابطة وتوصلت نتائج الدراسة إلي وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري، كما يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات القياسين القبلي والبعدي علي اختبار مهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية.

ويشهد العالم الآن عصر التطور العلمي والتكنولوجي، والانفجار المعرفي الأمر الذي أدى إلى ظهور عديد من المستحدثات التكنولوجية، التي أفادت العملية التعليمية بشكل كبير، وساعدتها على مواجهة عديد من التحديات التي تقابلها، والتي تتمثل في زيادة أعداد الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة، الأمر الذى يدعو إلى الإستعانة بالأجهزة والمواد الحديثة بما ينعكس بالإيجاب على العملية التعليمية، ويزيد من فاعليتها، ويحقق أهدافها بشكل عالٍ من الكفاءة والجودة.

وتعد الخرائط الذهنية الإلكترونية من التقنيات الحديثة التي توظف ضمن بيئات التعلم الإلكتروني؛ لما تقوم به في تبسيط المعلومات المعقدة لجعلها سهلة الفهم، كما أنها تهدف إلى تحويل الأرقام، والحروف، والكلمات المجردة التي تتصف بالملل إلى صور، وسوم شيقة، مع إمكانية نشرها بسهولة عبر نظم إدارة التعلم الإلكتروني، وبالتلي فهي ذات أهمية كبيرة في تدريس العلوم المختلفة عامة والفيزياء خاصة.

ويعد علم الفيزياء من العلوم الطبيعية التي ترتكز عليها النهضة العلمية الحديثة، وتسعي دول العالم المتقدمة للوصول إلى معرفة أسرارها ومكوناتها؛ فهي

تدخل في كل مجالات الحياة، وتطبيقاتها اليومية، وتعد منبعًا للابتكارات العلمية والتكنولوجية، وتمثل المفاهيم الفيزيائية، وتنميتها لدى المتعلمين أحد أهداف تدريس الفيزياء في مرحلة التعليم الثانوي، وهذا ما أكده الأدب التربوي كثيرًا، لكونها تعد أحد مكونات المعرفة العلمية، واللبنات الأساسية التي يقوم عليها علم الفيزياء (عبد الله إمبو سعيدي، وسليمان البلوشي، ٢٠٠٩، ٨٥)•.

وأشار توني بوزان(٢٠٠٦، ١١) إلى أن الخرائط الذهنية الإلكترونية تستند إلى مبدأ التخيل وتداعي الأفكار، ولذلك يجب توظيف شقي المخ في التعلم، حيث يهتم الشق الأيمن بالألوان، والتصور، والخيال، والإدراك الكلي للأشياء، بينما يهتم الشق الأيسر بتمثيل الكلمات، والأعداد، والتفكير الخطي، كما أن الخرائط الذهنية إحدي أدوات التفكير البصري التي تستخدم لبناء المعرفة؛ إذ أنها تحفز على توليد الأفكار، وعلى حل المشكلات (Wheeldon&Faubert,2009, 79).

وهناك عديد من الدراسات التي اهتمت بالتحقق من فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تعليم وتعلم العلوم عامة، والفيزياء خاصة، مثل دراسة رانية العمرو (٢٠١٤) التي هدفت إلي الكشف عن أثر تدريس الفيزياء باستخدام تقنية الويكي (wiki) والخرائط الذهنية الإلكترونية في اكتساب طالبات الصف العاشر الأساسي للمفاهيم العلمية ومهارات العلم، وتكونت مواد وأدوات الدراسة من برنامجين تدريسيين، أحدهما باستخدام الخرائط الذهنية، والآخر باستخدام الويكي (wiki)، واختبار اكتساب المفاهيم العلمية، واختبار اكتساب مهارات عمليات العلم، وتكونت مجموعة الدراسة من مجموعتين تجريبيتين درست إحداهما باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية والأخري باستخدام الويكي (wiki)، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة المعتادة في التدريس، وتوصلت نتائج الدراسة إلي وجود فرق ذو

• يتم التوثيق في البحث الحالي وفقًا لنظام الجمعية الأمريكية لعلم النفس APA الإصدار السادس.

دلالة إحصائية لصالح طلاب كل من المجموعتين التجريبيتين اللتين درستا بالخرائط الذهنية الإلكترونية والويكي (wiki)، ودرجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في التدريس.

وتتفق دراسة سعد عبد الكريم (٢٠١٦) مع الدراسة السابقة في تفوق المجموعتين التجريبيتين (المجموعة الأولى التي درست بأسلوب التعلم الفردي الذاتي، والمجموعة الثانية التي درست بأسلوب التعلم التعاوني في مجموعات صغيرة) الذين درسوا بعض موضوعات الفيزياء المختارة لتجربة البحث بأسلوب الخرائط الذهنية الإلكترونية، ودرجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست الموضوعات نفسها، ولكن بالطريقة المعتادة، حيث هدفت هذه الدراسة إلي استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تعلم الفيزياء وأثرها في تنمية القدرة المكانية والميل العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، واستخدم الباحث اختبار القدرة المكانية ومقياس الميل العلمي.

ودراسة Debbag et al., 2021 التي هدفت إلى المقارنة بين استخدام الخرائط الذهنية الورقية والخرائط الذهنية الإلكترونية في تعلم العلوم من وجهة نظر الطلاب المعلمين في إحدي الجامعات التركية، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وكانت أداة الدراسة استبانة لاستطلاع آراء مجموعة من الطلاب حول استخدام الخرائط الذهنية الورقية والإلكترونية في تعلم العلوم، وأظهرت آراء مجموعة الدراسة أن استخدام الخرائط الذهنية في تعليم العلوم يعمل على تعزيز التعلم، وتحسين مستوي التحصيل الدراسي، واستيعاب المفاهيم العلمية، وأنه يمكن استخدام الخرائط الذهنية في تعلم عديد من الموضوعات الدراسية، وأن الخرائط الذهنية الإلكترونية تتميز بسهولة الإعداد، ويمكن استخدامها في العروض التقديمية، بالإضافة إلى أن إعداد الخرائط الذهنية الإلكترونية؛ يسهم في تنمية المهارات

التكنولوجية، وأظهرت نتائج الدراسة أن استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية أفضل في تعلم العلوم.

الإحساس بمشكلة البحث:

من خلال الاطلاع على عدد من الدراسات السابقة التي أظهرت قصورًا في مهارات التفكير البصري لدى المتعلمين بمراحل التعليم المختلفة، اتضح ضرورة استخدام استراتيجيات تعليمية مختلفة تنمي مهارات التفكير البصري لدى المتعلم، وتساعده على التحليل، والتفسير، واكتشاف معاني ومفاهيم جديدة، وحلول مبتكرة للمشكلات اليومية، ومنها دراسة عبد الله إبراهيم (٢٠٠٣) التي هدفت إلى إعداد برنامج تدريبي قائم على توظيف الألعاب التعليمية؛ لتنمية مهارات الثقافة البصرية التي تلبي احتياجات التلاميذ المعاقين سمعيًا اللازمة لتحسين كفاءة تعلمهم البصري، ودراسة رجب الميهي (٢٠٠٣) التي هدفت إلى بناء نموذج تدريس قائم على أفكار، ومبادئ كل من المستحدثات التكنولوجية، والنظرية البنائية، وقياس أثره على التحصيل، وتنمية مهارات قراءة الصور، والتفكير الابتكاري لدى طلاب المرحلة الثانوية، ودراسة يحيي جبر (٢٠١٠) التي هدفت إلى معرفة أثر توظيف استراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية في تنمية المفاهيم، ومهارات التفكير البصري في العلوم لدى طالبات الصف العاشر الأساسي.

وفي ضوء نتائج الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS لعام ٢٠١٩، والتي أعدها برنامج الأمم المتحدة الإنمائي United National Development Program (UNDP) حول نتائج مشاركة مصر وترتيبها، والتي طبقت بنسخة محوسبة مبتكرة، أطلق عليها (E-TIMSS)، بمشاركة (٥٨) دولة حول العالم، حيث توفر نظامًا تفاعليًا جذابًا للتقويم يتضمن محتوى النسخة الورقية مع دمج مهام حل المشكلات؛ لتحفيز الطلاب من خلال مواقف مخبرية تحاكي المختبرات، والمعامل

الحقيقية، وأشارت نتائج الدراسة إلى تدني ترتيب مصر في المسابقة الدولية (TIMSS) في العلوم، ويرجع ذلك إلى واقع الممارسات التدريسية لمناهج العلوم في بمصر، فمازال يوجد قصور بالأساليب والاستراتيجيات التي تعتمد على ملاحظة الظواهر العلمية، وطرح الأسئلة بناء على تلك الملاحظات (Martin et al., 2019)، كما قامت الباحثة بعمل دراسة استكشافية تمثلت في تطبيق اختبار مهارات التفكير البصري في مادة الفيزياء على مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي، بلغ عددهم (30) طالبًا وطالبة بمدرسة الرحامنة الثانوية المشتركة بمحافظة دمياط، وكان الهدف من الاختبار التعرف علي مستوي الطلاب في مهارات التفكير البصري في الفيزياء، وتم تحديد مهارات التفكير البصري، وهي (القراءة البصرية، والتمييز البصري، وإدراك العلاقات المكانية، وتفسير المعلومات، وتحليل المعلومات، واستنتاج المعاني، والإغلاق البصري) وكانت النتائج كما يوضحها، جدول(١):

جدول(١) نتائج الدراسة الاستكشافية لاختبار مهارات التفكير البصري في الفيزياء

عدد الطلاب	الدرجة الكلية	متوسط الدرجات	النسبة المئوية
٣٠	١٨	٥,٧٧	%١٩,٢

ويتضح من جدول (١) انخفاض ملحوظ في مستوي طلاب الصف الأول الثانوي في مهارات التفكير البصري، حيث بلغ متوسط درجات الطلاب في الاختبار ٥,٧٧ بنسبة مئوية، بلغت ١٩,٢% مما يشير إلى ضعف مستوي مهارات التفكير البصري لدى طلاب الدراسة الاستكشافية.

