استخدام شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الإعدادية

إعداد
أ.د/ محمد عبد الرازق عبد الفتاح[1]
أ.م.د/ شيمـــاء أحمـــد محمـــــد[2]
أ/ محمد محسن عثمان يونس[3]

المستخلص
هدف البحث إلى تنمية التفكير البصرى وتقليل العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي من خلال مجموعة من الأنشطة المرتبطة بمنهج العلوم والمعدة في ضوء شبكات التفكير البصرى، ولتحقيق هذا الهدف تمَ إعداد اختبار تفكير البصرى ومقياس عبء المعرفي ودليل المعلم لتدريس وحدة "المادة وخواصها"، وكذلك إعداد كتاب الطالب بشكل متوافق مع الدليل. كما اختيرت مجموعتي البحث (الضابطة والتجريبية) من تلاميذ الصف الأول الإعدادي. وتم التطبيق القبلي و البعدي لأدوات البحث عليهما.
تمت معالجة البيانات إحصائيا للتوصل إلى النتائج التي أشارت إلى فاعلية شبكات التفكير البصرى في تنمية التفكير البصرى وتقليل العبء المعرفي لمادة العلوم لدى المجموعة التجريبية، وفى ضوء النتائج خلص البحث إلى مجموعة من التوصيات والمقترحات تتمثل في إدراج شبكات التفكير البصرى لتنمية مهارات التفكير البصرى وتقليل العبء المعرفي لدى الطلاب في مقررات العلوم المختلفة.

الكلمات المفتاحية: شبكات التفكير البصرى – التفكير البصرى – العبء المعرفي – العلوم

[1] أستاذ المناهـج وطرق تدريس العلوم ـ كلية التربية ـ جامعة عين شمس

[2] أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد ـكلية التربية ـ جامعة عين شمس

[3] باحث ماجستير – كلية التربية – جامعة عين شمس معلم علوم بمعهد عبد الحليم محمود الإعدادي

Using Visual Thinking Networks in Science Teaching to Development Visual Thinking Skills for Preparatory Stage Student

Abstract

The research aims to developed visual thinking and reduce cognitive load for 1st preparatory students through group of activities which linked to science curriculum and prepared by visual thinking networks, and to achieved the goals of this research prepared visual thinking test , cognitive load measurement, teacher's guide and student's book to teaching the unit of matter and it's properties, has been chosen two groups (experimental& control) of 1st preparatory students, and applicate tribal application and post application for research tools to obtaining results which indicated to effectiveness of visual thinking networks to development visual thinking and reduce cognitive load for experimental group, and the research ended by group of recommendation and suggestion which indicated to uses visual thinking networks for development visual thinking skills and reduce cognitive load for the students in science teaching.

Key words: visual thinking networks - visual thinking - cognitive burden – science.

المقدمة:

يشهد العصر الحالي تطوراً سريعاً ومتلاحقاً في شتى مجالات الحيـــــاة وذلك نتيجة للثورة المعلوماتية والتقنية الأمر الذي يلقى على التربية مسئولية جسيمة في تلبية حاجاتنا إلى تربية فعاله تعمل على تنشئة متعلمين يتسمون بمرونة التفكير والانتقال من حالة السلبية والتلقي والخمول إلى النشاط والحيوية.

كما تعرف العلوم دارسيها بما يحدث في الكون، كما تقرب لهم تفسير الأمور وكيفية عيش الكائنات الحية، لذا لا يمكن أن نتجنب دراسة العلوم وذلك لأنّها جزء من فهم الإنسان للبيئة المحيطة به، كما أنّه من المفاتيح المهمة لدراسة العلوم هو عدم حفظ المعلومات بشكل كامل، حيث إنّ دراسة العلوم تحتاج إلى الفهم أكثر من الحفظ، ثمّ صياغتها بالطريقة التي تناسب الشخص، بالإضافة إلى أنّ تحسين جودة تعليم المواد العلمية أصبح شيئاً مهماً في مواكبة التطورات العلمية المتلاحقة، وإعداد المواد البشرية بما يتناسب مع عصرنا ويعد التفكير من أهم أهداف تدريس العلوم وتعليم التفكير لدى الطلاب في المرحلة الإعدادية يتطلب جهدا كبيرا من القائمين على العملية التعليمية بداية من المخططين وانتهاء بالمدرس.

وتعتبر الذاكرة هي المصدر الذي تبنى عليه معظم عمليات التفكير وما تحويه من عمليات ترميز وتخزين واسترجاع المعلومات، لذا ينبغي أن يكون التعلم من أجل التفكير هدفا مهما في المؤسسات التربوية ومنها المدارس، إذ أن أغلب الطلاب تتجلى خبراتهم في التذكر واستدعاء المعلومات في حين يفتقرون إلى القدرة على استخدام تلك المعلومات في التوصل إلى اختيار بدائل مستنيرة (عباس ،2016،215)[4].

كما يعنى الوعي بالتفكير القدرة على التخطيط، والوعي بالخطوات، والاستراتيجيات التي تتخذ لحل المشكلات، وتقييم كفاءة التفكير باعتباره ركن أساسي للتفكير، حيث يتبع الطلاب التعليمات بدون تفكير في سبب ما يقومون به من أنشطة معرفية أو بصرية ونادرا ما يتساءلون عن الاستراتيجيات التي يتعلمون من خلالها أثناء عملية التعلم، أو أساليب التقويم التي تعنى بتقويم كفاءة أدائهم، بل إن البعض ليس لديه علم أو أدنى فكرة عن ما يقومون به من استراتيجيات عند حل المشكلة (أبو جحجوح،2013،43).

لذلك يتزايد الاهتمام بالتعليم ونوعيته إما من خلال تطوير وتحديث المناهج التعليمية، أو باستحداث طرق وأساليب واستراتيجيات تثير رغبة المتعلم في البحث والتفكير فيما يتعلمه، حيث يعد التفكير نشاط عقلي يتطلب توفر المعرفة واللغة والأدوات المناسبة لذلك، كما إن إدراك المتعلم لتفكيره يتطلب تنمية التحكم في الذات والقدرة على الاتصال بالذات، فكلما تمكن المتعلم من بناء معرفته بنفسه واستطاع الربط بين معرفته السابقة والمعلومات الجديدة وتمكن من تطبيقها، كلما

[4] اتبع الباحث في توثيق المراجع العربية والأجنبية نظام رابطة علم النفس الأمريكية الإصدار السادس The American Psychological Association (APA 6th Edition)

أصبح التعلم ذي معنى بالنسبة له وهذا ما أكدته النظرية البنائية (عيسى،2015،67).

وتعد تنمية التفكير بأنواعه المختلفة من أهم أهداف تدريس العلوم التي ينبغي تنميتها لدى الفرد وذلك على اعتبار إن التفكير منظومة معرفية متفاعلة وقابلة للملاحظة والتجريب والتنمية ولكي يتحقق ذلك لابد أن يركز تدريس العلوم على مساعدة الطلاب في اكتساب الأسلوب العلمي في التفكير أو الطريقة العلمية في البحث والتركيز على طرق العلم وعملياته (جبر،2010،3).

ولكن هذا التفكير أصابه الكثير من الغموض من ناحية طبيعته ومفهومه، بالرغم أن جميعنا يمارس التفكير في كل وقت، والكثير منا يجد صعوبة بالغة على نحو أو أخر في وصف التفكير بطريقة موجزة مركزة وواضحة معا، وفي مصطلحات غير غامضة، ولا متداخلة ولا متقاطعة مع غيرها من المصطلحات، ولعل التفكير البصري لما له من أهمية يمثل أداة عظيمة لتبادل الأفكار بصورة قياسية، سواء تم ذلك بصورة فردية أو جماعية، حيث يساعد على تسجيل الأفكار والمعلومات بصورة منظمة، بغرض عرض ما يمكن عمله أو معالجته تجاه موضوع أو مشروع ما بصورة واضحة.

والصور الملتقطة بواسطة العين تعمل على زيادة القدرة على ما يسمى باستحضار المشاهدة، وهى ذات فائدة جمة من خلال التحصيل العلمي لاستيعاب الموضوعات الجديدة بسرعة وإتقان (حيدر،2016 ،493).

وتدريس العلوم عند الطلاب مصحوب بتنوع وكيفية تعبير الأطفال عن أنفسهم، ويجب تشجيع الطلاب لكي يتحكموا، ويقرروا ماذا سيحدث لهم لو أنهم استجابوا للصور وعبروا عن ماذا يرون في هذه الصور ويجب تنمية أيضا مهارات الاتصال البصري لديهم والتفكير الإبداعي والبصري لأن ذلك يكون مهم جدا في هذه المرحلة، ويجب معرفة أنه من الأهمية أن يتعلم الطلاب كيفية التعبير عن ما يدور بخاطرهم تجاه صورة معينه بكلمات مكتوبة أو مسموعة (Jason،2012,22).

ومن الدراسات التي تناولت شبكات التفكير البصري دراسة (إبراهيم،2011) التي توصلت إلى أن شبكات التفكير البصري ساعدت على نمو التحصيل ومهارات التفكير التأملي وظهر ذلك في الارتفاع الملحوظ في متوسط الأداء البعدي للمجموعة التجريبية من مجموعة البحث مقارنة بمتوسط الأداء البعدي للمجموعة الضابطة واستخدمت الباحثة اختبار للتفكير التأملي واختبار أخر للتحصيل من تصميم الباحثة.

ودراسة (عفيفي، 2013) التي هدفت إلى اثبات أن شبكات التفكير البصرى ساعدت على وجود تحسن ملحوظ في التحصيل لدى طلاب مجموعة البحث التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة وأيضا في مهارات ما وراء المعرفة واستخدمت الباحثة لذلك اختبارا للتفكير البصرى وأخر للتحصيل.

ودراسة (محمود، 2016) التي هدفت إلى إثبات دور استراتيجية شبكات التفكير البصري في زيادة القدرة العقلية لطلاب المجموعة التجريبية التي درست باستراتيجية التفكير البصري وفهم المتغيرات البصرية في شبكة المفاهيم وممارسة أنواع التفكير وظهر ذلك واضحا في متوسط أداء المجموعة التجريبية مقارنة بأداء المجموعة الضابطة واستخدم الباحث لذلك اختبار تفكير بصرى من إعداد الباحث.

ومن خلال عمل الباحث كمعلم علوم بمعهد عبد الحليم محمود الإعدادى الأزهرى لاحظ ضعف في مهارات التفكير البصري لدى الطلاب وقد يكون ذلك بسبب استخدام الطريقة التقليدية في التدريس القائمة على التلقين والحفظ وعدم الاهتمام بتنمية مهارات التفكير لدى الطلاب وللتأكد من ذلك تم تطبيق استطلاع رأى مع خبراء مادة العلوم مكون من(7) مفردات وكانت آرائهم تتركز حول شعور معظم التلاميذ بالملل أثناء حصة العلوم وأخذ التلاميذ وقت طويل أثناء الإجابة فى الامتحانات الشهرية ولكنهم يميلون للحصص التى يستخدم فيها الوسائل المصورة والفيديو، وتم إجراء اختبار مبدئى للتفكير البصرى مكون من ثمانى مفردات تم تطبيقها على مجموعة من التلاميذ بالصف الأول الإعدادي عددهم(15) تلميذ وأثبت وجود ضعف في مهارات التفكير البصري لديهم وزيادة العبء المعرفي لديهم حيث بلغ متوسط الدرجات (15) درجة من50 درجة أى بنسبة 30% ومن هنا برزت الحاجة إلى تدريب الطلاب على استخدام شبكات التفكير البصرى في تعلم العلوم حتى يتمكنوا من الربط بين كل ما يدرسونه، وأيضا لتنمية مهارات التفكير البصرى لديهم.

تحديد المشكلة:

في ضوء ما سبق تم تحديد مشكلة البحث في "ضعف مهارات التفكير البصري" لدى طلاب الصف الأول الإعدادى حيث إن المناهج المقدمة وطرق تقديم المحتوى لا تساعد على تنمية هذا النوع من التفكير وللتصدي لهذه المشكلة يحاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيسي التالي:

ما فاعلية استخدام استراتيجية شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الأول الإعدادي؟

تطلب الإجابة عن هذا السؤال الرئيسي الإجابة عن الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما مهارات التفكير البصري المناسبة لطلاب المرحلة الإعدادية المراد تنميتها من خلال دراسة العلوم؟
2- ما شبكات التفكير البصرى المناسبة لتدريس العلوم لطلاب المرحلة الإعدادية؟
3- ما الوحدة المعاد بناؤها في ضوء شبكات التفكير البصري في العلوم لطلاب الصف الأول الإعدادي؟

4- ما فاعلية تدريس الوحدة المعاد بناؤها في تنمية مهارات التفكير البصري؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الأول الاعدادي باستخدام استراتيجية شبكات التفكير البصري.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

1- استخدام شبكات التفكير البصري الصورية واللفظية والرمزية حيث أنها تناسب المرحلة التعليمية للطلاب في المرحلة الإعدادية من حيث سهولة فهمها.
2- الوحدة الأولى من كتاب العلوم للصف الأول الإعدادي للترم الأول 2019/2018م لاحتوائها على الكثير من المفاهيم المجردة التي تحتاج إلى فهمها وتحويلها من صورة مجردة إلى محسوسة
3- تنمية مهارات التفكير البصري التالية: (القراءة البصرية للصور، والتمييز البصري بين الصور، وإدراك العلاقات المكانية بين الأشكال، وتفسير المعلومات البصرية، واستنتاج المعنى المقصود من الصور والرموز، والتتابع البصري، والإغلاق البصري)
4- مجموعة من طلاب الصف الأول الإعدادي بمعهد الإمام عبد الحليم محمود بمنطقة شمال القاهرة مقسمة إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية وذلك لأن هذه المنطقة تتميز بمستوى معيشة متوسط وهوما تنتمى إليه معظم مناطق القاهرة وأيضا لقربها من السكن وعمل الباحث.

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهجين البحثيين التاليين:

1- المنهج الوصفي التحليلي The descriptive analytical approach عند إعداد الأدوات البحثية المتمثلة في دليل المعلم وأدوات التقويم "اختبار التفكير البصرى ومقياس العبء المعرفي".

2-المنهج التجريبي Expermental research ذو المجموعتين (الضابطة والتجريبية) للتأكد من فاعلية شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الأول الإعدادي.

وبذلك يشمل التصميم التجريبي للبحث المتغيرات التالية:

- المتغير المستقل: شبكات التفكير البصري.
- المتغير التابع: مهارات التفكير البصري.

