جـــامـــعـــة مـــديـــنـــة الـــسـادات
كـــلـــيـــة الـــتـــربـــيـــة
قـسـم المناهج وطرق التدريس

فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم لتنمية المفاهيم العلمية ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

رسالة مقدمة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في التربية
تخصص (مناهج وطرق تدريس العلوم)

إعداد

تقية محمد أحمد أحمد النادي

معلم علوم بإدارة السادات التعليمية

إشراف

أ. د/ ممدوح محمد عبدالمجيد
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
وعميد كلية التربية جامعة مدينة السادات

د/ عماد محمد هنداوى
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية جامعة مدينة السادات

١٤٤٣هـ-٢٠٢١م

مستخلص البحث

هدف البحث الحالي إلى استقصاء فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم لتنمية المفاهيم العلمية، ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؛ ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد مواد المعالجة بالإضافة إلى إعداد دليل للمعلم وكراسة نشاط التلميذ وأدوات البحث المتمثلة في اختبار المفاهيم العلمية، واختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات، مع استخدام المنهج شبه التجريبى ذو التصميم التجريبى القائم على تصميم المجموعتين (تجريبية – ضابطة)، وتم تطبيق أدوات البحث على مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي (٥٤ تلميذًا وتلميذةً) بمدرسة أبومساعد للتعليم الأساسي(مجموعة تجريبية)، ومدرسة الشهيد إسلام للتعليم الأساسي(مجموعة ضابطة) بإدارة السادات التعليمية. وتوصلت إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار المفاهيم العلمية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، ووجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات ككل وفي كل بعد من أبعاده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية. وفي ضوء ما أسفرت عنه النتائج تم تقديم عدد من التوصيات والمقترحات.

The effectiveness of using visual thinking networks for teaching science in developing scientific concepts and creative problems solving skills among preparatory stage pupils.

Abstract

The aim of current research was to investigate the effectiveness of using of visual thinking networks in teaching science to develop scientific concepts and creative solving- problems skills in first grade preparatory pupils, to achieve this aim, research tools were prepared to Scientific Concepts test (remembering- understanding - applying- higher levels), and Creative Problems Solving Skills test (problem understanding- solutions suggestion- finding a solution and implement it); and applied to a group of first-grade preparatory pupils (54 pupils) at Abu Musaed School (experimental group), and Al-Shahid Islam School(control Group)at the Sadat Education Administration, using the experimental approach with a semi-experimental design based on two groups (experimental-control).The findings of current research have revealed a statistically significant difference at (0.05) between the average scores of the experimental and control group in the post application of the test of scientific concepts as a whole and at each level for the benefit of the experimental group, and the presence of a statistically significant difference at (0.05) between the average scores of the experimental group and the control in post application to test of Creative Problems Solving Skills as a whole and in each dimension of the dimensions for the experimental group. In the light of the findings, the current research has made some recommendations and suggestions.

المقدمة:

تعيش مجتمعاتنا اليوم في عصر التقدم العلمي والتكنولوجي حيث تتضاعف المعرفة سريعًا، وأصبح تقدم الشعوب والأمم يُقاس بمقدار اهتمامها بالعلم وبمستوى أبناءها؛ ولمواكبة هذا لابد من إعادة النظر في المناهج وأساليب تدريسها لإعداد أجيال قادرة على مواجهة التحديات والتأقلم معها.

وقد أجمع معظم علماء التربية على أن أساسيات المعرفة تعد إحدى الحلول التي قد تكون فعالة جدًا لمواجهة تحديات العصر، كما أن فهم أساسيات العلم يعتمد على المفاهيم العلمية التي تشكل المعرفة (اعتماد عواد، ٢٠٠٦، ٣).[١]

وتعد المفاهيم العلمية اللبنات الأساسية التي يقوم عليها العلم، ويعتبر تكوينها وتنميتها من أهم أهداف تدريس العلوم في المراحل الدراسية المختلفة (محمد مقبل وصبحي حمدان، ٢٠٠١، ١١٣). وترجع أهمية تعلم المفاهيم العلمية إلى كونها تُعِد الوسائل التي تُعرَف بها الأشياء الموجودة بالبيئة، وتعتبر أكثر ثباتًا، حيث تعمل على انتقال أثر التعلم، وتقضي على اللفظية، وتساعد على التوجيه والتنبؤ والتخطيط لأى نشاط؛ لذا يعمل تدريسها على إبراز الترابط والتكامل بين فروع العلم المختلفة، ويؤدي إلى زيادة دوافع واهتمام التلاميذ بمادة العلوم وتحفزهم على التخصص، وتزيد من قدرتهم على استخدام المعلومات في مواقف حل المشكلات (عادل أبو العز، ٢٠٠٤، ٥٥).

وهناك عديد من الدراسات أوصت بتنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية منها؛ دراسة (منصور مصطفي، ٢٠١٤)، (محمد خير محمود، ٢٠١٨)، (عبد الرحمن حسن، ٢٠٢٠)، (وفاء حلمى، ٢٠٢١)، إلا أن نتائج دراسة دراسة (هبة جلال، ٢٠٠٧)، (أحمد على وإسلام جابر، ٢٠١٩)، (محمد إبراهيم، ٢٠٢١) أشاروا إلى أن معظم تلاميذ المرحلة الأساسية يعانون من ضعف تحصيل كثير من المفاهيم في مادة العلوم، مما جعلهم يحفظونها دون فهم واستيعاب، وقد رجح (عبدالله محمد، ٢٠٠٨، ٤٠) سبب ذلك إلى طرق التدريس، واللغة المتبعة بالتعليم، والمناهج الدراسية غير الملائمة التي تركز على الكم أكثر من الكيف، وكذلك فلسفة البناء والتصميم والتحديث وتقليدها للغرب، مع عدم الأخذ بعين الاعتبار الخلفية الثقافية والإمكانات المادية للغرب. لذا أكدت دراسة (أحمد عصام، ٢٠١٢، ٢٤٣) على ضرورة استخدام المعلمين أساليب تدريسية فعالة لتنمية قدرة التلاميذ على تحصيل المفاهيم العلمية ؛ مما يساهم في تنظيم المخزون المعرفي وإدارة الأفكار بفاعلية والنظر إليها بطريقة غير مألوفة، لذلك يمكن استخدام المدخل البصري لتعليم التلاميذ كيف يتعلمون؟ وكيف يفكرون؟ وكيف يبنون المعرفة ويبتكرون ويبدعون ويتواصلون مع الأخرين؟ (عطيات محمد، ٢٠١١، ١١٠).

ويقع الاهتمام بتنمية الإبداع على عاتق التربية لذا لابد من التحرك نحو توليد المعرفة وليس

---

[١] اتبع البحث الحالي فى توثيق المراجع نظام (APA) الإصدار السادس على النحو التالى (اسم المؤلف، السنة، الصفحة)

تلقينها وحفظها، فالمدرسة لها دور في تنمية القدرات الإبداعية لدى التلاميذ من خلال تطوير استراتيجيات (فاطمة محمد، ٢٠٠٩)؛ حيث يتوقف إبداع الفرد على فهمه لأسلوبه المعرفي وحدود إنتاجيته مما يساعده على اختيار الاستراتيجية المناسبة للوصول للحل. (Isakson, S & Genes, D. 2007, 20).

ومع تزايد الاهتمام بالإبداع يري (Walton, J. 2004) & (Grimes, J. 2001) أن عملية الإبداع والاهتمام بالمراحل التي تمر بها يمثل صورة لنموذج حل المشكلة، وما يميز الإبداع فيها هو نوع المشكلة التي نسعي لحلها، ولكن يرى (نور اسماعيل،٢٠٠٠،٢٣) أنه مجموعة من القدرات يمكن تنميتها باستخدام استراتيجيات وأساليب تساعد الفرد على توليد الأفكار المتنوعة والأصيلة، وهذه القدرات موجودة لدى جميع الأفراد إلا أنها تختلف في درجة الكم والنوع بين الأفراد، وقد يكون الفرد مبدعًا في مجال دون الأخر (انتصار سالم، ٢٠٠٦، ١٣١)، ويمكن توظيفها في حل العديد من المشكلات التي تتطلب حلولًا متعددة وغير تقليدية التي يفرضها الواقع المتجدد الذي نعيشه، وهي مشكلات تواجهنا يوميًا وليس لدينا لها حلول جاهزة يمكن استخدامها، بل علينا البحث عن حلول جديدة وقابلة للتنفيذ، لذلك فهي تتطلب مهارات إبداعية، وقدرة على التحليل والتقييم لتنفيذ الحل.

وقد اتجه الباحثون (محمود عكاشة، سعيد سرور، رشا مدبولي، ٢٠١١، ١٨) إلى الربط بين الإبداع والقدرة على حل المشكلة، واعتبروا أن حل المشكلات والتفكير الإبداعي بينهما ارتباط وثيق (الحل الإبداعي للمشكلات)؛ حيث إن حل المشكلات فيه عناصر إبداعية تتفاوت بتفاوت حدة المشكلة وحدة الحل ومايحدثه من تغيير، كما يشير (فتحي عبدالرحمن، ٢٠٠٢، ٢٣٥) إلى أن المشكلة التي تتطلب حلًا إبداعيًا تتميز بكونها معقدة ومتداخلة العناصر، وليس لها حل جاهز، وتتطلب المزيد من التأمل والاستكشاف، لذا يقوم الحل الإبداعي للمشكلات على أسس منها الإمكانات الإبداعية الموجودة لدى جميع الأفراد، الإبداع يظهر عادة وفقًا لاحتياجات وتفضيلات وأساليب الفرد، قد يكون الأفراد أفضل فى استخدام أساليبهم الإبداعية من خلال التقييم الشخصي، والتدخل في شكل التدريس والتعليم(Isakson, S & Treffinger, D . 2005, 224).وبناءً عليه يصل الفرد من خلال الحل الإبداعي للمشكلات إلى أسلوبه التلقائي في حل المشكلات، ويعمل على تقويته، ومنه يصل إلى معرفة أسلوبه الإبداعي وكيف يمكن استخدامه (Refiner & Selby &Isakson, 2008, 394)؛ ولتحقيق هذا لابد من توظيف مهارات الحل الإبداعي للمشكلات المشتملة على كلٍ من التفكير التباعدي، والتفكير التقاربي (محمود عكاشة، رشا مدبولي، ٢٠١١، ٢٤).

