استراتيجية التحليل الشبكى لتنمية مهارت التفكير البصرى والحس العلمى فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعداد/نهلة عبد المعطى الصادق جاد الحق*

مقدمــة

يمتاز العصر الذي نعيشه بالتطورات السريعة المتلاحقة في جميع المجالات، وهذا العصر يحتاج إلى إنسان قادر على تكييف ظروفه وحاجاته ومتطلباته مع هذه التطورات، ويعد التعليم هو إحدى السبُل الرئيسة لتحقيق ذلك، مما ألقى بمسئوليات جديدة على عاتق التعليم في إعداد الأفراد وتنمية قدراتهم ليتمكنوا من التعامل مع هذه التطورات السريعة والتكيف مع نتائجها، ولذلك أصبحت صناعة العقول المفكرة والقادرة على التفكير وإنتاج أفكار جديدة من المتطلبات الأساسية لهذا العصر.

ويعد تنمية التفكير بأنواعه المختلفة أحد أهداف تدريس العلوم التى يجب العمل على تنميتها بطرق مختلفة لدى التلاميذ لمواجهة التطورات السريعة والتكييف معها.

ويعد التفكير للانسان بمثابة التنفس، فبما أن التنفس عملية لازمة لحياة الإنسان، فإن التفكير نشاط طبيعى لا غنى عنه فى حياته اليومية، وتعتبر مادة العلوم من المواد التى ينظر إليها المربون كواحدة من أفضل الوسائل الخاصة بتنمية المهارات الفكرية، وخاصة أن من اهداف مادة العلوم إكساب التلاميذ مهارات التفكير.(رعد رزوقى، سهى عبد الكريم، ٢٠١٥، ١٩)

ويعد التفكير البصرى نمطاً من أنماط التفكير الذى يؤدى إلى فهم الأفكار وتعددها ويعمل على تنمية الإبداع (Taborda et al,2012,9)؛لأنه نشاط عقلى يستخدمه الطلاب لتحليل محتوى صورة أو مخطط أو شكل معين تراه العين أو يتخيله فى ذهنه، والتعبير عن هذا التحليل بلغة مفهومة.(زينب أحمد، آخرون،٢٠١٦، ٢٢١)

وتعتبر تنمية التفكير البصرى هدف من أهداف تعليم العلوم وتعلمها باستخدام أدوات التعلم البصرى، لأن الطالب يمتلك ذاكرة بصرية أقوى من ذاكرته اللفظية؛لأنه يتلقى المادة التعليمية المعروضة بصرياً، ثم يبنى لها تمثيلاً بصرياً، ويكون ترابطات ذات دلالة بين النوعين من التمثيل اللفظى والبصرى، مما يسهم فى بناء النموذج العقلى اللازم لحدوث عملية التعلم. (Zhukovskiy & Pivovarov, 2008, 150)، ويعزز عملية تكوين المعرفة العلمية من الذاكرة واستدعائها، ويجعل التعلم طويل المدى ويزيد القدرة على حل المشكلات.(Gregory, 2007, 35)

* استاذ المناهج وطرق التدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم المساعد- كلية التربية - جامعة الزقازيق.

فيأتى نمط الاتصال البصرى فى طليعة أنماط الاتصال ذات الفائدة الكبيرة فى تعليم العلوم وتعلمهـا، وأهميـة التكامل بين العمليـات اللفظيـة وغير اللفظية، والوعى بالأساليب المعرفية الإدراكية للطلاب، وأهمية تحقق الإدراك اللفظى والبصرى معاً. (Visual Realization of Meaning)

فالتفكير البصرى يساعد الطالب على تحويل المعرفة من صورة لفظية إلى صورة بصرية تبقى فى ذهنه فترة زمنية طويلة، كما أنه يساعد على التفاعل مع المعرفة وممارستهـا فيؤدى إلى تطويـر المفاهيـم والمعرفـة مـن حيث فهم مدلول المفهوم وإدراك العلاقة بينه وبين المفاهيم العلمية ذات الصلة وبنـاء تراكيب علميـة.(Plough, 2004, 9)، (Myers, 2013,5)

والتفكير البصرى ينمى القدرة على التصور البصرى والقدرة المكانية، يساعد الطالب على عمل المقارنات البصرية؛ للوصول إلى الاستنتاجات بسهولة، ينمى القدرة على فهم الرسائل البصرية المحيطة بالطالب؛ لجعله يتسم بالحيوية والنشاط، كما ينمى قدرته على الربط بين الأشياء والأفكار والمعلومات بصورة وأشكال ورموز بصرية مما يسهل استيعابها وفهمها.(محمد عمار، نجوان القبانى، ٢٠١٠، ٢٨-٣١) فيعمل على جعل الطالب يستمتع بتعلم العلوم.

فالطالب الذى يستمتع بدراسة العلوم، يكون قادراً على بناء المعرفة بنفسه وفقاً لبنيته المعرفية، مستثمراً كل إمكانيات عقله الذهنية، مبتعداً عن تلقى المعرفة بشكل مجزأ وإختزانها إلى وقت الحاجة إليه، ولتحقيق ذلك يجب تنمية الحس العلمى.

ويوجد فرق بين مفهوم الاحساس (Feeling) والحس (Sense)، فالإحساس يعتمد على حاسة او أكثر استجابة للمثيرات، بينما الحس يعنى الإدراك والوعى القائمين على ما تم الإحساس به أى تلك الأداءات الذهنية القائمة بناء على الإحساس، ويستدل عليه من خلال الممارسات التى تعبر عن وجوده فى الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية.(Richard & Linda, 2000, 35)

ويعد تنمية الحس العلمى من أهداف تدريس العلـوم والتربيـة العلميـة طبقـاً لمشروع (٢٠٦١) الـذى يؤكـد على إعـداد متعلـم العلـوم أن تكـون لديـه اتجاهات إيجابية نحـو العلـم، وقـادراً على التعبيـر عـن رأيه باستقلاليـة، ممتلكاً لمهـــــــارات التفكير المتنوعة للتواصل مع العالم المحيط به بفاعلية لمواجهة المشكلات التى تواجهه.(نجلاء محمد، سها زوين، ٢٠١٦، ٢٩٢)

فالحس العلمى يجعل الطالب له وعى وإدراك لما اكتسبه من معرفة وما يدور بذهنه من عمليات وقدرته على التعبير عن أفكاره وأداءاته الذهنية والجهد العقلى المبذول بشكل صحيح.(حياة رمضان، ٢٠١٦، ٦٦)

ويعتبر الحس العلمى من أرقى الأنشطة العقلية التى يمارسها الطالب فى حياته اليومية عندما تواجهه مشكلة، وتختلف تلك **الممارسات** من طالب إلى أخر حسب إتقانه لمهاراته التى سبق أن تعلمها، فممارسات الحس مثل بقية الممارسات الحياتية الأخرى التى يتعلمها الطالب ويتدرب عليها إلى أن يصل إلى مستوى عالى من الدقة والأتقان والمرونة فى مواجهة المواقف المتعددة وسرعة إنجازه للمهام المطلوبة.

ولذا فيجب الاهتمام بالحس العلمى والتفكير البصرى لإنتاج أفكار جديدة والعمل على التنوع والتطوير؛ ولتحقيق ذلك يجب استخدام استراتيجيات تدريسية تهدف إلى تنميتهما، يكون دور التلميذ فيها نشط ويتوصل إلى المعلومات بنفسه ويستخدمها فى إنتاج أفكار جديدة وفتح مسارات متعددة باستخدام استراتيجية التحليلى الشبكى Web Analysis Strategy إحدى استراتيجيات التفكير المتشعب Neural Branching Strategies.

فالتشعب العصبى يعمل على تقوية عمل المخ من خلال تمديد الشبكة العصبية وعمل وصلات جديدة بين الخلايا العصبية فى شبكة الأعصاب بالمخ.(Cardellichio & Field, 2002, 34)

وتعمل استراتيجيات التفكير المتشعب على إثارة وتحفيز تفكير التلاميذ فى اتجاهات مختلفة ومتنوعة وتهيىء بيئة تعليمية ثرية ومناسبة تقوم على مدى إيجابيتهم، فتؤدى إلى تحقيق أفضل النتائج، وذلك ما توصل إليه بحث(Alfrink, 2007)

وتعتمد استراتيجية التحليل الشبكى على تنمية القدرة على اكتشاف العلاقات والتعبير عنها واستنتاج الارتباط بينها ومحاولة تبسيطها، وتحديد طرق تعقد الظواهر؛ لاستيعاب المواقف والأحداث والظواهر والأشياء، كما أن اكتشاف العلاقات ومعرفة الارتباطات وتحديد طرق التداخل يُعد تدريباً ييسر تشعب تفكير التلميذ، وينمى لديه مهارات وإمكانات عقلية جديدة.(Cardellichio & Field, 1997, 35)، (Neural Branching Strategies, 2009)

وتأتى قوة شبكة التحليل كاستراتيجية تدريس فى كونها تدفع إلى تشعب الأعصاب وتدفع إلى التحرك فيما وراء الإجابة الواضحة إلى الاتصالات غير الواضحة التى ربما لم يتم ملاحظتها، لاستيعاب الأحداث والظواهر والأشياء والربط بينهم، وذلك ينمى القدرة على إدراك العلاقات وتكوين اتجاهات إيجابية نحو التعلم والمعرفة.

ويحاول البحث الحالي تنمية مهارات التفكير البصرى والحس العلمى فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية باستخدام استراتيجية التحليل الشبكى.

الإحساس بالمشكلة

نبع الإحساس بالمشكلة من خلال :-

١- النظر إلى واقع تدريس العلوم نجد أنه ما زال منصباً على الحفظ والاستذكار دون النظر إلى كيفية الوصول إلي المعلومات بالاعتماد على النفس، كما أن الطرق والأساليب المستخدمة فى تدريس العلوم تعتمد على الحفظ والتلقين، وحشو أذهان التلاميذ بالمعلومات بدلاً من تعليمهم كيف يفكرون How to think.

٢- ضعف مهارات التفكير البصرى لدى التلاميذ وهذا ما أشارت إليه العديد من البحوث السابقة مثل بحث(عبد الله إبراهيم، ٢٠٠٦)،(محمد حمادة، ٢٠٠٩)،(نوال خليل، ٢٠١٣)، (علياء السيد، ٢٠١٥)،(مرفت أدم، رباب شتات، ٢٠١٥)، (حنان محمد، أنوار المصرى، ٢٠١٥)، (هبة كلاب، ٢٠١٦)، (سماح الأشقر، ٢٠١٧)

٣- كما أن هناك العديد من الأبحاث الذين أكدو على ضرورة الاهتمام بالتفكير البصرى لدى التلاميذ من خلال مادة العلوم مثل بحث(Longo et al, 2002)، (Plough, 20004)، (Landorf, 2006)، (Longo, 2007)، (Desantis, 2008)، (Tasker, 2014)، (Stkip & Malinda, 2014) ؛ لأنه يساعد فى جذب الانتباه وزيادة الدافعية لديهم للتعلم، وبقاء أثر التعلم، وتيسير التكامل بين المعرفة الجديدة والسابقة وتقديم مصادر إضافية لتمثيل المعرفة وتكامل المعنى.