ومن كل ما سبق تبين للباحثة وجود ضعف في مستويمهارات التفكير البصري في الفيزياء لدى الطلاب، ونظرًا لاهتمام الخرائط الذهنية الإلكترونية بمعالجة المعلومات بطريقة بصرية باستخدام الرسوم والنماذج البسيطة؛ فقد سعي البحث الحالي إلى التعرف علي فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

مشكلة البحث:

بناء على ماسبق تتحدد مشكلة البحث الحالي في ضعف مستوي مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الثانوية، الأمر الذي يستلزم ضرورة تنمية مهارات التفكير البصري الذي يعد من المتطلبات الرئيسة لتدريس العلوم عامة، والفيزياء خاصة.

ويمكن تحديد مشكلة البحث الحالي في السؤال الرئيس التالي :

ما مدي فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية لتنمية مهارات التفكير البصري في مادة الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما مهارات التفكير البصري الواجب تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوي؟
٢. ما التصور المقترح لإعادة صياغة وحدة (الشغل والطاقة في حياتنا اليومية) باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية لتنمية مهارات التفكير البصري لدي طلاب الصف الأول الثانوي؟
٣. ما فاعلية توظيف الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الأول الثانوي؟
٤. إلي أي مدي يحقق تدريس وحدة (الشغل والطاقة في حياتنا اليومية) المعاد صياغتها باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية حجم تأثير مناسب في تنمية مهارات التفكير البصري باستخدام معادلة مربع إيتا لدي طلاب الصف الأول الثانوي؟

مصطلحات البحث:

اعتمد البحث الحالي علي المصطلحات التالية في ضوء متغيراته البحثية:

مهارات التفكير البصري(Visual Thinking Skills)

تعرف بأنها منظومة من العمليات تترجم قدرة الطالب على قراءة الشكل البصري، وتحويل اللغة البصرية التي يحملها ذلك الشكل إلى لغة لفظية مكتوبة أو منطوقة، واستخلاص المعلومات منه (نادية العفون ومطشر منتهي، ٢٠١٢، ١١١).

كما تعرف بأنها القدرة العقلية التي تعتمد على الأشكال، والرسوم، والصور المعروضة في الموقف، والعالقات الحقيقية المتضمنة فيها، وعلى المتعلم إيجاد معنى للمضامين المعروضة أمامه بصورة لفظية مكتوبة أو منطوقة (محمد عمار ونجوان القباني، ٢٠١١، ٢١).

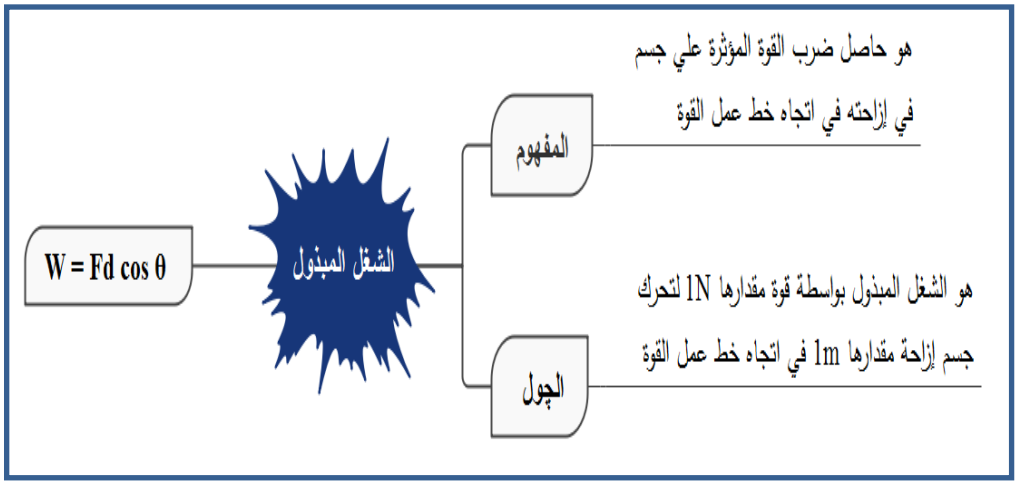
ومما سبق يمكن تعريف مهارات التفكير البصري قدرة المتعلم علي التعامل مع المثيرات البصرية في القراءة البصرية، والتمييز البصري، وأدراك العلاقات المكانية، وتفسير المعلومات، وتحليل المعلومات، واستنتاج المعاني، والإغلاق البصري، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في اختبار مهارات التفكير البصري المعد لذلك.

الخرائط الذهنية الإلكترونية (Electronic Mind Maps)

تعرف بأنها أحد برامج الكمبيوتر التي تعد بواسطة برنامج I Mind Map والتي يمكن التعامل معها بسهولة، حيث تتوفر فيها أدوات رسم الخريطة الذهنية من وصلات رئيسة، وفرعية، وأشكال، وألوان (Reason, 2010, 8).

كما تعرف بأنها إحدي البرمجيات التي تختص بمساعدة المتعلم من خلال الحاسوب على بناء خرائطه بنفسه في الموضوعات المختلفة التي يدرسها، مع توفير إمكانية قيامه بتعديلها، وتنقيتها، وطباعتها، ومشاركة الآخرين فيها، وتشتمل هذه البرامج مجموعة من الإرشادات، والتعليمات التي توجه المتعلم إلى بناء الخريطة في أحد موضوعات الدراسة (حسن زيتون، ٢٠٠٥، ٣٢) .

ومما سبق يمكن تعريف الخرائط الذهنية الإلكترونية بأنها مجموعة من الخطوات والإجراءات المنظمة التي تقوم على بناء رسوم تخطيطية ابتكارية يتم فيها تنظيم، وترتيب، وتلخيص الأفكار، بهدف تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير البصري من خلال أحد برامج الكمبيوتر، مثل برنامج (Mind Master) فيتم تحويلها لرسوم، وصور، ورموز بصرية، ومن الأمثلة علي ذلك مايلي:



شكل (١): خريطة ذهنية إلكترونية

أهداف البحث: يهدف البحث الحالي إلي:

١. وصف، وتحديد مهارات التفكير البصري الواجب تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

٢. تقديم نموذج يوضح كيفية التدريس باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية.

٣. التبؤ بفاعلية التدريس باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التحصيل، ومهارات التفكير البصري في مادة الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي.

أهمية البحث: تفيد نتائج البحث في:

١.تنمية مهارات التفكير البصري في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

٢.تزويد الطلاب بالمهارات اللازمة لاستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في التعلم، وتنمية اتجاهاتهم نحو توظيفها؛ بشكل يسهل عليهم تذكر المعلومات، والخبرات، والاحتفاظ بها، واستخدامها في مواقف مشابهة بعد استرجاعها.

٣.المساهمة في توجيه انتباه المهتمين بإعداد المعلمين قبل الخدمة، وفى أثنائها لأهمية التدريس باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في الفيزياء.

٤.مسايرة الاتجاهات العلمية الحديثة في استراتيجيات التدريس باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري كاستراتيجية تدريس لموضوعات العلوم المتنوعة.

٥.مساعدة مخططي المناهج الدراسية في التأكيد على استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في أثناء تصميم مناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية.

حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على ما يلي:

١.**حدود موضوعية:** وحدة (الشغل والطاقة في حياتنا اليومية) من منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي.

٢.**حدود مكانية:** مدرسة الرحامنة الثانوية المشتركة بمحافظة دمياط.

مواد البحث وأدواته:

للتحقق من صحة فروض البحث والإجابة عن أسئلته استخدمت الباحثة المواد والأدوات التالية:

١. قائمة مهارات التفكير البصري الواجب تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

٢. وحدة (الشغل والطاقة في حياتنا اليومية) من منهج فيزياء الصف الأول الثانوي معاد صياغتها باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية.
٣. كتاب الطالب في وحدة (الشغل والطاقة في حياتنا اليومية).
٤. دليل المعلم في وحدة (الشغل والطاقة في حياتنا اليومية) والمعد باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية.
٥. اختبار مهارات التفكير البصري في الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي.

فروض البحث: سعي البحث الحالي التحقق من صحة الفروض التالية:

١.يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ($0.05\geq\alpha$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير البصري البعدي في الفيزياء؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية.
٢.يحقق توظيف الخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس وحدة الفيزياء المعاد صياغتها فاعلية لا تقل عن (0.6) في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المجموعة التجريبية.
٣.يحقق توظيف الخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس وحدة الفيزياء المعاد صياغتها حجم تأثير كبير على تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المجموعة التجريبية.

منهج البحث:

استخدم البحث الحالي المنهج التجريبي الذي يعتمد على التصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين الضابطة والتجريبية، والذي يعتمد على القياس القبلي والبعدي لأدوات البحث على طلاب المجموعتين، مع تعرض المجوعة التجريبية للمتغير التجريبي وهو التدريس باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية.

الإطار النظري للبحث

المحور الأول: مهارات التفكير البصري:

ويعد التفكير البصري أحد أنماط التفكير الذي يتعامل مع الشكل البصري كمدخل أساسي في نظامه، لتتم معالجته والتعامل معه لتكون اللغة المكتوبة أو المنطوقة من أهم مخرجاته، وعليه فإن المثيرات والوسائط البصرية تساعد على ابتكار الحلول وتعزز الإبداع في التفكير، فلكل فكرة في أذهاننا تصور بصري، حنان حسن (٢٠١٥، ١٩٥)، كما تساعد أنشطة التفكير البصري على اكتساب المعارف، والمعلومات، ومعالجتها وتمثيلها، وتسهل الربط بين الأفكار، وتبادلها من خلال تنظيم خبرات التعلم؛ بهدف تحسين عملية التعلم والتفكير، وجعلها أكثر وضوحًا وتشويقًا ومتعة، لخلق جيل من المفكرين القادرين على اتخاذ القرارات الصائبة؛ لمواجهة المواقف والمشكلات المحيطة (أماني أبو الخير، ٢٠١٦، ٢٣٧).

وعرف Brumberger, Blacksburg (2007, 380) التفكير البصري بأنه عملية نشطة وتحليلية لإدراك المثيرات البصرية وتفسيرها وإنتاجها، وهو تفاعل بين الرؤية والتخيل والرسم.

كما عرفه محمد العطار (٢٠٢٠، ٢٩١) بأنه استقبال العقل للمثيرات البصرية، ومعالجتها بتكوين التصورات الذهنية المترابطة والاستدلالات المناسبة، كتمثيلات لأفكار تظهر في صورة لفظية مكتوبة أو منطوقة، وهذه العملية ديناميكية تبادلية حسب الاتجاه في حل مشكلة، أو القيام بمهمة معينة.