لذلك ركزت بعض الدراسات مثل (Bowyer, D. 2008)، (على اسماعيل،٢٠١٠)، (خالد حسن، ٢٠١٣)، (جميلة العسيرى، ٢٠١٩)، (مروة محمد، ٢٠٢٠)على ضرورة تنمية الحل الإبداعي للمشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؛ لمواجهة التحديات في ظل التغيرات السريعة والمتنوعة مما يحقق نتائج عملية فعالية، وهذا يتطلب استخدام طرائق واستراتيجيات تدريسية حديثة.

وخلال عقود طويلة مضت ساد في مدارسنا العربية نمط تدريسي يعتمد على الإلقاء والتلقين والحفظ والاسترجاع ومازال ذلك إلى الآن؛ ويرجع هذا إلى نظرتنا الضيقة إلى العلم بشكل عام (مجموعة الحقائق والقوانين والنظريات)، والمنهج بشكل خاص (ما هو إلا الموضوعات المقررة بين دفتي الكتاب المدرسي)، مما أدى إلى ترسيخ طرق التدريس المباشر في مدارسنا، وأصبح التعليم قاصرًا على التحصيل الدراسي في أدنى مستوياته (نبيهة صالح، ٢٠١٤)، وهذا لا يتلائم مع التضخم الكمي والكيفي في المعلومات؛ حيث يكتسبها التلميذ بطريقة عشوائية مما يجعله غير قادر على ربطها ببنيته المعرفية، ويزيد الفجوة بين ما تعلمه وما يجب أن يتعلمه.

وللتغلب على ذلك ظهرت بالأونة الأخيرة العديد من الطرق والاستراتيجيات الحديثة التي تهدف إلى تنمية التفكير بأنماطه المختلفة ومنها شبكات التفكير البصري التي صممتها لونجو ـ Longo, 2001 ـ ويمكن للمعلم والتلميذ استخدامها كأدوات لتعليم وتعلم المحتوي الدراسي؛ مما يؤدي إلى تحسين قدرتهم على حل المشكلات (Fisher, K. 2000, 62)، (Longo, P. 2002, 44).

وتعتمد شبكات التفكير البصري (VTN) على التفكير العلمي في حل المشكلات، فهي ليست خطوات ثابتة يلزم اتباعها بقدر ما هي إلا استراتيجية عامة دينامية تتغير وفق طبيعة المشكلة، وتمثل خطواتها تتابعًا متوازيًا لبناء شبكة فعندما يبنيها التلميذ فإنها تعكس الخريطة المعرفية الداخلية له (محمد محمود، ٢٠٠٩، ١٧).

فالتصميم الجيد لشبكات التفكير البصري يوضح العلاقة بين المفاهيم الرئيسية والتفاصيل المهمة لذلك استخدمت سابقًا لتعزيز فهم النص المكتوب، ولكن الآن أصبحت تُستخدم لشرح المعلومات من خلال مصادر مختلفة، وهى تعد استراتيجيات تدريسية للمعلم، وأساليب تعليمية للتلميذ، كما أنها وسيلة لإثارة الدافعية والتحدي، وتشجيع التعاون التعليمي بين التلاميذ على اختلاف أساليب تعلمهم وقدراتهم (عطيات محمد، ٢٠١١، ١٠٨).

بالإضافة لذلك هناك دراسات عديدة أشارت إلى فاعلية شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم منها؛ دراسة (Longo, P.2002)، (فوقية رجب، ٢٠١٠)، (عطيات محمد، ٢٠١١)، (لبني علي، ٢٠١٣)، (نهلة عبدالمعطي، ٢٠١٥)، (أحمد عبدالله، ٢٠١٦)، ،(محمد إبراهيم وأخرون، ٢٠١٨)، (محمد عبدالرازق وأخرون،٢٠٢٠) وأوصت باستخدامها لما لها من أثر كبير على تعلم التلاميذ في المرحلة الإعدادية، لذا استخدام البحث الحالي شبكات التفكير البصري في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

مشكلة البحث:

إذا نظرنا إلى الوضع الحالي للتدريس في مدارسنا سنجد أن المعلمين يعتمدون على سلبية التلاميذ في استقبال المعلومات؛ ولكي يواكبوا التوجيهات الحديثة في التعليم؛ فكان لابد من البحث

عن أساليب تدريس أكثر جاذبية للتغلب على ذلك. وهناك بعض الدراسات أشارت إلى ضعف في تحصيل تلاميذ المرحلة الإعدادية للمفاهيم العلمية (هالة عبد القادر، ٢٠١٣)، (فاطمة جبريل، ٢٠١٤)، (عبدالرحمن حسن، ٢٠٢٠)، (عزام عبدالرازق، ٢٠٢١). كما أن بعض الدراسات أفادت بانخفاض فى مستوي مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (عزة محمد وأخرون، ٢٠١٣)، (راندا سيد، ٢٠١٣)، (ابراهيم التونسى، ٢٠١٩)، (جميلة العسيري، ٢٠١٩).

وبناءًا علي ما سبق تتحدد مشكلة البحث في "ضعف مستوي تلاميذ المرحلة الإعدادية في تحصيل المفاهيم العلمية ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات"، الأمر الذي يتطلب ضرورة تنمية هذه المفاهيم والمهارات من خلال استخدام شبكات التفكير البصري. ولتغلب على هذه المشكلة من خلال الإجابة عن السؤال الرئيسي التالي:

ما مدى فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم لتنمية المفاهيم العلمية ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإعداية؟

ويتفرع من السؤال الرئيسي مجموعة من الأسئلة الفرعية كما يلي:

١. ما مدى فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟
٢. ما مدى فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلى الكشف عن:

١ـ فاعلية شبكات التفكير البصري في تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢ـ فاعلية شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث: قد يفيد البحث الحالي كلًا من الفئات التالية:

١. التلاميذ: تنمية المفاهيم العلمية، ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات باستخدام شبكات التفكير البصري.
٢. المعلمين:
   - إعداد وحدات أخري باستخدام شبكات التفكير البصري.
   - استخدام استراتيجيات تركز على فهم التلميذ للمعرفة وكيفية تطبيقها.
   - توجيه أنظارهم للاهتمام باستخدام استراتيجيات تدريسية جديدة ومتطورة لتدريس العلوم.
٣. واضعي المناهج:
   - إعداد أدلة معلم توضح كيفية استخدام شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم.

- الاهتمام بتنمية الحل الإبداعي للمشكلات ، ووضع أهداف ومناهج العلوم بما يناسب ذلك.

٤. الباحثين في مجال المناهج: فتح المجال أمامهم لدراسة المدخل البصري فى تدريس العلوم.

منهج البحث:

- استخدم المنهج شبه التجريبي القائم على التصميم التجريبي ذو المجموعتين الضابطة والتجريبية.

أدوات البحث:

- ❖ اختبار للمفاهيم العلمية. (إعداد الباحثة)
- ❖ اختبار لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات. (إعداد الباحثة)

مواد المعالجة التجريبية:

- ❖ كراسة نشاط التلميذ وفق شبكات التفكير البصري.
- ❖ دليل المعلم وفق شبكات التفكير البصري.

حدود البحث:

١. الحدود البشرية:مجموعة مكونة من(٥٤ تلميذًا وتلميذَة بالصف الأول الإعدادي وتقسم إلى مجموعة ضابطة(تدرس الطريقة التقليدية)،وتجريبية(تدرس باستخدام شبكات التفكير البصري).

٢. الحدود المكانية: طُبق البحث في إحدى مدارس إدارة السادات التعليمية.

٣. الحدود الزمنية: خلال الفصل الدراسي الثاني من العام ٢٠٢٠ / ٢٠٢١ م.

٤. الحدود الموضوعية: اقتصر هذا البحث على ما يلي:

- وحدة من كتاب العلوم للصف الأول الإعدادي (التفاعلات الكيميائية).
- مستويات الاختبار التحصيلي للمفاهيم العلمية (تذكر ـ فهم ـ تطبيق ـ مستويات عليا).
- مهارات الحل الإبداعي للمشكلات (الجانب التقاربي كتحديد المشكلة، تقييم الحلول واختيار أفضلها، اختيار خطة للتنفيذ ـ والتباعدي كجمع المعلومات، إنتاج الحلول، اختيار الحل).

فروض البحث:

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي في كل مستوى من مستويات اختبار المفاهيم العلمية والاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية.

٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في كل بعد من أبعاد اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات وللاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية.

إجراءات البحث : للإجابة على أسئلة البحث والتحقق من فروضه تم اتباع الإجراءات التالية:

١. الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث.

٢. اختيار الوحدة من كتاب العلوم للصف الأول الإعدادي.
٣. إعداد المواد التعليمية (كراسة نشاط التلميذ ـ دليل المعلم) وفق شبكات التفكير البصري.
٤. إعداد أدوات البحث: اختبار لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات، اختبار للمفاهيم العلمية.
٥. عرض الأدوات على مجموعة المحكمين للتأكد من صدقها، ثم تعديل اللازم حسب أرائهم.
٦. ضبط الأدوات إحصائيًا.
٧. اختيار عينة البحث وتقسيمها إلى مجموعتين (ضابطة وتجريبية).
٨. التطبيق القبلي لأدوات البحث على مجموعتي البحث.
٩. تطبيق الوحدة الدراسية المعدة وفقًا لشبكات التفكير البصري على المجموعة التجريبية.
١٠. التطبيق البعدي لأدوات البحث.
١١. رصد البيانات ومعالجتها إحصائيًا.
١٢. مناقشة النتائج وتفسيرها.
١٣. تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما أسفرت عنه النتائج.