مصطلحات البحث:

بعد الاطلاع على مجموعة من البحوث والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث توصل الباحث إلى تحديد المصطلحات الأتية:

شبكات التفكير البصري:Visual thinking networks

تحدد إجرائيا بأنها مجموعة من الرسومات التخطيطية في تدريس العلوم لإبراز العلاقات بين المفاهيم بصورة بصرية ورمزية ولفظيه لأجزاء الدرس المختلفة لتنمية قدرة طلاب الصف الأول الإعدادى في التفكير البصري.

التفكير البصري :Visual thinking

ويحدد إجرائيا بأنه التصور البصري للأجسام والأشكال لأوضاع مختلفة التي تمكن طلاب الصف الأول الإعدادى على التمييز البصري، وإدراك العلاقات المكانية وتفسير المعلومات وتحليلها واستنتاج المعنى المقصود منها.

فروض البحث:

1- يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب مجموعتى البحث (الضابطة والتجريبية) فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وفي أبعاده الفرعية لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

2- يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين (القبلى والبعدى) لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وفي أبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدى.

اجراءات البحث وخطواته:

للإجابة عن أسئلة البحث الحالية اتبع الباحث الإجراءات التالية:-

أولا: إعداد قائمة بمهارات التفكير البصرى المناسبة لطلاب الصف الأول الإعدادي

كما يلى:

1. تحديد الهدف من بناء القائمة.
2. مصادر بناء القائمة:
   - مراجعة نتائج دراسات وبحوث سابقة.
   - مراجعة الكتابات الموجودة في الأدب التربوي في الموضوع.
3. إعداد قائمة مبدئية بمهارات التفكير البصرى.
4. عرض القائمة على المحكمين.
5. إعداد القائمة في صورتها النهائية.

ثانيا: إعداد شبكات التفكير البصرى المناسبة لتدريس العلوم لطلاب الصف الأول الإعدادي وذلك عن طريق:

1. مراجعة نتائج دراسات وبحوث سابقة.
2. مراجعة الكتابات الموجودة بالأدب التربوي في الموضوع.
3. اعداد قائمة مبدئية بشبكات التفكير البصرى المناسبة.
4. عرض القائمة على المحكمين.
5. تعديل القائمة في ضوء أراء المحكمين وصياغتها في صورتها النهائية.

ثالثا: إعادة بناء وحدة من وحدات منهج العلوم بالصف الأول الإعدادي في ضوء شبكات التفكير البصرى كما يلى:

1. اختيار الوحدة.
2. تحديد أسس استخدام شبكات التفكير البصرى.
3. اختيار شبكات التفكير البصرى المناسبة لطلاب الصف الأول الإعدادي.
4. إعادة بناء الوحدة في ضوء شبكات التفكير البصرى (دليل المعلم – كتاب الطالب).

رابعا: تحديد فاعلية الوحدة المعادة بناؤها وفق شبكات التفكير البصرى في تنمية مهارات التفكير البصرى لدى طلاب الصف الأول الإعدادي. وذلك كما يلى:

1. بناء اختبار مهارات التفكير البصرى.
2. اختيار مجموعتى البحث.
3. التطبيق القبلي لاختبار التفكير البصرى
4. تطبيق الوحدة المعاد بناؤها.
5. التطبيق البعدي لاختبار التفكير البصرى .
6. تسجيل النتائج وتحليلها وتفسيرها ومناقشتها.
7. تقديم التوصيات والمقترحات.

أهمية البحث:

قد يفيد البحث كلا من:

1- مخططي المناهج: توجيه القائمين على تخطيط وإعداد المناهج إلى تضمين شبكات التفكير البصري لتنمية التفكير البصري .
2- المعلمين: تزويد المعلمين بشبكات التفكير البصري مع بيان كيفية استخدامها، واختبار لمهارات التفكير البصري يمكن استخدامهم في تقويم نتائج تعلم الطلاب.
3- الطلاب: تنمية مهاراتهم في التفكير البصري.
4- الباحثين: تقديم أفكار جديدة لبحوث مستقبلية في تنمية التفكير البصرى لدى طلاب المراحل المختلفة.

الإطار النظري للبحث

ويشمل شبكات التفكير البصرى وتنمية مهارات التفكير البصرى

المحور الأول: شبكات التفكير البصري . Visual thinking networks

تعد شبكات التفكير البصرى من أهم طرق التواصل البصرى بين الطلاب فى جميع المراحل التعليمية وكذلك التواصل بين الطلاب ومعلميهم وذلك لما تتمتع به من سهولة الفهم وتبسيط المعلومات والربط بينها كما تعتبر طريقة تدريس جذابة للمعلم والمتعلم وخاصة إذا استخدم فيها الألوان والرموز مما يجعلها استراتيجية تصلح لتنمية مهارات التفكير البصرى.

أولاً: مفهوم شبكات التفكير البصري

تعرف (4، 2002) longo شبكات التفكير البصري بأنها "شبكات علمية مفهوميه تبنى على الورق من خلال عناصر لفظية يستخدمها المتعلم لتمثيل المعرفة العلمية وتنظيمها ومراجعتها.

ويعرفها الباحث بأنها مجموعة من الرسومات التخطيطية في تدريس العلوم لإبراز العلاقات بين المفاهيم بصورة بصرية ورمزية ولفظيه لأجزاء الدرس المختلفة لتنمية قدرة الطلاب في التفكير البصري.

وتحدد إجرائيا بأنها مجموعة من الرسومات التخطيطية في تدريس العلوم لإبراز العلاقات بين المفاهيم بصورة بصرية ورمزية ولفظيه لأجزاء الدرس المختلفة لتنمية قدرة طلاب الصف الأول الإعدادى في التفكير البصري وتقليل العبء المعرفي لديهم.

ثانياً: مراحل بناء شبكات التفكير البصري

1- مرحلة العصف الذهني: وفيها يتم طرح الأفكار من قبل المعلم والطلاب.
2- مرحلة الربط: الربط بين الأفكار مع استخدام الوصلات الطولية والعرضية.
3- مرحلة التنظيم: تنظيم الأفكار على الورق ومراعاة التسلسل المنطقي لها.
4- مرحلة المراجعة: مراجعة الأفكار وحذف الأفكار التي لا تخص الموضوع.
5- مرحلة التصميم: ويكون إما يدوى أو إلكتروني.
6- مرحلة الصياغة النهائية: وضع الشبكة في صورتها النهائية.

ثالثاً: أهمية شبكات التفكير البصري:

حددت (عفيفي، 2013) أهمية شبكات التفكير البصري في مايلى:

تتيح شبكات التفكير البصري التعلم النشط حيث تضمن إشراك المتعلم في عملية التعلم من خلال التعامل البصري واللفظي مع المفاهيم بناء على عدد من العمليات أولها تحديد الأفكار الرئيسية ومناقشتها يليها اكتشاف العلاقات والتعبير عنها واستنتاج الارتباطات بينها ومحاولة تبسيطها، وباستكمال الشبكات البصرية يصبح المتعلم على وعى وفهم كامل لجميع هذه العلاقات كما تعمل على الربط بين المعلومات الجديدة وتلك الموجودة في حصيلة المتعلم وأيضا تساعده على التذكر

واسترجاع المعلومات وتثير الدافعية لدى المتعلم وتشجعه على توظيف ما تعلمه بطريقة فعالة، حيث إن المتعلم الذي ينظم معلوماته في إطار مفاهيمي واسع يمكن أن يجمع معلومات مترابطة وكثيرة في وقت أقل ويستطيع أن يوظفها في مواقف تعليمية أخرى، وتجعل المتعلم نشط من أجل تكوين المفهوم عن طريق دمج طرق مختلفة من التفكير، وتساعد أيضا في تحسين تعلم المتعلم عن طريق تشجيعه على الاهتمام بتعلمه، كما تساعد المتعلم على تمثيل المفاهيم العلمية بالإضافة إلى التخطيط والتنظيم وعمل الروابط، وتزيد الالتزام بين المتعلمين كما أنها تسهل من إدارة الموقف التعليمي، وتدعم طرق جديدة لتبادل الأفكار، وتحسن من نوعية التعلم وتزيد من التفاعل بين المتعلمين.

ومن خلال ما سبق يمكن إضافة أهمية أخرى لشبكات التفكير البصرى وهى أنها تلخص المنهج فمثلا يمكن عرض وحدة دراسية بأكملها في عدد صفحات أقل قد تصل إلى ربع هذه الصفحات كما يتوفر فيها عنصر التشويق والتحفيز على المذاكرة لأنها ملونة وسهلة الفهم، كما أنها تسهل من عملية التقويم والتغذية الراجعة للمعلم والمتعلم.

رابعاً: مميزات شبكات التفكير البصري:

لخص (ابراهيم،2011) المميزات فيما يلى:

تعتبر شبكات التفكير البصري من أهم استراتيجيات ما وراء المعرفة والتي أشارت إليها الكثير من الدراسات وهى تعتمد بشكل كبير على القدرة على التخيل والقدرة على التفكير البصري المكاني الذي ظهر أثره في الفن قديما وحديثا، وحيث أن الذكاء يقاس بقدرة الفرد على التخيل كما قال أينشتين فإن هذه الشبكات تنمى هذا التخيل وتظهره ومن أهم مميزات هذه الشبكات أنها:

تساعد المتعلم في تمثيل المفاهيم العلمية، بالإضافة إلى التخطيط والتنظيم وعمل الروابط، وتحقق التعلم ذي المعنى على المدى الطويل، وتساعد في حل مشكلات التحصيل، كما أنها تنمى عملية ترميز بناء المعرفة، وإعادتها في الذاكرة وتزيد مهارات التفكير العليا لحل مشكلة ما، وتساعد المعلم في تقويم طلابه، ومن أهم مميزاتها أيضا أنها تثير الدافعية لدى المتعلم وتشجعه على توظيف ما تعلمه بطريقة فعالة، وتساعده في تحسين تعلمه عن طريق تشجيعه على الاهتمام بتعلمه، وتزيد من وعى المتعلم بما يدرسه في موقف معين، وكيفية تعلمه على النحو الأمثل، وإلى أي مدى تم تعلمه وتساعد المتعلم أيضا في تنظيم معرفته العلمية عن طريق بناء مخططات ملونه أو غير ملونه باستخدام عناصر رمزية وصورية لتمثيل العلاقات المعرفية.

ويضيف الباحث أن من مميزاتها أيضا أنها تلائم جميع أشكال المحتوى (محتوى نظري أو معادلات ورموز أو رسومات علمية)، كما أنها تلاءم جميع الأعمار (المرحلة الابتدائية والإعدادية والثانوية وما أعلاها).

خامسا: مبادئ شبكات التفكير البصري:

لخص قطامى (45،2015) المبادئ فيما يلى:

تتمركز شبكات التفكير البصرى حول مفهوم رئيسي واحد يمثل وحدة بناء المعرفة ويدرب المتعلم على مكان وضع المفهوم على الورق كما يتفرع من المفهوم الرئيسي مفاهيم فرعية، ويتفرع من المفاهيم الفرعية مفاهيم أقل أخرى وقد يكون المفهوم أسم أو فكرة ويتم وضع المفهوم داخل شكل يميزه ويمكن استخدام أكثر من نوع من الروابط داخل الشبكة الجيدة للتعبير عن العلاقات المختلفة بين المفاهيم ويفضل استخدام الألوان لتسهيل التمييز بين المفاهيم ويوصى باستخدام الصور الرمزية للتعبير عن المفهوم بطرق مختلفة.

ومن خلال العرض السابق يرى الباحث أنه يمكن إضافة مبادئ أخرى إلى تلك المبادئ وهى:

استخدام أشكال هندسية متناسقة فمثلا لو وضعنا المفاهيم، أو الوقائع في شكل دائري تكون الشبكة كلها شكل دائري ولو وضعنا المفهوم في شكل نجمي تكون كل الشبكة شكل نجمي وهكذا تكون الشبكة ذات أشكال وصور يعرفها الطالب مسبقا ويستطيع فهمها وأيضا يصبح هناك توافق بصري بين الشكل العام للشبكة والشكل الجزئي لمكوناتها مما يسهل تذكرها واستدعائها من الذاكرة طويلة المدى.

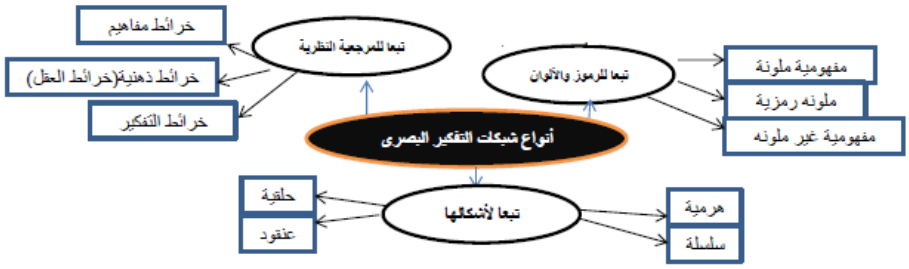
سادساً: أنواع شبكات التفكير البصرى:

يوجد تصنيف لأنواع شبكات التفكير البصري قدمته. Longo (2002)

حيث يوجد مجموعة من أنواع شبكات التفكير البصري منها المفهومية الملونة وهى التي يقوم فيها الطلاب ببناء الشبكة باستخدام الألوان والمفهومية غير الملونة وهى التي يقوم فيها الطلاب ببناء الشبكة بدون استخدام الألوان والمفهومية الملونة الرمزية والتي يقوم فيها الطلاب ببناء الشبكة باستخدام الألوان والصور الرمزية، حيث يكتب الطالب باستخدام الألوان المفهوم كما يتصوره داخل شكل رمزي يعبر عن هذا المفهوم والمفهومية غير الملونة الرمزية والتي يقوم الطلاب باستخدام الشبكة المفهومة باستخدام الصور الرمزية مع عدم استخدام الألوان، حيث يكتب الطالب المفهوم كما يتصوره داخل شكل رمزي يعبر عن المفهوم بدون استخدام الألوان،

كما يوجد أربعة أنواع من الروابط التي يمكن استخدامها في بناء شبكات التفكير البصري وهى الرابطة الهرمية ورابطة السلسلة والرابطة العنقودية والرابطة الحلقية ويقوم الطلاب أيضا باختيار الرابطة التي تتناسب مع المعلومات التي يريدون تمثيلها في صورة شبكة بصرية.