عمليات التفكير البصري:

يعتمد التفكير البصري على عمليتين تحددهما نعيمة أحمد، سحر عبد الكريم (٢٠٠١، ٥٤٢) فيما يلي:

١. الإبصار: من خلال استخدام حاسة البصر؛ لتحديد مكان الأشياء، وفهمها، وتوجيه المتعلم لما حوله في البيئة المحيطة.

٢. التخيل: هي عملية تكوين الصور الجديدة عن طريق تدوير، وإعادة استخدام الخبرات السابقة، والتخيلات الذهنية، وذلك في حالة غياب المثيرات البصرية، وحفظها في الذهن.

فالإبصار والتخيل أساس العمليات العقلية المعرفية عن طريق استخدام مهارات خاصة في المخ تعتمد على خبراتنا السابقة، حيث يقوم الجهاز البصري والعقل بتحويل الإشارات من العين إلى ثلاثة مكونات للتخيل: النمذجة، واللون، والحركة.

خصائص التفكير البصري:

أشارت ريم الكرت (٢٠١٩، ٤٩٦) إلى ثلاث خصائص للتفكير البصري، هي:

١. يتيح الترابط بين الرؤية البصرية والعمليات العقلية التي تترجم تلك الرؤية التي تحتوي على أشكال، ورموز إلى معادلات ودلالات.

٢. عملية تحويل من اللغة البصرية إلى اللغة المكتوبة، أو المنطوقة.

٣. عمليات متتابعة، ومترابطة تتم بصورة هرمية تدريجية، ثم رؤية، فتحليل، فتخيل، فتحويل.

مهارات التفكير البصري:

من خلال الاطلاع على عدد من الدراسات مثل دراسة رضي اسماعيل (٢٠١٦، ١١)، ودراسة أشرف زيدان (٢٠١٧، ٤٩٨)، ودراسة آيات غزالة (٢٠٢٠، ٤٩)، ودرسة دينا العشي (٢٠١٣، ١١) أمكن تحديد مهارات التفكير البصري على النحو التالي:

١. مهارة القراءة البصرية: وهي قدرة المتعلم على تحديد أبعاد وطبيعة الصورة، أو الشكل المعروض والتعرف عليه، والترجمة اللفظية لمحتوياته.

٢. مهارة التمييز البصري: هي القدرة على تعرف الشكل البصري المعروض وتمييزه عن الأشكال الأخري.

٣.مهارة إدراك العلاقات المكانية: وتشير إلى القدرة على الربط بين عناصر العلاقات في الشكل البصري وإيجاد التوافقات بينها والمغالطات فيها.

٤.مهارة تفسير المعلومات: هي قدرة المتعلم على تفسير كل جزء من جزئيات الشكل البصري المعروض، وتوضيح المعلومات المرسومة وتفسيرها.

٥.مهارة تحليل المعلومات: تعني التركيز على التفاصيل الدقيقة، والاهتمام بالبيانات الجزئية والكلية، وتجزئة الشكل البصري إلى مكوناته الأساسية.

٦.مهارة استنتاج المعاني: وتعني التوصل إلى معاني جديدة، والتوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل المعروض يمكن تطبيقها في مواقف جديدة.

٧.مهارة الإغلاق البصري: هي مكون إدراكي يشير إلي القدرة علي النظر إلي الأشياء الناقصة باعتبارها كاملة.

أهمية تنمية التفكير البصري لدى المتعلمين:

ذكر طارق عامر، إيهاب المصري (٢٠١٦، ٦٥) أن التفكير البصري يعد أحد أشكال مستويات التفكير العليا، حيث يساعد المتعلم على الرؤية المستقبلية الشاملة بموضوع الدراسة من دون فقد أي جزء من جزئياته، بمعني أن المتعلم ينظر إلى الشئ بمنظار بصري؛ يمكنه من إعمال الفكر والذاكرة اللازمين للتسجيل، والترتيب، والمقارنة، بالإضافة إلى عمل حاسة البصر، حيث إن عملية التدريب مهمة لحاسة البصر لتنمية القدرة على الرؤية.

وأشارت Jeffrey (2013, 60) إلي أن خلق جيل جديد من تكنولوجيا التعليم ضروري مع التركيز بشكل خاص على التفكير البصري؛ لتحفيز المتعلمين على التصور الذهني للأشياء الحقيقية، ومعالجة وتوليد الصور، والإبداع.

المحور الثاني: الخرائط الذهنية الإلكترونية:

يعد Tony Buzan أول من ابتكر الخرائط الذهنية في نهاية الستينيات؛ لتنظم المعلومات، وتحفز التفكير، وتساعد على ترتيب المعلومات، وتمثيلها في شكل أقرب للذهن، فالخرائط الذهنية تعد أداة للتفكير، وتقوية الذاكرة، حيث إنها تستخدم جانبى المخ، الجانب الأيمن، وهو المسئول عن الموسيقي، والخيال، والصور، والألوان، والنظرة الكلية، أما الجانب الأيسر فهو مسئول عن الأرقام، واللغة، والرموز، والتقييم، والمنطق؛ مما يساعد في تقوية الذاكرة، واستدعاء المعلومات السابقة، طارق عبد الررؤف (٢٠١٥، ٣٠)، فهي تعمل بنفس الطريقة التي يعمل بها العقل البشري من خلال فكرة رئيسة تتفرع منها أفكار ثانوية، وتستخدم الخطوط، والرموز، والص، والألوان، وفقًا لمجموعة من القواعد البسيطة والأساسية، مما تساعد على تنظيم الحقائق، والأفكار Buzan (2005, 16)، كما تستخدم في معالجة المعلومات، وتدوين الملاحظات، وحل المشكلات، والتوصل لأفكار جديدة (Buzan, 2018, 9).

النظريات التي قامت عليها الخرائط الذهنية: من النظريات التي قامت عليها الخرائط الذهنية مايلي:

نظرية التعلم ذي المعني: ذكرت هديل وقاد (٢٠٠٩، ٢٨) أن الخرائط الذهنية نشأت اعتمادًا على نظرية التعلم ذي المعني، والتي تنص على أن المواد ذات المعنى أسهل في التذكر من المواد عديمة المعنى؛ فتساعد الخبرات السابقة في عملية اكتساب المعلومات الجديدة والمرتبطة بموضوع التعلم، وأن المخططات المعرفية تعمل كالمرشح، أو الفلتر في أثناء عملية الترميز أو التشفير؛ لاختبار المعلومات المرتبطة بالمخططات، وتنظمها، وتعالجها، وتستبعد المعلومات غير المرتبطة بالمخططات المعرفية، وتسير الخرائط الذهنية على الطريقة نفسها؛ لأنها تحقق تعلمًا ذا معنى، بالإضافة إلى أنها تعتمد على نظرية أوزوبل من الناحية المعرفية.

نظرية الترميز المزدوج: يرتبط مفهوم الخرائط الذهنية بنظرية الترميز المزدوج (Dual Coding Theory) والتي تفترض وجود شقين للمخ، أحدهما متخصص في معالجة المثيرات اللفظية، والآخر متخصص في معالجة المثيرات المرئية، وطبقًا لهذه النظرية فإن تقديم المعلومات عن طريق الشقين معًا بدلًا من شق واحد يعمل كجرعة مزدوجة، مما يعزز ويزيد من قدرة تخزين هذه المعلومات (Sunder, 2000, 482).

أنماط الخرائط الذهنية:

حدد كل من سعيد عبد الرازق (٢٠١٢)، (Daghistan (2016, 245 -246 أنماط الخرائط الذهنية على النحو التالي:

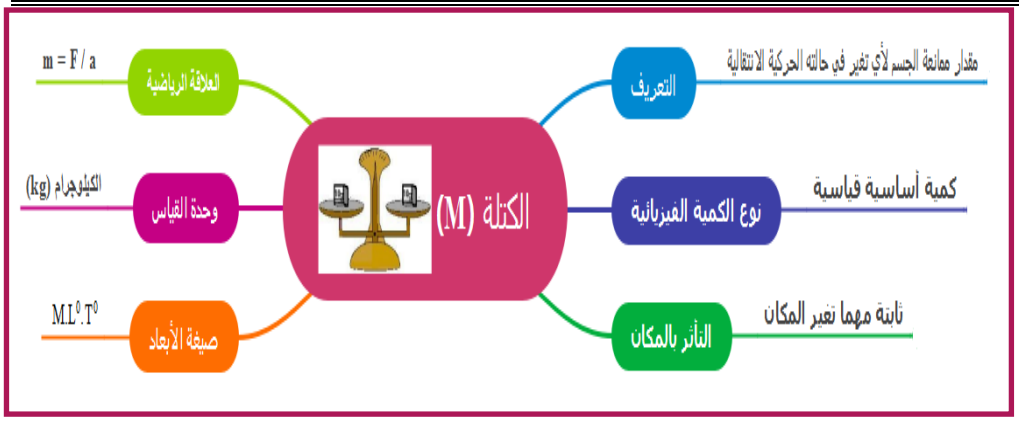
النمط الأول: الخرائط الذهنية التقليدية:

في هذا النمط يتم استخدام الورقة، والقلم، وتبدأ برسم دائرة تمثل الموضوع أو الفكرة المركزية، ويتفرع منها عدد من الفروع الملونة تمثل أفكارًا فرعية، ويكتب على كل فرع كلمة واحدة فقط، أو وضع صورة رمزية؛ لتوضيح معناها، ويتم استخدام الألوان المختلفة للفروع المختلفة، ويمكن تفريع كل الفروع الرئيسة بفروع ثانوية تمثل الأفكار الرئيسة لهذا الفرع، فمثلًا تكتب كلمة واحدة على كل فرع ثانوي تمثل معناه، ويستمر التشعيب حتي تكون في النهاية شكلًا أشبه بالشجرة، أو خريطة تعبر عن الفكرة بكل جوانبها، ومن أمثلتها مايلي:

شكل (٢): خريطة ذهنية تقليدية

النمط الثاني: الخرائط الذهنية الإلكترونية:

وفي هذا النمط يتم استخدام برامج الحاسب الآلى مثل: I Mind Map , Mind Master, Free Mind, Mind View ولا تتطلب من المستخدم أن يكون لديه مهارات رسومية عالية؛ لأنها تقوم بشكل تلقائي بتصميم خرائط مع منحنيات انسيابية للفروع التي تتضمن أفكارًا ثانوية منبثقة من الفكرة المركزية مع إمكانية تعديلها، وتحريكها، كما تتيح سحب وإلقاء الصور، والرموز، والرسوم؛ مما يضيف قدرات قوية للخريطة الذهنية التي تساعد في الربط بين الأفكار، وتوليد أفكار جديدة، كما أنها تسمح بتحديث محتويات الخريطة حسب الحاجة؛ مما يجعلها خريطة إبداعية مبتكرة، ومن أمثلتها مايلي:

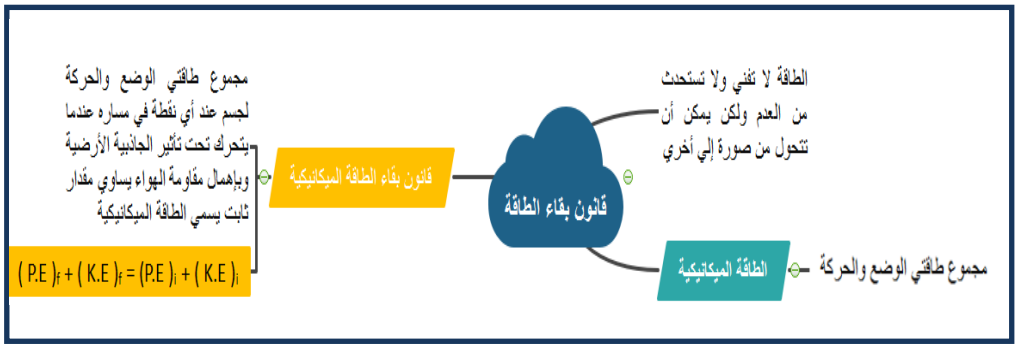


شكل (٣): خريطة ذهنية إلكترونية

مميزات الخرائط الذهنية الإلكترونية:

يحقق التدريس بالخرائط الذهنية الإلكترونية فوائد للمعلم والمتعلم حددها توني بوزان (٢٠٠٩، ٩)، Wang et al., (2010, 234)، Aulselvi (2017, 52)، حسن شحاتة (٢٠١٧، ١٤٣)، Loc (2020, 1153) فيما يلي:

١. تنظيم البناء المعرفي والمهاري لكل من المعلم والمتعلم.
٢. توفير الوقت والجهد للمعلم والمتعلم.
٣. تساعد المعلم على التركيز على الكلمات الرئيسة للمفهوم الذي يدرسه.
٤. يمكن أن يستخدمها المعلم كمخطط، لتمهيد الدرس عن طريق ربط المفهوم الجديد بالمفاهيم السابقة.
٥. تساعد المتعلم على اكتساب المعرفة في شكل مخطط؛ لتوضيح الروابط بين أجزاء المادة التعليمية.
٦. تساعد المتعلم على حل المشكلات بطريقة مبتكرة واتخاذ القرار.
٧. بقاء أثر التعلم وتحسين ذاكرة المتعلم وزيادة تركيزه، ومن الأمثلة علي ذلك مايلي:



شكل (٤): مثال يوضح أهمية الخرائط الذهنية الإلكترونية لكلٍ من المعلم والمتعلم

إجراءات البحث:

للإجابة عن السؤال الأول الذي ينص على: ما مهارات التفكير البصري الواجب تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوي؟ اتُبعت الخطوات التالية:

أ. إعداد قائمة تحتوي على مهارات التفكير البصري في الفيزياء الواجب تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوي* من خلال الرجوع إلي الكتابات والأدبيات العربية والأجنبية في مجال علم النفس والمناهج وطرق تدريس العلوم.

ب. عرض القائمة على الخبراء والمحكمين لأخذ آرائهم، ومقترحاتهم، وتوصياتهم.

ج.تعديل قائمة المهارات في ضوء آراء المختصين، والخبراء.

د. إعداد الصورة النهائية للقائمة، وقد اشتملت علي عدد (٧) مهارة، وهي:

١- القراءة البصرية

٢- التمييز البصري

٣- إدراك العلاقات المكانية

٤- تفسير المعلومات

٥- تحليل المعلومات

* ملحق (١) الصورة النهائية لقائمة مهارات التفكير البصري في مادة الفيزياء لدي طلاب الصف الأول الثانوي.

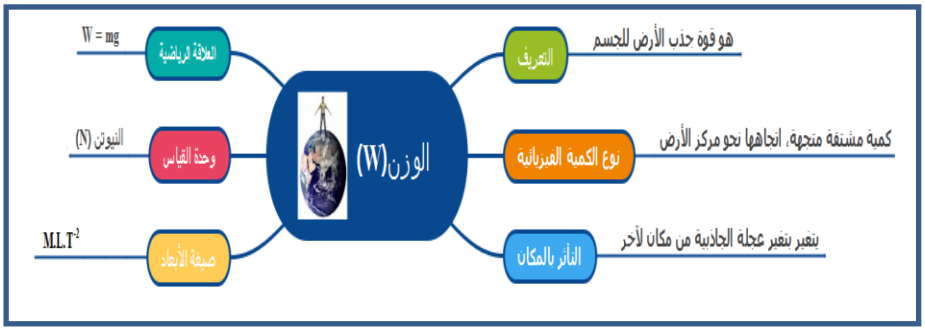
٦- استنتاج المعاني

٧- الإغلاق البصري.

وبهذا تكون الباحثة قد أجابت عن السؤال الأول من أسئلة البحث.

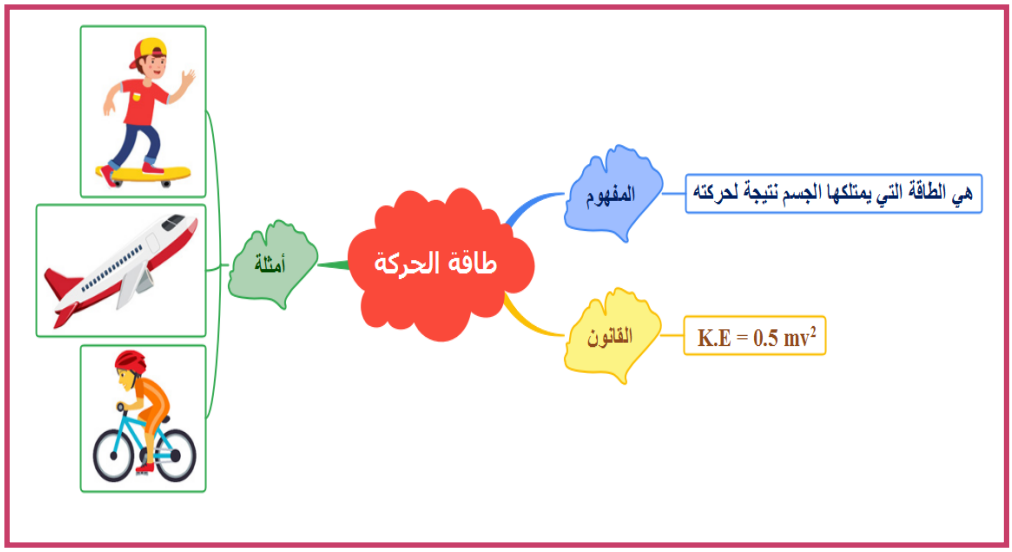
وللإجابة عن السؤال الثاني الذي ينص على: ما التصور المقترح لإعادة صياغة وحدة (الشغل والطاقة في حياتنا اليومية) باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية لتنمية مهارات التفكير البصري لدي طلاب الصف الأول الثانوي؟، اتُبعت الخطوات التالية:

١. إعداد كتاب الطالب* لتدريس الوحدة: متضمناً إعادة صياغة وحدة (الشغل والطاقة في حياتنا اليومية)، وقد راعت الباحثة أثناء صياغة الوحدة الدراسية أن الهدف الأساسي هو تنمية مهارات التفكير البصري لدي طلاب الصف الأول الثانوي، بالإضافة إلي اشتمال الوحدة علي مجموعة من الأنشطة تسمح للطلاب بالقراءة البصرية، والتمييز البصري، وإدراك العلاقات المكانية، وتفسير المعلومات، وتحليل المعلومات، واستنتاج المعاني، بالإضافة إلي الإغلاق البصري، ومن الأمثلة علي الخرائط الذهنية الإلكترونية مايلي:

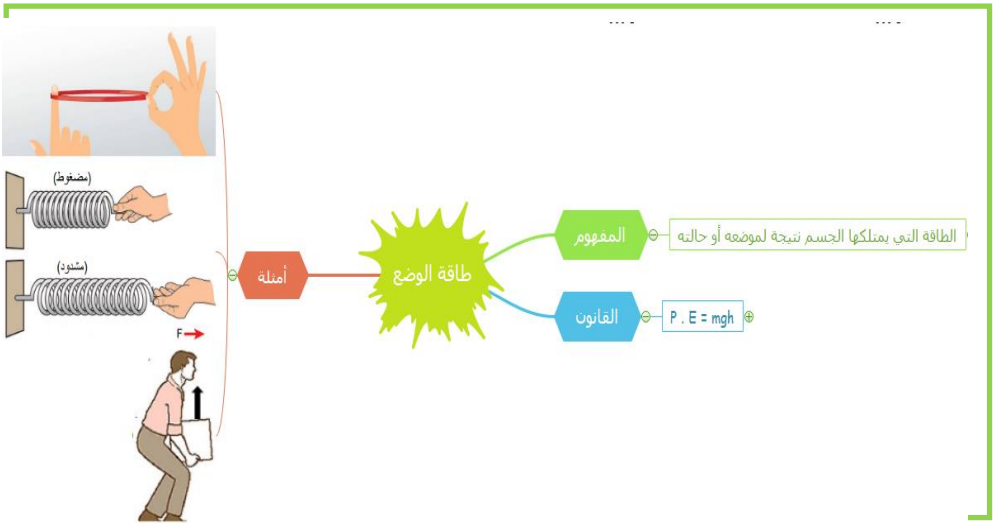


شكل (٥): خريطة ذهنية إلكترونية توضح الوزن

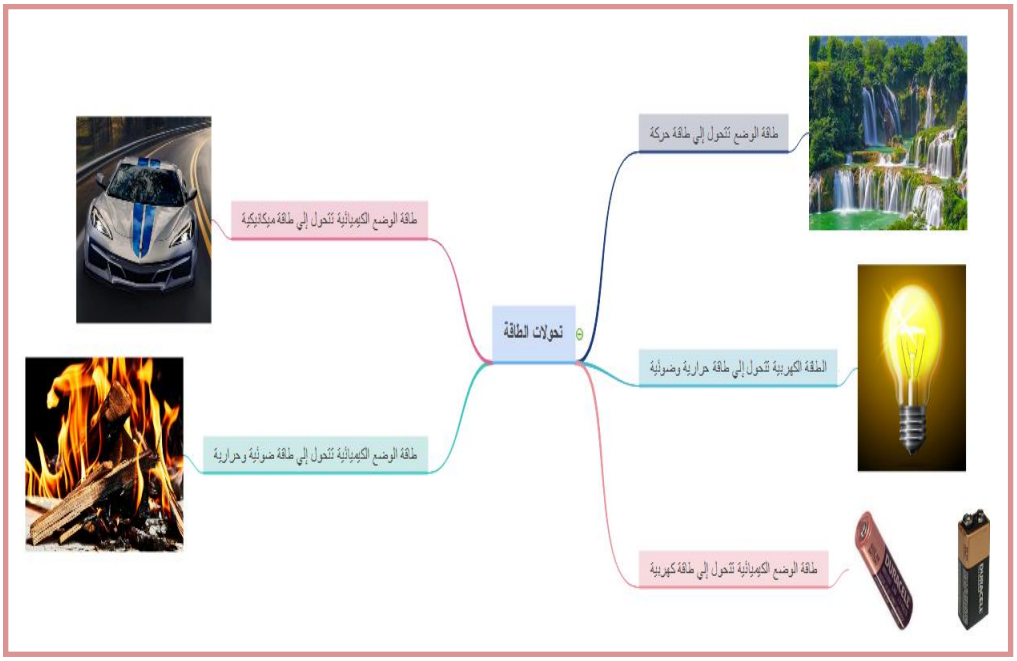
*ملحق (٢) كتاب الطالب باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في مادة الفيزياء لدي طلاب الصف الأول الثانوي



شكل (٦): خريطة ذهنية إلكترونية توضح مفهوم طاقة الحركة



شكل (٧): خريطة ذهنية إلكترونية توضح مفهوم طاقة الوضع



شكل (٨): خريطة ذهنية إلكترونية توضح تحولات الطاقة

شكل (٩): خريطة ذهنية إلكترونية توضح قانون بقاء الطاقة في الحياة العملية

كما حرصت الباحثة في أثناء إعدادها للوحدة علي صياغة بعض الأسئلة في نهاية كل درس من دروس الوحدة؛ حتي يتمكن الطلاب من تحديد مدي اكتسابهم للمعلومات والمعارف المتضمنة في الدرس.

٢. إعداد دليل المعلم* في الوحدة المختارة، متضمناً مقدمة عن الدليل، وأهمية الدليل، وتوجيهات عامة للمعلم، وجوانب التعلم المتضمنة في الوحدة، والأهداف العامة لوحدة (الشغل والطاقة في حياتنا اليومية)، ومجموعة من الخرائط الذهنية الإلكترونية –كما في الأمثلة السابقة– مع الأخذ في الاعتبار أن لكل درس من دروس الوحدة أهدافه الإجرائية– والأنشطة والوسائل التعليمية للازمة لتحقيق تلك الأهداف– وأساليب التقويم اللزمة للتأكد من تحقيق الأهداف، والخطة الزمنية للتدريس، **جدول (٢)**.

جدول(٢): الخطة الزمنية لتدريس وحدة (الشغل والطاقة في حياتنا اليومية)

الوحدة الدراسية	الموضوعات	عدد الحصص
الشغل والطاقة في حياتنا اليومية	الشغل والطاقة	٨
	قانون بقاء الطاقة	٤
	الإجمالي	١٢

وعرض دليل المعلم علي مجموعة من المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وتعديله في ضوء آرائهم ومقترحاتهم.

٣. إعداد اختبار مهارات التفكير البصري في الوحدة المختارة، حيث تكون من (٣٠) مفردة موزعة علي سبع مهارات، جدول (٣): وهي القراءة البصرية، التمييز البصري، إدراك العلاقات المكانية، تفسير المعلومات، تحليل المعلومات، استنتاج المعاني، الإغلاق البصري، وتم مراعاة ما يلي:

أ. صياغة المفردات في صورة واضحة وسليمة.

ب. مناسبة كل مفردة في قياس المهارة التي وضعت لقياسها.

* ملحق (٣): دليل المعلم باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في مادة الفيزياء لدي طلاب الصف الأول الثانوي,

جدول (٣): جدول مواصفات اختبار مهارات التفكير البصري

مهارات التفكير البصري	رقم المفردة	عددها	النسبة المئوية
مهارة القراءة البصرية	١ ، ٢ ، ٣ ، ٤	٤	% ١٣,٣٣
مهارة التمييز البصري	٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩	٥	% ١٦,٦٧
مهارة إدراك العلاقات المكانية	١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣ ، ١٤	٥	% ١٦,٦٧
مهارة تفسير المعلومات	١٥ ، ١٦ ، ١٧ ، ١٨	٤	% ١٣,٣٣
مهارة تحليل المعلومات	١٩ ، ٢٠ ، ٢١ ، ٢٢ ، ٢٣	٥	% ١٦,٦٧
مهارة استنتاج المعاني	٢٤ ، ٢٥ ، ٢٦ ، ٢٧	٤	% ١٣,٣٣
مهارة الإغلاق البصري	٢٨ ، ٢٩ ، ٣٠	٣	% ١٠
المجموع		٣٠	% ١٠٠

– تم عرض الاختبار علي مجموعة من المحكمين وتعديله في ضوء آرائهم ومقترحاتهم، ووضعه في صورته النهائية*

– تم تصحيح الاختبار، بإعطاء درجة واحدة لكل سؤال من أسئلة مهارات (القراءة البصرية، التمييز البصري، إدراك العلاقات المكانية، تفسير المعلومات، تحليل المعلومات، استنتاج المعاني، والإغلاق البصري)، حيث تقدر الإجابة الصحيحة بدرجة واحدة، أما الإجابة الخاطئة فتقدر بصفر.

– إجراء التجربة الاستطلاعية، وذلك بحساب معامل الصدق والثبات والتمييز، وتحديد زمن الإجابة عن أسئلة الاختبار ومدي وضوح تعليماته، من خلال اتباع ما يلي:

١. **حساب معامل الصدق،** باستخدام الطرق التالية:

أ. **صدق المحكمين،** حيث تم حساب صدق الاختبار (صدق المحكمين) من خلال عرضه على مجموعة من الخبراء في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، وقد

*ملحق (٤)اختبار مهارات التفكير البصري

تم إجراء التعديلات بناءً على آرائهم، وتمت إعادة صياغة الاختبار، وقد بلغ عدد أسئلة الاختبار (٣٠) مفردة، كما تم إعداد مفتاح تصحيح الاختبار، الإجابة الصحيحة بدرجة واحدة، بينما قدرت الإجابة الخاطئة بصفر.

ب. **صدق الاتساق الداخلي:** للتحقق من صدق الاتساق الداخلى قامت الباحثة بحساب معاملات الارتباط بين درجات كل سؤال من أسئلة الاختبار والدرجات الكلية للمهارة التى ينتمى إليها السؤال، وتم حساب معاملات الارتباط بين درجات كل سؤال من أسئلة الاختبار، والدرجات الكلية للمهارة التى ينتمى إليها السؤال، حيث تراوحت ما بين (٠.٥١- ٠.٨٩) ، وجميعها دالة إحصائيًا، وبذلك تعد أسئلة الاختبار صادقة لما وضعت لقياسه.

ج. **حساب معامل الثبات:** تم تطبيق اختبار مهارات التفكير البصري على عدد (٣٠) طالبًا وطالبة بالصف الأول الثانوي بمدرسة الرحامنة الثانوية المشتركة بإدارة الروضة التعليمية، وقد تحققت الباحثة من ثبات الاختبار من خلال طريقة معامل ألفا كرونباخ، وجاءت النتائج كما هي مبينة في جدول (٤).

جدول (٤)

معاملات ألفا كرونباخ لاختبار مهارات التفكير البصرى

المهارات	عدد الأسئلة	معامل ألفا كرونباخ
مهارة القراءة البصرية	٤	٠,٨٢
مهارة التمييز البصري	٥	٠,٨١
مهارة إدراك العلاقات المكانية	٥	٠,٧٤
مهارة تفسير المعلومات	٤	٠,٨١
مهارة تحليل المعلومات	٥	٠,٧٠
مهارة استنتاج المعاني	٤	٠,٧٨
مهارة الإغلاق البصري	٣	٠,٦٩
الدرجة الكلية	٣٠	٠,٩١

يبين الجدول (٤) معاملات الثبات لاختبار مهارات التفكير البصرى، حيث تراوحت للمهارات ما بين (٠,٦٩ – ٠,٨٢) ، وبلغ معامل الثبات للدرجة الكلية (٠,٩١) ، وهى نسبة ثبات مقبولة.

د. تراوحت معاملات التمييز لمفردات الاختبار ما بين (٠.٤٧ – ٠.٨٧) وتكون الفقرة جيدة إذا كانت قوتها التمييزية (٠.٣٠) وفقا لمعيار أيبل(Ebel , 1972)، والذي يشير إلى كون الفقرة جيدة إذا كانت قوتها التمييزية (٠.٣٠)، وكلما زاد معامل تمييز الفقرة الموجب كانت الفقرة أفضل (موسي النبهان، ٢٠٠٤، ٤٣٤) مما يدل على أن القدرة التمييزية لفقرات الاختبار مناسبة.