مصطلحات البحث:

- **شبكات التفكير البصري:**

عرفتها الباحثة أنّها مخططات بصريةٌ (صوريةٌ ـ رمزيةٌ ـ كتابيةٌ) يستخدمها كلٌ منَ المعلّمِ (أداةً أو استراتيجية في التدريسِ)، والمتعلمِ (يعبر بها عن كلّ ما بداخلِ عقلِهِ منَ معلومات وخبرات)؛ مما يُسَهّلُ تمثيلَ المفاهيمِ، ومعالَجةَ المعرفةِ، وإعادة تنظيمِها لمواجهةِ المشكلاتِ، والعملِ على حلّها بطرقٍ إبداعية.

- **المفاهيم العلمية:**

عرفتها الباحثة إجرائيًا بأنها التصورات الذهنية للأشياء التي يصل إليها عقل التلميذ عند رؤية الشبكة البصرية المصممة للدرس بتوجيه من المعلم، كما يقاس نمو تحصيل التلميذ لها بمتوسط الدرجات التي يحصل عليها في اختبار المفاهيم العلمية المعد لذلك فى البحث الحالي.

- **الحل الإبداعي للمشكلات:**

عرفتها الباحثة إجرائيًا بأنها عملية تفكير مركبة تتضمن استخدام التفكير البصري، والتقاربي، والتباعدي وفق منهجية محددة تتضمن خطوات منطقية متعاقبة مستعينًا بالمعارف التي تعلمها من قبل، والمهارات التي اكتسبها للتغلب على موقف ما بشكل غير مألوف والوصول إلى حل له.

- **مهارات الحل الإبداعي للمشكلات :**

عرفتها الباحثة إجرائيًا بأنها قدرة عقل التلميذ على التوصل إلى حلول جديدة وغير مألوفة للمشكلات من خلال التوازن بين التفكير التقاربي والتباعدي باستخدام شبكات التفكير البصري؛

لتنظيم عمليات التفكير مع الاستعانة بالمعلومات والخبرات السابقة كمنطلق للأفكار الجديدة، وتقاس نمو مهارات الحل الإبداعي للمشكلات بمتوسط الدرجات التي يحصل عليها التلاميذ في اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات المعد لذلك البحث الحالي.

الإطار النظري والدراسات السابقة

المحور الأول: شبكات التفكير البصري ودورها في تدريس العلوم، ويشتمل على ما يلي:

أولًا: ماهيةُ شبكاتِ التفكيرِ البصريِ:

عرفها محمد عبدالرازق، شيماءأحمد، محمد محسن (٢٠٢٠، ١٠٦) بكونها مجموعة من الرسومات التخطيطية فى تدريس العلوم لإبراز العلاقات بين المفاهيم بصورة بصرية ورمزية ولفظية لأجزاء الدرس المختلفة لتنمية قدرة طلاب الصف الأول الإعدادى فى التفكير البصرى.

ثانيًا: خصائص شبكات التفكيرِ البصريِ:

يَرَى كلاً من Longo, P. et al (2002, 3) & Walny. J (2011, 30) أنَّ شبكاتِ التفكيرِ البصري تتميز بالخصائص التالية:

- تتمركز الشبكة حول مفهوم رئيسي يمثل وحدةَ بناء المعرفة. ويتفرع لعدة مفاهيمٍ فرعية وهكذا.
- لا توجُد مخططاتٌ بصريةٌ مفاهيميةٌ صحيحةٌ بشكلٍ مطلقٍ.
- لا تُصنِّفُ أكثرُ من ثلاثِ صناديقَ في صَفٍّ واحدٍ دونَ تفريعِها.
- تدوين كلماتِ وصلٍ تَرْبِطُ كلَّ مفهومينِ معًا.
- يوصَى باستخدام الصورِ والألوانِ لجذبِ الانتباهِ، وسهولةِ الإستيعابِ.

وبناءً على ما سبق عندَ تصميمِ الباحثةُ المخططاتِ البصريةِ المتعلقةِ بمحتوى وحدة (التفاعلات الكيميائية) فى مادة العلوم أخذَتْ في اعتبارِها النقاطَ السابقةَ لتُضْفِيِ على الدروسِ طابعِ الجذبِ، والتشويقِ للتلاميذ؛ مما يُسَهِلُ عليهم استيعابَ المفاهيمِ الجديدةِ؛ وزيادة تحصيلها.

ثالثًا: أهميةُ شبكاتِ التفكيرِ البصريِ في تدريسِ مادةِ العلومِ:

أشارت الأدبيات المختلفة إلى دور شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم (نهلة عبد المعطى، ٢٠١٥)، (Gramling, K. 2007)، (Longo, P. et al, 2002) ويمكن تلخيصها فيما يلى:

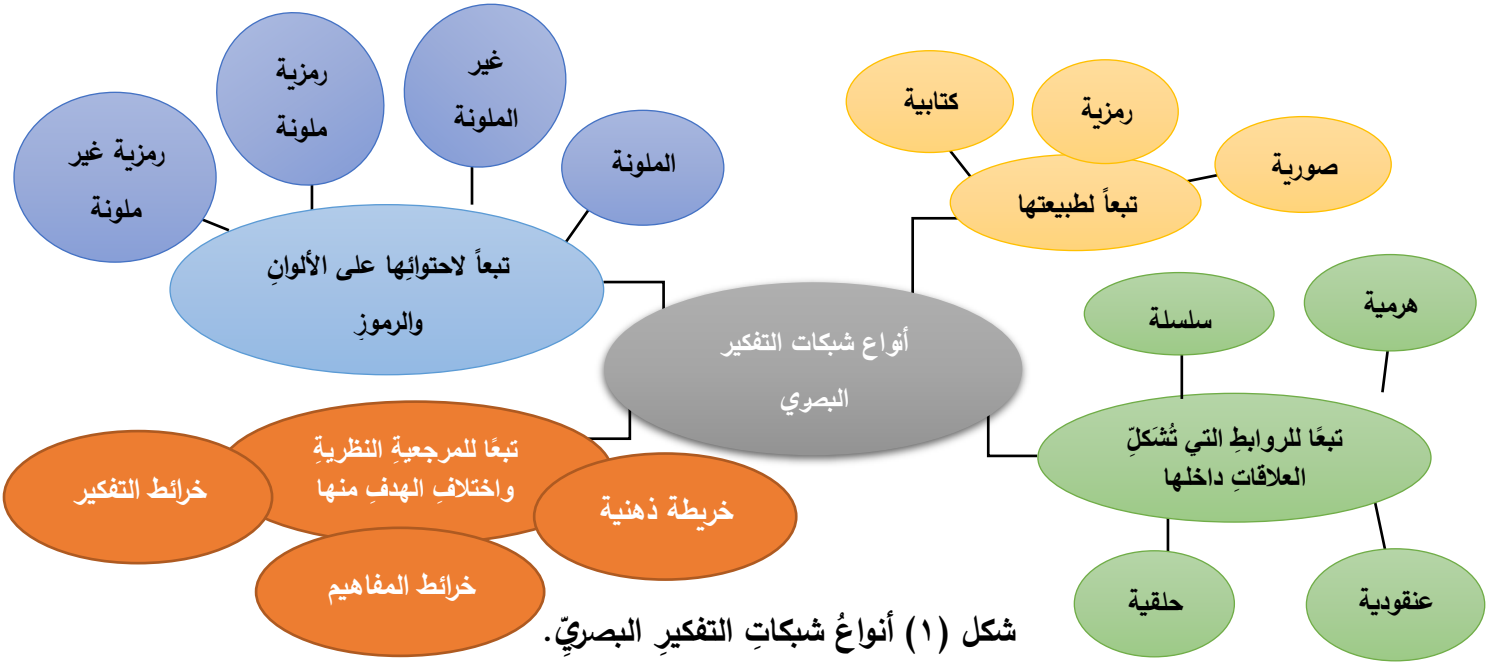
- تجعل التلميذ نشطاً وحاضر الذهن أثناء التعلم.
- تساعد التلميذ على تنظيم معرفته والتخطيط وعمل الروابط للنوصل لحلول أفضل للمشكلات.
- تساعد التلميذ على تمثيل المعرفة والأفكار والمعلومات وفق مستواه وطريقته الخاصة.
- تثير الدافعية لدى التلميذ وتشجعه على توظيف ما تعلمه بطريقة مثالية.
- تساعد المعلم في تقييم تلاميذه من خلال الأسئلة التالية: كيف أنهم عرفوا؟، وماذا تشبه معرفتهم؟، وكيف تتغيرمعرفتهم خلال عملية التعليم؟.

كما تتعدد استخدامات شبكات التفكير البصري من قبل المعلم حيث يمكن استخدامها في بداية الدرس كتمهيد أو أثناء الدرس لتنظيم وتوضيح المعلومات بطريقة تساعد التلاميذ على تذكرها وتوظيفها في المواقف الجديدة، أو في نهاية الدرس كجزء من خاتمة الدرس ومراجعة الموضوع ككل، وقد تستخدم كوسيلة لعرض محتويات الموضوع (إيهاب عيسى وأخرون، ٢٠١٦، ١٣٠).

مما سبق يتضح أهمية شبكات التفكير البصري داخل الفصل بالنسبة للمعلم والتلميذ حيث تتنوع أشكالها مما يسهل تدريس العلوم، ويساعد على تنظم طريقة تفكير التلميذ، وتجعله ينظم معلوماته مما يساعد على فهمها واسترجاعها ويمكنه من الوصول لحل أى مشكلة تواجهه.

رابعًا: أنواعُ شبكاتِ التفكيرِ البصري:

عرضت نهى يوسف (٢٠١٦، ٥٤) تصنيفًا لأنواعِ شبكاتِ التفكيرِ البصريّ كما بالشكلِ التالي:



شكل (١) أنواعُ شبكاتِ التفكيرِ البصريّ.