كما استخلص السيد (55،2016) عدة تصنيفات لأنواع شبكات التفكير البصري بناء على (احتواءها على الألوان والرموز- المرجعية النظرية- أشكالها)



شكل(1) أنواع شبكات التفكير البصري

ويمكن إضافة أنواع أخرى وهى:

الشبكات البصرية المجمعة وهى الشبكات التي تأخذ شكل المثلث المقلوب بحيث نبدأ بالمفاهيم الفرعية وتتجمع بحيث تصل إلى المفهوم الأشمل والشبكات البصرية المفرقة وهى الشبكات التي تأخذ شكل المثلث المعتدل بحيث تبدأ بالمفهوم الشامل ويتفرع منه المفاهيم الفرعية.

وفيما يلي توضيح لأنواع شبكات التفكير البصري تبعا للمرجعية النظرية والهدف منها:

1- **خرائط المفاهيم: Concept maps**

أ- مفهوم خرائط المفاهيم

هي عبارة عن رسم تخطيطي لموضوع ما يقوم به المعلم لتوضيح الارتباط بين المفاهيم، وبعضها البعض ويتم الالتزام بحدود المعلومات الواردة في موضوع الدرس، وتعتمد على المفاهيم وترتيبها والروابط بينها وهى عبارة عن بنية هرمية تسلسلية حيث يوضع المفهوم العام أعلى الخريطة ثم المفهوم الأقل عمومية بالتدريج في المستويات التالية ويتم الربط بين المفاهيم بأدوات الربط وتتشابه فيما بينها من حيث الشكل، وهى خريطة مكتملة (مغلقة النهاية) ويمكن لأي متعلم فهمها من خلال رؤيتها وقراءة العلاقات بينها(الأسمري،2014،65) والشكل التالي يوضح ذلك:

شكل (2) بناء هرمي لخريطة المفاهيم

ب - مكونات خرائط المفاهيم: تتكون خرائط المفاهيم بشكل عام من:

المفهوم الرئيسي وهو بناء عقلي ينتج من الصفات المشتركة للظاهرة، أو تصورات ذهنية يكونها الفرد للأشياء، وهو الذي تبنى عليها الخريطة ويوضع داخل شكل مستطيل أو دائري أو بيضاوي، مثال (سهل جبل، هضبة، طاقة،

مجموعة شمسية) وغيرها وكلمات الربط أو الوصل هي عبارة عن كلمات تستخدم للربط بين مفهومين أو أكثر لتعطى معنى للعلاقة بين المفهومين ووصلات عرضية هي عبارة عن وصلة بين مفهومين أو أكثر من التسلسل الهرمي وتمثل في صورة خط عرضي، والأمثلة وهي الأحداث أو الأفعال المحددة التي تعبر عن أمثلة المفاهيم، وقد تكون ضرورية لتوضيح المعلومات المقدمة في الخريطة (الأسمرى،2014، 65).

ج - الأهمية التربوية لخرائط المفاهيم

1- أهميتها بالنسبة للمتعلم

تكمن أهمية خرائط المفاهيم بالنسبة للمتعلم في كونها تساعده على ربط المفاهيم الجديدة بالمفاهيم السابقة الموجودة في بنيته المعرفية، والبحث عن العلاقات والروابط بين المفاهيم المختلفة وكذلك أوجه الشبه والاختلاف بين المفاهيم والكشف عن غموض مادة النص أو عدم اتساقها أثناء القيام بإعداد خريطة المفاهيم كما أنها تساعده على الإبداع والتفكير التأملي وحل مشكلاته في التحصيل، وإعداد ملخص تخطيطي لما تم تعلمه.

2- أهميتها بالنسبة للمعلم

تكمن أهمية خرائط المفاهيم بالنسبة للمعلم في كونها تساعده على التخطيط للتدريس سواء كان درس، أوفصل دراسي أوسنة دراسية وتساعده على اختيار الأنشطة الملائمة، والوسائل المساعدة في التعلم وتقويم مدى فهم الطلبة للتركيب البنائي للمادة الدراسية وكشف التصورات الخطأ لدى الطلبة، والعمل على تصحيحها وقياس المستويات العليا من تصنيف بلوم المعرفي لدى المتعلم لأنه يتطلب من المتعلم مستوى عاليا من التجريد عند بناء خريطة المفاهيم وبذلك تساعد على التفكير الإبداعي وتوفير مناخ تعليمي جماعي للمناقشة بين المتعلمين في عملية التدريس، قد تستخدم قبل الدرس (كمنظم متقدم)، أو أثناء الشرح، أوفي نهاية الدرس.

2- الخريطة الذهنية (خرائط العقل) :Mind Maps

أ- مفهوم خرائط العقل

هي خريطة تعبر عن الصور الذهنية للمفاهيم والأفكار تتكون في عقل الفرد ثم يقوم بعكس تلك الصورة على المعلومات وتحتوى علاقات جديدة يضعها الطالب بنفسه، وتتكون من فكرة مركزية تخرج منها أفكار أساسية تسمى أفكار الترتيب الأساسية بحيث تعتبر كل فكرة أساسية مركز لمجموعة أفكار أخرى تخرج منها ويتم الربط بينها بواسطة أفرع وخطوط لتوضيح العلاقة بين الأفكار ويتم تزويدها بالصور والرموز والكلمات المفتاحية وتعتبر خريطة مفتوحة النهاية(خليل،2014،169).

وتعرفها بشير (2016،172) بأنها شبكات بصرية عقلية ترجع في أساسها النظري إلى التفكير في التفكير وقائمة على مهارات التفكير وتتضمن ثماني أشكال ثابتة بحيث يستند كل شكل من أشكال الخرائط على مهارة فكرية أساسية مثل

الملاحظة والوصف والتصنيف والتحليل والتتابع والتسلسل والتعرف على المتشابهات والمقارنة والاختلاف وتعرف السبب والنتيجة، وهى تمكن المتعلم من تنظيم أفكاره وفيما يلى طريقة استخدام الترمومتر.

يعرفها الباحث بأنها أشكال ثنائية البعد يوجد في قلب الشكل فكرة رئيسية مدعمة بالصور والألوان ثم يتفرع منها أفكار فرعية أخرى مدعمة أيضا بالصور والألوان من خلال خطوط منحنية في جميع الاتجاهات كأنها خلية عصبية وتعد انعكاسا للخريطة الذهنية للشخص المعد لها.

ب - أنواع خرائط العقل:

هناك العديد من أنواع خرائط العقل، وسوف نعرض أكثرها شيوعا بالاستعانة بدراسة كلا من:

فيرفوك fir fox (2012,2)، وفن ومسكات fun&Maskat (2010,242) .

- من ناحية إعدادها:

يدوية وتعد باليد سواء من المعلم أومن الطلاب أثناء الدرس أو الاستذكار والكترونية وتعد بواسطة متخصصين في صورة كتب الكترونية وبواسطة برامج معينة.

- من ناحية الهدف منها:

خرائط عقلية تتمحور حول المعلم ويكون هدفها المعلم وتنمية مهاراته التدريسية والعلمية، وتدريبه على كل ما هو جديد في مجال تخصصه، وخرائط عقلية تتمحور حول المنهج ويكون هدفها المنهج وتقديمه في أفضل صورة، حيث يسهل فهمه وتبسيطه، وتنفيذه للطلاب.

- من ناحية الإطار العام والشكل النهائي لها

النوع الأول: وهى تأخذ شكل المدونات أونوت الملاحظة الصغيرة (Note Taking) وتعتمد على تدوين الملاحظات والنقاط المهمة المحددة، وهذا النوع يفيد في توليد الأفكار، والنوع الثاني: هو الخرائط عالية الإبداع أو المبتكرة ((Greater Creativity Mind Maps وهى لا تنتمي إلى شكل أو رسم محدد، وتترك للمتعلمين إنشائها حسب رؤيتهم الخاصة دون التقيد بشكل، أو نمط، أو قالب محدد، ويترك العنان للإبداع والتخيل، والنوع الثالث: هو الخرائط العقلية الاستقرائية (Rouch Mind Maps) وتعد بشكل سريع أثناء الموقف التعليمي.

ومن العرض السابق يرى الباحث أن خرائط العقل

متنوعة ومتعددة لتشمل محتويات علمية محددة، ومتناسقة وتشجع على عملية التعلم، وتستخدم للمقارنة والتمييز بين شيئين، وتستخدم لتتابع وترتيب عمليات أو وحدات فرعية، وتستخدم لبيان علاقة السبب والنتيجة، وتستخدم لبيان التشابه والتناقض بين شيئين.

ج - أهمية خرائط العقل في تدريس العلوم

استخدام خرائط العقل في تدريس العلوم يؤدى إلى فعالية الطلاب أثناء بناء الخرائط وتناولها في مجموعات التعلم التعاوني وتنظيم المعلومات بطريقة تسهل

استدعائها مرة أخرى وتطوير المفاهيم العلمية أثناء البناء المعرفي للمفاهيم وتيسير التواصل بين الطلاب، وتعمق الفهم في عقول الطلاب وتدرب الطلاب على ممارسة مهارات التفكير أثناء دراسة المحتوى العلمي، وتشجع الطلاب على الاعتماد على أنفسهم أثناء التعلم والتفكير بعمق، كما أنها تحسن عمليات اكتساب المعرفة والارتقاء إلى مستوى ما فوق المعرفة للمعلومات حيث يكون للطلاب القدرة على تلخيص وتصنيف وتناول المعلومات.

د ـ المبادئ التي تستند عليها خرائط العقل:

حدد عبد القادر (2014، 5) تلك المبادئ وهي أن المخ البشرى جهاز حيوي فالعقل والمخ والجسم وحدة ديناميكية واحدة كما أن المخ يبحث عن المعنى بشكل فطرى ويحاول تنظيم وترتيب المعلومات والأفكار إيجاد أهمية لما يقوم به من خبرات، كما أن البحث عن المعنى يتم من خلال التنميط أي محاولة إدراك المتشابهات والعلاقات وعمل المقارنات ومزج الخبرات وإعطاءها أسما معينا أو مفتاحا خاصا وذلك من أجل سهولة الفكر وإدراك المعنى، كما أن المخ يدرك المعلومات ويتفاعل معها بشكل كلى، أي أن المخ ينقسم إلى جانبين (أيمن وأيسر) ولكل منهما وظائف متخصصة إلا أن كلا الجانبين يشاركان بعضهما البعض في معظم الأنشطة بصورة متكاملة، مما يمنح المخ قدرته ومرونته، مما جعل التربويين يؤكدون على أن عملية التعلم تكون أكثر تأثيرا وفاعلية عندما يصبح جانبا المخ مشتركين معا في عملية التعلم من خلال أنشطة النمط المتكامل ومن المعروف أن كل مخ منظم بطريقة فريدة أي أن مخ كل فرد يختلف عن الآخرين، كذلك تختلف طريقة كل فرد عن الأخرى اكتشاف الأنماط فهم مختلفون بالرغم من أنهم جميعا لديهم نفس الأجهزة.

وبناء على ما سبق يرى الباحث:

أنه ينبغي على المعلم التعرف على أليه عمل المخ وكيفية التنسيق بين جانبي المخ معا ومراعاة الفروق الفردية بين الطلاب، كما ينبغي على الطالب أن يعبر عن الخريطة الذهنية لديه على الورق لمعرفة الخلل فيها والأخذ بآراء المعلم إذا كان هناك غموض، كما ينبغي على واضعي المناهج أن يراعوا في هذه المناهج الأخذ في الاعتبار تنشيط حواس الطلاب والاهتمام باستغلال نشاط الطلاب وتوجيهه للوجهة المرجوة.

ه ـ الأهمية التربوية لخرائط العقل:

يمكن تحديد الأهمية التربوية لخرائط العقل في ضوء دراسة zipp (2011,7) كالتالي:

تساعد في ترتيب المعلومات لدى المتعلم، كذلك تركيب وبناء وتصنيف الأفكار والمعلومات، والتعبير عن الآراء والأفكار بسرعة أكثر وبصورة مختصرة بدلاً من استخدام الجمل والعبارات الأدبية المطولة تعمل على ربط الأفكار والمعتقدات بالرموز بصورة أفضل بدلا من استخدام الكلمات والتأكيد على تواجد وتوليد العديد من العلاقات المتبادلة بأنواعها المختلفة، والارتباطات بين

المعلومات بأنواعها المختلفة مما يجعل المتعلم أكثر إبداعية كما أنها تحفز المتعلمين على توليد الأفكار، وعمل روابط جديدة بينها ومن أهميتها أيضا أنها تنمى مهارات التفكير المختلفة، وذلك من خلال ممارستها عادة أثناء إعداد الخريطة وترسيخ العلاقات غير الخطية بين المفاهيم واقتناء الطلاب لأساسيات المعرفة والقدرة على حل المشكلات واتخاذ القرارات وتشجع أيضا المتعلم على التحصيل العميق للمعلومات لاستخدامها للعديد من المعينات مثل الأنشطة والتصورات، والتخيلات، والمجازات، والألوان والمراجعات كما أنها تساعد المتعلم على التفسير وترجمة الأفكار والتلخيص وعمل الاستنتاجات وعمل الرسومات البيانية والتخطيطية وتمثيل البيانات والمعلومات في صور جديدة ومتعددة كما أنها تطلق العنان لذهن المتعلم للتغيير المستمر في شكل وأنماط الخرائط العقلية وتراكيبها، والتجديد المستمر في بنائها، وعدم إتباع قوالب وأنماط معينة، وتساعد المتعلم على مراجعة دروسه بسرعة.

و - خطوات رسم (خريطة العقل):

الفكرة الرئيسية في المركز، ثم رسم الفروع بحجم الكلمات، بعدها اختيار مفاتيح الكلمات المناسبة، ثم الكتابة بخط كبير، وفي النهاية عمل رسومات لتوضيح المعلومات، وترك العمل فترة ثم الرجوع للخريطة مرة أخرى.

والسابقة، مما يساعد على تحسين ذاكرة المتعلمين لسهولة مراجعتها وبالتالي هي تعتبر أداة للتعلم وأداة للتفكير أيضا.

3-**خرائط التفكير Thinking maps**

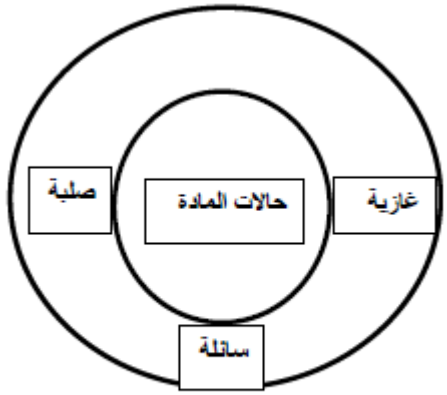
ا - مفهوم خرائط التفكير:

عرفها الشهرى (2016) بأنها وسيلة ناجحة من وسائل الدراسة تقوم بربط المعلومات في الكتب والمذكرات بواسطة رسومات وكلمات على شكل خريطة فأنت أولا تقرأ الفكرة في المادة المكتوبة، ومن ثم تحولها إلى كلمات مختصرة ممزوجة بالأشكال والألوان فبإمكانك اختصار فصل كامل من أحد الكتب المقروءة في ورقة واحدة.