٤- ضعف مهارات الحس العلمى لدى التلاميذ فى العلوم ويتضح من خلال البحوث السابقة مثل بحث(ايمان الشحرى، ٢٠١١)، (حسام مازن، ٢٠١٥)، (هبة الله الزعيم، ٢٠١٣)، (حياة رمضان، ٢٠١٦)، (كريمة محمد، ٢٠١٧).

٥- كما ان هناك العديد من البحوث الذين أكدو على أهمية تنمية الحس العلمى مثل بحث(Ash, 2004)، (Roger & Pielke, 2004)، (Joan & Heller, 2012)، (Ford, 2012)، (Furberg & Klug, 2013)؛ لأنه يسعد على تطوير الأداء الذهنى للتلاميذ وينمى ثقتهم بأنفسهم ويجعلهم قادرين على تنظيم المعرفة واستغلالها فى المواقف التعليمية المختلفة.

وللتصدى لهذه المشكلة حاول البحث الحالى الاهتمام بمادة العلوم وتنمية التفكير البصرى والحس العلمى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية باستخدام استراتيجية التحليل الشبكى.

مشكلة البحث

تتلخص مشكلة البحث فى ضعف مهارات التفكير البصرى والحس العلمى فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية مما يستلزم ضرورة البحث عن استراتيجيات تدريسية تستهدف تنميتهما.

ويحاول البحث الحالى الإجابة عن التساؤل الرئيسي التالي: كيف يمكن تنمية مهارات التفكير البصرى والحس العلمى فى العلوم باستخدام استراتيجية التحليل الشبكى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.؟

ويتفرع من هذا التساؤل الرئيسي الأسئلة التالية :

١. ما صورة وحدة (التنوع والتكيف فى الكائنات الحية) من مقرر العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادى المصاغة باستخدام استراتيجية التحليل الشبكى.؟

٢. كيف يمكن تنمية مهارات التفكير البصرى باستخدام استراتيجية التحليل الشبكى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.؟

٣. كيف يمكن تنمية الحس العلمى فى العلوم باستخدام استراتيجية التحليل الشبكى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى؟

أهداف البحث:

١- التعرف على فاعلية استراتيجية التحليل الشبكى فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.
٢- تحديد فاعلية استراتيجية التحليل الشبكى فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

حدود البحث:

أولاً: حدود موضوعية

١- عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي نظراً لأن تلك المرحلة تنمو فيها القدرات العقلية ويكون فيها التلاميذ أكثر تقبلاً لتعلم مهارات التفكير (Burke & Williams, 2011, 2).
٢- اقتصر البحث على الوحدة الثالثة من مقرر العلوم للصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسى الأول (التنوع والتكيف فى الكائنات الحية) وذلك:

أ- تناول الوحدة العديد من المفاهيم العلمية المجردة التى يمكن تنميتها وتوليدها من خلال التلاميذ أنفسهم.

ب- تحتوى الوحدة على معلومات مرتبطة بالخبرات والمعلومات السابقة لدى التلاميذ، مما تمكنهم من التنبؤ بالمعلومات الجديدة.

٣- مهارات التفكير البصرى فى العلوم والتى تتضمن: (التمييز البصرى، إدراك العلاقات البصرية- المكانية، تحليل المعلومات على الشكل البصرى، الاستنتاج البصرى، وتفسير المعلومات والملاحظات على الشكل البصرى) وذلك **للأسباب التالية:** تتناسب تلك المهارات مع المستوى العقلى لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، حيث أن هذه المرحلة العمرية تنمو فيها القدرات العقلية، كما أن هذه المهارات توجه التلاميذ نحو التركيز على أسلوب التفكير أكثر من التركيز على عمليات تذكر المعلومات.

٤- اقتصار مقياس الحس العلمى فى العلوم على الأبعاد التالية: [الاستمتاع بتعلم العلوم، المثابرة، ، حب الاستطلاع، تفعيل جميع الحواس، الدقة، والتريث(التروى)]،وذلك لمناسبتها لطبيعة العينة.

ثانياً: حدود مكانية: يطبق البحث بإحدى المدارس التابعة لإدارة شرق الزقازيق التعليمية بمحافظة الشرقية.

ثالثاً: حدود زمانية: فترة التطبيق فى الفصل الدراسي الاول لعام (٢٠١٦-٢٠١٧ م).

مصطلحات البحث

فى ضوء إطلاع الباحثة على عدد من البحوث المرتبطة بمتغيرات البحث الحالى فإنها تحدد المصطلحات إجرائياً كما يلى:

١- استراتيجية التحليل الشبكى Web Analysis Strategy

إرتباط المواقف والأحداث والظواهر والأشياء معاً بعلاقات متعددة ومتشابكة لتبسيطها وتيسيرها وتحديد طرق تعقدها بالنسبة للتلميذ؛ مما يعمل على فتح مسارات جديدة للتفكير والتشعب العصبى وإحداث وصلات عصبية جديدة بالمخ لديه، مما ينمى لديه مهارات وإمكانيات عقلية جديدة.

٢- مهارات التفكير البصرى Visual Thinking Skills

منظومة من العمليات العقلية تعتمد على حاسة البصر تمكن التلميذ من قراءة الأشكال والصور والرسومات والمخططات والمجسمات للتمييز بينها وإدراك العلاقات التى تربطهم مع بعضهم البعض لتحليلها وتفسيرها من أجل استنتاج المعنى من الشكل وترجمته بلغة مكتوبة أو منطقوقة.

٣- الحس العلمى فى العلوم Science Making Sense

قدرة التلميذ على التعبير عن أفكاره ووعيه بما يدور فى ذهنه من عمليات تمكنه من إصدار حكم وانتقاء الطرق الصحيحة للوصول إلى حل للمشكلة العلمية التى تواجهه؛

لإتخاذ القرار الصحيح فى أسرع وقت ممكن، ويتم ذلك من خلال ممارسة الأنشطة العقلية التى تمثل أداءات ذهنية وعمليات قائمة على الاحساس والإدراك والفهم والوعى لتحقيق الأهداف المقصودة.

أهمية البحث:

تتضح أهمية البحث الحالى فيما يمكن أن يُسهم به بالنسبة لكل من:

١- **المعلمين**: الاستفادة من استراتيجية التحليل الشبكى فى تدريس موضوعات العلوم الموضحة بدليل المعلم.

٢- **واضعى المناهج**:

أ- لفت انتباههم بأهمية تنمية مهارات التفكير البصرى والحس العلمى فى العلوم لدى تلاميذهم.

ب- توجيه نظرهم إلى أهمية استخدام استراتيجية التحليل الشبكى فى موضوعات العلوم لمساعدة تلاميذهم على استيعاب المفاهيم العلمية لادراك العلاقات وحب مادة العلوم.

٣- **الباحثين**: الاستفادة من اختبار التفكير البصرى ومقياس الحس العلمى فى العلوم كأداة بحثية تم إعدادها فى البحث للتطبيق على عينة مماثلة من التلاميذ فيما بعد.

فروض البحث:

فى ضوء أدبيات البحث سعى البحث الحالى للتحقق من صحة الفروض التالية:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وفى مهارته الفرعية كل على حدة لصالح المجموعة التجريبية.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وفى مهارته الفرعية كل على حدة لصالح التطبيق البعدى.

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس الحس العلمى فى العلوم ككل وفى أبعاده الفرعية كل على حدة لصالح المجموعة التجريبية.

٤- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس الحس العلمى فى العلوم ككل وفى أبعاده الفرعية كل على حدة لصالح التطبيق البعدى.

أدبيات البحث

المحور الأول: استراتيجية التحليل الشبكى Web Analysis Strategy

سوف تتناول الباحثة فى هذا المحور النقاط التالية: الفلسفة التى تقوم عليها استراتيجية التحليل الشبكى، ماهية استراتيجية التحليل الشبكى، الأهمية التربوية للاستخدامها فى تدريس العلوم، ودور المعلم فى استراتيجية التحليل الشبكى.

أولاً: الفلسفة التى تقوم عليها استراتيجية التحليل الشبكى:

استراتيجية التحليل الشبكى إحدى استراتيجيات التفكير المتشعب الذى يستند على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.

اختلف مفهوم التعلم المستند إلى الدماغ فى الكتابات التربوية المتعددة فالبعض عرفه على أنه: المداخل التى تستخدم فيها نتائج أبحاث علوم الأعصاب المشتقة من اكتشاف وفحص أنظمة متعددة للمخ وعمله، وتصور فى إطار التعليم للتفكير والتعلم. (Wilson, 2007)

ويعرف على أنه**:** التعلم التى يمكن فهمه من خلال ثلاث كلمات هى الاندماج، الاستراتيجيات، الأسس، أى اندماج الاستراتيجيات المستندة على الأسس المشتقة من فهم الدماغ. (Jensen,2008,409)

ويعرف على أنه: تمييز رموز وشفرات الدماغ للتعلم ذى المعنى، والتحكم فى عمليات التدريس وعلاقتها بهذه الأمور بهدف تدعيم إمكانية التعلم وتوفير إطاراً لكيفية التعليم والتعلم. (Ozden 8 Glutekin, 2008, 5)

ويقوم التعلم المستند إلى الدماغ على مجموعة من المبادىء شارك عدد كبير من علماء التربية فى رصدها وتعديلها وفقاً لتطور نتائج أبحاث المخ، وقد اتفقت معظم الأبحاث فى هذا المجال على تحديد (١٢ مبدأ) كالتالي:

١- يرتبط التعليم بالتركيب الفسيولوجى للمخ. ٢- العقل مكون اجتماعى.

٣- البحث عن معنى للأشياء أمـــر فطرى . ٤- البحث عن معنى يحدث من خلال التنميط.

٥- العواطف يمكن أن تكون حاسمه لتخزين المعلومات. ٦- الانفعالات حاسمه تنميط.
٧- المخ يعالج الجزئيات والكليات بشكل متزامن. ٨- التعلم يشمل كلاً من الانتباه المركز والادراك الفطرى.
٩- التعلم يشمل عمليات واعية وأخرى غير واعية. ١٠- التعلم عملية نمائية متطورة.
١١- التعلم يعزز بالتحدى ويثبط بالتهديد. ١٢- كل دماغ / مخ منظم بطريقة فريدة.
(أمانى سالم، ٢٠٠٧ ، ٤٧ – ١٥٠)، (فراس السليتى، ٢٠٠٨ ، ٨)، (Klinek, 2009, 36)، (Connell, 2009, 30)، (Rehman & Bokari, 2011, 356 – 357).