ه. **تحديد زمن الاختبار:** تم تحديد زمن الاختبار من خلال حساب متوسط الزمن بين متوسط زمن الأفراد الذين يمثلون الإرباعي الأقل زمناً، ومتوسط زمن الأفراد الذين يمثلون الإرباعي الأعلي زمناً، صفوت فرج (١٩٩٦، ٢٦٤)، وكان هذا المتوسط الزمني (٥٢) دقيقة، وتم إضافة خمس دقائق لقراءة تعليمات الاختبار، وأصبح الزمن الكلي للاختبار (٥٧) دقيقة.

إجراءات تطبيق الدراسة التجريبية:

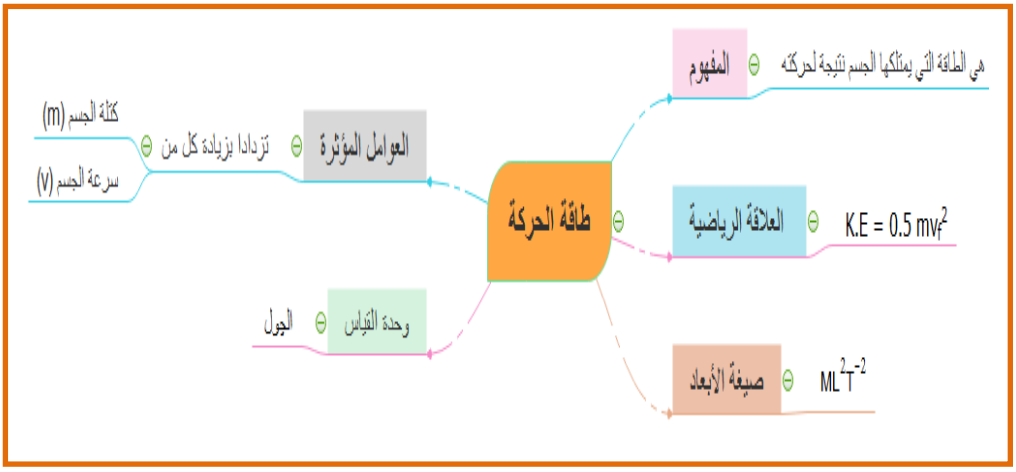
أ. **تحديد مجموعة البحث:** تم اختيار مجموعتي البحث علي طلاب الصف الأول الثانوي من مدرسة الرحامنة الثانوية المشتركة، بلغ عدد طلاب المجموعة التجريبية (٣٠) طالب وطالبة، والضابطة (٣٠) طالب وطالبة.

ب. تجربة البحث:

١. **التطبيق القبلي لأداة البحث:** تم تطبيق اختبار مهارات التفكير البصري علي مجموعتي البحث تطبيقاً قبليًا وبعد انتهاء الزمن المحدد (٥٧) دقيقة، تم تجميع أوراق الاختبار وتصحيحها لإجراء العمليات الإحصائية.

٢. **تدريس الوحدة التجريبية:** تم عمل مجموعة علي الفيس بوك وانضمام طلاب المجموعة التجريبية إليها، وتم استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية معهم على

دروس الوحدة، وتعريف الطلاب بها وبخطوات تنزيل واستخدام البرنامج المستخدم وهو MindMaster باستخدام دليل إرشادي باستخدام رابط موجود علي مجموعة الفيس بوك حتي يألفوا استخدامها، مع تكليف الطلاب بالقيام بالأنشطة المتضمنة في العرض التقديمي PowerPoint عن طريق رابط عند الضغط عليه يتم الانتقال إلي البرنامج، وتقديم التغذية الراجعة على أدائهم، والاستماع إلي المشاكل التي واجهتهم أثناء فتح البرنامج والعمل علي حلها، واستغرق تدريس الوحدة لمجموعة البحث (١٢) حصة موزعة على ستة أسابيع، كل أسبوع حصتان، وزمن الحصة (٤٥) دقيقة، بخلاف الساعات المخصصة لتطبيق الاختبارات القبلية والبعدية، وعند التدريس تم بدء كل درس من دروس الوحدة بنشاط أو عرض لمقطع فيديو أو مجموعة من الصور التوضيحية؛ لجذب انتباه الطلاب إلي عناصر الدرس، وتم صياغة بعض المفاهيم في خرائط ذهنية إلكترونية، والخريطة الذهنية الإلكترونية التالية مثال ذلك:



شكل (١٠): مثال علي صياغة بعض المفاهيم الفيزيائية في خريطة ذهنية إلكترونية

٣.التطبيق البعدي لأداة البحث: بعد الانتهاء من تدريس الوحدة، تم تطبيق اختبار مهارات التفكير البصري تطبيقًا بعديًا علي مجموعتي البحث، وتم رصد الدرجات وإجراء العمليات الإحصائية.

نتائج البحث: تمت المعالجة الإحصائية لنتائج التطبيقين القبلي والبعدي لاداة البحث باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPASS)، وفيما يلي عرض للنتائج التي تم الحصول عليها.

نتائج التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير البصري:

استخدمت الباحثة اختبار "ت" للعينات المستقلة للتعرف علي تكافؤ المجموعتين، وذلك من خلال المقارنة بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجوعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير البصري القبلي، وجاءت النتائج كما هي مبينة في جدول (٥):

جدول (٥): دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير البصري

	المجموعات الدراسية	متوسط الدرجات	الانحراف المعيارى	نتائج اختبار (ت)	
				قيمة(ت)	مستوى الدلالة
اختبار مهارات التفكير البصري	المجموعة التجريبية	٢٧,١١	٧٨,١	٠٧,٠	غير دالة
	المجموعة الضابطة	٢٣,١١	٨٧,١		

يتضح من جدول (٥) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير البصري، حيث بلغت قيمة (ت) لاختبار مهارات التفكير البصرى (٠,٠٧)، وهي غير دالة إحصائيًا، مما يدل علي تكافؤ المجموعتين في اختبار مهارات التفكير البصري القبلي.

نتائج التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري:

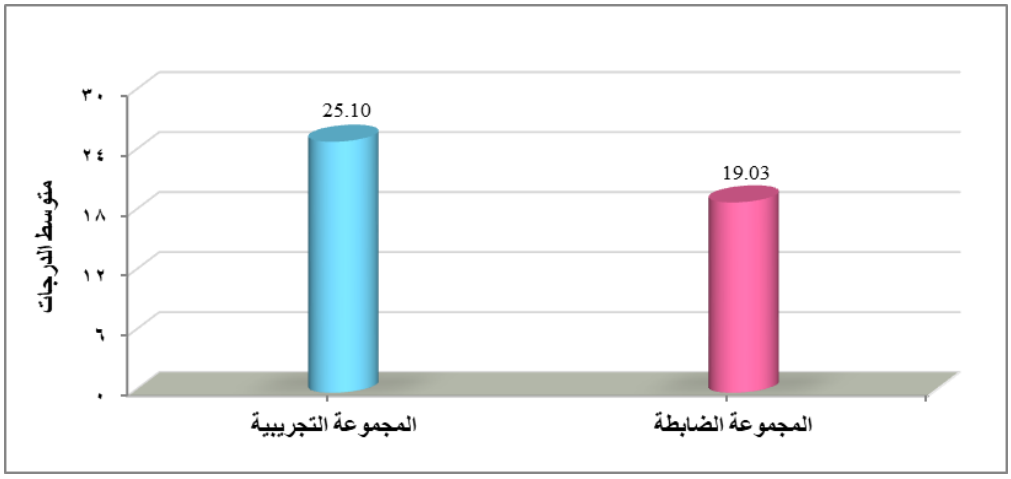
للتحقق من صحة الفرض الأول الذي ينص علي أنه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ($0.05\geq\alpha$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير البصري البعدي في الفيزياء؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية"، تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة للمقارنة بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري، جدول(٦).

جدول (٦): دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير البصري البعدي في الفيزياء

المهارات	النهاية العظمي N	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		نتائج اختبار "ت"		
		متوسط الدرجات	الانحراف المعيارى	متوسط الدرجات	الانحراف المعيارى	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
مهارة القراءة البصرية	٤	٣,٣٧	٠,٦١	٢,٥٧	٠,٦٨	٥٨	٤,٧٨	٠,٠٠١
مهارة التمييز البصري	٥	٤,١٠	٠,٧٦	٣,٣٣	٠,٦١	٥٨	٤,٣٢	٠,٠٠١
مهارة إدراك العلاقات المكانية	٥	٤,٤٣	٠,٥٠	٣,١٣	٠,٧٣	٥٨	٨,٠٢	٠,٠٠١
مهارة تفسير المعلومات	٤	٣,٢٣	٠,٤٣	٢,٦٣	٠,٧٦	٥٨	٣,٧٤	٠,٠٠١
مهارة تحليل المعلومات	٥	٤,٠٣	٠,٧٦	٢,٩٧	٠,٩٦	٥٨	٤,٧٥	٠,٠٠١
مهارة استنتاج المعاني	٤	٣,٣٠	٠,٤٧	٢,٤٣	٠,٧٣	٥٨	٥,٤٩	٠,٠٠١
مهارة الإغلاق البصري	٣	٢,٦٣	٠,٤٩	١,٩٧	٠,٤٩	٥٨	٥,٢٧	٠,٠٠١
الدرجة الكلية	٣٠	٢٥.١٠	١,٣٧	١٩,٠٣	١,٨٨	٥٨	١٤,٢٥	٠,٠٠١

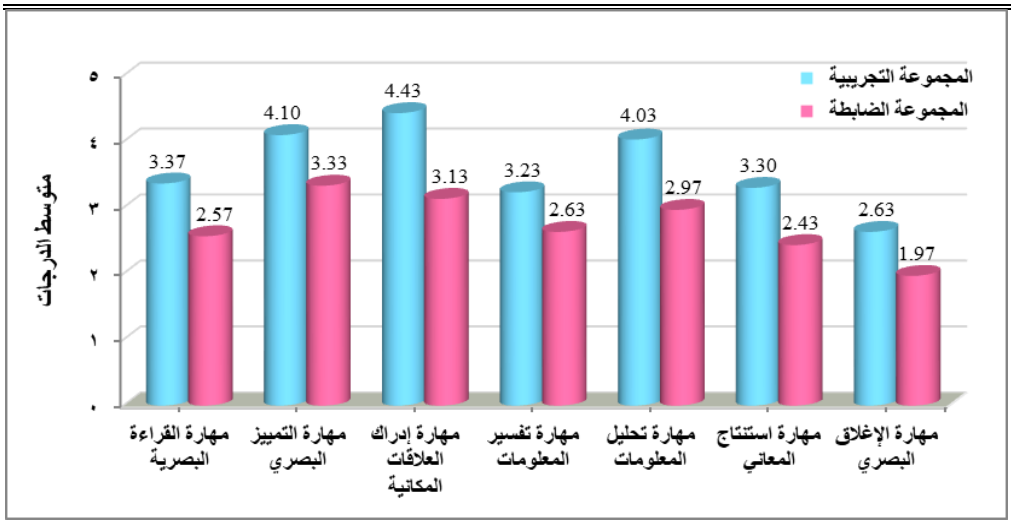
يتضح من جدول (٦) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير البصري البعدي في