خامسًا: الدراساتُ السابقةُ التي اهتمتْ باستخدامِ شبكاتِ التفكيرِ البصريِ في تدريسِ العلومِ:

دراسة (لبنى على، ٢٠١٣) التي كشفت نتائجها عن فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات ما وراء المعرفة في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. ودراسة (نهلة عبد المعطى، ٢٠١٥) التى توصلت إلى تنمية بعض مهارات التفكير المعرفية وعادات العقل باستخدام شبكات التفكير البصري عند تدريس العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية. ودراسة (محمد إبراهيم وأخرون، ٢٠١٨) أوضحت نتائجها فاعلية شبكات التفكير البصري الإلكترونية التفاعلية في تنمية الاستيعاب المفاهيمى في العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية، أما دراسة (محمد عبدالرازق وأخرون ،٢٠٢٠) التي توصلت إلى فاعلية شبكات التفكير البصري في تنمية التفكير البصري، وتقليل العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي من خلال مجموعة من الأنشطة المرتبطة بالعلوم.

المحور الثاني: المفاهيمُ العلميةُ وتنميتُها من خلالِ مادةِ العلومِ، وتشتملُ على ما يلي:

أولًا: ماهيةُ المفاهيمِ العلميةِ:

عرفها عزام عبدالرازق (٢٠٢١، ١٠) بأنها العلاقة التى تربط بين عدة خصائص أو أنها تجريد عقلي للعناصر المشتركة بين عدة مواقف أو حقائق، ولا يقتصر على شكل الكلمة بل على مضمونها وما تعنيه.

ثانيًا: خصائص المفاهيم العلمية:

لخصت صفاء خليل (٢٠١٥، ٢٩) خصائص المفاهيم العلمية فيما يلى:

- يتكون المفهوم من الاسم (المركب) والدلالة اللفظية.
- يعتمد تكوين المفاهيم العلمية عند الفرد على خبرته.
- تنمو المفاهيم العلمية عند الفرد من البسيط إلى المعقد وبشكل هرمى.
- تكوين المفاهيم العلمية ونموها عملية مستمرة، ويمكن تعديلها بناء على نمو المعرفة العلمية.
- لا تقتصر المفاهيم العلمية على الخبرة الحسية فقط، وإنما قد تنتج من التفكير المجرد.
- قد تنتج المفاهيم من علاقة الحقائق ببعضها، أو من علاقة المفاهيم مع بعضها.

فى ضوء ما سبق يتضح أن المفهوم يتحقق فقط عندما يصل النضج العقلى للتلميذ إلى المستوى المطلوب، لذا نجد أن المفهوم العلمى ينمو بنمو الفرد، ويشتمل على جميع الخبرات التي توجد في ذهن التلميذ حيث يتكون من اندماج الخبرات مع بعضها مما يجعله يبنى مفاهيم جديدة بناءً على مفاهيم سابقة لديه، مما يزيد وعيه بما يدرسه وتجعله نشيط الذهن.

ثالثًا: تصنيفُ المفاهيمِ العلميةِ:

صنفها حسام مازن (٢٠٠٨، ٢٢) إلى:

١) مفاهيم مشتقة من مدركات حسية جامدة: مثل الخلية، الفلز، المغناطيس.
٢) مفاهيم مشتقة من العمليات (عمليات عقلية عليا): مثل التأكسد، الترسيب، الضغط الاسموزى.
٣) مفاهيم مجردة: تشتق في إطار فكرى يكونه الشخص عن المفهوم مثل الحرية، المساواة، العدل.

كما صنفها إحسان الأغا وفتحية اللولو(٢٠٠٩، ٢٨) إلى ما يلي:

١- مفاهيم مادية: تمتاز بأنها محسوسة تعتمد على الملاحظة المباشرة كالتمدد، الزهرة، التجمد.
٢- مفاهيم مجردة: تعتمد على التخيل والقدرات العقلية العليا مثل الذرة والأيون والالكترون.
٣- مفاهيم فصل:يشترط فيها توافر خاصية محددة مثل الأيون عبارة عن ذرة تحمل شحنة كهربية.
٤- مفاهيم ربط:تربط بين أكثر من خاصية للمفهوم(المادة كل كتلة وحجم، ويمكن إدراكه بالحواس).
٥- مفاهيم علائقية: تربط بين أكثر من مفهوم مثل (الكثافة تمثل العلاقة بين الكتلة والحجم).
٦- مفاهيم معقدة: تعتمد على تفسير الظواهر الطبيعية مثل التأين والانعكاس والإنكسار.

يتضح مما سبق أن المفاهيم تختلف فيما بينها باختلاف المصدر، والطريقة التي تم بها تكوين المفهوم، وكذلك تختلف بحسب الحقائق والمعلومات التي تعالجها أو تتضمنها.

رابعًا: أهميةُ تعلَّمِ المفاهيمِ العلميةِ:

أشارت الكثير من الدراسات مثل دراسة (ليلى حسام الدين، حياة على رمضان، ١٤٥،٢٠٠٨)، (إيمان الأغا، ٢٠٠٧، ٦٤)، (رجب الميهى وعنايات نجلة، ٢٠٠٥، ٢٥-٢٩)، (راجى عيسى، ٥٤،٢٠٠٥) أن لتعلم المفاهيم أهمية كبيرة وفوائد متعددة حيث:

- تعد لغة التواصل بين أفراد التخصص العلمى الواحد.
- تختزل الكم الهائل من الحقائق والمعلومات.
- تزيد فهم الطلاب للمادة التي يدرسونها.
- تساعد على التوجيه والتنبؤ لأى جديد.
- تربط بين الحقائق مع توضيح العلاقات بينها.
- تعمل على إظهار الترابط بين فروع العلوم والتشجيع على التفكير المفتوح.

ووضحت دراسة جهان محمد(٢٠١١، ٢٣) إجابة سؤال يطرح نفسه "لماذا نميل للمفاهيم العلمية المنظمة في تدريس العلوم ؟" وقد أجابت عليه فيما يلي:

- يستحيل الإلمام بالتفاصيل في أى مجال.
- يمكن بناء منهج متتابع لكل مراحل التعليم ولهذا يتحقق معياري الاستمرار والتتابع.
- تزويد التلميذ بوسيلة يستطيع بها ان يساير النمو في المعرفة.
- تساعد على الفهم العميق لطبيعة العلم (القدرة على التفسير والقدرة على التنبؤ).
- تسهل انتقال أثر التعلم.
- تعد إحدى وسائل الربط بين المواد التعليمية ببعضها من خلال المفهوم الأكبر.
- بناء المناهج على أساس المفاهيم يجعل عملية تطوير مناهج العلوم عملًا هادفًا واضح الأغراض محدد الاتجاة بدلًا من الترقيع (قص ولصق).

خامسًا: تنميةُ المفاهيمِ العلميةِ من خلالِ مادةِ العلومِ:

تتشكل المفاهيم العلمية لدى التلميذ وتنمو باستمرار، وتتدرج بمستوى الصعوبة كلما انتقلنا من مرحلة إلى أخرى، فالعلم ينمو بنموها، لذا وضح (إحسان الأغا وعبد الله عبد المنعم، ٢٠٠٤) مراحل تعلم المفاهيم العلمية وتعليمها كالتالي:

- المرحلة الأولى: تقديم المعلومات والتعرف على المفهوم.
- المرحلة الثانية: اختبار التوصل للمفهوم.
- المرحلة الثالثة: استراتيجيات التفكير.

ولإنجاح المراحل السابقة وضح (بطرس حافظ، ٢٠٠٨، ٤٣) أن هناك أهداف تربوية تساهم في تنمية المفاهيم العلمية في مادة العلوم كالتالي:

- تعليم التلاميذ الطرق العلمية الصحيحة لاستخدام المفاهيم العلمية في خبرات الحياة اليومية.
- تنمية مهارات عقلية معرفية تشمل ملاحظة الظواهر الطبيعية والبشرية في البيئة، والقدرة على تفسيرها في ضوء البيئة ومواردها.
- جمع الحقائق العلمية واستقراءها واستخلاص مفاهيم وتعميمات ومبادئ عامة.
- تنمية السلوك والمهارة الاستكشافية لدى التلميذ.
- التحكم في متغيرات البيئة المحيطة.
- متابعة التغيرات الاقتصادية والاجتماعية الناجمة عن التقدم في العلوم الطبيعية.

يرى البحث الحالي أن المفهوم يبدأ تكوينه في عقل التلميذ بمجرد تقديم معلومات عن موضوع معين، يبدأ التلميذ بمقارنة المعلومات المقدمة بالخبرات السابقة، وإيجاد رابط بينهما ومن ثم إعطاء اسم للمفهوم ومناقشته، وبذلك يخرج باستنتاجات تزيد ثقته فيما يقدمه؛ مما تزيد من دافعيته للتعرف على كل ما يدور حوله والتوصل لمفاهيم أكثر عمقًا تجعله يصل لحلول كثيرة لأى مشكلة تواجهه.

سادسًا: الدراساتُ السابقةُ التي اهتمَتْ بتنميةِ المفاهيمِ العلميةِ من خلالِ مادةِ العلومِ:

دراسة (عطا الله مطر، ٢٠١٨) التي كشفت نتائجها عن فاعلية تدريس العلوم باستخدام نظرية تريز في تنمية المفاهيم العلمية، ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. ودراسة (عبد الرحمن حسن، ٢٠٢٠) التي أشارت نتائجها إلى فاعلية استراتيجية التعلم المعكوس في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري في مقرر العلوم لدى طلاب المرحلة المتوسطة. ودراسة (وفاء حلمى، ٢٠٢١) التي كشفت نتائجها عن فاعلية برنامج مقترح لتدريس العلوم قائم على المشروعات في تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ التعليم الابتدائي من خلال تدريس مادة العلوم.