ب - أنواع خرائط التفكير

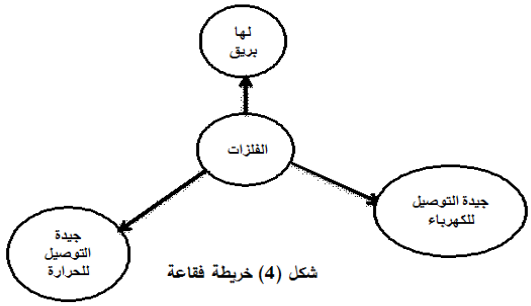
حدد فيرفوكسfir fox (2012,2) سبعة أشكال من خرائط التفكير هي:

- خريطة الدائرة Circle Map : تستخدم في تحديد الشيء أو الفكرة، وتمثل الأفكار الناتجة من العصف الذهني أو المعرفة القبلية عن الموضوع حيث يمثل في مركز الدائرة الشيء أو الفكرة التي يحاول تحديدها أو فهمها وفي محيط الدائرة تكتب المعلومات التي توضح الشيء أو الفكرة في سياق معين.



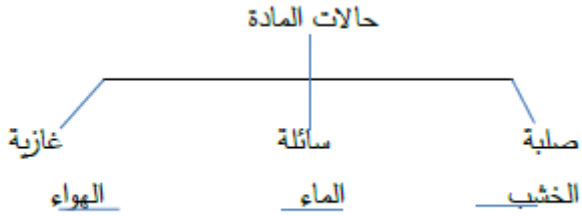
شكل (3) خريطة فقاعة مزدوجة

- خريطة الفقاعة: **Bubble Map** وتستخدم لوصف الخصائص والمميزات، حيث تكتب في الدائرة المركزية الشيء المراد وصفه وتكتب



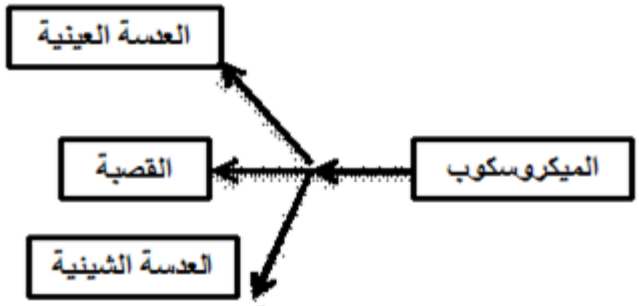
شكل (4) خريطة فقاعة

- خريطة الشجرة **Tree map** هى تشبه تفرعات الشجرة حيث يوضع المفهوم في الأعلى وتحته صفات هذا المفهوم مع ذكر أمثلة



شكل (5) خريطة شجرة

- خريطة التحليل Brace Map تستخدم في فهم العلاقة بين أشياء مادية والأجزاء المكونة لها وذلك في تحليل تركيب جهاز حيث يكتب أسم الشئ على اليمين وعلى الخطوط جهة اليسار تكتب الأجزاء الرئيسية لهذا الشئ ثم نكتب المكونات الفرعية للأجزاء الرئيسية وهكذا، وهذه الخريطة مفيدة في التنظيم والترتيب وعرض المكونات



شكل(6) خريطة التحليل

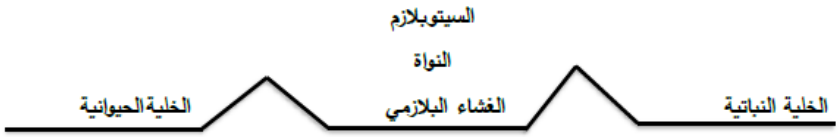
- خريطة التدفق :flow Map : وفيها يتم كتابة مراحل متعاقبة لعملية معينة أو ترتيب خطوات لاستعمال جهاز معين كالترمومتر الطبى.

شكل (7) خريطة التدفق

- خريطة التدفق المتعدد Multi flow Map: وتستخدم لبيان علاقة السبب بالنتيجة وتوضح عملية تتابع الأسباب التي تؤدى إلى نتائج أو أثار، حيث تمثل الحدث أو الظاهرة داخل مستطيل والأسباب المؤدية إليه بمستطيلات ترتبط بأسهم تؤدى إلى مستطيل الحدث

شكل (8) خريطة التدفق المتعدد

- خريطة القنطرة: تبين لبيان التناقض والتشابه بين شيئين حيث تمثل الأشياء المرتبطة على جانبي خط افقى ثم تشبه بأشياء مرتبطة على نفس الخط الأفقي، ويفصل بينهما قنطرة، مع مراعاة أن تجمع الأشياء



شكل (9) خريطة القنطرة

المرتبطة على يمين ويسار القنطرة نفس العلاقة.

سابعاً: شبكات التفكير البصرى وتنمية مهارات التفكير البصرى:

- دراسة(Iongo،2002)التي توصلت إلى أن استخدام شبكات التفكير البصري مع الألوان في تدريس مقرر علوم الأرض يعزز التعلم ذوالمعنى بعيد المدى ويعزز التحصيل وينمى مهارات التفكير العليا ومهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف التاسع وأوصت الدراسة بضرورة عمل بحوث مستقبلية في استخدام استراتيجيات حل المشكلات التعليمية كما أوصت أيضا بضرورة تضمين شبكات التفكير البصري بشقيها (الأبيض والأسود والملونة) والتأكيد على الملونة لأنها تجذب الطلاب كما أوصت الدراسة أيضا بضرورة عمل دراسات مقارنة بين الإناث والبنين من حيث تأثير شبكات التفكير البصري على استيعاب كل منهما وضرورة استخدام الكمبيوتر في بناء هذه الشبكات.
- دراسة (Ismail,et,al،2010): هدفت الدراسة إلى معرفة أثر الخرائط العقلية بالتزامن مع إستراتيجية التعلم التعاوني على كلا من أداء البرامج، ومهارات حل المشكلات، ومهارات ما وراء المعرفة لدى الطلاب التي يدرسون علم الحاسوب بماليزيا وتكونت المجموعة من (127) طالب من ثلاث جامعات تكنولوجية وأظهرت النتائج فاعلية الخرائط العقلية مع استراتيجية التعلم التعاوني في تنمية مهارات حل المشكلات في تنمية مهارات حل المشكلات ومهارات ما وراء المعرفة لدى مجموعة الدراسة.

- دراسة(Evrekli&Balim،2010): هدفت الدراسة تطوير نظام تحصيلي من أجل تقييم الخرائط العقلية حيث تكونت مجموعة الدراسة من (30) طالبا معلما من الطلاب الذين يدرسون مقرر طرق التدريس الخاصة في قسم تدريب معلم العلوم بتركيا وأثبتت الدراسة صدق التحصيل لتقييم الخرائط الذهنية، حيث تم التقييم على أساس استخدام الألوان والصور والأمثلة والروابط بين المعلومات.

- دراسة (على، 2012) والتي توصلت إلى وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام خرائط المفاهيم، حيث توصلت الدراسة إلى فاعلية استراتيجية خرائط المفاهيم في إكساب أطفال الروضة للمفاهيم الفرعية، وأيضا فاعليتها في تدريب الأطفال على استخدام الصور والكلمات وتمثيلها بشكل معين ولذلك أوصت الدراسة أيضا بإدخال استراتيجية خرائط المفاهيم ضمن مفاهيم الروضة وعقد دورات تدريبية لمعلمات الروضة لتدريبهم على كيفية استخدام خرائط المفاهيم.

ثامناً:التعقيب على المحور

أهتمت الدراسات السابقة باستخدام شبكات التفكير البصرى في تعزيز التعلم ذي المعنى والتحصيل وتنمية مهارات التفكير العليا وتنمية مستويات جانيه المعرفية وعمليات العلم وما وراء المعرفة وتنمية مهارات التفكير التأملي، واستفاد الباحث أيضا من الدراسات السابقة في ما يلى:

فاعلية خرائط التفكير في تنمية التحصيل وتنمية الاتجاه نحو مادة العلوم وتنمية مهارات حل المشكلات وتنمية مهارات ما وراء المعرفة وتنمية التفكير الناقد والاستيعاب المفاهيمي وفاعلية خرائط التفكير أيضا في بناء المعرفة وتنمية الإبداع، كم أنها تساهم في زيادة قدرة الطلاب على تحسين عمليات اكتساب المعرفة، وأيضا فاعلية خرائط التفكير في تنمية التحصيل والذكاءات المتعددة، كما تنمى خرائط التفكير عادات العقل والتفكير الناقد والاتجاه نحو العمل التعاوني، كما أنها تنمى مهارات اتخاذ القرار حيث توفر نوع من أنواع البيانات التي تساهم بشكل كبير في قدرة الطالب على اتخاذ القرار بدقة.

وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في أنها تستخدم الخرائط العقلية وخرائط المفاهيم كنوع من شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات التفكير البصري

المحور الثاني: التفكير البصري :Visual thinking

يعتبر العقل البشرى أجمل نعمة وهبها الله عز وجل للإنسان، وهوما يميز الإنسان عن غيره من المخلوقات، ووظيفة العقل هي التفكير والتفكر، والتفكير يلعب دورا جوهريا في حياة الإنسان وفي كافة نشاطاته، وفي الماضي قال الفيلسوف ديكارت مقولته المشهورة " أنا أفكر إذن أنا موجود"، ويعد (أرسطو) من أوائل المفسرين لعمليات التفكير في ضوء مبادئ الارتباط العامة، وهى التشابه والتضاد والتجاور، ويعد (ديوي) أول من نادي بدراسة التفكير بطريقة منطقية (فياض، 2015، 48).

كما أن التفكير سمة من سمات الإنسان تميز بها عن غيره من الكائنات، وهو مفهوم متعدد الأبعاد، يعكس تعقد العقل البشرى وتشعبه وتعدد عملياته، ويتم التفكير من خلال سلسلة نشاطات عقلية، بالذات عند التعرض لمثير في الغالب تستقبله حواس الإنسان الخمسة، ويتضمن التفكير البحث عن المعنى ويتطلب التوصل إليه تأملا وإمعانا في النظر في مكونات الموقف ويتم مقارنته بالخبرات السابقة (الأغا،2015، 11).

أولا: مفهوم التفكير البصري:

يعرفه المشتهى (2011، 23) بأنه "ما يرد إلى العين من صور ومن ثم مطابقتها مع صور مختزنة مسبقاً في العقل توصل لمعنى المفهوم".

وعرفه أبوزايده (2013، 58) بأنه "سلسلة من العمليات العقلية التي يقوم بها الدماغ البشرى عند تعرضه لمثير ثم استقباله عن طريق حاسة البصر، حيث تساعد هذه العمليات الفرد في الوصول إلى المعنى الذي يحمله هذا المثير، والاستجابة له، وتخزينه في الذاكرة، واسترجاعه منها عند الحاجة".

ويعرفه زنقور (2013، 40-41)بأنه "منظومة من العمليات المرتبطة بخبرات الفرد وقدراته الكامنة والتي تظهر في قدرته على رؤية الموقف التعليمي من زوايا مختلفة ورؤى متعددة، وتترجم فيما قد يحل عليه من استخلاص المعلومات من خلال قراءة الأشكال البصرية وتحويلها إلى لغة مكتوبة أو منطوقة".

وعرفته العشى (2013، 46) بأنه" القدرة على فهم الصور والأشكال البصرية وتفسيرها وتمييزها وإيجاد العلاقات فيما بينها والتعبير عنها بلغة واضحة".

ويعرف أيضا بأنه " منظومة من العمليات الذهنية والتي تترجم قدرة الطلبة على قراءة الأشكال والصور والخرائط، وتمييزها وتفسيرها وتحليلها وإدراك العلاقات فيما بينها، والتعبير عنها بلغة لفظية مكتوبة أو منطوقة" (فياض، 2015، 53).

ويعرفه الباحث: بأنه "نوع من أنواع التفكير ينشأ عندما يتعرض الفرد لمثير بصري يجب الاستجابة له ويشمل قراءة هذا المثير بصريا والقيام بسلوك إيجابي نحوه والتعبير عن ذلك بوسائل الاتصال المتاحة".

ويحدد إجرائيا بأنه "التصور البصري للأجسام والأشكال لأوضاع مختلفة التي تمكن طلاب الصف الأول من المرحلة الإعدادية على التمييز البصري، وإدراك العلاقات المكانية وتفسير المعلومات وتحليلها واستنتاج المعنى المقصود منها".

ثانيا: أدوات التفكير البصري:

يشير كل من العفون والصاحب (2012، 179-180) إلى أنه يمكن تمثيل الشكل البصري بثلاث أدوات وتندرج تحت كل أداة أدوات أخرى فرعية:

الصور: الطريقة الأكثر دقة في الاتصال ولكن في أغلب الأحيان هي النوع الغالي والمضيع للوقت والأكثر صعوبة في الحصول عليها.
الرموز: مثلت بالكلمات وهى النوع الأكثر شيوعا واستعمالا في الاتصال بالرغم من أنها تكون الأكثر تجريدا.
الرسوم التخطيطية: ويستخدمها الفنان التخطيطي لتصور الأفكار وتصور الحل المثالي، وتشمل:

1. رسوم صورية: وتكون ذات اعتراضات سهلة التمييز لجسم أو فكرة، واستعمال هذه الأشياء كصور ظليه يكتب عليها لمحة عن الجسم بالتفصيل باستخدام قصاصات مطبوعة أو بالحاسوب.

2. خرائط مفاهيم: تزيل نفس قدر التفصيل والتجديد في أكثر الأحيان لجسم ما سهل التمييز.

3. رسوم عشوائية: وهى رموز مجردة حملت في خيال مدرب وتسمى بالصور اللفظية التي تلخص الأفكار الرئيسية لفقرة ما.

ويرى الباحث أن الصور ليست مضيعة للوقت بل هي موفرة للوقت فبدلا من محاضرة كاملة قد تستغرق ساعتين من الإلقاء يمكن استخدام صورة أو صورتين تدور حولهما النقاش في زمن أقل وهنا تخلصنا من روتين المحاضرة العادية وأيضاً استخدمنا طرق تدريس جيدة ساعدت في بقاء أثر التعلم في الذاكرة لمدة أطول من تأثير المحاضرة العادية.