والتفكير المتشعب يعمل على فتح مسارات جديدة للتفكير فى شبكة الأعصاب بالمخ لأنها تسمح للدم أن يسير ويتدفق عبر مسارات جديدة فى الخلايا العصبية، وتتميز بقدرتها على مساعدة المتعلم على عمل وصلات جديدة بين الأعصاب فى خلايا المخ؛ مما يساعد على تشعب التفكير ومرونته ويفتح أفاقاً جديدة للتدريس، تعمل على زيادة إمكانات العقل وقدراته.(تغريد عمران، ٢٠٠٥، ١١-١٣)

فالتفكير المتشعب عبارة عن مجموعة العمليات العقلية غير المرئية التى تحدث فى اتجاهات متعددة نتيجة حدوث وصلات جديدة بين الخلايا العصبية فى شبكة الأعصاب بالمخ؛ لمساعدة التلاميذ على التكييف مع مواقف الحياة المختلفة.(خالد الحربى، ٢٠١٥، ١٦٣)

والتفكير المتشعب يتضمن العديد من الاستراتيجيات منها استراتيجية التحليل الشبكى.

ولأهمية استراتيجيات التفكير المتشعب فقد استخدمها العديد من الباحثين مثل (Kogan, 2008) الذى توصل إلى أن استراتيجيات التفكير المتشعب تعمل على تنمية التفكير وإمكانيات العقل البشرى، عن طريق فتح مسارات ووصلات جديدة بين خلايا الأعصاب،(ميرفت أدام، ٢٠٠٨) التى هدفت إلى تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية مختلفى التحصيل، (وائل على، ٢٠٠٩) التى استخدامها فى رفع مستوى التحصيل وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى، (لوريس عبد الملك ، ٢٠١٢) الذى توصل إلى فعاليتها فى تنمية مهارات توليد المعلومات وتقييمها والإنجاز المعرفى فى البيولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى، و(أحمد أبراهيم، آخرون، ٢٠١٤) الذى هدف إلى تنمية مهارات الفهم القرائى الإبداعى وبعض عادات العقل المنتج لدى طلاب الصف الأول الثانوى باستخدام برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب.

ثانياً: ماهية استراتيجية التحليل الشبكى

استراتيجية التحليل الشبكى تعمل على ربط الأحداث والظواهر معاً بعلاقات متعددة ومتشابكة لتبسيطها؛ لتشجيع المتعلمين على ممارسة العلاقات المعقدة بين الأحداث والظواهر ومعرفة الارتباطات بينها مما يسمح بالتشعب العصبى وإحداث وصلات عصبية جديدة بالمخ.(Cardellichio & Field, 2002, 42)

وترتبط مهارات التحليل بالقدرة على تجزئة الموقف إلى عناصر؛ للتمييز بين العناصر الرئيسية والفرعية أو التمييز بين الآراء والحقائق أو الأسباب والنتائج أو معرفة علاقة الجزء بالكل أو معرفة الافتراضات الأساسية المتضمنة أى تحليل الموقف الكلى إلى عناصر للتعرف على هذه العلاقات بين هذه العناصر أو بينها وبين الكل.(ذوقان عبيدات، سهيلة أبو السميد، ٢٠٠٧، ٢٢٧-٢٢٨) أى تعمل استراتيجية التحليل الشبكى على التعرف على العلاقات التى تربط الأحداث والظواهر لتصبح كيان متكامل متفهم للمتعلم.

واستراتيجية التحليل الشبكى تعتمد على تدريب التلميذ على استيعاب واكتشاف العلاقات بين المواقف والأحداث والظواهر والأشياء المحيطة بنا وتبسيطها والتعبير عنها وتمثيلها.(محمد شحاته، ٢٠١٣، ٢٨-٢٩)

وتهدف استراتيجية التحليل الشبكى إلى تحليل الأحداث التى لها نتائج كثيرة أوظواهر مختلفة ومعقدة، وذلك عن طريق سلسلة من الأسئلة حول العلاقات التى تشكل الحدث، والظواهر المختلفة لتحديد العلاقات والنتائج المتشابكة للأحداث، ومعرفة مدى ارتباط كل منها ببقية العناصر، ويعتبر اكتشاف وتحليل هذه الشبكة من الأحداث والعلاقات والظواهـر، بمثابـــة تدريب لخلايا المخ واستثارتها لتكوين تفريعات الخلايا العصبية.(أحمد إبراهيم، آخرون، ١٣١،٢٠١٤)

وتهتم استراتيجية التحليل الشبكى بالأحداث الواقعية ذات النتائج المتشابكة، ويمكن التدريب عليها من خلال أسئلة وإجابات تجرى بين التلاميذ أو فى أثناء ممارسة المهام المختلفة مثل : ما العلاقة بين الأحداث التالية.....؟، ما الأثار التى تتوقعها الناتجة عن.....؟، ما توقعاتك للأثار السلبية.....؟، استنتج علاقة تعبر عن المخطط البيـانى التالى؟(ريم عبد العظيم، ٢٠٠٩، ٧٦-٧٧)، (خالد الحربى، ٢٠١٥، ١٧٥)، (لوريس عبد الملك ،٢٠١٢، ٢١٧).

وتعر**ف بأنها:** إرتباط المواقف والأحداث والظواهر والأشياء التى توجد حولنا بعلاقات وطرق معقدة ومتشابكة ومتداخلة.(حياة رمضان، ٢٠١٦، ٦٤)
وتعتمد استراتيجية التحليل الشبكى على تنمية القدرة على اكتشاف العلاقات والتعبير عنها، واستنتاج العلاقات بينها ومحاولة تبسيطها.

ثالثاً: الأهمية التربوية للاستخدام استراتيجية التحليل الشبكى فى تدريس العلوم
يوجد لاستراتيجية التحليل الشبكى العديد من المميزات التربوية فى تدريس العلوم منها ما يلى:-
١- تعد بمثابة تدريب يساعد التلاميذ على بناء خلايا الأعصاب بالمخ، وحدوث وصلات جديدة بينها، مما يسمح للتفكير بأن يسير عبر مسارات جديدة؛ تسهم فى إحداث مزيد من إعمال الذهن، ويقود العقل للعمل بإمكانية أفضل وبكفاءة أعلى.(تغريد عمران، ٢٠٠٥، ٨)

٢- تساعد على إثراء الفكر وتنوعه مما يشجع التلاميذ على استخدام مهارات التفكير العليا.

٣- تحفز التلاميذ على توليد معلومات وافكار عديدة تعطى معان مختلفة من خلال تقديم رؤى جديدة للأشياء. (Cardellichio & Field, 2002,42)

٤- تعطى فرصة للتلاميذ بالتفاعل مع المعلومات والأحداث والظواهر المقدمة إليهم وإدراكهم ككل متكامل وإدراك علاقات جديدة بينهم لتصبح ذات معنى بالنسبة لهم.(لوريس عبد الملك، ٢٠١٢، ٢٣٤-٢٣٥)

٥- تساعد على تشعب تفكير التلاميذ وتنمى مهارات التواصل مع الأفكار والمعلومات وإنتاج ترابطات جديدة. (محمد شحاتة، ٢٠١٣، ٢٩)

٦- ترفع مستوى كفاءة العقل البشرى، وتزيد إمكاناته وتدربه على إنتاج حلول مبتكرة وفعالة.(مرفت أدام، ٢٠٠٨، ١٠٥)

وتضيف الباحثة ما يلى:- تنمى الإثارة لدى التلاميذ وتقضى على الملل، وتشد إنتباههم وتجعلهم فى حالة تركيز عالية، كما تجعلهم يتوصلو إلى المعلومات والأفكار بأنفسهم، عن طريق ربط المعلومات السابقة بالحالية، وتوفر جواً من الحرية للتلاميذ للتعبير عن أنفسهم ومعلوماتهم، كما تنمى لدى التلاميذ القدرة على ربط العلاقات والأحداث وتقديم ملخص للمعلومات بصورة واضحة، وتدفع التلاميذ إلى تشعب الأعصاب وتدفع إلى التحرك فيما وراء الإجابة الواضحة إلى الاتصالات غير الواضحة والتى ربما لم يتم ملاحظتها.

رابعاً: دور المعلم فى استراتيجية التحليل الشبكى

١- خلق بيئة صفية خصبة غنية بالتفاعل بين عقل التلاميذ والمادة التعليمية؛ لجعل التعلم ذا معنى، ويسمح لهم بتكوين تشعبات ووصلات جديدة بين خلايا المخ.
٢- إتاحة الفرصة لانغماس التلاميذ فى بيئة التعلم من خلال الأنشطة التى تعتمد على التحليل والتركيب والمناقشة والاستفسار.
٣- استخدام أساليب مرحة وممتعة تسمح للتلاميذ بالنهوض والحركة والنشاط.(عزو عفانة، يوسف الجيش، ٢٠٠٩، ١٣١-١٣٢)
٤- فرصة للتلاميذ لتحليل وتركيب الأشياء والظواهر.
٥- إعطاء الفرصة للتلاميذ لليقظة العقلية.
٦- إكتشاف إمكانيات التلاميذ البصرية وتوسعيها. (Zollar & Wastob, 2006, 93)
٧- جعل التعلم فى سياق مرتبط ببؤر اهتمام التلاميذ.
٨- تنظيم التعلم حول مجموعة من المشكلات الواقعية.
٩- توفير تحديات شخصية ذات معنى لتدعيم التعلم.(Clemons, 2005, 8)

وتضيف الباحثة ما يلى: يقسم التلاميذ إلى مجموعات متجانسة وكل مجموعة تضم جميع المستويات (ضعيف- متوسط- قوى)، كما يشجعهم على المناقشات الهادفة فيما بينهم للتوصل الى إدراك العلاقات المختلفة بين الأشياء والظواهر والأحداث، يُقوم عمل جميع المجموعات وكل تلميذ داخل كل مجموعة، كما يقدم التغذية الراجعة لجميع التلاميذ.

المحور الثانى: التفكير البصرى Visual Thinking

سوف تتناول الباحثة فى هذا المحور النقاط التالية: ماهية التفكير البصرى، أهمية التفكير البصرى فى تعليم العلوم وتعلمها، الأساليب المستخدمة فى تنمية التفكير البصرى فى العلوم، ومهارات التفكير البصرى فى العلوم.