المحورُ الثالثُ: مهاراتُ الحلِّ الإبداعيِّ للمشكلاتِ وتنميتُها من خلالِ مادةِ العلومِ، ويشمل ما يلي:

أولًا: مفهوم الحل الإبداعي للمشكلات :

ذكرت راندا سيد (٢٠١٣، ٨٨٤) بأنه القدرة على الوصول إلى حلول إبداعية لمشكلات مفتوحة النهاية من خلال التوازن بين التفكير التقاربى والتفكير التباعدى عند حل المشكلات، وذلك من خلال فهم التحديات، وإيجاد الحلول وتوليد البدائل لهذه المشكلات، والتحضير للتنفيذ ويقاس باختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات.

ثانيًا: خصائصُ الحلِّ الإبداعيِّ للمشكلاتِ:

كل مشكلة موجودة لها حل سواء الحل مقبول أو غير مقبول بالنسبة للفرد أو المجتمع وليس كل حل يتم التوصل إليه حل نهائى يتسم بالإبداعية، حيث يشير (أيمن عامر، ٢٠٠٣، ٥١) إلى

أن حل المشكلة يسمى إبداعيًا بقدر ما يتفق مع واحدة من الخصائص التالية:

١) يتسم بالجدية والحداثة بما يتلاءم مع طبيعة المجتمع وثقافته.

٢) تكون المشكلة في عرضها أو حالتها الأولى غامضة تحتاج إلى صياغة بشكل مناسب.

٣) نمط التفكير نفسه غير تقليدى يقبل التعديل ويرفض المقبول سلفًا.

٤) يتطلب درجة عالية من الدافعية والمثابرة (فترة طويلة) فيحتاج للتكثيف وللتركيز المرتفع.

كما أشار عبد الإله إبراهيم (٢٠٠٢، ٤٠-٤٧)، Lee, Y. et al, (2007, 450-451) أنه توجد مجموعة من الخصائص الأساسية التي يتميز بها الحل الإبداعي للمشكلات تتمثل فيما يلي:

١-التفكير غير المألوف. ٢-الناتج يتميز بالجدية وذات أهمية.

٣-التفكير يحتاج إلى واقعية وفترة زمنية. ٤-المشكلة المبدئية مبهمة تحتاج إلى تحديد وصياغة.

وبناءًا على ما سبق عرضه يتضح أن المشكلة التي تتطلب حلًا إبداعيًا تتميز بما يلي:

- وجود مشكلات مفتوحة النهاية وضعيفة البناء.
- تتطلب تفكيراً غير نمطياً، يثير التحديات أمام الفرد ليدفعه إلى مزيد من التأمل، والتركيز والاستكشاف للوصول إلى حلول غير متوقعة.
- مشكلات مرتبطة بحياة الفرد وحاجاته مع تناسقها مع مبادئ وثقافة المجتمع.

ثالثًا: أسسُ الحلِّ الإبداعيِّ للمشكلاتِ:

أشار غسان يوسف (٢٠١٢، ٥١)، Lince, R. (2016, 207) أن الحل الإبداعي للمشكلات يعتمد على مجموعة أسس تعمل كمرتكزات في إثارة الحلول الإبداعية لدى الفرد كالتالي:

١. تأجيل الحكم على الأفكار أثناء مراحل الحل الإبداعي للمشكلات.
٢. توليد أكبر عدد من الأفكار دون الاهتمام بنوعيتها، حيث يتم تنقيحها فيما بعد.
٣. تقبل جميع الأفكار سواء ضعيفة أو تقليدية، حيث قد يتم تعديلها لتصبح غير مالوفة.
٤. انتظار فترة حتى تنضج الأفكار لتصبح أفكار جديدة.
٥. احترام جميع الأفكار والربط بينها حتى نكون فكرة أصيلة.

رابعًا: مهاراتُ الحلِّ الإبداعيِّ للمشكلاتِ وتنميتُها من خلالِ مادةِ العلومِ:

قدم عبدالله مهدى (٢٠١٤، ١٩٧) قائمة بمهارات الحل الإبداعي للمشكلات في الفيزياء، تتضمن ثلاث مهارات رئيسية؛ فهم المشكلة وتحديدها، اقتراح الحلول، التوصل للحل وتنفيذه.

وذكرت دراسة Wigert, B. (2013, 6-18) أن مهارات الحل الإبداعي للمشكلات تتمثل في عملية بناء المشكلة، وتوليد الأفكار وتقويمها، واختيار الأفكار، ويتم الحكم على الحلول المقدمة من خلال معايير الطلاقة والمرونة والأصالة والإسهاب والجودة.

وفي البحث الحالي ذكرت الباحثة تعريفًا إجرائيًا لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات بأنها "قدرة عقل تلميذ الصف الأول الإعدادي على التوصل إلى حلول إبداعية للمشكلات من خلال

التوازن بين كل من الجانب التقاربى، والجانب التباعدى، وتقاس المهارات بمتوسط الدرجات التي يحصل عليها التلاميذ في اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات.

وقد تم الاستعانة ببعض مهارات قائمة الحل الإبداعي للمشكلات لدراسة (راندا سيد، ٢٠١٣)، (كريمة عبداللاه، ٢٠١٦) حيث إنها تلائم المرحلة العمرية لعينة البحث الحالي من حيث الخصائص العقلية والعمرية، وتتناسب مع محتوى المنهج المقدم لهم في مادة العلوم، وكذلك قائمة مقننة من قبل محكمين.

خامسًا: أهميةُ تنميةِ مهاراتِ الحلِّ الإبداعيِّ للمشكلاتِ عندَ تدريسِ العلومِ:

أوضح Darwen, K.(2007, 77) أهمية تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات تكمن أنها:

- تُكسب التلاميذ مهارات حل المشكلة والتفكير الإبداعي معًا.
- تجعل التلاميذ قادرون على مواجهة مشكلات وتحديات الحياة.
- تزيد ثقة التلاميذ بأنفسهم في حل المشكلات بشكل مستقل أو بمساعدة زملائهم في الصف.
- تنمي لدى التلاميذ الكثير من المهارات الأكاديمية المرغوبة؛ كالملاحظة وبناء الأفكار والتركيب والتحليل والتقويم.
- تعمل على التوازن بين التفكير التقاربى والتباعدى.

وذكر أحمد عثمان (٢٠١٨، ٢٠) الأهمية التربوية لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات أنها:

- تعطى فرصة لتفعيل دور التلاميذ في مواقف التعلم والمشاركة الإيجابية.
- المعالجة النشطة لخبرات التلاميذ بقيامهم بعمليات عقلية ذات مستوى عالٍ مثل التخيل.
- تمكن من توليد بدائل وحلول غير مألوفة تتسم بالجدة والأصالة، بما يتماشى مع عالمنا سريع التغيير، والملئ بكثير من المشاكل، والتي تحتاج إلى حلول غير منطقية.

يوضح البحث الحالي أن الحل الإبداعي للمشكلات يوسع مدارك المتعلم، ويفتح المجال أمامه لمواجهة كل التحديات والصعوبات التي يواجهها في مواقف الحياة نظرًا لتوليده أكبر كم من الأفكار التي تمثل مفاهيم في ذهنه، وبذلك يمتلك حصيلة مفاهيم علمية تمكنه من التعرف على ما هو جديد عند دراسة العلوم وتنمى لديه مصطلحات سابقة مما يزيد ثقته بنفسه.

سادسًا:الدرساتُ السابقةُ التي اهتمتْ بتنميةِ مهاراتِ الحلِّ الإبداعيَّ للمشكلاتِ في مادةِ العلومِ:

دراسة (راندا سيد، ٢٠١٣) التى كشفت نتائجها عن فاعلية برنامج مقترح قائم على نظرية "تريز" وأثره في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. ودراسة (عبد الله مهدى، ٢٠١٤) التي كشفت نتائجها عن فاعلية نموذج الأشتات في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات فى مادة الفيزياء لدى تلاميذ الصف الأول الثانوى. ودراسة (جميلة العسيرى، ٢٠١٩) التي كشفت نتائجها عن فاعلية تدريس الكيمياء باستخدام برنامج مقترح قائم على نظرية تريز في تنمية الحل الإبداعي للمشكلات الكيميائية لدى طالبات الصف الثانى الثانوى.

إجراءات البحث

المحور الأول: إعداد مواد المعالجة التجريبية:

أولًا: اختيار المحتوى الدراسي: تم اختيار وحدة (التفاعلات الكيميائية) من مادة العلوم المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي في الفصل الدراسى الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١ م.

ثانيًا: تحديد الأهداف التعليمية: تم تحديد الأهداف العامة التعليمية لوحدة (التفاعلات الكيميائية) بشكل واضح ومحدد بصورة تساعد في تحقيقها، وأن تكون مشتقة من أهداف تدريس مادة العلوم للصف الأول الإعدادي.

ثالثًا: تحليل المحتوى: تم تحليل محتوى وحدة (التفاعلات الكيميائية) المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم وفقًا للخطوات التالية:

١) تحديد الهدف من التحليل: هدف تحليل الوحدة المشار إليها سابقًا إلى تحديد المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة (التفاعلات الكيميائية).

٢) تحديد وحدة التحليل: اعتمد البحث الحالي على وحدة الدرس عند تحليل المحتوى بناءً على توافر المفاهيم العلمية في كل درس من دروس الوحدة (التفاعلات الكيميائية).

٣) تحديد عينة التحليل: تم تحديد عينة التحليل من كتاب العلوم للصف الأول الإعدادي للفصل الدراسى الثانى لعام ٢٠٢٠/٢٠٢١م.

٤) تحديد فئات التحليل: يقتصر تحليل المحتوى على : المفهوم والدلالة اللفظية لكل مفهوم من المفاهيم العلمية في وحدة (التفاعلات الكيميائية) من كتاب العلوم للصف الأول الإعدادي للعام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١م.

٥) صدق تحليل المحتوى: تم عرض قائمة المفاهيم العلمية لوحدة (التفاعلات الكيميائية) على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس العلوم، ومجموعة من موجهى ومعلمى مادة العلوم (ملحق٢)، وقد أبدى المحكمون آرائهم، وفي ضوءها قامت الباحثة بالتعديلات المطلوبة منها للتوصل إلى الصورة النهائية لقائمة المفاهيم العلمية (ملحق٣).