ثالثا: مهارات التفكير البصري:

ترى كثير من الأبحاث مثل (صالح،2013 ؛ الأغا، 2015) بأن مهارات التفكير البصري هي:

- مهارة التصور البصري: وهى القدرة على تخيل الحلول المنطقية للمشكلات وتكوين صورة لها.

- مهارة الترجمة البصرية: تكوين صورة بصرية عن شيء معين وتحويل فكرة مجردة إلى صورة بصرية تعبر عنها.

- مهارة التمييز البصري: القدرة على ملاحظة أوجه الشبه والاختلاف بين الأشكال، والقدرة على ملاحظة أوجه الشبه والاختلاف بين عدة رموز بصرية أو تمييز الشكل المختلف أو الشاذ أو الشكل المماثل بالرجوع إلى مواصفات اللون والشكل والحجم والاتجاه وإدراك علاقة أوحل مشكلة نتيجة مثيرات بصرية.

- مهارة إدراك العلاقات المكانية: وهى القدرة على تعرف مواضع الشكل في الفراغ أو إدراك موضع الأشياء والمدركات في الفراغ حيث يتعين على المتعلم أن يتعرف على إمكانية تسكين شيء ما في علاقة مكانية لهذا الشيء مع الأشياء المحيطة.

- مهارة التتابع البصري: القدرة على تذكر واستدعاء صور بصرية متتابعة، أو عرض صور متسلسلة من حيث فكرة معينة ثم اختيار الرمز الناقص.

- مهارة الإغلاق البصري: وهى القدرة على التعرف على الصيغة الكلية لشيء ما من خلال صيغة جزئية له، أو معرفة الكل حين يفقد جزء أو أكثر من هذا الكل، أو القدرة على إدراك الشكل الكلى عندما تظهر أشياء محددة من الشكل فقط، أو القدرة على استكمال الأجزاء الناقصة في شكل من الأشكال.

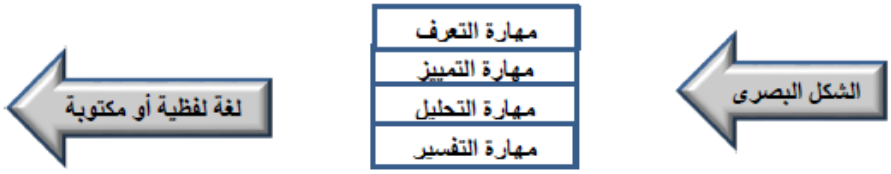
كما اهتمت العديد من الدراسات بتنمية مهارات التفكير البصري واختلفت تلك المهارات بناء على أهداف كل بحث كما اختلفت من مادة دراسية لأخرى، وفي ضوء الاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات السابقة مثل دراسة (رجب، 2012؛ فياض، 2015؛ الأسمرى، 2014) يمكن تحديد أربع مهارات للتفكير البصري هي:

- مهارة التعرف على الشكل البصري: وهي القدرة على معرفة الشكل البصري من خلال تحديد طبيعته وماهية الشكل البصري المعروض.

- مهارة التمييز البصري: وهى القدرة على تمييز الشكل البصري عن باقي الأشكال البصرية الأخرى.

- مهارة تحليل الشكل البصري: وهي القدرة على رؤية العلاقات وتحديدها من خلال رسومات توضيحية أو رموز.

- مهارة تفسير المعلومات على الشكل البصري: وهى القدرة على تفسير الكميات والجزئيات الموجودة في الشكل البصري والذي يحتوى على الرموز والأسهم مما يزيل الغموض وتفسره. والشكل التالي يوضح ذلك:



شكل (10) مهارات التفكير البصري

رابعا: مكونات التفكير البصري:

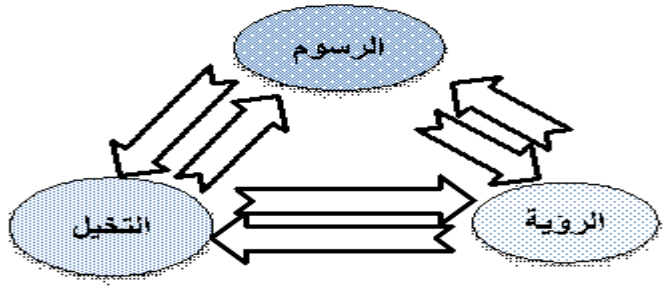
يعد التفكير البصري من النشاطات والمهارات العقلية التي تساعد المتعلم في الحصول على المعلومات لتمثيلها وإدراكها وحفظها ثم التعبير عنها، وعن أفكاره الخاصة بصريا ولفظيا، ولهذا فإن التفكير البصري يحدث بشكل عام عندما تندمج الرؤية والرسم والتخيل في تفاعل نشط ولتوضيح العلاقة بينهما نأخذ مطابقة كل صنف على حدة ويمكن توضيحه في الشكل التالي:

1. عندما يتطابق الرؤية مع الرسم فإنها تساعد على تيسير وتسهيل عملية الرسم، بينما يؤدى الرسم دورا هاما في تقوية عملية الرؤية وتنشيطها.

2. عندما يتطابق الرسم مع التخيل فإن الرسم يثير التخيل ويعبر عنه، وأما التخيل فيوفر قوة دافعة لرسم مادة له.

3. عندما يتطابق التخيل مع الرؤية، فأن التخيل يوفق الرؤية ويقيمها بينما توفر الرؤية المادة الأولية للتخيل.

فالذين يفكرون بصريا ويوظفون الرؤية والتخيل والرسم بطريقة نشطة رشيقة، وينتقلون خلال تفكيرهم من تخيل إلى أخر، فهم ينظرون إلى الموقف أو المشكلة ويتخيلون حلولا بديلة، ثم يحاولون التعبير عن ذلك
برسوم سريعة لمقارنتها وتقويمها فيما بعد(فياض،2015، 22).



شكل(11) مكونات التفكير البصرى

خامساً: خصائص التفكير البصري:

يتميز التفكير كعملية عقلية معرفية بعدة خصائص، وأشار سليمان (2011، 51-53) إلى بعضها على النحوالتالى:

1 التفكير البصرى نشاط عقلى غير مباشر يعتمد على ما استقر في ذهن الإنسان من معلومات عن القوانين العامة للظاهرات وينطلق من الخبرة الحسية ولكنه لا ينحصر فيها ولا يقتصر عليهاويرتبط ارتباطا وثيقا بالنشاط العملى والاجتماعى للانسان والتفكير إنعكاس للعلاقات والروابط بين الظاهرات والأحداث والاشياء في شكل رمزى لفظى.

2 التفكير البصرى دالة شخصية، فالتفكير الإنسانى جزء عضوى وظيفي من بنية الشخصية ككل يشتمل على مجموعة من العمليات والمهارات المعرفية في النظام المعرفي كالتذكر والفهم والتخيل والإستنباط وينشأ من عوامل خارجية ويتم وفق عوامل داخلية تؤدى إلى السلوك الذى يحل المشكلة أويوجهها نحوالحل أواتخاذ القرار المناسب حولها ويعد التفكير من أهم محددات بناء شخصية الإنسان وعملية التفكير يمكن ملاحظتها وقياسها والتعرف على مدى نموها.

3 التفكير البصرى سلوك هادف لايحدث في الفراغ أوبلا هدف وهوسلوك تطورى يزداد تعقيدا مع نموالفرد، وتراكم خبراته كما أن الكمال في التفكير أمر غير ممكن في الواقع، ويمكن الوصول إلى درجة عالية من التفكير الفعال عن طريق التدريب ويتشكل التفكير من تداخل عناصر المحيط التى تضم الزمان والموقف، أوالمناسبة، والموضوع الذى يقوم حوله التفكيرويحدث التفكير بأنماط مختلفة.

4 مفهوم التفكير البصرى مثله مثل بقية المفاهيم التى تمر على الإنسان ويتفاعل معها بصورة عادية، ويستدل على ذلك بالسلوك الظاهرى الذى يصدر عن الفرد كالكلام، والحركات، والإشارات والإنفعالات.

كما أن للتفكير مستويات متعددة كل منها يدل على قدرة الفرد على تنظيم معلوماته وتكامل خبراته لإدراك علاقة أوحل مشكلة أواتخاذ قرار فالتفكير يمكن تنميته عن طريق التدريب على مهاراته.

سادساً: دراسات تناولت التفكير البصرى:

دراسة (الطراونة، 2014) التى هدفت إلى تقصى استخدام استراتيجية البيت الدائرى في تنمية التفكير البصرى لدى طلاب الصف التاسع الأساسى في الفيزياء، وتكونت مجموعة الدراسة من مجموعتين تجريبية وعددها(25) طالب درسوا باستخدام استراتيجية البيت الدائرى وضابطة (26) طالب درسوا بطريقة اعتيادية، حيث أعد المادة التعليمية وفق استراتيجية البيت الدائرى، واختبار لقياس التفكير البصرى وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيا لصالح المجموعة التجريبية مما يدل على فاعلية استراتيجية البيت الدائرى في تنمية مهارات التفكير البصرى.

ودراسة (الأغا،2015)التى أثبتت فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضى في تنمية مهارات التفكير البصرى لدى طالبات الصف التاسع الأساسى بغزة حيث تكونت مجموعة الدراسة من مجموعتين تجريبية(30) وضابطة(30) واعد الباحث اختبار للتفكير البصرى وطبقه على مجموعتى البحث وأثبت فاعلية البرنامج في تنمية مهارات التفكير البصرى.

سابعاً: التعقيب على المحور

أهتمت الدراسات السابقة بتنمية مهارات التفكير البصرى باستخدام طرق عديدة مثل استراتيجية البيت الدائري وتكنولوجيا الواقع الافتراضي وشبكات للتفكير البصرى ويتميز التفكير البصرى بأنه يساعد على فهم مغزى الأشكال والمثيرات البصرية التي يتعرض لها الطالب كما انه يساعد على الفهم ويحقق الإمتاع في التعلم حيث أن الصور تجذب المتعلم وخاصة الملونة منها، وأيضا يقلل من الإجهاد العقلي الناتج عن الحشو الزائد وينمى عمليات العلم وينمى الشعور لدى المتعلم بأهمية حاسة البصر وهذا شعور وجداني جيد يحقق التشويق ويساعد على جذب الانتباه ويسهل من عملية التقويم ويجعلها أكثر إثارة ويربط بين حاسة البصر والمخ البشرى وينسق بينهما

وأستفاد الباحث من الدراسات السابقة في اعداده لاختبار التفكير البصرى مع إضافة بعض أنواع الأسئلة التي لم تستخدم في الاختبارات السابقة مثل أسئلة رسم الجزيئات حيث لم يقتصر الاختبار على أسئلة الاختيار من متعدد فقط مثل الاختبارات السابقة.

إجراءات البحث والتجريب الميداني

أولا: إعداد قائمة بمهارات التفكير البصرى المناسبة لطلاب الصف الأول الإعدادي وتم ذلك من خلال الخطوات التالية:

1. تحديد الهدف من إعداد القائمة:

تهدف القائمة إلى تحديد مهارات التفكير البصرى المناسبة لطلاب الصف الأول الإعدادى.

2. تحديد مصادر بناء القائمة: تم الرجوع إلى المصادر الأتية لإعداد القائمة:

الدراسات والبحوث السابقة، وطبيعة وخصائص طلاب الصف الأول الإعدادي، وطبيعة أهداف تدريس العلوم للمرحلة الإعدادية، واستطلاع أراء الخبراء والمتخصصين، واستطلاع أراء طلاب الصف الأول الإعدادي.

3. إعداد القائمة فى صورتها المبدئية:

فى ضوء الرجوع إلى المصادر السابقة تم إعداد القائمة فى صورتها المبدئية عبارة عن (8) مهارات رئيسية تتضمن (30) مهارة فرعية.

4. عرض القائمة على السادة المحكمين وصياغتها فى صورتها النهائية:

تم عرض القائمة المبدئية على السادة المحكمين* فى المناهج وتعليم العلوم وأشار السادة المحكمين بالأتى: حذف مهارة تبصر الشكل البصرى لعدم ملائمتها لعمر الطلاب فى المرحلة الإعدادية ومهارة الفهم العميق لمشتملات الشكل البصرى لعدم علاقتها بتعليم العلوم وقربها من التربية الفنية، وأشار السادة المحكمين بإضافة مهارة الترجمة البصرية كمهارة رئيسية وتحليلها إلى مهارتين فرعيتين هما(ترجمة مغزى صورة معينة و تحويل شكل بصرى إلى لغة مكتوبة أو مسموعة).

5. صياغة القائمة فى صورتها النهائية:

فى ضوء أراء السادة المحكمين تم إجراءعدد من التعديلات وصياغتها فى صورتها النهائية، ويوضح الجدول رقم (1) قائمة المهارات فى صورتها النهائية.

جدول (1) مهارات التفكير البصرى

م	المهارة الرئيسية	المهارات الفرعية
1	التصور البصرى	● التخيل لشيء معين ● تجميع مثيرات في شكل واحد ● تحويل مفهوم مجرد في صورة شكل بصرى
2	الترجمة البصرية	● ترجمة مغزى صورة ممجموعة ● تحويل شكل بصرى إلى لغة مكتوبة أو مسموعة
3	التمييز البصرى	● التفريق بين شكلين بصريين ● ادراك علاقة بين صورتين أو شكليين بصريين
4	ادراك العلاقات المكانية	● تخيل موضع شكل في الفراغ
5	الإغلاق البصرى	● معرفة الكل من الجزء ● معرفة الجزء من الكل ● تحويل رمز إلى شكل بصرى
6	التتابع البصرى	● استدعاء صورة من الذاكرة ● ترتيب صور ترتيبا منطقيا ● معرفة الحلقة المفقودة من أجزاء متتابعة
7	التعرف على الشكل البصرى	● تحديد طبيعة شكل بصرى ● تسمية شكل بصرى باسمه

ثانيًا: إعداد شبكات التفكير البصرى المناسبة في تدريس العلوم لطلاب الصف الأول الإعدادي وذلك عن طريق:

- مراجعة نتائج دراسات وبحوث سابقة.
- مراجعة الكتابات الموجودة في الأدب التربوي.
- إعداد قائمة مبدئية بشبكات التفكير البصرى المناسبة لطلاب المرحلة الإعدادية.
- عرض القائمة على المحكمين.
- تعديل القائمة في ضوء أراء المحكمين وصياغتها في صورتها النهائية.