الفيزياء على مستوى (المهارات الفرعية والدرجة الكلية)؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية، حيث تراوحت قيم (ت) للمهارات الفرعية ما بين (٣,٧٤ – ٨,٠٢)، وبلغت قيم (ت) للدرجة الكلية (١٤,٢٥)، وجميعها دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٠١)، وشكل (١١)، (١٢) يوضحان ذلك:



شكل (١١): يوضح متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على مستوى (الدرجة الكلية) لاختبار مهارات التفكير البصري البعدي

يتضح من الشكل (١١) أن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (التي درست بالخرائط الذهنية الإلكترونية) على مستوى (الدرجة الكلية) أعلى من متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة المعتادة)، وبالنسبة للمهارات الفرعية فيوضحها شكل (١٢):



شكل (١٢): يوضح متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير البصري البعدي في الفيزياء على مستوى (المهارات الفرعية للتفكير البصري)

يتضح من الشكل (١٢) أن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (التي درست بالخرائط الذهنية الإلكترونية) على مستوى (المهارات الفرعية) أعلى من متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة المعتادة)، وترجع الباحثة هذه النتيجة إلي عدة أسباب كما يلي:

١. تؤكد الخرائط الذهنية الإلكترونية علي العلاقات والروابط المتبادلة في أثناء تنظيم الأفكار والمعلومات، وتعتمد علي العلاقات والارتباطات بين المعلومات والأفكار، فهي تمثل شبكة متكاملة للعلاقات الارتباطية بين كافة الأفكار والمعلومات علي طول الخريطة وقد تحقق هذا من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية من ربط الصور مع المعرفة والمعلومات العلمية، وهذا من شأنه يثير حاسة البصر لدي الطلاب، وبالتالي نمو مهارات الفكير البصري لديهم.

٢. الأنشطة التي تم تصميمها ساعدت الطلاب علي استخدام الأشكال البصرية، والتخطيط المنظم لما ستكون عليه الخريطة للوصول إلي مخرج منظم يوضح الأفكار الرئيسة والفرعية.

٣. عرض الأفكار بشكل بسيط من خلال الصور والأشكال البيانية والرموز ساعد الطلاب علي تسجيل أفكارهم بصريًا لتذكرهم ما تم تعلمه، مما زاد من تنمية مهاراتهم زقدراتهم البصرية.

٤. ساعدت مكونات الخريطة الذهنية الإلكترونية من رموز وأشكال وصور الطلاب علي ترتيب أفكارهم، وسهولة فهمها، واستدعائها مرة أخري، واستخدامها بشكل فعال في المواقف الفيزيائية المختلفة.

٥. كما ساعدت الطلاب علي قراءة الشكل البياني من خلال تحديد أبعاد وطبيعة الشكل، والتعرف عليه، والترجمة اللفظية لمحتوياته.

٦. كما ساعدت الخرائط الذهنية الإلكترونية الطلاب علي تفسير كل جزء من جزئيات الشكل المعروض، بالإضافة إلي إدراك الشكل الكامل عند وجود أجزاء محدودة فيه.

٧. التقديم المنظم لمحتوي باب "الشغل والطاقة في حياتنا اليومية" من خلال برنامج MindMaster ساهم في قدرة الطلاب علي جمع المعلومات وتصورها بكل تفاصيلها، والقدرة علي رؤية المشكلة الفيزيائية من عدة جوانب مختلفة، وإيجاد الحلول لها.

٨. أتاحت الخرائط الذهنية الإلكترونية القدرة للطلاب علي إدراك العلاقات المكانية في الشكل المعروض، من خلال الربط بين عناصر الشكل، وتحديد خصائصه وتصنيفه، وإيجاد التوافقات بينها، والمغالطات فيها.

٩. كما أتاحت القدرة للطلاب علي التركيز في التفاصيل الدقيقة والكلية والجزئية للشكل المعروض، وتجزئة الشكل إلي مكوناته الأساسية، واستنتاج معاني ومفاهيم يمكن تطبيقها في مواقف جديدة.

وبهذا تكون الباحثة قد أجابت عن السؤال الثاني من أسئلة البحث والتحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث.

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث والذي ينص علي: ما فاعلية توظيف الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري لدي طلاب الصف الأول الثانوي؟، وللتحقق من صحة الفرض الثاني الذي ينص علي أنه "يحقق توظيف الخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس وحدة الفيزياء المعاد صياغتها فاعلية لا تقل عن (0.6) في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المجموعة التجريبية"، تم استخدام معادلة نسبة الفاعلية لماك جوجيان* (Marchant (1973, 448، والذى حدد نسبة (٠,٦) للحكم على الفاعلية، وجاءت النتائج كما هى مبينة فى الجدول (٨):

جدول (٧): نسبة فاعلية تدريس وحدة الفيزياء المعاد صياغتها في تنمية مهارات التفكير البصرى لدى طلاب المجموعة التجريبية

المهارات	متوسط الدرجات القبلية	متوسط الدرجات البعدية	الدرجة العظمى	نسبة الفاعلية
مهارة القراءة البصرية	١,٣٠	٣,٣٧	٤	٠,٧٧
مهارة التمييز البصري	٢,١٠	٤,١٠	٥	٠,٦٩
مهارة إدراك العلاقات المكانية	٢,٠٣	٤,٤٣	٥	٠,٨١
مهارة تفسير المعلومات	١,٣٧	٣,٢٣	٤	٠,٧١
مهارة تحليل المعلومات	٢,١٧	٤,٠٣	٥	٠,٦٦
مهارة استنتاج المعاني	١,٤٠	٣,٣٠	٤	٠,٧٣
مهارة الإغلاق البصري	٠,٩٠	٢,٦٣	٣	٠,٨٣
الدرجة الكلية	١١,٢٧	٢٥,١٠	٣٠	٠,٧٤

-**يتضح من جدول (٧)** نسب الفاعلية لتدريس وحدة الفيزياء المعاد صياغتها في تنمية مهارات التفكير البصرى لدى طلاب المجموعة التجريبية، حيث تراوحت لمهارات التفكير البصرى ما بين (٠,٦٦– ٠,٨٣)، وبلغت نسبة الفاعلية الكلية (٠,٧٤)، وهى نسب أكبر من (٠,٦) ، مما يدل على أن تدريس وحدة الفيزياء

* $G_{percentage} = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1}$ X 100

حيث تشير M_1 إلي المتوسط القبلي ، M_2 إلي المتوسط البعدي، P إلي الدرجة العطمي للاختبار.

المعاد صياغتها التى استخدمتها الباحثة كانت فعالة، وأدت إلى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى طلاب المجموعة التجريبية بشكل فعال.

من الجدول (٧) ونتائجه يتبين تحقق نسبة فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية لتنمية مهارات التفكير البصري، وبهذا تكون الباحثة قد اجابت عن السؤال الثالث من أسئلة البحث والتحقق من صحة الفرض الثاني.

١.للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث والذي ينص علي: إلي أي مدي يحقق تدريس وحدة (الشغل والطاقة في حياتنا اليومية) المعاد صياغتها باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية حجم تأثير مناسب في تنمية مهارات التفكير البصري باستخدام معادلة مربع إيتا لدي طلاب الصف الأول الثانوي؟، وللتحقق من الفرض الثالث من فروض البحث الذي ينص علي أنه: "يحقق تدريس وحدة الفيزياء المعاد صياغتها حجم تأثير مناسب علي تنمية مهارات التفكير البصري لدي طلاب المجموعة التجريبية"، تم حساب حجم التأثير باستخدام معادلة مربع إيتا (η^2)*عبدالمنعم الدردير(٢٠٠٦، ٧٧)، لحساب حجم التأثير، وقد أعطى كوهن تفسيرًا لقيمة مربع إيتا (η^2)، حيث يكون صغيرًا إذا بلغت قيمتة (٠.٠١)، ومتوسطًا إذا بلغت قيمته (٠.٠٦)، وكبيرًا إذا بلغت قيمته (٠.١٤)، وجاءت النتائج كما هى مبينة فى الجدول (٨):

* $\eta^2 = \frac{ت^2}{ت^2 + درجات الحرية}$

حيث تشير ت إلي اختبار (ت).

جدول (٨): تأثير تدريس وحدة الفيزياء المعاد صياغتها في تنمية مهارات التفكير البصرى لدى طلاب المجموعة التجريبية

المهارات	قيمة (ت)	درجات الحرية	مربع إيتا (η^2)
مهارة القراءة البصرية	١١.٩٩	٢٩	٠.٨٣
مهارة التمييز البصري	١٠.٧٧	٢٩	٠.٨٠
مهارة إدراك العلاقات المكانية	١٤.١٠	٢٩	٠.٨٧
مهارة تفسير المعلومات	١١.٣٧	٢٩	٠.٨٢
مهارة تحليل المعلومات	٩.٢٥	٢٩	٠.٧٥
مهارة استنتاج المعاني	١٠.٨٥	٢٩	٠.٨٠
مهارة الإغلاق البصري	١٤.٨٤	٢٩	٠.٨٨
الدرجة الكلية	٣٤.٢٢	٢٩	٠.٩٧

يبين الجدول (٨) قيم مربع إيتا (η^2) لحجم تأثير تدريس وحدة الفيزياء المعاد صياغتها في تنمية مهارات التفكير البصرى لدى طلاب المجموعة التجريبية، حيث تراوحت لمهارات التفكير البصرى ما بين (٠.٧٥ – ٠.٨٨)، وبلغ حجم التأثير الكلى (٠.٩٧)، وهو حجم تأثير أكبر من (٠.١٤)، مما يدل على أن حجم تأثير تدريس وحدة الفيزياء المعاد صياغتها التى استخدمتها الباحثة كان كبيرًا، وأدى إلى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى طلاب المجموعة التجريبية سواء بالنسبة للدرجة الكلية للاختبار أو المهارات الفرعية للتفكير البصري.