رابعًا: إعداد دليل المعلم في وحدة (التفاعلات الكيميائية) وفقًا لشبكات التفكير البصري:

تم عرض دليل المعلم على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس العلوم (ملحق٢) للتأكد من مدى صلاحيته للتطبيق ومدى صياغة الأهداف بطريقة سلوكية صحيحة، ومدى ملاءمة إعداد الدروس بشكل يتفق مع استراتيجية شبكات التفكير البصري، ومدى مناسبة الأنشطة التعليمية لتحقيق أهداف الوحدة، ومدى مناسبة الوسائل التعليمية لتحقيق أهداف الوحدة، ومن ثم تم إجراء تعديلات في ضوء آرائهم ومقترحاتهم للتوصل إلى صورته النهائية ملحق(٤).

خامسًا: إعداد كراسة نشاط التلميذ في وحدة(التفاعلات الكيميائية) وفقًا لشبكات التفكير البصري:

تم عرض أنشطتها على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس العلوم للتأكد من صلاحيتها للتطبيق ومدى مناسبة الأنشطة التعليمية لتحقيق أهداف الوحدة، ومدى ملاءمتها لمستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، ومدى ملاءمة إعداد الدروس بشكل يتفق مع استراتيجية شبكات التفكير البصري، ومدى سلامة الصياغة اللغوية والعلمية لمحتوى الأنشطة التعليمية ومن ثم تم إجراء تعديلات في ضوء آرائهم للتوصل إلى صورتها النهائية ملحق(٥).

المحور الثاني: إعداد أدوات البحث:

أولًا : **اختبار المفاهيم العلمية:** تم إعداد اختبار المفاهيم العلمية وفقًا للخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف إلى قياس تحصيل التلاميذ للمفاهيم العلمية في وحدة (التفاعلات الكيميائية) المتضمنة في كتاب العلوم للصف الأول الإعدادي.
- **تحديد مستويات اختبار المفاهيم العلمية:** اشتمل الاختبار على المستويات المعرفية التالية: تذكر – فهم– تطبيق– مستويات عليا تشمل (التحليل – التركيب – تقويم).

– **تصميم جدول المواصفات لاختبار المفاهيم:** عن طريق تحديد موضوعات وحدة (التفاعلات الكيميائية)، ثم تحديد الأهداف السلوكية المعرفية لكل موضوع وتصنيفها تبعًا للمستويات المعرفية، وتحديد الوزن النسبى لكل موضوع وفقًا لعدد الأهداف في كل مستوى ثم وضع جدول المواصفات.

– **تحديد مفردات الاختبار:** تم اختيار نمط الاختيار من متعدد لصياغة المفردات لما يتميز به من تغطيته لعينة كبيرة من محتوى المادة الدراسية، وسهولة تصحيحه، وخلوه من ذاتية التصحيح.

- **صياغة مفردات الاختبار:** تكون الاختبار من (٤٠) مفردة من نوع الاختيار من متعدد، وقد راعت الباحثة عند صياغة مفردات الاختبار مناسبتها لمستوى النمو العقلى لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، وأن تكون متوافقة مع المحتوى والأهداف المطلوب قياسها، وأن تراعى الدقة العلمية واللغوية. وعند **تصحيح الاختبار** يعطى لكل سؤال درجة واحدة إذا كانت المفردة صحيحة ويعطى صفر إذا كان المفردة غير صحيحة.
- **وضع تعليمات الاختبار:** تم فيها مراعاة: وضع بيانات خاصة بالتلميذ(الاسم والفصل والمدرسة)، كتابة وصف للاختبار (عدد الفقرات وعدد البدائل)، كتابة تعليمات خاصة بالأسئلة، وكيفية الإجابة عليها بطريقة صحيحة.
- **ضبط الاختبار إحصائيًا:** تم ذلك على النحو التالى:

أ– **صدق الاختبار:** تم التحقق من صدق المحتوى وصدق الاتساق الداخلى كالتالي:

١– صدق المحتوى: تم عرض الاختبار في صورته الأولية على السادة المحكمين والمتخصصين (ملحق٢) لتحديد مدى صلاحيته للتطبيق، ومدى وضوح تعليمات الاختبار، ومدى دقة وسلامة الصياغة اللغوية والعلمية لمفردات الاختبار، ومدى ارتباط المفردات

بمفهوم الوحدة، وملائمة مفردات الاختبار لمستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادى، ومناسبة كل مفردة من مفردات الاختبار للمستوى التي تقيسه، ومن ثم إجراء التعديلات المطلوبة وفقًا لآرائهم ومقترحاتهم للوصول للصورة النهائية للاختبار (الملحق٦).

٢- صدق الاتساق الداخلى للاختبار: تم حسابه باستخدام برنامج (SPSS).

ب-**ثبات الاختبار**: تم حسابه باستخدام (طريقة التجزئة النصفية، معامل ألفا كرونباخ).

ج- **حساب زمن الاختبار**: تم تطبيق اختبار على تلاميذ العينة الاستطلاعية، وتم حساب الزمن الذى استغرقه كل تلميذ في الإجابة على فقرات الاختبار، ثم جمعه وقسمته على العدد الكلى للتلاميذ (٤٠) العينة الاستطلاعية.

- **الاختبار في صورته النهائية:** قامت الباحثة بوضع الاختبار في صورته النهائية (ملحق٦).

ثانيًا: اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات: مر بالخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار**: هدف إلى قياس مستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في مهارات الحل الإبداعي للمشكلات قبل تطبيق استراتيجية شبكات التفكير البصري وبعدها.
- **تحديد مصادر اشتقاق أبعاد اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات:** اعتمد البحث الحالي عند بناء الاختبار على عدة مصادر: آراء المتخصصين في مناهج وطرق تدريس العلوم ،والدراسات والأبحاث السابقة كدراسة (إبراهيم التونسى، ٢٠١٦)، (كريمة عبداللاه، ٢٠١٦)، (راندا محمود، ٢٠١٣)، (فوزى أحمد،٢٠١٣)، (محمد صلاح، ٢٠١١).
- **صياغة مفردات الاختبار**: تم اختيار نمط الأسئلة المقالية ـ في صورة مواقف حياتية مرتبطة بالوحدة الدراسية المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي يقابلها التلميذ داخل بيئته، وهذا الموقف يمثل مشكلة تحتاج لحلول غير مألوفة ـ كنمط يساعد على حرية التعبير ويتيح فرصة كبيرة لذهن التلميذ للإبداع في الأفكار وتنوعها. وقد روعي عند صياغة مفردات أسئلة الاختبار ما يلى: مناسبتها للمستوى العقلى للتلاميذ، وتكون مختصرة وواضحة ليسهل فهم المطلوب من السؤال، ومراعاتها الدقة العلمية واللغوية.
- **كتابة تعليمات الاختبار**: تم كتابتها في صفحة مستقلة، وتضمنت ما يلى: كتابة الاسم في المكان المخصص بشكل واضح، وقراءة كل فقرة بعناية ودقة جيدة، وزمن الاختبار.
- **تصحيح الاختبار**: تضمن هذا الاختبار مشكلات مفتوحة النهاية وتم تصحيحه بحيث يحصل التلميذ على درجة واحدة لكل إجابة صحيحة ومناسبة بالنسبة لمهارات الجانب التقاربى؛ أما بالنسبة للمهارات الفرعية للجانب التباعدى فقد أخذ التلميذ لكل إجابة مناسبة صحيحة للمشكلة درجة واحدة فمثلًا إذا اقترح التلميذ في مهارة جمع المعلومات ثلاث معلومات أخذ ثلاث درجات؛ أما إذا اقترح أربع معلومات فأخذ أربع درجات وهكذا.

- **ضبط اختبار المهارات إحصائيًا:** من خلال التحقق مما يلي:

أ- صدق الاختبار: تم التحقق من صدق الاختبار من خلال:

١) صدق المحتوى: تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في طرق تدريس في مادة العلوم، وطلب منهم إبداء الرأي والملاحظات حول مدى صلاحيته للتطبيق، ومدى مناسبة أسئلة الاختبار لمستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ، وقد تم إجراء بعض التعديلات وفقًا لآراء المحكمين للتوصل للصورة النهائية ملحق(٧).

٢) صدق الاتساق الداخلي للاختبار: تم حسابه باستخدام برنامج (SPSS).

ب- ثبات الاختبار: تم استخدام (طريقة التجزئة النصفية، معامل ألفاكرونباخ) .

ج-حساب زمن الاختبار: تم تطبيق اختبار على تلاميذ العينة الاستطلاعية، وتم حساب الزمن الذى استغرقه كل تلميذ في الإجابة على فقرات الاختبار، ثم جمعه وقسمته على العدد الكلي.

- **وضع الصورة النهائية للاختبار**:تكون من ٥ مواقف مقسمة على(٣٠ مفردة) (ملحق٧).