بعد اجراء التعديلات التى أقرها المحكمون على القائمة أصبحت القائمة فى صورتها النهائية مكونة من:

ا - **خرائط المفاهيم :Concept maps**

هي عبارة عن رسم تخطيطي لموضوع ما يقوم به المعلم لتوضيح الارتباط بين المفاهيم، وبعضها البعض ويتم الالتزام بحدود المعلومات الواردة في موضوع الدرس، وتعتمد على المفاهيم وترتيبها والروابط بينها وهى عبارة عن بنية هرمية تسلسلية حيث يوضع المفهوم العام أعلى الخريطة ثم المفهوم الأقل عمومية بالتدريج في المستويات التالية ويتم الربط بين المفاهيم بأدوات الربط وتتشابه فيما بينها من حيث الشكل، وهى خريطة مكتملة (مغلقة النهاية) ويمكن لأي متعلم فهمها من خلال رؤيتها وقراءة العلاقات بينها(الأسمري،2014،65)

ب - **الخريطة الذهنية(خرائط العقل) :Mind Maps**

هي خريطة تعبر عن الصور الذهنية للمفاهيم والأفكار تتكون في عقل الفرد ثم يقوم بعكس تلك الصورة على المعلومات وتحتوى علاقات جديدة يضعها الطالب بنفسه، وتتكون من فكرة مركزية تخرج منها أفكار أساسية تسمى أفكار الترتيب الأساسية بحيث تعتبر كل فكرة أساسية مركز لمجموعة أفكار أخرى تخرج منها ويتم الربط بينها بواسطة أفرع وخطوط لتوضيح العلاقة بين الأفكار ويتم تزويدها بالصور والرموز والكلمات المفتاحية وتعتبر خريطة مفتوحة النهاية(خليل،2014،169).

ج - **خرائط التفكير Thinking maps**

عرفها خليل(2014، 144) بأنها وسيلة ناجحة من وسائل الدراسة تقوم بربط المعلومات في الكتب والمذكرات بواسطة رسومات وكلمات على شكل خريطة فأنت أولا تقرأ الفكرة في المادة المكتوبة، ومن ثم تحولها إلى كلمات مختصرة ممزوجة بالأشكال والألوان فبإمكانك اختصار فصل كامل من أحد الكتب المقروءة في ورقة واحدة.

وهى ثمانية أشكال تم الاستعانة بالأتى منها:

- خريطة الدائرة Circle Map : تستخدم في تحديد الشيء أو الفكرة، وتمثل الأفكار الناتجة من العصف الذهني أو المعرفة القبلية عن الموضوع حيث يمثل في مركز الدائرة الشيء أو الفكرة التي يحاول

تحديدها أو فهمها وفي محيط الدائرة تكتب المعلومات التي توضح الشيء أو الفكرة في سياق معين.

- خريطة الفقاعة: Bubble Map : وتستخدم لوصف الخصائص والمميزات، حيث تكتب في الدائرة المركزية الشيء المراد وصفه وتكتب صفات أو خصائص هذا الشيء في دوائر تحيط بالدائرة المركزية.
- خريطة التدفق **:flow Map**: وفيها يتم كتابة مراحل متعاقبة لعملية معينة أو ترتيب خطوات لاستعمال جهاز معين كالترمومتر الطبى.

ثالثًا: إعادة بناء وحدة من وحدات منهج العلوم بالصف الأول الإعدادي في ضوء شبكات التفكير البصرى كما يلى:

1- اختيار الوحدة:

تم اختيار الوحدة الأولى للصف الأول الإعدادي وهي (المادة وخواصها) للعام الدراسي 2019/2018 الترم الأول وذلك لما يلي:

1 تتضمن الوحدة عددا من المفاهيم المجردة التي لا يتضح معناها إلا من خلال تخيل الطلاب لها.
2 توافر أنشطة تنمى الخيال وهو مطلب أساسي لتنمية مهارات التفكير البصري وتقليل العبء المعرفي.
3 ارتباط مفاهيم الوحدة ببعضها البعض.
4 تساعد الوحدة من خلال أنشطتها على المشاركة الفعالة بين الطلاب والمعلم وبين الطلاب بعضهم البعض.

2- صياغة الوحدة في ضوء استراتيجية شبكات التفكير البصرى:

ا - إعداد دليل المعلم

تم إعداد دليل المعلم وفقا للخطوات التالية:

- الهدف من الدليل: مساعدة المعلم على تدريس وحدة المادة وخواصها بإستخدام شبكات التفكير البصرى
- مقدمة الدليل: يعتمد هذا الدليل على توجيه المعلم نحو الشراكة بينه وبين الطالب لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طالب للصف الأول الإعدادي وتوضيح كيفية التعامل أثناء الحصة مستخدما استراتيجيات التفكير البصري وشبكات التفكير البصري للوصول إلى هذا الهدف.
- تعليمات الدليل: وتتضمن تعليمات لكيفية استخدام الدليل
- خلفية نظرية:وتتضمن معلومات عن شبكات التفكير البصرى ومميزاتها وكيفية استخدامها كذلك نبذة عن التفكير البصرى والعبء المعرفى.
- الخطة الزمانية للوحدة: وتشمل توزيعاً لدروس الوحدة على الزمن المحدد لدراسة الوحدة

- محتوى الدليل: ويتضمن وصفاً تفصيلياً لخطوات خطة كل درس من دروس الوحدة وتشمل:
التمهيد للدرس، ومصادر التعلم، وعرض الدرس، وغلق الدرس، والتقويم.
- التأكد من صلاحية دليل المعلم:

وذلك بالعرض على المحكمين المتخصصين في مجال طرق تدريس العلوم للحكم على:

- مدى صلاحيته لتدريس وحدة المادة وخواصها وفقا لاستراتيجيات شبكات التفكير البصري لتنمية مهارات التفكير البصري
- مدى سلامته لغويا ووضوحه للمعلم.
- اكتمال مكونات الدليل وعناصره.
- مدى مساهمة الدليل في تطوير أداء المعلم لتحقيق أهداف الوحدة العامة والإجرائية.
- صحة المعلومات المقدمة للمعلم من خلال الدليل.

ب - اعداد كتاب الطالب:

تم اعداد كتاب الطالب كالأتى:

- غلاف الكتاب: يدون عليه أسم الكتاب والصف الدراسى.
- مقدمة الكتاب: وتشمل عرض لأهمية موضوع الوحدة.
- الخطة الزمانية: وتشمل توزيعاً لدروس الوحدة على الزمن المحدد لدراسة الوحدة
- دروس الكتاب: ويشتمل كل درس على نواتج التعلم والتمهيد وأنشطة الدرس والختام والتقويم وتم صياغة 18 نشاط تغطى دروس الوحدة بإستخدام شبكات التفكير البصرى.
- تم التأكد من صلاحية الأنشطة في صورتها الجديدة: وذلك بعرضها على السادة المحكمين تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم بغرض التأكد من صلاحيتها ومدى مناسبتها للطلاب ودقتها العلمية واللفظية.
- إعداد الصورة النهائية للأنشطة

جدول(2) أنشطة كتاب الطالب

م	عنوان النشاط	وصف النشاط	شبكة التفكير البصرى المستخدمة
1	مفهوم الكثافة	يوضح مفهوم الكثافة عن طريق عرض الصور لمواد مختلفة	خريطة الفقاعة
2	التمييز بين المواد عن طريق الكثافة	صورة لحوض ماء يحتوى على مواد مختلفة	خريطة تدفق
3	وحدات الكتلة	توضيح وحدات الكتلة من خلال الصور	خريطة دائرة
4	وحدات قياس الحجم	توضيح لوحدات قياس الحجم من خلال صور وتجميع للعلاقة بين الأنشطة السابقة	خريطة الفقاعة وخريطة مفاهيم وخريطة ذهنية
5	درجة الغليان	توضيح لمفهوم درجة الغليان	خريطة شجرة
6	التوصيل الكهربى	توضيح لمفهوم التوصيل الكهربى	خريطة ذهنية
7	التوصيل الحرارى	توضيح لمفهوم التوصيل الحرارى	خريطة تدفق
8	تصنيف العناصر	تصنيف العناصر تبعا لنشاطها الكيميائي	خريطة فقاعة
9	حالات المادة	صورة تبين الفرق بين حالات المادة	خريطة دائرة
10	حركة الجزيئات	صورة توضح كيفية انتشار مادة فى الماء	خريطة مفاهيم
11	وحدة بناء المادة	صورة توضح تركيب المادة	خريطة تدفق
12	تحولات المادة	عرض مصور لتحول الماء من صورة لأخرى	خريطة تدفق
13	جزيئات العناصر وجزيئات المركبات	الفرق بين جزئ العنصر وجزئ المركب	خريطة مفاهيم وخريطة دائرة مجمعة للدرس ككل
14	لعبة رموز العناصر	لعبة من اعداد الباحث تقوم على التفكير البصرى من فكرة البازل	خريطة الشجرة
15	لعبة مكونات الذرة	لعبة من اعداد الباحث تقوم على التفكير البصرى من فكرة البازل	خريطة مفاهيم
16	مكونات الذرة	صور للتركيب الإلكترونى للذرة	خريطة فقاعة
17	التوزيع الإلكترونى	توضيح التوزيع الإلكترونى من خلال المدارات	خريطة تدفق
18	اتحاد الذرات	شكل لمجسمات فراغية لبعض المركبات	خريطة مفاهيم

رابعا: تحديد فاعلية الوحدة المعاد بناؤها في تنمية مهارات التفكير البصرى

1-بناء اختبار التفكير البصري:

تم بناء الاختبار وفقا لما يلى:

1 الهدف من الاختبار: وهو قياس مدى نمو مهارات التفكير البصرى باستخدام شبكات التفكير البصرى.

2 أبعاد الاختبار: يقيس الاختبار مهارات التفكير البصري السبعة التى تم تحديدها عند الإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث وهى:

3 صياغة مفردات الاختبار:

لصياغة مفردات الاختبار استعان الباحث باختبارات التفكير البصري سابقة مثل دراسة (عفيفي،2013) ودراسة (رجب،2012)، حيث صاغ الباحث(36) مفردة وقد راعى في صياغة مفردات الاختبار ما يلي:

- وضوح الصور المتضمنة في الاختبار.
- تنوع الأسئلة في الاختبار مثل أسئلة أرسم وأسئلة الاختيار من متعدد.
- شمول مفردات الاختبار لأبعاده.
- صياغة التعليمات الإرشادية بشكل واضح ومبسط يناسب المرحلة العمرية لطلاب الصف الأول الإعدادي.

4 عرض الاختبار على السادة المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم للحكم على:

- ملائمة مفردات الاختبار لمستوى طلاب الصف الأول الإعدادي.
- السلامة اللغوية واللفظية لمفردات الاختبار.
- مدى وضوح مفردات الاختبار.
- تلوين بعض الصور المعبرة عن المفاهيم لزيادة وضوحها وخاصة الصور المعبرة عن الذرة وتركيبها.
- زيادة عدد مفردات الاختبار من 26 مفردة إلى 36 مفردة.

5 طريقة تقدير الدرجات: تم تحديد درجة كل سؤال أعلاه ويتم تقسيم هذه الدرجة على جزئيات السؤال بحيث تكون الدرجة الكلية للاختبار= 80 درجة ويكون توزيع الدرجات على كل سؤال كالتالى:

جدول (3) توزيع درجات اختبار التفكير البصرى

رقم السؤال	الدرجة	رقم السؤال	الدرجة	رقم السؤال	الدرجة
1	1	13	1أ و 1ب	25	2
2	1	14	3	26	2
3	1	15	1	27	2
4	2	16	1	28	2
5	2	17	1	29	2

رقم السؤال	الدرجة	رقم السؤال	الدرجة	رقم السؤال	الدرجة
6	4	18	2	30	2
7	4	19	2	31	2
8	2	20	2	32	4
9	2	21	2	33	3
10	3أ و4ب و2ج	22	2	34	1
11	2أ و2ب	23	3	35	1
12	1	24	2	36	2

6 التجربة الاستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق الاختبار على مجموعة استطلاعية تكونت من (30) طالباً من طلاب الصف الأول الإعدادي معهد الإمام عبد الحليم محمود الإعدادي الثانوي فتيات التابع لإدارة شمال القاهرة التعليمية يوم الأحد الموافق 2018/8/5 وذلك للأسباب التالية:

- التأكد من صدق الاختبار: تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للاختبار وذلك بعد حذف أثر المفردة من الدرجة الكلية.

جدول (4) معاملات الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للاختبار

رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية	رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية
1	**0,79	**19**	**0,78
2	**0,79	**20**	**0,71
3	**0,75	**21**	**0,70
4	**0,76	**22**	**0,69
5	**0,76	**23**	**0,68
6	**0,70	**24**	**0,75
7	** 0,75	**25**	** 0,72
8	** 0,77	**26**	** 0,74
9	**0,70	**27**	**0,71
10	**0,77	**28**	**0,70

رقم المفرد	معامل ارتباط المفرد بالدرجة الكلية	رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية
11	**0,69	**29**	**0,71
12	**0,72	**30**	**0,79
13	**0,77	**31**	**0,77
14	**0,77	**32**	**0,75
15	**0,73	**33**	**0,75
16	**0,70	**34**	**0,74
17	**0,71	**35**	**0,68
18	**0,78	**36**	**0,70

تم حساب زمن الاختبار من خلال المجموعة الاستطلاعية وذلك من خلال قسمة زمن جميع الطلاب على عددهم وبالتالي أصبح الزمن (130) دقيقة.

- حساب ثبات الاختبار الكلي:

تم حساب الثبات الكلي للاختبار باستخدام طريقتين، كالتالي:

- معامل ألفا كرونباخ : Alpha- Cronbach تم حساب معامل ألفا كرونباخ للاختبار وكانت قيمته 0,91 وهي قيمة مرتفعة تشير بشكل عام إلى دقة وثبات الاختبار كوسيلة للقياس ومن ثم يمكن الاعتماد عليه.
- طريقة التجزئة النصفية :Split-half تم حساب معامل الارتباط بين نصفي الاختبار ووجد أن قيمته تساوي 0,81، وكانت قيمة معامل الارتباط بعد التصحيح من أثر التجزئة بمعادلة سيبرمان براون(Spearman-Brown) تساوي 0,895 وهوما يشير إلى دقة وثبات الاختبار كوسيلة للقياس ومن ثم يمكن الاعتماد عليه.