أولاً: ماهية التفكير البصرى

يعرف على أنه: القدرة على قراءة الشكل البصرى العلمى وتحويل اللغة البصرية التى يحملها ذلك الشكل إلى لغة لفظية واستخلاص المعلومات منه ويتكون من التعرف، الوصف، التحليل، الربط، التفسير، واستخلاص المعنى.(رجب الميهى، ٢٠٠٣، ١٦)

ويعرف على أنه: عملية عقلية تعتمد على حاسة البصر ويتم بمقتضاها تركيز الطاقة العقلية للفرد فى عدد قليل من المثيرات البصرية للموقف.(نادية العفون، الصاحب منتهى، ٢٠١٢، ٥٢)

ويعرف بأنه: قدرات ذهنية مرتبطة بالحس البصرى، يستطيع المتعلم من خلالها تحويل اللغة البصرية إلى لغة لفظية بقدرته الذاتية، واستخلاص المعلومات والمعارف ودمجها فى بيئته المعرفية، وتحويلها إلى خبرات مكتسبة.(Stavridi, 2015, 3278)

كما يعرف على أنه: نمطاً من أنماط التفكير الذى ينشأ نتيجة استثارة الدماغ بمثير أو أكثر من المثيرات البصرية (قد تكون رسم أو صورة أو رمز أو شكل أو مخطط أو خريطة أو مجسم) ويترتب عليها إدراك المتعلم لعلاقات متنوعة واستكشاف تفسيرات جديدة ووضع تصورات ذهنية ذات معنى مما يحفزه على اتقان عمليات الملاحظة والتحليل والكشف والتفسير وتوظيفها فى إيجاد حلول غير نمطية وفهم طبيعة العلاقات بين عناصر الموقف.(مرفت آدم، رباب شتات، ٢٠١٥، ٢٣)

ويعرف التفكير البصرى على أنه: مجموعة من العمليات التى تمكن المتعلم من القدرة على التمييز البصرى، إدراك العلاقات فى الشكل، تفسير، تحليل المعلومات، واستنتاج المعنى حول المفاهيم العلمية.(علياء السيد، ٢٠١٥، ٥٨)

كما يعرف على أنه: القدرة العقلية التى تعتمد على الأشكال والرسومات والصور المعروضة فى الموقف والعلاقات الحقيقية المتضمنة فيها، وعلى المتعلم إيجاد معنى للمضون المعروض أمامه بصورة لفظية مكتوبة أو منطوقة. (Moorman, 2015, 75)

ويعرف على أنه: مجموعة من المهارات العقلية التى تمكن التلميذ من التمييز البصرى، إدراك العلاقات المكانية والبصرية، تحليل المعلومات والملاحظات البصرية، تفسير المعلومات البصرية، واستنتاج المعنى البصرى. (حمدان إسماعيل، ٢٠١٦، ٧)

كما يعرف على أنه: منظومة من العمليات تترجم قدرة الفرد على القراءة البصرية، التمييز البصرى، تفسير المعلومات وتحليلها، استنتاج المعنى من الصور والأشكال، وتحويل اللغة البصرية التى يحملها الشكل إلى لغة لفظية مكتوبة أو منطقوقة؛ لاستخلاص المعلومات منه. (وضحى العتيبى، ٢٠١٦، ١٢٩)

ويعرف على أنه: مجموعة من العمليات توضح قدرة التلميذ على قراءة الشكل البصرى، وتحويل اللغة البصرية التى يحملها الشكل إلى لغة لفظية كتابية، وشفهية واستخلاص المعلومات من هذا الشكل. (حاسر شويهى، ٢٠١٦، ١٨٢)

فالتفكير البصرى مجموعة من العمليات العقلية المترابطة والمتكاملة والتى تجرى داخل عقل المتعلم نتيجة لمثير بصرى تعرض له وتمكنه تلك العمليات من قراءة معطياته وإدراك العلاقات بين مكوناته وتفسير الغموض فيه أو التعرف على المغالطات فيه.

ثانياً: أهمية التفكير البصرى فى تعليم العلوم وتعلمها

١- يساعد على تنمية مهارات التواصل لدى المتعلمين، وينمى لديهم الثقافة البصرية.(Landorf, 2006, 28)
٢- يعطى المتعلم رؤية واضحة عن معارفه التى فى بنيته المعرفية.
٣- يزيد من إلتزام المتعلم وانتباهه أثناء الموقف التعليمى.
٤- يسهل من إدارة الموقف التعليمى بشكل منظم وتفاعلى.

٥- يحسن من نوعية التعلم ويزيد من التفاعل بين المتعلمين وبعضهم وبينهم وبين المعلم.(حسن مهدى، ٢٠٠٦، ٢٧)

٦- يزيد من القدرة العقلية للمتعلم.

٧- يساعد المتعلم فى فهم المثيرات البصرية؛ لربط الصلة بينه وبين البيئية المحيطة به.

٨- يدعم طرق جديدة لتبادل الأفكار.(Worthington & Carruthers, 2005, 8)

٩- يساعد المتعلم على إنتاج المعرفة ذات المعنى.(Hattwig et al, 2012, 85)

١٠- يعمل على زيادة الدافعية للتعلم لدى المتعلم؛ لأنه يستمتع خلال الأنشطة البصرية بالتحدى الفكرى. (نهلة عليش، ٢٠١٢، ٢٠٦)

١١- يساعد على تفاعل المتعلمين مع بعضهم البعض، ويشجعهم على الإبداع.(Stavridi, 2015, 2281)

١٢- يكسب المتعلم القدرة على تقييم المعرفة التى يكتسبها وتقييم غيره من أقرانه.

١٣- يحقق أهداف العلم: الوصف، التفسير، التنبؤ.

١٤- ينمى لدى المتعلم القدرة على إدراك العلاقات بين المفاهيم التى يدرسها، وبالتالى يستطيع تصنيفها وتبويبها وتلخيصها.(علياء السيد، ٢٠١٥، ٧٤)

١٥- يساعد فى حل المشكلات المعقدة، ويساعد فى فهم القضايا المعقدة والقدرة على حلها، ويساعد على تواصل الأفراد عبر الثقافات واللغات المختلفة.(Surya et al, 2013, 114)

١٦- ينمى الفهم والتواصل العلمى لدى المتعلمين، وتوضيح الأفكار العلمية ومشاركتها مع الآخرين بسهولة، كما أنه يسهم فى تنمية التفكير الابتكارى بشكل فعال. (Campo, 2014, 39)

١٧- ينمى القدرة على التذكر بمعنى جديد، والقدرة على تنظيم المعلومات وإدراك العلاقات، التركيز المؤكد، التفكير الإبداعى، والاهتمام بموضوعات الدراسة.(حنان محمد، أنوار المصرى، ٢٠١٥، ٢٢٠)

وتضيف الباحثة بالنسبة للأهمية التفكير البصرى فى تعلم العلوم أنه ينمى لدى المتعلم القدرة على التعبير اللفظى، ويساعده على تعلم كم كبير من المفاهيم العلمية والربط بينها والاستفادة منه، ويساعد فى تطوير لغة الحوار بين المتعلمين عن طريق الرسوم التخطيطية والرموز والصور.

ثالثاً: الأساليب المستخدمة فى تنمية التفكير البصرى فى العلوم

يحتاج التفكير البصرى لتنميته وسط مرن فعال يتم من خلاله توظيف أدوات وعمليات ومهارات التفكير البصرى، وقامت العديد من البحوث بتنميته بوسائل عديدة مثل استخدام شبكات التفكير البصرى بحث(عبد الله إبراهيم، ٢٠٠٦)، وباستخدام

دورة التعلم فوق المعرفية لدى طلبة الصف العاشر الأساسى بحث(يحيى جبر، ٢٠١٠)، وباستخدام النمذجة بحث (Pasko & Adzhiev, 2013) الذى هدف إلى تنمية التفكير البصرى الإبداعى عن طريق العمليات البنائية القائمة على النمذجة، وباستخدام خرائط التفكير بحث (حنان محمد، أنوار المصرى، ٢٠١٥)، وعن طريق مخطط البيت الدائرى مثل بحث (علياء السيد، ٢٠١٥) وذلك عن طريق قيام المتعلم إما بالرسم أو اختيار الرسوم والصور والأشكال البيانية المرتبطة بالأفكار المتضمنة فى البيت، وباستخدام خرائط التفكير والاسلوب المعرفى كما فى بحث (حمدان إسماعيل، ٢٠١٦) وباستخدام استراتيجيات العبء المعرفى بحث (زينب أحمد، أخرون، ٢٠١٦)، وباستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية غير الهرمية(وضحى العتيبى، ٢٠١٦)، وباستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك بحث(عاصم عمر، ٢٠١٦)، وباستخدام وحدة مقترحة قائمة على نظرية التعلم المستند للدماغ (مدحت صالح،٢٠١٦) ، وباستخدام برنامج قائم على الخيال العلمى (هبة كلاب، ٢٠١٦)، وباستخدام استراتيجية "خطط- لتتوسع" بحث (سماح الأشقر، ٢٠١٧).

رابعاً: مهارات التفكير البصرى فى العلوم

يشار فى الأدب التربوى إلى مجموعة من المهارات المتعلقة بالتفكير البصرى تتمثل فيما يلى:-

١- **التمييز البصرى** (Visual Discrimination): ويتضمن قدرة المتعلم على تعرف الشكل أو الصورة، وتمييزها عن الأشكال أو الصور الآخرى، وتحديد أبعادها وطبيعتها، فالشكل البصرى يمثل المعلومات التى وضع من أجلها سواء كان عبارة عن رموز، صور، رسوم بيانية، منظومات، أومسائل مرسومة.

٢- **إدراك العلاقات البصرية- المكانية** Visual-Spatial Perception: وتمثل قدرة المتعلم على تعرف وضع الأشياء فى الفراغ، واختلاف موقعها باختلاف موقع الشخص المشاهد لها، دراسة الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد، وإدراك الغموض والمغالطات والفجوات فى العلاقات البصرية، وتفسيرها والتقريب بينها.

٣- **تفسير المعلومات والملاحظات** Information Interpretation : وتتضمن قدرة المتعلم على توضيح مدلولات الكلمات والرموز والإشارات الموجودة فى الشكل أو الصورة، وتقريب العلاقات بينها، الربط بين عناصر العلاقات فى الأشكال والصور، وإيجاد التوافقات بينها.

٤- **تحليل المعلومات على الشكل البصرى** Information Analysis :تمثل قدرة المتعلم على التركيز على التفاصيل الدقيقة والاهتمام بالبيانات الجزئية والكلية، ورؤية العلاقات فى الشكل وتحديد خصائص هذه العلاقات وتصنيفها، بمعنى القدرة على تجزئة الشكل البصرى إلى مكوناته الأساسية.

٥- **استنتاج المعنى** Meaning Deduction :تمثل قدرة المتعلم على التوصل إلى مفاهيم ومبادىء علمية جديدة من خلال الشكل أو الصور المعروضة. (فداء الشوبكى، ٢٠١٠، ٣٧)، (إيمان طافش، ٢٠١١، ٧٢-٧٣)، (علياء السيد، ٢٠١٥، ٤٠-٤١)، (مرفت آدم، رباب شتات، ٢٠١٥، ٢١)، (حمدان إسماعيل، ٢٠١٦، ١٠)، (سماح الأشقر، ٢٠١٧، ١٢٤-١٢٥).

وسوف تقوم الباحثة بتنميه هذه المهارات، وذلك لمناسبتها للمرحلة العمرية لعينة البحث وطبيعة المحتوى العلمى.

المحور الثالث الحس العلمى Science Making Sense

سوف تتناول الباحثة فى هذا المحور النقاط التالية: ماهية الحس العلمى، أهمية تنمية الحس العلمى، وأبعاده.

أولاً: ماهية الحس العلمى

الحس العلمى هدفاً تسعى المؤسسات التعليمية إلى تحقيقة لما له من فائدة كبيرة على المتعلم حيث تجعله يدرك ما اكتسبه من المعرفة ويستفيد منها فى مجالات مختلفة فى حل ما يقابله من مواقف ومشكلات.