المحور الثالث: منهج البحث وخطوات التطبيق الميداني لتجربة البحث:

تم استخدام المنهج شبه التجريبى ذو التصميم التجريبى القائم على المجموعتين، وتم اختيار عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، ثم قسمت إلى مجموعتين أحدهما ضابطة(مدرسة الشهيد إسلام للتعليم الأساسي)درست بالطريقة التقليدية، وأخرى تجريبية(مدرسة أبو مساعد للتعليم الأساسي) درست باستخدام شبكات التفكير البصري، وعند إجراء التطبيق القبلي والبعدي لأدوات البحث لكل من المجموعتين تم التوصل إلى فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري فى تنمية المفاهيم العلمية ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

نتائج البحث، ومناقشتها، وتفسيرها

المحور الأول: نتائج اختبار المفاهيم العلمية:

أولًا: عرض نتائج اختبار المفاهيم العلمية: للإجابة عن السؤال الأول "ما فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟ " قامت الباحثة بصياغة الفرض (يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب بالمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته لصالح المجموعة التجريبية)، وللتحقق من صحتة تم استخدام اختبار"ت" لعينتين مستقلتين باستخدام برنامج (SPSS) كالتالي:

جدول (١) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التلاميذ بالمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ككل وفي كل مستوى من مستوياته

اختبار المفاهيم العلمية	المجموعة				قيمة " ت"	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
	التجريبية (ن= ٢٧)		الضابطة (ن=٢٧)				
	م١	ع١	م٢	ع٢			
التذكر	٧,٤١	١,٠٨	٣,٤٤	١,٨٨	٩,٤٦	٥٢	دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥)
الفهم	١٣,٨٩	٣,٢٦	٦,١١	٣,٠٤	٩,١١		
التطبيق	٤,١١	١,٠٢	٢,٠٠	١,٤٧	٥,٧١		
المستويات العليا	٩,٣٧	١,١٥	٣,٥٢	١,٧٨	١٤,٣٣		
الاختبار ككل	٣٤,٧٨	٥,٣٦	١٥,٠٧	٥,٨٣	١٢,٨١		

اتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة (١٢,٨١) للاختبار ككل تجاوزت قيمتها الجدولية (٢,٠٢) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية(٥٢)؛ مما يفيد ارتفاع مستوى تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية للمفاهيم العلمية، يعزى ذلك لاستخدام شبكات التفكير البصري.

كما تم حساب حجم تأثير المتغير المستقل من خلال الجدول التالي:

جدول (٢) قيمة (η2) و(d) ومقدار حجم التأثير لكل مستوى من مستويات اختبار المفاهيم العلمية وللاختبار ككل

المتغير المستقل	اختبار المفاهيم العلمية	قيمة(ت) المحسوبة	درجة الحرية	قيمة (η2)	قيمة (d)	مقدار حجم التأثير
شبكات التفكير البصري	التذكر	٩,٤٦	٥٢	٠,٦٣	*٢,٦٢	كبير
	الفهم	٩,١١		٠,٦١	*٢,٥٣	كبير
	التطبيق	٥,٧١		٠,٣٨	*١,٥٨	كبير
	مستويات عليا	١٤,٣٣		٠,٨٠	*٣,٩٧	كبير
	الاختبار ككل	١٢,٨١		٠,٧٦	*٣,٥٥	كبير

اتضح من الجدول السابق أن قيم التباين لكل مستوى من مستويات اختبار المفاهيم العلمية تراوحت بين (٠,٣٨ – ٠,٨٠) بما يوضح أن هناك تأثير كبير لشبكات التفكير البصري على كل مستوى من مستويات اختبار المفاهيم العلمية. وكذلك قيمة d تراوحت بين (١,٥٨–٣,٩٧)؛ مما يشير إلى أن هناك تأثير كبير لشبكات التفكير البصري في تنمية المفاهيم العلمية.

ثانيًا: تفسير نتائج اختبار المفاهيم العلمية:

من خلال ما تم عرضه من نتائج اتضح الأثر الكبير لاستراتيجية شبكات التفكير البصري في تنمية المفاهيم العلمية، ويمكن إرجاع ذلك إلى:

- شبكات التفكير البصري تراعى الفروق الفردية بين التلاميذ، التعلم وفقًا لقدرتهم ونموهم المعرفي.

- طبيعة استراتيجية شبكات التفكير البصري، وما تتضمنه من أشكال ومخططات بصرية متنوعة، قد ساهم في توسيع مدارك التفكير لدى التلاميذ، وتنوع طرق التعبير عن المفهوم العلمي.
- شبكات التفكير البصري أكسبت التلاميذ تعلم ذا معنى ساعدهم على إدراك وتحليل المفاهيم العلمية، وتفسيرها، وربط الخبرة المعرفية السابقة لديهم بالخبرات الجديدة.
- شبكات التفكير البصري ساعدت على جذب انتباه التلاميذ، وإثارة دافعيتهم نحو الدرس، واكتشاف مفاهيم جديدة وتنميتها؛ مما ساعد على بقاء أثر التعلم، وانتقاله إلى مواقف أخرى.

وقد اتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج الدراسات السابقة التي اهتمت بتنمية المفاهيم العلمية في تدريس مادة العلوم باستخدام مداخل واستراتيجيات تدريس متنوعة ومن بينها دراسة (عبدالرزاق سويلم ، ٢٠١٨)، (عطا الله مطر، ٢٠١٨)، (محمد خير السلامات، ٢٠١٨)، (وفاء حلمي، ٢٠٢١)، (محمد إبراهيم، ٢٠٢١)، (عبدالرحمن حسن، ٢٠٢٠)، (Pulatova, A. 2021).

<u>المحور الثانى:</u> نتائج اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات:

أولًا: عرض نتائج اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات:

للإجابة عن السؤال الثانى "ما فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟"، تم صياغة الفرض (يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في كل بعد من أبعاد اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات وللاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية)، وللتحقق من صحتة تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين باستخدام برنامج (SPSS) كما بالجدول:

جدول (٣) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التلاميذ بالمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل بعد من أبعاد اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات وللاختبار ككل

اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات	المجموعة				قيمة " ت"	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
	التجريبية (ن= ٢٧)		الضابطة (ن=٢٧)				
	م١	ع١	م٢	ع٢			
فهم المشكلة	١٠,٥٦	٢,٩٨	٥,٧٤	٣,٩١	٥,٠٩	٥٢	دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠٥)
اقتراح حلول	١٢,١٥	٥,٧٦	٤,٣٣	٤,٠٢	٥,٧٨		
التوصل للحل وتنفيذه	٩,٧٠	٥,٧٢	٣,٤٤	٥,١٢	٤,٢٤		
الاختبار ككل	٣٢,٤١	١٢,٩٦	١٣,٤٨	١١,٩٠	٥,٥٩		

اتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة (٥,٥٩) للاختبار ككل تجاوزت قيمتها الجدولية (٢,٠٢) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (٥٢)، بما يدل على تحسن أداء تلاميذ المجموعة التجريبية بمهارات الحل الإبداعي للمشكلات، يعزى ذلك لاستخدام شبكات التفكير

البصري. كما تم حساب حجم تأثير شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى تلاميذ المجموعة التجريبية من خلال حساب قيمة (η2) و(d) في الجدول التالي:

جدول(٤) قيمة (η2) و(d) ومقدار حجم التأثير لكل بعد من أبعاد اختبار الحل الإبداعي للمشكلات وللاختبار ككل

المتغير المستقل	اختبار الحل الإبداعي للمشكلات	قيمة(ت) المحسوبة	درجة الحرية	قيمة(η2)	قيمة (d)	مقدار حجم التأثير
شبكات التفكير البصري	فهم المشكلة	٥,٠٩	٥٢	٠,٣٣	١,٤١	كبير
	اقتراح حلول	٥,٧٨		٠,٣٩	١,٦٠	كبير
	التوصل للحل وتنفيذه	٤,٢٤		٠,٢٦	١,١٨	كبير
	الاختبار ككل	٥,٥٩		٠,٣٨	١,٥٥	كبير

اتضح من الجدول السابق أن التباين الكلى لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات =٠,٣٨، وهذا يعود لتأثير شبكات التفكير البصري التي تعتمد على التفكير العلمي ومهارات التفكير الإبداعي في حل المشكلات. وقيمة d تتراوح ما بين (١,١٨–١,٤١)؛ مما يشير إلى وجود تأثير كبير لشبكات التفكير البصري في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات.

ثانيًا: تفسير نتائج اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات:

من خلال ما تم عرضه من نتائج يتبين تحسن أداء مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام استرتيجية شبكات التفكير البصري ويرجع إلى:

- شبكات التفكير البصري جعلت التلميذ قادرًا على إدراك قدراته وتوظيفها بطريقة إبداعية.
- أن شبكات التفكير البصري ليست مجموعة خطوات ثابتة يلزم اتباعها بقدر كونها استراتيجية عامة ديناميكية مرنة تتغير وفق الموقف التعليمي أو المهام المطلوبة.
- أن حل المشكلات إبداعيًا يتطلب تفكيرًا تباعديًا يتجاوز حدود التفكير التقاربي، وأن شبكات التفكير البصري ترفع مستوى القدرات العقلية للتلميذ، وتدربه على إنتاج حلول مبتكرة.
- أن شبكات التفكير البصري تجعل تفكير التلميذ عميقًا أثناء حل المشكلة، وتحفز التوصل إلى أفكار جديدة، وحلول إبداعية للمشكلات.

وقد اتفقت النتائج السابقة مع نتائج الدراسات السابقة التي اهتمت بتنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات في تدريس مادة العلوم باستخدام مداخل واستراتيجيات تدريس متنوعة ومن بينها: دراسة (محمد صلاح، ٢٠١١)، (عزة محمد،٢٠١٣)، (راندا سيد، ٢٠١٣)، (كريمة عبد اللاه،٢٠١٦)، (ابراهيم التونسى، ٢٠١٩).

المحور الثالث: التوصيات والمقترحات:

أولًا: توصيات البحث: في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج يوصي بما يلى:

- الاهتمام بتوجيه التلاميذ لاستخدام استرتيجية شبكات التفكير البصري بأنواعها المختلفة، ومعرفة كيفية توظيفها في تعليم وتعلم العلوم، بما يمكنهم من استخدامها أكثر في حياتهم اليومية.
- تدريب معلمي العلوم على استخدام استراتيجية شبكات التفكير البصري بكافة أنواعها المختلفة سواء قبل الخدمة أو أثناء الخدمة حتى يتمكنوا من استخدامها في تدريس العلوم.
- إثراء مناهج العلوم وتضمينها بأنماط التعلم المناسبة وفقًا لاستراتيجية شبكات التفكير البصري.
- ضرورة عقد دورات تدريبية وندوات وورش عمل مستمرة لمعلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية لتدريبهم على استخدام شبكات التفكير البصري وإعداد دروس العلوم وفقًا لها.