وبالتالي تكون الصورة النهائية كالتالى:

جدول(5) معامل الارتباط بين نصفي اختبار التفكير البصرى

	المهارة / المحتوى	عدد أسئلة كل مهارة: التصور البصرى 28%	الترجمة البصرية 25%	التمييز البصرى 14%	ادراك العلاقات المكانية 6%	الإغلاق البصرى 14%	التتابع البصرى 3%	التعرف على الشكل البصرى 11%	المجموع 100%
الدرس الاول	موضوع 1	1,3	1,2	0,6	0,3	0,6	0,28	0,5	5,14
	موضوع 2	1,3	1,2	0,6	0,3	0,6	0,28	0,5	5,14
	موضوع 3	1,3	1,2	0,6	0,3	0,6	0,28	0,5	5,14
الدرس الثاني	موضوع 1	1,3	1,2	0,6	0,3	0,6	0,28	0,5	5,14
	موضوع 2	1,3	1,2	0,6	0,3	0,6	0,28	0,5	5,14
الدرس الثالث	موضوع 1	1,3	1,2	0,6	0,3	0,6	0,28	0,5	5,14
	موضوع 2	1,3	1,2	0,6	0,3	0,6	0,28	0,5	5,14
مجموع الأسئلة لكل مهارة		9	9	5	2	5	2	4	36

ويوضح جدول(6) مواصفات اختبار التفكير البصرى فى صورته النهائية

المهارة / المحتوى	عدد أسئلة كل مهارة: التصور البصرى	الترجمة البصرية	التمييز البصرى	ادراك العلاقات المكانية	الإغلاق البصرى	التتابع البصرى	التعرف على الشكل البصرى	المجموع	نسبة كل درس
الدرس الاول	2	4	-	1	-	1	-	8	41.66 %
	2	1	-	-	2	-	-	5	
	2	-	-	-	-	-	-	2	
الدرس الثانى	3	1	2	-	-	-	-	6	33.33 %
	-	-	3	1	1	-	-	6	
الدرس الثالث	-	3	-	-	-	1	4	7	25 %
	-	-	-	-	2	-	-	2	
المجموع	9	9	5	2	5	2	4	36	100 %
النسبة المئوية لكل مهارة فى الإختبار	%25	%25	%14	%6	%14	%5	%11	%100	

وبذلك أصبح الإختبار فى صورته النهائية مكونا من (36) مفردة والدرجة الكلية للإختبار(80) درجة

التجريب الميداني للبحث:

أولا: منهج البحث والتصميم التجريبي

1- منهج البحث:

ا) المنهج الوصفي التحليلي.

ب) المنهج التجريبي ذو المجموعتين التجريبية والضابطة.

-2 التصميم التجريبي للبحث

أستخدم الباحث في البحث الحالي المنهج التجريبي القائم على تصميم المعالجات التجريبية القبلية والبعدية

من خلال المجموعتين التاليتين:

ا) المجموعة التجريبية: وضمت مجموعة الطلاب الذين درسوا وحدة المادة وخواصها باستراتيجية شبكات التفكير البصري.

ب) المجموعة الضابطة: وضمت مجموعة الطلاب الذين درسوا وحدة المادة وخواصها بالطريقة المعتادة (طريقة الإلقاء والمناقشة).

وبذلك أشتمل التصميم التجريبي على المتغيرين التاليين:

- المتغير المستقل: استراتيجية شبكات التفكير البصري.
- المتغير التابع: مهارات التفكير البصري

3- اختيار مجموعتي البحث:

تم اختيارهم من معهد عبد الحليم محمود الإعدادي التابع لمنطقة شمال القاهرة التعليمية وتكونت المجموعتين من (60) طالباً من بين طلاب الصف الأول الإعدادي، بحيث تتضمن كل مجموعة من (30) طالب، وأهتم الباحث بالتأكد من تكافؤ المجموعتين في مستوى التحصيل المعرفي، والعمر الزمني، والمستوى الاجتماعي والاقتصادي حتى لا تؤثر على المتغيرات التابعة بالبحث وذلك بالبحث عن المستويات الاجتماعية والثقافية والاقتصادية لبيئات الطلاب، كما عقد الباحث لقاء تمهيدي مع الطلاب لعرض بعض التعليمات واستقبال استفسارات الطلاب بخصوص كيفية الإجابة على اختبار التفكير البصري

4- التطبيق القبلي لأداتي التقويم:

تم التطبيق القبلي لأداتي التقويم في يومي الثلاثاء الموافق 2018/9/18 ويوم الأحد الموافق 2018/9/23

وذلك للأسباب التالية:

1 تحديد مستوى طلاب مجموعتي البحث (الضابطة والتجريبية) من حيث امتلاكهم نفس المستوى في متغير البحث التابع(مهارات التفكير البصري)، ومقارنته عند تطبيق نفس الأدوات بعديا بعد الانتهاء من تدريس وحدة المادة وخواصها.

2 التحقق من التكافؤ بين المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في متغير البحث التابع، من خلال تصحيح استجابات الطلاب على أداة التقويم ورصد بياناتهم، ثم معالجتها باستخدام اختبار (T- Test) للمقارنة بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين في أداة التقويم كالتالي:.

- نتائج تطبيق اختبار التفكير البصري:

تم تطبيق اختبار التفكير البصري قبلياً وكانت النتائج كما يلي:

جدول(7) المتوسطات(م) والانحرافات المعيارية(ع) لاختبار التفكير البصري لمجموعتي البحث قبليًا لدراسة دلالة الفروق بين المتوسطات وقيمة اختبار ت لعينتين مستقلتين

المهارات	الدرجة	المجموعة الضابطة			المجموعة التجريبية			ت	الدلالة
		م	%	ع	م	%	ع		
الترجمة البصرية	15	5,26	35,06	1,76	4,17	27,8	3,43	0,548	غير دالة
ادراك العلاقات المكانية	11	2,86	26	1,63	2,57	23,36	1,72	0,735	غير دالة
التتابع البصرى	8	5,53	69,12	2,17	6,33	79,12	2,47	1,311	غير دالة
التصور البصرى	10	2,86	2,86	1,71	2,80	28	1,60	0,155	غير دالة
الإغلاق البصرى	12	3,03	25,25	1,35	3,00	25	1,43	0,093	غير دالة
التمييز البصرى	12	3,90	32,5	2.0	3,97	33,08	2,73	0,138	غير دالة
التعرف على الشكل البصرى	12	4,70	39,16	2,25	4,87	40,58	1,77	0,819	غير دالة
التفكير البصرى كمهارة كلية	80	28,14	35,17	5,79	27,70	34,62	5,90	0,845	غير دالة

يتبين من الجدول السابق أن قيمة الفروق بين المجموعتين فى مهارات التفكير البصرى فى التطبيق القبلى غير دالة احصائيا مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين فى مستوى التفكير البصرى.

5- تدريس الوحدة

بدأ التجريب الميداني بتدريس الباحث وحدة المادة وخواصها المدعمة بشبكات التفكير البصري وفقا لاستراتيجية التفكير البصري للمجموعة التجريبية المتمثلة في طلاب فصل 6/1 بمعهد الإمام عبد الحليم محمود الإعدادي وكذا قام الباحث بتدريس الوحدة وفقا للطريقة التقليدية لطلاب فصل 3/1 بنفس المعهد وذلك يوم الأحد الموافق 2018/9/30م، وانتهى يوم الأحد الموافق 2018/10/28م حيث تم تدريس الوحدة في 5 أسابيع بمعدل حصتين أسبوعياً، ومدة الحصة 45 دقيقة، وهى نفس الفترة الزمنية المخصصة من قبل مستشار العلوم.

وبعد الانتهاء من تدريس الوحدة للمجموعتين الضابطة والتجريبية أجرى الباحث التطبيق البعدي لأداة التقويم والمتمثلة في اختبار التفكير البصري، في يوم الخميس الموافق 2018/11/1م

وقد سجل الباحث انطباعات وملاحظات أثناء تدريس الوحدة وهى:

ا) انطباعات وملاحظات الباحث عن الطلاب

- قبل التطبيق: اهتم الطلاب بالاشتراك في العملية التعليمية لوجود صور الأنشطة لدى الباحث وكانت لهم أسئلة استفسارية عن ماذا يريد المعلم وماذا سنفعل بهذه الصور، كما أبدى الطلاب رغبة كبيرة في تفحص الصور التي كانت مع المعلم وهل لهذه الصور علاقة بمادة العلوم أم لا، وخاصة أنهم في بداية مرحلة جديدة هي المرحلة الإعدادية وفي بداية العام الدراسي أيضا.

- أثناء التطبيق: تعثر بعض الطلاب في فهم الصور في بداية الأمر، ولكن بعد توضيح الباحث لكيفية التعامل مع الصور وكيفية فهمها كما أبدو ترحيبا بهذه الطريقة وخاصة أنها طريقة جديدة في التدريس لم يعتادوا عليها من قبل، كما أن تقسيمهم لمجموعات عمل وتسليم كل مجموعة أوراق النشاط المحتوية على الصور أثارت تفكيرهم وبدأ الطلاب يتفحصوا الصور وتناقشوا في كيفية فهمها مع بعضهم ومع الباحث مما شجعهم على المناقشة والحوار، وتقبل الرأي الأخر، كما أن هذه الطريقة الجديدة في التدريس شجعتهم على العمل بجد ونشاط لأنها خلصتهم من الروتين المعتاد داخل الحصة وبدت عليهم علامات الاستحسان للطريقة الجديدة وقام الطلاب بسؤال المعلم عن كيفية الأسئلة التي سيقيمون عن طريقها، وأجابهم الباحث بأن هذه الطريقة ستساعدهم في الحصول على أعلى الدرجات وكذلك تنمية مهاراتهم في التفكير، مما كان له أثر طيب لدى الطلاب، وبدا التنافس الواضح بين المجموعات وبعضها من أجل فهم الأنشطة وممارستها بأنفسهم خاصة في لعبة البازل التعليمي.

- بعد التطبيق: بدأ الطلاب في السؤال عن أفضل مجموعة وأيهم حصل على أعلى الدرجات سواء في اختبار التفكير البصري أوفي مقياس العبء المعرفي وأقترح بعضهم أن يتم شرح المنهج كله بهذه الطريقة كما لاحظ الباحث وجود علاقات من الود والاحترام بين الطلاب وخاصة أنهم في بداية مرحلة جديدة ولم يكن لهم معرفة مسبقة ببعضهم، كما نما لديهم حب واحترام الباحث وتقديرهم لدوره خاصة أن الباحث هو معلمهم الذي سيكمل معهم الترم الأول من العام الدراسي 2019/2018م.

ب) انطباعات الباحث عن معلمي العلوم: بدأ المعلمين في تفهم الموضوع وأنه لابد من تطوير طرق تدريسهم إلى الأفضل وخاصة أن طريقة شبكات التفكير

البصري لا تتعارض مع الأهداف العامة للمنهج كما أنها تساهم في تنمية مهارات تفكير طلابهم، كما طلب بعض المعلمين كتب عن التفكير البصري لقراءتها ومعرفة كيفية تنميته لدى طلابهم، كما بدا لدى بعض المعلمين وخاصة صغيري السن منهم بالسؤال عن الدراسات العليا وكيفية التحاقهم بها وتكلفتها المادية ومواعيد الدراسة بها.

6- الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل ومعالجة البيانات*

تم استخدام برنامج (**SPSS**) الرزمة الإحصائية لحساب ما يلي:

1 معامل الارتباط بين درجة البعد والدرجة الكلية للاختبار وذلك لمعرفة الاتساق الداخلي لأبعاد للمقياس.
2 معامل الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للمقياس وذلك لمعرفة الاتساق الداخلي لمفردات المقياس.
3 قيمة معامل ألفا كرونباخ لمعرفة الثبات الكلي للمقياس.
4 الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار التفكير البصري كمهارات فرعية ودرجة كلية باستخدام اختبار ت لمجموعتين مستقلتين.
5 الفرق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لطلاب المجموعة التجريبية لاختبار التفكير البصري كمهارات فرعية ودرجة كلية باستخدام اختبار ت لمجموعتين مرتبطتين.
6 الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لمقياس العبء المعرفي كدرجة كلية وأبعاد فرعية باستخدام اختبار ت لمجموعتين مستقلتين.
7 الفرق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لطلاب المجموعة التجريبية لمقياس العبء المعرفي كدرجة كلية وأبعاد فرعية باستخدام اختبار ت لمجموعتين مرتبطتين.
8 فاعلية البرنامج باستخدام نسبة الكسب المعدلة لبلاك.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها، والتوصيات والمقترحات

أولا: النتائج الخاصة بتطبيق اختبار التفكير البصري ومناقشتها وتفسيرها:

1- نتائج اختبار الفرض الأول من فروض البحث:

ينص الفرض الأول على أنه" يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتى البحث(الضابطة والتجريبية) فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وفي أبعاده الفرعية لصالح طلاب المجموعة التجريبية." وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار ت لعينتين مستقلتين للكشف عن دلالة الفرق بين المجموعتين، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (8) المتوسطات (م) والانحرافات المعيارية (ع) وقيم(ت) الخاصة بتطبيق اختبار التفكير البصري بعديا على مجموعتى البحث

المهارات	الدرجة	المجموعة الضابطة			المجموعة التجريبية			ت	مستوى الدلالة
		م	%	ع	م	%	ع		
الترجمة البصرية	15	5,87	39,13	1,66	10,03	66,86	1,92	9,001	دالة
ادراك العلاقات المكانية	11	3,67	33,36	1,39	7,63	69,36	1,47	10,697	دالة
التتابع البصرى	8	4,93	61,62	1,80	7,13	89,12	0,77	6,150	دالة
التصور البصرى	10	3,03	30,3	1,69	7,70	77	1,48	11,343	دالة
الإغلاق البصرى	12	3,56	29,66	1,22	8,50	70,83	1,22	15,613	دالة
التمييز البصرى	12	3,83	31,91	1,82	8,26	68.83	1,22	7,982	دالة
التعرف على الشكل البصرى	12	5,10	42,50	1,76	7,30	60,83	0,74	6,273	دالة
التفكير البصرى كمهارة كلية	80	30.00	37,50	5,09	56,55	70,68	3,06	23,195	دالة

أشارت النتائج الخاصة بتطبيق اختبار التفكير البصري بعديا على مجموعتي البحث إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في كل التفكير البصري كدرجة كلية ومهارات فرعية لصالح المجموعة التجريبية (ذات المتوسط الأعلى) عند مستوى(أقل من0.05) وهذا يعني تحقق الفرض الأول الذي ينص على أنه" يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى($\alpha \leq$ 0.05) بين متوسطى درجات طلاب مجموعتى البحث(الضابطة والتجريبية) فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وفي أبعاده الفرعية لصالح طلاب المجموعة التجريبية."