ويعرف الحس العلمى على أنه: قدرة المتعلم على شرح المفاهيم العلمية موضحاً عمق العلاقات بين تلك المفاهيم أى يُكون المتعلم معنى عن خبراته العلمية. (عنايات نجلة، ٢٠٠٢، ٥٣٥)

ويعرف على أنه: القدرة على إصدار حكم وانتقاء الطرق الصحيحة للوصول إلى حل مشكلة علمية واتخاذ قرار معتمداً على السببية فى أسرع وقت ممكن، ويستدل على وجوده من خلال الممارسات التى يقوم بها المتعلم وتشير أغلبها إلى أداءات ذهنية وعمليات قائمة على الإدراك والفهم والوعى.(إيمان الشحرى، ٢٠١١، ٢١٦)

ويعرف على أنه: التفكير فى صنع المعنى من خلال التركيز على الممارسات العلمية وأنماط من الحوار والخطاب باستخدام طرق خاصة مثل:التواصل والتمثيل مما يجعل هذه الممارسات العلمية ميسرة وسهلة.(Ford, 2012, 211)

كما يعرف بأنه: الأنشطة العقلية التى يمارسها المتعلم بطريقة معرفية ووجدانية بناء على الإدراك والفهم والوعى وذلك وصولاً لتحقيق الهدف المنشود. (هبة الله الزعيم، ٢٠١٣، ٩)

ويعرف على أنه: قدرة التلميذ على شرح العلاقات بين المفاهيم العلمية بناءً على خبرات معرفية لحل المشكلة واتخاذ القرار المناسب معتمداً على استخدام التمثيل والحس العددى والاستدلال والاستمتاع واحتياطات الأمن والآمان.(حياة رمضان، ٢٠١٦، ٧٣)

ويعرف على أنه: قدرة التلميذ على التعبير عن أفكاره ووعيه بما يدور فى ذهنه من عمليات مما يمكنه من تفسير الظواهر الكونية المحيطة به، ويستدل عليه من خلال الممارسات التى يقوم بها التلميذ. (نجلاء محمد، سها زوين، ٢٠١٦، ٢٩٧)

فالحس العلمى ممارسات يقوم بها التلميذ وتمثل أداءات ذهنية تجعله مرن فى معالجة المشكلات، سريع الأداء مع تعدد طرق المعالجة، وقادر على اتخاذ القرار بناء على المعرفة العلمية الصحيحية عند التعرض لاى موقف فى حياته العلمية أو العملية على السواء.

ثانياً: أهمية تنمية الحس العلمى فى العلوم

يساعد تنمية الحس العلمى فى العلوم على معالجة المتعلم للمهام الموكلة له وحل المشكلات بصورة أفضل وأسرع للتغلب على نواحى القصور فى أداءته الذهنية مما ينمى لديه المثابرة وتحمل المسئولية والاستقلالية ويكسبه ثقة بنفسه.(إيمان الشحرى، ٢٠١١، ٢١٢)

معرفة المتعلم لعملياته الإدراكية أو نتائجه بمعنى أن يكون المتعلم على وعى بتفكيره ومعرفته بكيف ومتى ولماذا يستخدم استراتيجية معينة دون غيرها لإنجاز مهمة معينة حينما يقوم بمهمات بسيطة، ومن ثم يستخدم هذا الوعى لضبط ما يقوم به، فيطور الأداء الذهنى للمتعلم وينمى ثقته بنفسه.(حسام مازن، ٢٠١٥، ٢٩-٣٠)

يساعد المتعلم على تنظيم المعلومات للإدراك المشكلات التى تواجهه ومعالجتها واتخاذ القرار المناسب، وتدريبه على مرونة التفكير. (Roger & Pielke, 2004, 413)

تجعل المتعلم يتميز بالتروى فى إصدار الآحكام والبعد عن السطحية والتسرع فى إيجاد الحلول واتخاذ القرار عند التعرض لموقف ما. (نجلاء محمد، سها زوين، ٢٠١٦، ٣١٣)

تنمى القدرة على استخلاص المعنى المناسب للمتعلم من خلال الربط الصحيح بين الفكرة والمعنى والرموز، واكسابه مهارات التواصل. (حسام مازن، ٢٠١٥، ٤٣)

ينمى القدرة على الاستدلال وتمثل المعلومات والتنظيم الذاتى واليقظة العقلية.(ناهد حبيب، ٢٠١٦، ٤٢)

وتضيف الباحثة ما يلى: يساعد على جذب انتباه التلاميذ وزيادة تركيزهم، ويثير دافعيتهم للتعلم وتشويقهم نحو تعلم العلوم، وزيادة حب الاستطلاع لديهم، والتغلب على الملل والرتابة مما ينعكس على استمتاعهم بتعلم العلوم والشعور بالبهجة والسعادة أثناء تعلمه مما يكون له تأثير إيجابى فى تشكيل اهتمامات والاتجاهات والقيم والاخلاقيات العلمية السليمة التى تعود بالنفع على الفرد والبيئة والمجتمع، كما أن الحس العلمى يعمل على تنمية إدارة الوقت واستثمار الامكانيات المتوفرة لتحقيق الأهداف المنشودة ، مما يجعل التلاميذ أكثر قدرة على التنظيم الذاتى، والتساؤل والاستفسار المستمر.

ونظراً لأهمية الحس العلمى فى العلوم فقد استخدمت برامج واستراتيجيات ونماذج عديدة لتنميته منها:

بحث (Ash, 2004) الذى توصل إلى أهمية الحس العلمى وانعكاسه على تنمية الاستدلال والتواصل العلمى من خلال لغة العلوم والفهم القرائى للموضوعات العلمية التى تؤثر بشكل غير مباشر على الثقافة العلمية وذلك من خلال استخدام التفكير التأملى والحوار والمناقشة، بحث (إيمان الشحرى، ٢٠١١) الذى استخدم برنامج قائم على التكامل بين النظريات المعرفية لطلاب المرحلة الثانوية لتنمية الحس العلمى، بحث (Michael, 2012) الذى استخدم الجدل والأسئلة فى تدريس العلوم والتى أدت إلى زيادة دافعيتهم نحو التعلم، بحث (Joan & Heller, 2012) الذى توصل إلى أهمية تنمية الحس العلمى من خلال استخدام المناقشة والاستقصاء والجدل والأسئلة والتدريب العملى لدى التلاميذ فى مادة العلوم، بحث(Ford, 2012) الذى استخدم الحوار الجدلى والسببية لتنمية الحس العلمى فى العلوم، بحث(Furberg & Klug, 2013) الذى توصل إلى أهمية تنمية الحس العلمى فى العلوم وذلك باستخدم الحاسوب فى تمثيل الأشكال البيانية، وباستخدام مدخل الطرائف العلمية لدى طالبات

الصف الثامن الأساسى بغزة؛ بحث(هبة الله الزعيم، ٢٠١٣)، بحث(ناهد حبيب، ٢٠١٦) الذى استخدم برنامج تدريبى مقترح لمعلمى العلوم قائم على تقنيات الحاسوب والانترنت لتدريبهم على ممارسات الحس العلمى لتنميته لدى طلابهم، وباستخدام خرائط التفكير لدى طالبات الصف الخامس الإبتدائى؛ بحث(سهام مراد،٢٠١٦)، وبحث (كريمة محمد، ٢٠١٧) الذى استخدم التعليم المتمايز لتنمية الحس العلمى لتلاميذ الصف الثانى الإعدادى.

ثالثاً: أبعاد الحس العلمى

تعددت أبعاد الحس العلمى كما تناولتها العديد من البحوث مثل بحث كل من (Elain, 2009)، (ايمان الشحرى،٢٠١١، ٢٣٤)، (Driver, 2013)، (حسام مازن، ٢٠١٥، ٤٦-٤٨)، (حياة رمضان، ٢٠١٦، ٨٢-٨٣)، (نجلاء محمد، سها زوين، ٢٠١٦، ٣١١-٣١٣) وتضمنت ما يلى:

١- الاستشعار بوجود مشكلات معينة فى موقف ما تحتاج إلى حل.
٢- الاستمتاع والشعور بالبهجة عند ممارسة النشاط العلمى.
٣- السرعة والتوصل للاستجابات الصحيحة فى زمن قياسى أقل من المتعارف عليه.
٤- حب الاستطلاع والبحث المتواصل والتساؤل المستمر والاستفسار عن كل ما هو جديد ومجهول له فى الوسط المحيط، لجمع المزيد من المعلومات؛ لاشباع حالة عدم الاتزان المعرفى لديه، وذلك من خلال الرضا الذى يحصل عليه عندما يتعلم.
٥- تفعيل غالبية الحواس واستدعاء الخبرات المخزونة وربطها بالمؤاثرات الخارجية.
٦- تمثيل المعلومات وتلخيصها وتقديمها بشكل جديد.
٧- الاستدلال والقدرة على استخلاص كل ما هو جديد من خلال مقدمات، والحكم على صحة نتائج معطاه بسرعة.
٨- الحس العددى أى الادراك العام للأرقام والأعداد ومدلولها.
٩- احتياطات الأمن والأمان والسلامة فى سبيل التوصل إلى المعرفة العلمية.
١٠- إدارة الوقت واستثمار الامكانيات المتوفرة لتحقيق الأهداف بشكل منظم.
١١- تقديم الأدلة العلمية المؤيدة لاتخاذ قرار معين والمقنعة للآخرين.
١٢- المثابرة وتحمل المشاق لتحقيق الهدف المنشود.
١٣- استقلالية التفكير وتقدير الذات.
١٤- طلاقة الأفكار العلمية وسعة الخيال.
١٥- اليقظة العقلية،الأنتباه،والتركيز.

١٦- التريث وعدم التسرع .
١٧- الاقدام والمبادرة وتحمل المسئولية.
١٨- التحدث بلغة علمية.
١٩- الدقة.
٢٠- المرونة.
٢١- التنظيم الذاتى.

واقتصر البحث الحالى على بعض الأبعاد لمناسبتها للمرحلة العمرية كما يلى: الاستمتاع بتعلم العلوم، المثابرة، حب الاستطلاع، تفعيل جميع الحواس، الدقة، والتريث(التروى).

وفيما يلى توضيح لهذه الابعاد:

١- **الاستمتاع بتعلم العلوم**: يعنى الشعور بالبهجة أو السعادة أو الفرح فى مواقف التعلم المختلفة وله تأثير إيجابى فى تشكيل الاهتمامات والاتجاهات والقيم والأخلاقيات العلمية السليمة التى تعود بالنفع على الفرد والبيئة والمجتمع. (عاصم عمر، ٢٠١٦، ٢٣٥-٢٣٦)

ومن الممارسات التى يجب أن يقوم بها التلميذ؛ قراءة قصص الخيال العلمى، الشعور بالحماس فى مواجهة المشكلات وإيجاد حلول لها بنفسه، الاشتراك فى جماعات النشاط العلمى، ممارسة الالعاب الذهنية التى تحتاج إلى تفكير، إجراء التجارب العلمية بنفسه.