ثانيًا: مقترحات البحث: في ضوء نتائج البحث، وتوصياته، يقترح إجراء البحوث والدراسات التالية:

- فاعلية برامج تدريسية قائمة على استراتيجية شبكات التفكير البصري في تنمية التفكير التحليلى والتفكير فوق المعرفي وعمليات العلم والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم في مراحل تعليمية مختلفة لتنمية بعض المتغيرات التابعة كالتفكير الناقد، والتفكير التأملي، والتفكير المتشعب.
- فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري على تحصيل وإنجاز المهام لدى تلاميذ المراحل التعليمية المختلفة في كافة المواد التعليمية المختلفة.

قائمة المراجع العربية والأجنبية

- أحمد جودة سعادة.(٢٠٠٣). *تدريس مهارات التفكير*، عمان: دار الشروق.
- أسماء روبيح السريجى، أمجاد مجلد.(٢٠١٨). أثر استخدام الفيديو التعليمى في تنمية المفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثالث متوسط بمحافظة جدة، مجلة العلوم التربوية والانسانية، المركز القومى للبحوث بغزة، مج٢، ع٢١، ٦٧ – ٨٢.
- أميرة الدسوقى محمد.(٢٠١٥). فعالية استخدام شبكات التفكير البصري في تنمية التحصيل والتفكير التأملى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية في مادة العلوم، رسالة ماجستير، جامعة المنصورة – كلية التربية.
- أيمن محمد عامر.(٢٠٠٣). *الحل الإبداعي للمشكلات بين الوعى والأسلوب*، القاهرة: مكتبة الدار العربية للكتاب.
- إحسان الأغا، فتحية اللولو.(٢٠٠٩). *تدريس العلوم في التعليم العام*، ط٢، الجامعة الاسلامية، غزة – فلسطين.
- إيهاب عيسى المصرى، طارق عبدالرؤوف عامر.(٢٠١٦). *التفكير البصري: مفهومه– مهاراته – استراتيجياته*، ط ١، القاهرة : المجموعة العربية للتدريب والنشر.

- حنان سالم آل عامر.(٢٠٠٩). *نظرية الحل الإبداعي للمشكلات تريز TRIZ* ، عمان: ديبونو للنشر والتوزيع.
- راجى عيسى.(٢٠٠٥). *أساليب تدريس العلوم*، بيروت – لبنان: دار العلوم.
- راندا سيد عبدالله.(٢٠١٣). برنامج مقترح قائم على نظرية تريز وأثره في تنمية التحصيل ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات والقدرة على اتخاذ القرار في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراة، جامعة عين شمس – كلية البنات للأداب والعلوم والتربية.
- شادية نصار فارس.(٢٠٠٨). مدى اكتساب طلبة الصف السادس و الثامن و العاشر الأساسى في مدارس مديريات تربية عمان لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات وأثره على كل من مهارة اتخاذ القرار والدافعية المعرفية، رسالة دكتوراة – الجامعة الأردنية– كلية الدراسات العليا.
- صالح محمد أبو جادو.(٢٠٠٤). *تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام نظرية الحل الابتكاري للمشكلات*. عمان : دار الشروق للنشر والطبع.
- عادل أبو العز سلامة.(٢٠٠٤). *تنمية المفاهيم العلمية وطرق تدريسها* ، الأردن : دار الفكر.
- عبدالإله ابراهبم الحيزان.(٢٠٠٢). *لمحات عامة في التفكير الإبداعي*، الرياض– المملكة العربية السعودية : مكتبة الملك فهد الوطنية .
- عبدالله محمد خطابية.(٢٠٠٨). *تعليم العلوم للجميع*، ط٢، عمان، الأردن : دار المسيرة.
- غسان يوسف قطيط.(٢٠١٢). *حل المشكلات ابداعيًا* ، عمان– الأردن: دار الثقافة.
- عبدالرحمن حسن الشهري.(٢٠٢٠). فعالية استراتيجية التعلم المعكوس في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري في مقرر العلوم لدى طلاب المرحلة المتوسطة، *مجلة كلية التربية بالمنصورة* –جامعة المنصورة، ع١١١ ،مج٣، ١٢٨١–١٣٢٠.
- عبدالرزاق سويلم همام.(٢٠١٨). فاعلية استخدام نموذج مكارثى في تدريس العلوم على تنمية بعض المفاهيم العلمية والتفكير التأملى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مج ٢١، ع٤، ٤٧ – ٧٧ .
- عبدالله علي إبراهيم.(٢٠٠٦). فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في العلوم لتنمية مستويات "جانييه" المعرفية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة المتوسطة، المؤتمر العلمى العاشر – التربية العلمية: تحديات الحاضر ورؤى المستقبل – مصر، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مج١، الاسماعلية،٧٣–١٣٥.
- عطيات محمد يس.(٢٠١١). استخدام شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم على التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير التأملي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مج ١٤،ع١، ١٠٣ –١٤١.

- فتحى عبدالرحمن جروان.(٢٠٠٢). *الإبداع:مفهومه–معاييره–مكوناته – نظرياته – خصائصه*، عمان: دار الفكر للطباعة و النشر والتوزيع.
- كريمة عبداللاه محمود.(٢٠١٦).برنامج تدريبى مقترح لتنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية وأثره على تنمية الفهم ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى طلابهم، *مجلة كلية التربية بنها* – جامعة بنها، مج٢٧، ع١٠٦، ١– ٥٥.
- لبنى على عفيفي.(٢٠١٣). أثر شبكات التفكير البصري في تنمية التحصيل ومهارات ما وراء المعرفة وإلاستقصاء العلمى في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، رسالة دكتوراة، كلية البنات – جامعة عين شمس.
- محمد عبدالرازق عبدالفتاح، شيماء أحمد محمد، محمد محسن عثمان.(٢٠٢٠). استخدام شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الإعدادية، *المجلة المصرية للتربية العملية*–الجمعية المصرية للتربية العلمية، مج٢٣، ع٦، ١٠١–١٤٥.
- محمد مقبل عليمات، صبحى حمدان أبو جلالة.(٢٠٠١). أساليب تدريس العلوم لمرحلة التعليم الأساسي، الكويت : دار الفلاح للنشر والتوزيع.
- منصور مصطفي.(٢٠١٤). أهمية تعلم المفاهيم العلمية في تدريس العلوم وصعوبات نعلمها، *مجلة الدراسات والبحوث التربوية* – جامعة الوادى ، العدد٨ ، ٨٨ – ١٠٨.
- منى مصطفي عوض الله.(٢٠١٢). أثر استراتيجية الياءات الخمس (5E's) على تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم بالعلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة.
- ناجى بدر الضفيرى.(٢٠١٣).فاعلية برنامج نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات حل المشكلات في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثامن المتوسط في دولة الكويت، رسالة دكتوراة، جامعة القاهرة معهد الدراسات التربوية.
- نبيهة صالح السامرانى.(٢٠١٤).*الاستراتيجيات الحديثة في طرق تدريس العلوم*، عمان، الأردن: دار المناهج للنشر والتوزيع.
- نهلة عبدالمعطى جاد الحق.(٢٠١٥). تنمية بعض مهارات التفكير المعرفية و عادات العقل باستخدام شبكات التفكير البصري لتدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*– رابطة التربويين العرب بمصر، العدد٥٧، ١٢٧–١٧٠.
- نيفين رياض الأنقر.(٢٠١٧). فاعلية برنامج مقترح قائم على استخدام شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في العلوم لدى طالبات الصف التاسع بغزة، رسالة ماجستير، الجامعة الاسلامية بغزة – كلية التربية.

- هالة عبدالقادر السنوسى.(٢٠١٣). أثر استخدام استراتيجية شكل البيت الدائرى في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم العلمية والتفكير التأملى لدى طلاب المرحلة الإعدادية– *مجلة التربية العلمية* –الجمعية المصرية للتربية العلمية – مصر، مج ١٢، ع٥، ١٨١– ٢٠٦.
- Bowyer, D. (2008). Evaluation of The Effectiveness of TRIZ Concepts in Non-Technical Problem Solving Utilizing a Problem-Solving Guide. Doctoral Dissertation. Pepperdine University.
- Cho. S. & Kim, H. (2003). Enrichment Programs for Nurturing Creativity of The Korean Gifted. *Gifted Education International*, V(18)2, p153-162.
- Isaksen, S. & Treffinger, D. (2005). Creative problem solving: the history. development and implications for gifted education and talent development, *gifted child squarely*. V (49)4 .342-353.
- Isaksen, S. & Genens, D. (2007). An Exploratory Study of The Relationships Between an Assessment of Problem-Solving Study and Creative Problem Solving. *Thinking and problem solving*. V (17) 1.P5-26.
- Lee, Y. & Bain, S. & Mallum, R. (2007). Improving Creative problem solving in a sample of third culture kids. *School Psychology International*. 28(4). 449-463.
- Lince, R. (2016). Creative Thinking Ability to Increase Student Mathematical of Junior High School by Applying Models Numbered Heads Together. Journal of Education and Practice. 7(6). 206-212.
- Longo, P. (2002): Visual Thinking Networking Promotes Problem Solving Achievement For 9th Grade Earth Science Students. Electronic Journal of Science Education. V (7) 1.P1-51.
- Plough, J. (2004). Students Using Visual Thinking to Learn Science in Web- based Environment. PhD. Dissertation. Faculty of Drexel University.
- Rickey, D. & Sticky, A. (2010). The Role of Meta Cognition in Learning Chemistry. *Journal of chemical education*. 77. (7). 915-920.
- Treffinger, D. & Selby, E. & Isaksen, S. (2008). Understanding individual problem-solving style: A key to learning and applying creative problem solving. *Learning and Individual Differences*. 18(4). 390-401.
- Welton, J. (2004). The creative problem-solving preferences of play wrights and its relationship to behavior and success. unpublished master's projects. Buffalo state college. New York center of creative studies.