وبهذا تكون الباحثة قد أجابت عن السؤال الرابع من أسئلة البحث، والتحقق من صحة الفرض الثالث من فروض البحث.

توصيات البحث: في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي، يمكن تقديم التوصيات التالية:

١.تجريب باقي وحدات منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية؛ لتنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

٢. توفير بيئة تعليمية ملائمة؛ لتطبيق الخرائط الذهنية الإلكترونية في مؤسسات التعليم قبل الجامعي.

٣. الاهتمام بمهارات التفكير البصري والعمل علي تنميتها وتطويرها عن طريق استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية.

بحوث مقترحة: في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي، يمكن تقديم البحوث المقترحة التالية:

١. إجراء دراسات مماثلة لاستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية على وحدات تعليمية أخري ومراحل دراسية أخري.

٢. إعداد برنامج تعليمي في الفيزياء باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية، وتطبيقه على مستويات تعليمية مختلفة، وتعرف أثره على تنمية متغيرات تابعة أخرى.

٣. إجراء دراسة مقارنة بين الخرائط الذهنية الإلكترونية، وأي استراتيجية أخري، أو نماذج تعليمية أخري في متغيرات بحثية أخري لدى الطلاب في مراحل دراسية مختلفة.

المراجع:

أولًا: المراجع العربية:

السعيد عبد الرازق (٢٠١٢)، الخرائط الذهنية الإلكترونية التعليمية. *مجلة التعليم الإلكتروني*، (٩)، ٤٨-٥٣، متاح علي الموقع الالكتروني http://emag.mans.edu.eg\index.pgp?page=news&task-sho&id-256

أماني كمال أبو الخير (٢٠١٦)، فاعلية التكامل بين دورة التعلم ومخطط البيت الدائري في تدريس الاقتصاد المنزلي على تنمية مهارات التفكير البصري، والمعتقدات المعرفية لدي تلميذات المرحلة الإعدادية، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٧٠، ٢١١- ٢٧٤.

آيات فوزي غزالة (٢٠٢٠)، أثر اختلاف نمطي العرض "خطي وهرمي" في الأقصوصة الرقمية التفاعلية على تنمية مهارات التفكير البصري: دراسة ميدانية على أطفال الروضة بمحافظة القريات بالمملكة العربية السعودية، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٤(١٥)، ٣٩-٦٢.

توني بوزان (٢٠٠٦)، *كيف ترسم خريطة العقل*، (ط٢)، ترجمة مكتبة جرير، الرياض.

توني بوزان (٢٠٠٩)، *الكتاب الأمثل لخرائط العقل*، ترجمة مكتبة جرير، الرياض.

جلال شنتة جبر (٢٠١٧)، أثر استراتيجية المتشابهات في التحصيل الدراسي ومهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء. *مجلة جامعة ذي قار*، العراق، ١٢(٢)، ١٤- ٣٣.

حسن حسين زيتون (٢٠٠٥)، *رؤية جديدة في التعليم التعلم الإلكتروني*، الرياض، دار الصولتية للتربية.

حسن شحاتة (٢٠١٧)، المرجع *في علم النفس المعرفي واستراتيجيات التدريس*، (ط٣)، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية.

حنان عبد السلام حسن (٢٠١٥)، استخدام الخرائط الذهنية الرقمية في تدريس الجغرافيا لتنمية الوعي بالقضايا البيئية ومهارات التفكير البصري لدى التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الابتدائية، *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، ٧٤، ١٩١- ٢٣٤.

دينا اسماعيل العشي (٢٠١٣)، فاعلية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية المبادئ العلمية ومهارات التفكير البصري لدي طلاب الصف السادس الأساسي في مادة العلوم، *رسالة ماجستير منشورة*، كلية التربية، الجامعة الإسلامية.

رجب السيد الميهي (٢٠٠٣)، أثر اختلاف نمط ممارسة الأنشطة التعليمية في نموذج تدريسي مقترح قائم علي المستحدثات التكنولوجية، والنظرية البنائية على التحصيل، وتنمية مهارات قراءة الصور، والتفكير الابتكاري في العلوم لدي طلاب المرحلة الثانوية ذوي مركز التحكم الداخلي والخارجي، *مجلة التربية العلمية*، ٦(٣). ١-٤٤.

رضي السيد اسماعيل (٢٠١٦)، برنامج إثرائي في الجغرافيا قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية بعض مهارات التفكير التحليلي والبصري لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، ٨٢، ١- ٦٩.

ريم عبد الناصر الكرت (٢٠١٩)، فاعلية استراتيجية قائمة على المحاكاة الحاسوبية للأشكال الهندسية في تنمية التفكير البصري لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمنطقة الباحة في السعودية، *مجلة كلية التربية*، ٣٥(٦)، ٤٨٦– ٥١٥.

سعد خليفة عبدالكريم (٢٠١٦)، استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تعلم الفيزياء وأثرها في تنمية القدرة المكانية، والميل العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، *مجلة كلية التربية بأسيوط*، ٣٢(١)، ٢٥– ١٢١.

صفوت فرج (١٩٩٦)، *الإحصاء في علم النفس*، ط ٣، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

طارق عبد الرؤوف عامر (٢٠١٥)، الخرائط *الذهنية ومهارات التعلم*، القاهرة، المجموعة العربية للتدريب والنشر.

طارق عبدالرؤوف عامر، إيهاب عيسي المصري (٢٠١٦)، *التفكير البصري مفهومه – مهاراته – استراتيجياته*، القاهرة، المجموعة العربية للتدريب والنشر.

عبدالله بن خميس امبو سعيدي، سليمان بن محمد البلوشي(٢٠٠٩)، *طرائق تدريس العلوم*، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عبد المنعم أحمد الدردير (٢٠٠٦)، الإحصاء البارامتري واللابارامتري في اختبار فروض البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية، القاهرة، عالم الكتب.

محمد عيد عمار، نجوان حامد القباني (٢٠١١)، *التفكير البصري في ضوء تكنولوجيا التعليم*، الاسكندرية: دار الجامعة الجديدة.

موسي النبهان (٢٠٠٤). *أساسيات القياس في العلوم السلوكية*، ط (١)، عمان، الأردن، دار الشروق للنشر.

نادية حسين العفون، منتهي مطشر عبد الصاحب(٢٠١٢)، *التفكير أنماطه ونظرياته وأساليب تعليمه وتعلمه*، عمان، دار صفاء للنشر والتوزيع.

نعيمة حسن أحمد، سحر محمد عبدالكريم (٢٠٠١)، أثر المنطق الرياضي والتدريس بالمدخل البصري المكاني في أنماط التعلم، والتفكير، وتنمية القدرة المكانية، وتحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم. المؤتمر العلمي الخامس، التربية العلمية للمواطنة، الأسكندرية، يوليو/ أغسطس، ٥٢٥– ٥٧٧.

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

وليم عبيد (٢٠٠٥)، فسيولوجيا العقل البشري ومنظومة الإبداع، المؤتمر العلمي الخامس حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم بجامعة عين شمس،١٦-١٧ ابريل ٥٠-٦٠.

يحيي سعيد جبر، صلاح أحمد الناقة (٢٠١٠)، أثر توظيف استراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية على تنمية المفاهيم، ومهارات التفكير البصري في العلوم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، *رسالة ماجستير منشورة*، الجامعة الإسلامية، غزه.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Arulselvi, E. (2017). Mind Maps in Classroom Teaching and Learning. *The Excellence in Education Journal, 6*(2), 50 -65.

Brumberger, E. & Blacksburg, V. (2007). Making the Strange Familiar A Pedagogical Exploration of Visual Thinking. *Journal of Business and Technical Communication*, 21(4), 376- 401.

Buzan, T. (2005). *Mind Maps*. London: Thorsons Publishing.

Buzan, T. (2018). *Mind Map Mastery.* London: Watkins Publishing.

Daghistan, B. (2016). Mind Maps to Modify Lack of Attention Among Saudi Kindergarten Children. *International Education Studies, 9*(4), 245- 256.

Debbag, M. Cukurbasl, B. & Fidan, M. (2021). Use of Digital Mind Maps in Technology Education: A Pilot Study with Pre-Service Science Teachers. *Journal: Informatics in Education - An International Journal, 1*, 47- 68.

Ebel, R. L. (1972). *Essentials of Educational Measurement* (1st ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Jeffrey, L. (2013). Advancing Creative Visual Thinking with Constructive Function-based Modelling. *Journal of Information Technology Education, 12*, 59- 71.

Loc, N. & Loc, M. (2020). Using Mind Map In Teaching Mathematics: An Experimental Study. *International Journal of Scientific & Technology Research. 86*(16), 1149-1155.

Martin, M. Mullis, I. & Foy, P. (2019).*TIMSS 2019 Assessment Frameworks*, Retrieved February, 14, 2019, from: http://timssandpirls.bc.edu/timss2019/

Reason, M. (2010).Working Paper #16 Mind Maps. *Presentational knowledge and the dissemination of qualitative research.* From: https://hummedia.manchester.ac.uk/schools/soss/morgancentre/research/wps/16-2010-11-realities-mindmaps.pdf

Son, J. & Noh, S. (2015). The Effect of Physics Instruction Using Infographics Based on Visual Thinking in High School. *Journal of The Korean Association For Science Education, 35*(3), 477- 485.

Sunder, S. (2000). Multimedia Effects on Processing and Perception of Online News. *Journalism & Mass Communication Quarterly, 77*(3), 480- 499.

Wang, W. Lee, C. & Chu, Y. (2010). A brief Review on Developing Creative Thinking in Young Children by Mind Mapping. *International Business Research, 3*(3), 233- 238.

Wheeldon, J. & Faubert, J. (2009). Framing experience: concept maps, mind maps, and data collection in qualitative research. *International Journal of Qualitative Methods, 8*(3), 68-83.