٢- **حب الاستطلاع**: يعنى بذل التلميذ المزيد من الدراسة والبحث؛ لمعرفة الكثير من المعلومات عن البيئة التى يعيش فيها واستكشافها ومعرفة المزيد عنها. ومن الممارسات التى يجب أن يقوم بها التلميذ؛ الرجوع لمصادر جديدة ومتنوعة أثناء بحثه عن موضوع ما، البحث عن الظواهر المحيطة به، البحث عن المزيد من المعلومات ، والتساؤل باستمرار.

٣- **المثابرة**: حرص التلميذ على أداء ما يوكل إليه من أعمال والتمسك بها، والتحكم فى جميع الظروف المحيطة به للوصول لما يريده مع كثرة العمل والبحث، وعدم الاستسلام بسهوله.

٤- **تفعيل جميع الحواس**: قدرة التلميذ على جمع المعلومات والمعارف المتعلقة بالموقف أو المشكلة المطروحة أمامه للحل باستخدام كافة الحواس(السمع، الشم، البصر، اللمس، الحركة، التجربة، التذوق) وعدم الاعتماد على حاسة واحدة فقط دون غيرها من أجل التوصل إلى المعلومات ، ومن ثم التوصل للحل الأمثل لتلك المشكلة

٥- **الدقة**: حرص التلميذ على أداء الأعمال والمهام وتنفيذها بإتقان وكفاءة مع تفضيل العمل المستقل الذى يتحدى قدراته، وتفحص المعلومات ومراجعتها للتأكد من دقتها، ومراجعة نتائج العمل للتأكد من اتفاقها مع القواعد الموضوعة لذلك.

٦- **التريث (التروى)**: التحكم فى الاندفاع عند مواجهة التلميذ لأى موقف يستدعى منه التأنى للتفكير والتركيز فى متغيراته، والاستماع الجيد للتعليمات قبل إصدار حكم حوله.

إجراءات البحث

للإجابة عن أسئلة البحث وللتحقق من صحة فروضه – اتبعت الباحثة الإجراءات التالية:

أولاً: اختيار مجال البحث:- تم اختيار وحدة " التنوع والتكيف فى الكائنات الحية" المقررة على تلاميذ الصف الاول الإعدادى بمادة العلوم بالفصل الدراسى الاول.

ثانياً: إعداد دليل المعلم:- تم إعداد دليل المعلم للاسترشاد به فى تدريس الوحدة المختارة باستخدام استراتيجية التحليل الشبكى، ويتمثل الهدف الأساسي من إعداد الدليل فى إبراز كيفية استخدام معلم العلوم للاستراتيجية التحليل الشبكى فى معالجة المعارف والمفاهيم العلمية المتضمنة فى الوحدة المختارة بصورة وظيفية حتى يُمكن تلاميذه من التعلم بإيجابية وفاعلية وتنمية قدرتهم على التفكير البصرى والحس العلمى.

ومن خلال دراسة الأدبيات والبحوث المرتبطة باستراتيجية التحليل الشبكى، قامت الباحثة بإعداد دليل المعلم الذى يحتوى على: مقدمة للمعلم، الفلسفة التى يقوم عليها الدليل، أهمية الدليل، دور المعلم وتوجيهاته عند تدريس وحدة "التنوع والتكييف فى الكائنات الحية" باستخدام استراتيجية التحليل الشبكى، الأهداف العامة للوحدة، الأدوات والوسائل التعليمية، التوزيع الزمنى لتدريس موضوعات الوحدة، خطوات السير فى تدريس موضوعات الوحدة وفقاً للاستراتيجية التحليل الشبكى، والتخطيط لتدريس كل موضوع من موضوعات الوحدة باستخدام استراتيجية التحليل الشبكى.

وقد تم عرض الدليل فى صورته الأولية على مجموعة من المحكمين بهدف التحقق من صلاحيته من حيث :- سلامة صياغة الأهداف وتكاملها، ارتباط الإجراءات والأنشطة المستخدمة باستراتيجية التحليل الشبكى، مدى مناسبة الأنشطة لكل من موضوع الدرس أو مستوى نضج التلاميذ، ومناسبة وسائل التقويم لكل موضوع.

وقد تم إجراء التعديلات اللازمة فى ضوء آراء المحكمين، وبذلك أصبح الدليل فى صورته النهائية* صالحاً للتطبيق على عينة البحث الأساسية.

ثالثاً: إعداد أدوات البحث:

١- اختبار مهارات التفكير البصرى. ٢ - مقياس الحس العلمى فى العلوم.

وفيما يلى عرض لكيفية إعداد أدوات البحث:-

١- اختبار مهارات التفكير البصرى.

مرت خطوات إعداد هذا الاختبار بالخطوات التالية:

تحديد الهدف من الاختبار:- يهدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

ب- تحديد مهارات التفكير البصرى التى يقيسها الاختبار:- تم تحديد المهارات التالية: التمييز البصرى، إدراك العلاقات البصرية–المكانية، تحليل المعلومات على الشكل البصرى، الاستنتاج البصرى، وتفسير المعلومات والملاحظات

على الشكل البصرى، وتم اختيار هذه المهارات لمناسبتها للمرحلة العمرية لتلاميذ الصف الأول الإعدادى، كما تم تحديد عدد مفردات كل مهارة بناء على الأهمية النسبية بالنسبة للآراء بعض المتخصصين فى المجال.

ج- صياغة مفرادات الاختبار:- تم وضع مفردات الاختبار على نمط الاختيار من متعدد ويتكون من مقدمة تحتوى على شكل بصرى ويليها أربع بدائل.

د- صدق الاختبار:- تم عرض الاختبار فى صورته الأولية على مجموعة من المحكمين لإبداء آرائهم حول سلامة

مفردات الإختبار وصحة صياغته، ومدى مناسبته لتلاميذ الصف الأول الاعدادى، وقد أبدى السادة المحكمين بعض الملاحظات على صياغة بعض المفردات، كما أن البدائل فى بعض المفردات غير متساوية فى الطول، وقد تم تعديل بعض المفردات والبدائل فى ضوء ما أبداه المحكمون من ملاحظات.

---

* *ملحق(١): دليل المعلم باستخدام استراتيجية التحليل الشبكى.*

هـ- التجريب الاستطلاعى لاختبار مهارات التفكير البصرى- طبق الاختبار فى صورته الأولية على عينة مكونة من (٣٧) تلميذة من تلميذات الصف الأول الاعدادى بمدرسة النحال الاعدادية بنات بمركز الزقازيق- محافظة الشرقية وذلك بهدف تحديد:-

* **زمن الاختبار:** واتضح أن الزمن المناسب للاختبار لإجابة التلاميذ على جميع اسئلة الاختبار= (٣٠) دقيقة.

* **ثبات الإختبار:** تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل الفا كرونباخ ووجد أنه يساوى(٠.٨٢) وهذا يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية من الثبات، كما تم حساب معامل الثبات لكل مهارة على حدة باستخدام معامل الفا كرونباخ فوجد أن مهارة التمييز البصرى تساوى(٠.٧٩)، مهارة إدراك العلاقات البصرية–المكانية تساوى(٠.٨٢)، مهارة تحليل المعلومات على الشكل البصرى تساوى(٠.٨٠)، ومهارة الاستنتاج البصرى تساوى(٠.٨١)، مهارة تفسير المعلومات والملاحظات على الشكل البصرى تساوى(٠.٨٢).

و- **الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير البصرى*:** بلغ عدد أسئلة الاختبار فى صورته النهائية(٢٥) سؤالاً، والجدول (١) يوضح مواصفات اختبار مهارات التفكير البصرى.

جدول (١)

مواصفات اختبار مهارات التفكير البصرى*

مهارات التفكير البصرى	أرقام المفردات	عدد المفردات
١- التمييز البصرى.	١، ٢، ٣، ٤، ٥.	٥
٢-إدراك العلاقات البصرية-المكانية.	٦، ٧، ٨، ٩، ١٠.	٥
٣- تحليل المعلومات على الشكل البصرى.	١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥.	٥
٤- الاستنتاج البصرى.	١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠.	٥
٥- تفسير المعلومات والملاحظات.	٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥.	٥
المجموع.		٢٥

وبذلك تكون النهاية العظمى للاختبار (٢٥) درجة، والنهائية الصغرى له تساوى صفراً.

* ملحق(٢): اختبار مهارات التفكير البصرى.

٢- **مقياس الحس العلمى فى العلوم*:-** ولقد مرت عملية إعداد المقياس بالخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من المقياس: يستهدف قياس ما يمتلكه تلاميذ الصف الأول الإعدادى من أبعاد الحس العلمى.

أ- تحديد الأبعاد المراد تنميتها: تم تحديد ست أبعاد كالتالى: الاستمتاع بتعلم العلوم، المثابرة، حب الاستطلاع، تفعيل جميع الحواس، الدقة، والتروى (التريث). وتوصلت الباحثة إلى الابعاد التالية وفقاً لطبيعة المرحلة العمرية وطبيعة المادة الدراسية، وآراء الأساتذة المحكمين.

ج - صياغة مفردات المقياس: تم صياغة مفردات المقياس فى صورة مواقف يتضمن كل منها أربعة خيارات كإجابات متدرجة للموقف تعبر عما يقوم التلميذ بأدائه بالفعل، كما روعى فى تلك المواقف ما يلى: قياسها للبعد التى تندرج تحتها، التنوع فى المواقف فمنها ما يتعلق بأمور عملية وأخرى علمية، تدرج إجابات كل موقف، سهولة الصياغة اللغوية للمواقف، وتم صياغة تعليمات المقياس، وإعداد مفتاح التصحيح، وتكون المقياس فى صورته الأولية من (٣٠) موقف.

*د- صدق المقياس: للتحقق من صدق المقياس تم عرضه على مجموعة من المحكمين وذلك للتعرف على آرائهم

حول مدى ملاءمة المقياس للعينة، ومدى مناسبة تعليماته ومفرداته، وقد أبدى المحكمون بعض الآراء فى عدد من المواقف،وحذف بعض المواقف،وقد تم التعديل فى ضوء هذه الآراء وأصبح المقياس يتكون من (٢٨) موقف.

هـ- التجريب الاستطلاعى للمقياس: تم تطبيق المقياس على عينة مكونة من (٤٥) تلميذة من تلميذات الصف الأول الإعدادى بمدرسة النحال الإعدادية بنات، وذلك بهدف تحديد ما يلى:

* زمن الإجابة على المقياس: تم حساب الزمن المناسب للاجابة على مواقف المقياس = (٣٥) دقيقة.

* ثبات المقياس: بلغ معامل الثبات بإستخدام معامل ألفا كرونباخ (**٠.٨٩**)، كما تم حساب معامل ثبات الأبعاد الفرعية للمقياس: (الإستمتاع بتعلم العلوم=(٠.٨٨)، المثابرة=(٠.٨٩)، حب الاستطلاع=(٠.٨٧)، تفعيل جميع الحواس= (٠.٨٨)، الدقة=(٠.٨٧)، والتروى=(٠.٨٩)، مما يدل على أن للمقياس درجة عالية من الثبات.