2- نتائج اختبار الفرض الثانى من فروض البحث

ينص الفرض الثاني على أنه " يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى($\alpha \leq$ 0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين (القبلى والبعدى) لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وفي أبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدى." وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار ت لمجموعتين مرتبطين للكشف عن دلالة الفرق بين المجموعتين، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول(9) المتوسطات(م) والانحرافات المعيارية (ع) وقيم(ت) الخاصة بتطبيق اختبار التفكير البصري(قبلي- بعدي)

المهارات	الدرجة	القياس القبلي			القياس البعدي			ت	الدلالة الإحصائية
		م	%	ع	م	%	ع		
الترجمة البصرية	15	4,17	27,8	2,43	10,03	66,86	1,92	9,001	دال
ادراك العلاقات المكانية	11	2,57	23,36	1,72	7,63	69.36	1,47	10,697	دال
التتابع البصرى	8	6,33	79,125	2,47	7,13	89,125	0,77	6,150	دال
التصور البصرى	10	2,80	28	1,60	7,70	77	1,48	11,343	دال
الإغلاق البصرى	12	3,00	25	1,43	8,50	70,83	1,22	15,613	دال
التمييز البصرى	12	3,97	33,08	2,73	8,26	68,83	1,22	7,982	دال
التعرف على الشكل البصرى	12	4,87	40,58	1,77	7,30	60,83	0,74	6,273	دال
التفكير البصرى كمهارة كلية	80	27,70	34,625	5,90	56,55	70.68	3,06	23,195	دال

يلاحظ من الجدول السابق أن مستوى الدلالة لاختبار(ت) في التفكير البصري كمهارات فرعية وكدرجة كلية (أقل من0.05) مما يدل وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في كل التفكير البصري كدرجة كلية ومهارات فرعية لصالح التطبيق البعدي (ذات المتوسط الأعلى) عند مستوى ($\alpha \geq 0.05$) ، وهذا يعني تحقق الفرض الثاني الذي ينص على أنه" يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى($\alpha \geq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين (القبلى والبعدى) لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وفي أبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدى ".

ولحساب حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع تم استخدام اختبار مربع ايتا (η^2) حيث يتم تفسير قيم (η^2)حسب الجدول التالي:

جدول(10) تفسير قيم مربع إيتا(η^2)

قيم (η^2)	حجم تأثير المتغير المستقل على التابع
$(\eta^2) < 0,010$	حجم تأثير ضعيف
$0,010 \leq (\eta^2) < 0,059$	حجم تأثير أقل من المتوسط.
$0,010 \leq (\eta^2) < 0,059$	حجم تأثير متوسط
$0,138 \leq (\eta^2) < 0,232$	حجم تأثير كبير
$0,232 \leq (\eta^2)$	حجم تأثير كبير جدا

وبحساب حجم تأثير المتغير المستقل (شبكات التفكير البصرى) على المتغير التابع(مهارات التفكير البصرى)

حصل الباحث على النتائج التالية:

جدول(11) قيم d وقيم مربع إيتا(η^2) ومقدار حجم التأثير

المهارات	قيمة **d**	قيم (η^2)	مقدار حجم التأثير
الترجمة البصرية	29	0,902	كبير جدا
ادراك العلاقات المكانية	29	0,848	كبير جدا
التتابع البصرى	29	0,369	كبير جدا
التصور البصرى	29	0,860	كبير جدا
الإغلاق البصرى	29	0,904	كبير جدا
التمييز البصرى	29	0,672	كبير جدا
التعرف على الشكل البصرى	29	0,640	كبير جدا
التفكير البصرى كمهارة كلية	29	0,959	كبير جدا

يشير الجدول السابق إلى أن استخدام استراتيجية شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم لها أثر كبير جدا في تنمية التفكير البصري كمهارة فرعية ودرجة كلية لدى طلاب الصف الأول الإعدادي" المجموعة التجريبية".

ويمكن إرجاع النتائج السابقة إلى ما يلى:

دور استراتيجية شبكات التفكير البصري في الربط بين المفاهيم وتيسير تعلمها.

دور الاستراتيجية المستخدمة في مساعدة الطلاب على الترجمة البصرية للصور وفهم مغزاها.

دور الاستراتيجية المستخدمة في مساعدة الطلاب على فهم العلاقة بين أجزاء الصورة أو الشكل المعروض أمامه وأيضا دور الاستراتيجية المستخدمة في مساعدة الطلاب على فهم العلاقات بين الأشياء حوله وفهم تتابعها ومن ثم القدرة على التنبؤ بالحلقات المفقودة أو الغير واضحة في تتابع أي حدث أمامه.

دور الاستراتيجية المستخدمة في مساعدة الطلاب على التصور البصري للأشياء ومن ثم قدرتهم على تفسير الظواهر حولهم وتوقع الأحداث وتنمية القدرة على التعرف على الأشكال البصرية المعروضة أمامه واكتشاف دلالاتها.

ثانياً: توصيات البحث:

هناك عدد من التوصيات التي توصل إليها البحث الحالي والتي يمكن أن توجه إلى كل من:

1- القائمين على التخطيط والإعداد لمناهج العلوم:

- ضرورة الاهتمام بوضع أهداف لتنمية التفكير البصري لدى الطلاب واعتبار ذلك من الأولويات.
- ضرورة وضع دليل المعلم يهتم بإكساب المعلمين بإطار نظري يوضح مهارات التفكير البصري وطرق تنميتها وكذلك الاهتمام بتقليل العبء المعرفي لدى الطلاب.
- الاهتمام باستراتيجيات تقليل العبء المعرفي ووضعها خلال المناهج الدراسية.

- الاهتمام بوضع محتوى مناسب قائم على تنمية مهارات التفكير البصري يهتم بشبكات التفكير البصري المدعمة باستراتيجية التفكير البصري لتقليل العبء المعرفي والحشو الزائد من المعلومات.
- وضع مصلحة الطالب وتنمية ذكاءاته نصب أعينهم أثناء الإعداد لمناهج العلوم وخاصة تنمية الذكاء البصري المكاني.

2- القائمين على وضع برامج إعداد المعلمين:

- ضرورة تدريب المعلمين على طرق اكتشاف الطلاب المميزين بتفكير بصرى عالي وتنميته لديهم والاستفادة منهم.
- تدريب المعلمين على كيفية إعداد شبكات التفكير البصري وكيفية استخدامها.
- توضيح أهمية شبكات التفكير البصري ودورها في تقليل العبء المعرفي لدى الطلاب وتوضيح الآثار السلبية للعبء المعرفي على الذاكرة.

3- للمعلمين:

- ضرورة الاهتمام بالطلاب وتنمية ذكاءاتهم.
- اعتبار أن التعليم مهنة مقدسة وتربية الطلاب عبء كبير.
- يجب الاهتمام بتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلابهم.
- ضرورة إعداد شبكات التفكير البصري وتدريب أنفسهم عليها وعلى كيفية استخدامها.
- الاقتناع بأن شبكات التفكير البصري تربط بين المفاهيم وتساعد على تذكرها.
- معرفة أن شبكات التفكير البصري وإعدادها غير مكلف وتتطلب فقط التدريب على إعدادها سواء كان ذلك يدويا أو إلكترونيا.

رابعا: مقترحات البحث:

- عمل بحوث مستقبلية في تأثير شبكات التفكير البصري على تنمية الخيال العلمي لإستكشاف الفضاء.
- عمل بحوث مستقبلية في تأثير الألعاب التعليمية في تنمية مهارات التفكير البصري.

المراجع

أولا: المراجع العربية

ابراهيم، عطيات محمد(2011). أثر استخدام شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم على التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير التأملي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، مجلة بحوث عربية في التربية..(1)14

أبوججوح، يحيى حرب.(2013). فاعلية التصميمين الأفقي والعمودي لموقع الويب التعليمي في اكتساب مهارات الفرونت بيج والتعلم الذاتي والتفكير البصرى لدى

المعلمين، مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية-163 ،)3(1 ، 206.

أبوزايدة، أحمد على. (2013). فاعلية كتاب تفاعلي محوسب في تنمية مهارات التفكير البصرى في التكنولوجيا لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

الأسمري، اية رياض(2014). أثر استخدام التكنولوجيا البنائية في تنمية المفاهيم الهندسية ومهارات التفكير البصرى في الرياضيات لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية بغزة، فلسطين.

الأغا، منى مروان (2015). فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تنمية التفكير البصرى لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

السيد، نهى يوسف (2016). وحدة مقترحة في الاقتصاد المنزلي باستخدام شبكات التفكير البصرى في تنمية مهارات التفكير التأملي وتحسين مستوى المثابرة في أداء المهام الأكاديمية لدى طلاب المرحلة الابتدائية، مجلة القراءة والمعرفة ، 326-336. ،20(178)

الشهري، ابراهيم بن على(2016). أثر برنامج مقترح قائم على التعلم النشط في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية مهارات التفكير البصرى لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الملك فهد، السعودية.

العشى، دينا اسماعيل(2013). فاعلية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية المبادئ العلمية ومهارات التفكير البصرى لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في مادة العلوم بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية بغزة، فلسطين.

العفون، نادية ؛ والصاحب، منتهى (2012). التفكير وأنماطه ونظرياته وأساليب تعليمه وتعلمه. الطبعة الأولى. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

بشير، هبة محمد (2017). فاعلية خريطة التفكير في تدريس منهج الأحياء في تنمية التفكير التأملي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، مجلة القراءة والمعرفة ، 206-236. ،5(185)

جبر، سعيد يحيى (2010). أثر توظيف استراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية على تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصرى في العلوم لدى طلاب الصف العاشر الأساسي)رسالةماجستير، الجامعةالإسلامية، غزة).

حيدر نزار خزعل(2016). أثر أنموذج ديفز في التفكير البصرى لدى طلاب الصف الرابع الأدبي في مادة التاريخ، مجلة التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية ، 6 (26)، 43 .

خليل، نوال عبد الفتاح (2014). خرائط العقل وأثرها في تنمية المفاهيم العلمية والتفكير البصرى وبعض عادات العقل لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي في مادة العلوم. مجلة التربية العلمية.23-20 ،)1(17 ،

رجب، أمل محمود. (2012). فاعلية استراتيجية التمثيل الفائقى للمادة في تنمية المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير البصرى في العلوم، لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

زنقور، ماهر محمد(2013). أثر برمجية تفاعلية قائمة على المحاكاة الحاسوبية للأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات التفكير البصرى والتعلم المنظم ذاتيا لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بمنطقة الباحة، مجلة تربويات الرياضيات ، 16(2)، 30-32.

سليمان، مها شوبكي. (2011). استخدام استراتيجية البيت الدائري في العلوم لتنمية التفكير البصرى وبقاء أثر التعلم لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي، مجلة التربية العلمية، 17(3)، 54-55.

صالح، صالح أحمد. (2013). تقويم محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية على ضوء مهارات التفكير البصرى ومدى اكتساب الطلاب لها، مجلة الدراسات العربية وعلم النفس، 31(3)، 13-54.

عباس، أميرة ابراهيم (2016). مقارنة أثر خرائط المفاهيم وطريقة المحاضرة في التحصيل والاستبقاء، مجلة العلوم الانسانية، 6(22)، 125-126.

عفيفي، لبنى محمود(2013). أثر استخدام شبكات التفكير البصرى في تنمية مهارات ما وراء المعرفة في العلوم لدى طلاب الصف الأول الإعدادي(رسالة دكتوراه).جامعة عين شمس.

على، حمدان محمد(2016). أثر التفاعل بين المعالجة التعليمية لخرائط التفكير والأسلوب المعرفي على اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية التفكير البصرى في العلوم لطلاب المرحلة المتوسطة، مجلة التربية العلمية.1 ،)1(19،

على، على الورداني (2012، مارس).فاعلية استخدام استراتيجية الأركان التعليمية في تدريس العلوم على تنمية التحصيل ومهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي، مجلة التربية العلمية،.55 ،(2)**19**

عيسى، علياء على(2015، يوليو).فاعلية استراتيجية مخطط البيت الدائري في تدريس وحدة التفاعلات الكيميائية لتنمية التحصيل ومهارات التفكير البصرى والتنظيم الذاتي للتعلم لدى طلاب الصف الأول الإعدادي. مجلة التربية العلمية ،(4)***18*** 51.

فياض، ساهر عبد البر. (2015). أثر توظيف استراتيجية المحطات العلمية والخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير البصرى في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

قطامى، يوسف محمود (2013). استراتيجيات التعلم والتعليم المعرفية، عمان: دار المسيرة.

محمود، شيماء بهيج(2016). فاعلية استراتيجيتي شبكات التفكير البصرى والفورمات على تنمية التفكير الاستدلالي ومفهوم الذات الأكاديمية لدى طالبات المرحلة الثانوية، مجلة بحوث عربية في التربية.43 ،(1)17 ،

المشتهى، أحمد محمد. (2011). فاعلية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية مهارات التفكير البصرى في التربية الإسلامية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية بغزة، فلسطين.

الطراونة، محمد حسن(2014). أثر استخدام استراتيجية شكل البيت الدائرى فى تنمية التفكير البصرى لدى طلاب الصف التاسع الأساسي فى مبحث الفيزياء، مجلة دراسات فى العلوم التربوية.70 ،)2(41،

عبد القادر، سليمان أحمد(2014). الاستراتيجيات الحديثة فى طرق تدريس العلوم. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.

ثانيا: المراجع الأجنبية

Evrekli, e. etal (2010):mind mapping applications in special teaching methods cources for science teaching gandidates and teacher gandidares opinions concerning the application. A faculty of buca education, dokuz, turkey, January, 2274-2279. www.sciencedirect.com.

Firefox, M.A. (2012).*Now available mind maps that help young children in learning memorizing and revisiny their primary and secondary science lessons easily and quickly* (Doctoral dissertation). http://www.science mind maps.com.

Fun, C.S, Maskat.N.S. (2010).*Teacher- centered mind mapping in the teaching Vs student- centered mind mapping in the teaching of accounting at Peru level*-an action research. International conference on learner diversity 2010. Procedia social and behavioral science.V (7). No. (c).

Ismail. N. etal. (2010): the effect of mind mapping with cooperative learning on programing performance problem slowing skill and meta computer science student's *journal of education computing research*. 42(1), 35-61.

Jason, J.N. (2012). *Improvisation and visual thinking strategies in art education*. (Master of art). Available From proQuest Digital Dissertation database. (publication.No.1522500).

Longo, p.a.Anderson.o.a (2002).visual thinking networking promotes problem solving achievement for ninth grade earth science students.electronic journal of science education.V. (6).N.(3).

Zipp.G.P. (2011). Using mind maps as a teaching and learning tool to promote student Engayment .*journal of college teaching and learning* .V.(7). N. (2).