* ملحق(٣):مقياس الحس العلمى فى العلوم

و- الصورة النهائية للمقياس*: بلغ عدد مواقف المقياس (٢٨) موقف موزعة على الابعاد الفرعية، وأعطيت أربع درجات لكل موقف على حسب الاستجابة التى يمارسها التلميذ، وبالتالى تصبح الدرجة النهائية للمقياس (١١٢) درجة والدرجة الصغرى (٢٨) درجة، والجدول (٢) يوضح مواصفات المقياس.

جدول(٢)

توزيع مواقف المقياس على أبعاد الحس العلمى

أبعاد الحس العلمى	أرقام المواقف	عدد المواقف
الاستمتاع بتعلم العلوم.	١، ٢، ٣، ٤، ٥	٥
المثابرة.	٦، ٧، ٨، ٩، ١٠	٥
حب الاستطلاع.	١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥	٥
تفعيل جميع الحواس.	١٦، ١٧، ١٨، ١٩	٤
الدقة	٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣	٤
التروى (التريث).	٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨	٥
الإجمالى		٢٨ موقف

رابعاً : التصميم التجريبى للبحث

١- اختيار عينة البحث: تم اختيار فصلين من فصول الصف الأول الاعدادى بمدرسة الغار الاعدادية المشتركة مركز الزقازيق، محافظة الشرقية ليمثل فصل (١/١) المجموعة التجريبية وعدد تلاميذه (٤١) تلميذ، وفصل (٢/١) المجموعة الضابطة وعدد تلاميذه (٤١) تلميذ.

٢- التطبيق القبلى للأدوات البحث: للتأكد من تكافؤ المجموعتين (الضابطة والتجريبية) والمتمثلة فى:-

اختبار مهارات التفكير البصرى ومقياس الحس العلمى فى العلوم، حيث تم حساب الفروق بين متوسطى درجات المجموعتين (الضابطة والتجريبية) على أدوات البحث وذلك باستخدام اختبار "ت" ويوضح ذلك الجدول (٣).

جدول (٣)

قيمة "ت" ولادلتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى أدوات البحث قبلياً.

الأداة	المجموعة	ن	م	ع	درجة	ت	مستوى الدلالة
١- اختبار مهارات التفكير البصرى	التجريبية	٤١	٨,٧٣	١,٣٤	٨٠	١,٦	غير دالة
	الضابطة	٤١	٨,٠٤	٢,٣٧			
٢- مقياس الحس العلمى	التجريبية	٤١	٤٥,٧٠	٤,٣٣	٨٠	٠,٨٣	غير دالة
	الضابطة	٤١	٤٤,٤٦	٨,٥٠			

ويتضح من الجدول السابق أن قيم "ت" غير دالة إحصائياً، وهذا يوضح عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة وذلك فى أدوات البحث قبل إجراء التجربة، أى أن المجموعتين متكافئتان فى متغيرات البحث الحالي.

٣- تنفيذ تجربة البحث: تم التدريس للمجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية التحليل الشبكى، كما تم التدريس للمجموعة الضابطة باستخدام الطريقة التقليدية.

١- التطبيق البعدى للأدوات البحث: بعد الانتهاء من التدريس للمجموعتين التجريبية والضابطة قامت الباحثة بالتطبيق البعدى لأدوات البحث المتمثلة فى اختبار مهارات التفكير البصرى ومقياس الحس العلمى فى العلوم، وتم بعد ذلك التصحيح ورصد الدرجات.

خامساً: التحقق من صحة الفروض ومناقشة النتائج

قامت الباحثة باختبار صحة الفروض التالية:

اختبار صحة الفرض الأول والذى ينص على أنه: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وفى مهارته الفرعية كلاً على حده لصالح المجموعة التجريبية".

وذلك بحساب قيم " ت " لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى للاختبار ككل وفى مهارته الفرعية كلاً على حده وحساب حجم التأثير، وجدول (٤) يوضح ذلك.

جدول(٤)

قيمة " ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير البصرى ككل وفى مهارتها الفرعية كلاً على حده بعدياً.

المهارة	المجموعة التجريبية ن= ٤١		المجموعة الضابطة ن=٤١		قيمة ت ودلالتها	d	حجم التاثير
	م	ع	م	ع			
التمييز البصرى	٤,٤٦	٠,٧١	٣,١٧	٠,٨٦	٨,٨٥**	٤,٢	كبير
إدراك العلاقات البصرية- المكانية	٤,٤١	٠,٧٨	٣,٠٧	٠,٨٤	٧,٩٣**	٤	كبير
تحليل المعلومات على الشكل البصرى.	٤,٤٣	٠,٧٤	٣,٣٤	٠,٩١	٦,٨٦**	٣,٨	كبير
الاستنتاج البصرى.	٤,٥١	٠,٧١	٣,٣١	٠,٧٨	٩,٢٦**	٤,٣	كبير
تفسير المعلومات والملاحظات	٤,٥١	٠,٧٤	٣,٤٦	٠,٨٠	٧,٧٤**	٤	كبير
الاختبار ككل	٢٢,٣٢	١,٥٤	٦,٣٥	٢,٠١	٤٠,١٠**	٩	كبير

**: دالة عند مستوى دلالة ٠,٠١ *: دالة عند مستوى دلالة ٠,٠٥

يتضح من الجدول السابق(٤): ارتفاع متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى مهارات التفكير البصرى ككل وفى مهارتها الفرعية كلاً على حده عن متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة، قيمة " ت" المحسوبة لمهارات التفكير البصرى ككل ولمهارتها الفرعية كلاً على حده دالة عند مستوى دلالة٠,٠١ ، وأيضاً ارتفاع قيمة (d) فتتراوح ما بين (٣,٨-٩) وتعتبر قيمة كبيرة مما يدل على فاعلية استراتيجية التحليل الشبكى فى العلوم لتنمية مهارات التفكير البصرى ككل ولمهارته الفرعية كلاً على حده لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

وبالتالى يتم قبول الفرض الأول من فروض البحث.

٢- **اختبار صحة الفرض الثانى الذى ينص على أنه:** "توجد فروق دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وفى مهارتها الفرعية كلاً على حده لصالح التطبيق البعدى".

(أ) **حساب قيم (ت) وحجم التأثير** يوضح جدول(٥) قيم "ت" وحجم التأثير لدلالة الفرق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار ككل وفى مهارته الفرعية كلاً على حده.

جدول (٥)

قيمة " ت " ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل ولمهارته الفرعية كل على حده وحجم التأثير.

المهارة	التطبيق القبلى ن= ٤١		التطبيق البعدى=٤١		قيمة ت ودلالتها	d	حجم التاثير
	م١	ع١	م٢	ع٢			
التمييز البصرى	١,٦٣	٠,٦٩	٤,٤٦	٠,٧١	**١٧,٣١	٥,٥	كبير
إدراك العلاقات البصرية- المكانية.	١,٦٥	٠,٦٥	٤,٣١	٠,٧٨	**١٧,١٩	٥,٤	كبير
تحليل المعلومات على الشكل البصرى	١,٧٨	٠,٧٥	٤,٤٣	٠,٧٤	**١٨,١٤	٥,٧	كبير
الاستنتاج البصرى.	١,٨٧	٠,٧٤	٤,٥١	٠,٧١	**١٥,١٦	٤,٨	كبير
تفسير المعلومات والملاحظات على الشكل البصرى.	١,٧٨	٠,٧٥	٤,٥١	٠,٧٤	**١٤,٥٢	٤,٦	كبير
الاختبار ككل	٨,٧١	١,٣٤	٢٢,٢٢	١,٥٤	**٣٨,٨٦	١٢,٣	كبير

ونلاحظ من جدول (٥) ما يلى: ارتفاع متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى للاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وفى مهارته الفرعية كلاً على حده عن متوسطات درجاتهم فى التطبيق القبلى، قيمة " ت" المحسوبة لمهارات التفكير البصرى ككل ولمهارته الفرعية كلاً على حده دالة عند مستوى دلالة ٠.٠١ ، وارتفاع قيمة (d) فتتراوح ما بين (٤.٦-١٢.٣) وتعتبر قيمة كبيرة جداً مما يدل على فاعلية استراتيجية التحليل الشبكى فى تنمية مهارات التفكير البصرى.

(ب) حساب قوة التأثير (w2)، ونسبة الكسب المصححة لـ (عزت حسن، ٢٠١٣، ٢٩-٣٠)

تم حساب قوة تأثير استراتيجية التحليل الشبكى على تنمية مهارات التفكير البصرى من خلال معادلة (فؤاد أبو حطب، أمال صادق،١٩٩١، ٤٤٠-٤٤٣) فوجد أنها تساوى (٠.٩٢) مما يدل على قوة تأثير كبيرة، وتم حساب نسبة الكسب المصححة للمجموعة التجريبية فى اختبار مهارات التفكير البصرى وجدت أنها تساوى (١.٨٨)

وهى تقع فى المدى المحدد للفاعلية، وهذا يعنى أن استراتيجية التحليل الشبكى ذا فاعلية فى تنمية مهارات التفكير البصرى من خلال تدريس العلوم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

وبالتالى يتم قبول الفرض الثانى من فروض البحث.

وفى ضوء تلك النتيجة يتضح فاعلية استراتيجية التحليل الشبكى في تنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادى فى مادة العلوم، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بحوث كل من :- (عبد الله إبراهيم، ٢٠٠٦)، (Landorf, 2006)، (Hattwig et al, 2012)، (نوال خليل، ٢٠١٣)، (Pasko & Adzhiev, 2013)، (Campo, 2014)، (علياء السيد، ٢٠١٥)،(Stavridi, 2015)، (مرفت أدم، رباب شتات، ٢٠١٥)، (حنان محمد، أنوار المصرى، ٢٠١٥)، (هبة كلاب، ٢٠١٦)، (سماح الأشقر، ٢٠١٧)

ويرجع ذلك إلى ما يلى:

جذب انتباه التلاميذ إلى الدرس وتشويقهم إليه وذلك من خلال مرحلة التمهيد التى تحدد معرفتهم السابقة وتحدد نقطة البداية، تركز على التلميذ النشط من أجل تكوين المفهوم عن طريق دمج طرق مختلفة من التفكير، تجعل التلميذ لديه هدف لبناء المعرفة ذات معنى فتنمى لديه الدافعية وذلك يساعد على تنمية مهارتى التمييز البصرى وإدراك العلاقات، كما أنها توضح العلاقات المتداخلة بين المفاهيم العديدة مما يسمح بتنمية مهارتى تحليل المعلومات والاستنتاج البصرى، تمكن التلميذ من إدراك الصورة الكلية للمفاهيم العلمية المتداخلة فتعمل على تنمية مهارتى إدراك العلاقات وتفسير المعلومات والملاحظات، تساعد التلميذ على تنظيم معرفته العلمية فتنمى لديه مهارتى تحليل المعلومات والاستنتاج، كما أن التعلم خلال مجموعات متعاونة يجعل التلاميذ يستفيدون من بعضهم البعض ويؤدى إلى زيادة الخبرات والقدرة على التفكير لحل ما يقابلهم من مشكلات، تهتم بالتقويم لمعرفة ما تم تحقيقه من الأهداف المحددة مسبقاً، وتهتم أيضاً بالتقويم الذاتى للتلاميذ لأنفسهم مما يجعلهم أكثر موضوعية وذلك ما يتطلبه تنمية مهارات التفكير البصرى.

٣- اختبار صحة الفرض الثالث والذى ينص على أنه: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس الحس العلمى فى العلوم ككل وفى أبعاده الفرعية كلاً على حده لصالح المجموعة التجريبية".

وذلك بحساب قيم " ت " لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى للمقياس ككل وفى أبعاده الفرعية كلاً على حده وحساب حجم التأثير، وجدول (٦) يوضح ذلك.

جدول(٦)

قيمة " ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس الحس العلمى ككل وفى أبعاده الفرعية كلاً على حده بعدياً.

البعد	المجموعة التجريبية ن= ٤١		المجموعة الضابطة ن=٤١		قيمة ت ودلالتها	d	حجم التأثير
	م	ع	م	ع			
الاستمتاع بتعلم العلوم.	١٨,٥٣	١,٣٨	٨,٤٣	٢,٠٦	٢٦,٠٥	٥,٨	كبير
المثابرة	١٨,٥٣	١,٤١	٨,٢٩	٢,٠١	٢٦,٢٧	٥,٩	كبير
حب الاستطلاع	١٨,٤٨	١,٤٣	٨,٤١	٢,٠٢	٢٥,٩٩	٥,٨	كبير
تفعيل جميع الحواس	١٤,٥٨	١,١١	٧,٤٣	٢,٣١	١٧,٨١	٤	كبير
الدقة	١٤,٨٢	٠,٩٩	٧,١٤	٢,١٥	٢٠,٧٤	٤,٦	كبير
التروى(التريث)	١٨,٣٦	١,٥٧	٨,٧٠	٢,٣٦	٢١,٧٣	٤,٩	كبير
المقياس ككل	١٠٣,٣٠	٣,٠٧	٤٨,٣٧	٤,٤٧	٦٤,٧٧	١٤,٥	كبير

يتضح من الجدول السابق(٦): ارتفاع متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى الحس العلمى فى العلوم ككل وفى أبعاده الفرعية كلاً على حده عن متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة، قيمة " ت" المحسوبة لمقياس الحس العلمى ككل ولابعـــاده الفرعية كلاً على حده دالة عند مستوى دلالة٠.٠١ ، وأيضاً ارتفاع قيمة (d) فتتراوح ما بين (٤- ١٤.٥) وتعتبر قيمة كبيرة مما يدل على فاعلية استراتيجية التحليل الشبكى فى العلوم لتنمية الحس العلمى ككل والابعاده الفرعية كلاً على حده لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

وبالتالى يتم قبول الفرض الثالث من فروض البحث.

٤- **اختبار صحة الفرض الرابع الذى ينص على أنه:** "توجد فروق دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس الحس العلمى فى العلوم ككل وفى أبعاده الفرعية كلاً على حده لصالح التطبيق البعدى".

(أ) حساب قيم (ت) وحجم التأثير يوضح جدول(٧) قيم "ت" وحجم التأثير لدلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى للمقياس ككل وفى أبعاده الفرعية كلاً على حده.

جدول (٧)

قيمة " ت " ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس الحس العلمى ككل وفى أبعاده الفرعية كلاً على حده وحجم التأثير.

البعد	التطبيق القبلى ن= ٤١		التطبيق البعدى ن=٤١		قيمة ت ودلالتها	d	حجم التاثير
	م١	ع١	م٢	ع٢			
الاستمتاع بتعلم العلوم.	٧,٧٥	١,٩٠	١٨,٥٣	١,٣٨	٢٩,٩١**	٩,٥	كبير
المثابرة	٨,٢١	١,٩٨	١٨,٥٣	١,٤١	٢٧,٧٣**	٧,٥	كبير
حب الاستطلاع	٧,٩٠	١,٩٤	١٨,٤٨	١,٤٣	٢٦,٦٩**	٨,٤	كبير
تفعيل جميع الحواس.	٦,٨٢	٢,٠٤	١٤,٥٨	١,١١	٢٢,٥٧**	٧,١	كبير
الدقة.	٦,٨٥	١,٩٦	١٤,٨٢	٠,٩٩	٢٣,٦٢**	٧,٥	كبير
التروى(التريث)	٨,١٤	١,٩٤	١٨,٣٦	١,٥٧	٢٦,٧٦**	٨,٥	
المقياس ككل	٤٥,٧٠	٤,٣٣	١٠٣,٣٤	٣,٠٧	٦٤,٠٥**	٢٠,٣	كبير

ونلاحظ من جدول (٧) ما يلى: ارتفاع متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس الحس العلمى ككل وفى أبعاده الفرعية عن متوسطات درجاتهم فى التطبيق القبلى، قيمة " ت" المحسوبة دالة عند مستوى دلالة ٠.٠١ ، وارتفاع قيمة (d) فتتراوح ما بين (٧.١-٢٠.٣) وتعتبر قيمة كبيرة جداً مما يدل على فاعلية استراتيجية التحليل الشبكى فى تنمية الحس العلمى فى العلوم.

(ب) حساب قوة التأثير (w2)، ونسبة الكسب المصححة لـ (عزت حسن، ٢٠١٣، ٢٩-٣٠)

تم حساب قوة تأثير استراتيجية التحليل الشبكى على تنمية الحس العلمى من خلال معادلة (فؤاد أبو حطب،أمال صادق،١٩٩١، ٤٤٠-٤٤٣) فوجد أنها تساوى (٠.٩٥) مما يدل على قوة تأثير كبيرة، وتم حساب نسبة الكسب المصححة للمجموعة التجريبية فى مقياس الحس العلمى وجدت أنها تساوى (١.٨٢) وهى تقع فى المدى المحدد للفاعلية، وهذا يعنى أن استراتيجية التحليل الشبكى ذا فاعلية فى تنمية الحس العلمى من خلال تدريس العلوم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بحوث كل من :- (Ash, 2004)، (Roger & Pielke, 2004)، (إيمان الشحرى، ٢٠١١، ٢١٦)، (Michael, 2012)، (Joan & Heller, 2012)، (Ford, 2012)، (Furberg & Klug, 2013)، (Driver, 2013)، (هبة الله الزعيم، ٢٠١٣)، (حسام مازن، ٢٠١٥)، (حياة رمضان، ٢٠١٦)، (نجلاء محمد، سها زوين، ٢٠١٦)، (كريمة محمد، ٢٠١٧).

ويرجع ذلك إلى ما يلى: الاعتماد فى التعلم باستراتيجية التحليل الشبكى على إيجابية التلاميذ وجعلهم أكثر نشاطاً أثناء التعلم مما يجعلهم أكثر قدرة على الاستمتاع بتعلم العلوم، كما يتم التعلم من خلال مجموعات متعاونة يجعل التلاميذ يستفيدون من بعضهم البعض ويؤدى إلى زيادة الخبرات والمثابرة لأن التقويم يكون جماعى للمجموعة مع التقويم الفردى والذاتى أيضاً حتى لا يعتمد أحد التلاميذ على الأخر وهذا يؤدى إلى الدقة والتروى، ربط ما يتعلمه التلاميذ بالحياه الواقعية لهم فيجعل التعلم ذات معنى ويمكنهم من تنمية حب الاستطلاع، استثارة تفكير التلاميذ من خلال استخدام العديد من الأنشطة التعليمية المختلفة التى يقوم بتنفيذها والذى ينمى لديهم تفعيل جميع الحواس والدقة، تشجع التلاميذ على التعلم المستمر واستخدام المصادر المتعددة للبحث عن الحلول للمشكلات المختلفة التى تقابلهم لتنمية التروى فى إصدار الأحكام والقرارت المختلفة لديهم، وتنمى الاتجاهات الايجابية نحو التعلم المستقل مثل المثابرة، التعاون، حب الاستطلاع وذلك مطلب من المتطلبات الضرورية لتنمية الحس العلمى.

توصيات البحث:

فى ضوء ما أسفر عنه نتائج البحث الحالى توصى الباحثة بما يلى:

١- ضرورة تدريب المعلمين قبل الخدمة وأثنائها على استخدام استراتيجية التحليل الشبكى في التدريس ليتغير دور التلميذ من متلقٍ سلبى للمعلومات إلى مشاركٍ وفعَّالٍ في العملية التعليمية.

٢- ضرورة تدريب المعلمين على كيفية استخدام استراتيجية التحليل الشبكى فى التدريس، وكيفية تهيئة بيئة الصف فى ضوء الإمكانيات المتاحة.

٣- عقد دورات تدريبية للمعلمين قبل الخدمة وأثنائها لتدريبهم على مهارات التفكير البصرى والحس العلمى.

٤- إثراء محتوى الكتب الدراسية بالأنشطة العلمية التى تعمل على إطلاق طاقات التلاميذ الكامنة، ومن ثم تنمى لديهم مهارات التفكير البصرى والحس العلمى.

٥- تدريب المعلمين قبل الخدمة وأثنائها على كيفية تشجيع تلاميذهم على التفكير بصورة تبادلية فيما بينهم، لتهيئة الفرصة لهم على الاستماع والانصات الجيد والمُتفهم لبعضهم البعض، مما يُزيد من افكارهم ويحسنها ويجعلها تسير فى مسارها الصحيح.

٦- الاهتمام بربط المحتوى العلمى بالواقع الفعلى الذى يعيشه التلاميذ وذلك من خلال تطبيق المعلومات التى تم التوصل إليها على مواقف الحياه العملية واستغلالها فى تفسير ما يحدث حولنا من ظواهر علمية أو حل مشكلات تواجههم.

٧- ضرورة اقتراح نماذج واستراتيجيات تدريسية تعمل على تنمية مهارات التفكير البصرى والحس العلمى لدى التلاميذ.

بحوث مقترحة:

في ضوء نتائج هذا البحث تنبثق البحوث التالية:

١- استراتيجية التحليل الشبكى لتنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير المنظومى لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.

٢- استراتيجية التحليل الشبكى لتنمية الحل الابداعى للمشكلات والقيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.

٣- استراتيجية التحليل الشبكى لتنمية التفكير الاستدلالى ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.

٤- استراتيجية التحليل الشبكى لتنمية مهارات التفكير التاملي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.

٥- استراتيجية التحليل الشبكى لتنمية التفكير العلمى والقدرة على اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.

٦-دراسة تشخيصية لأوجه القصور التى تعوق تنمية مهارات التفكير البصرى والحس العلمى لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية مما قد يسهم بشكل فعُّال في وضع التصورات المناسبة للتغلب عليها.

المراجع

أحمد سيد محمد إبراهيم، عبد الرازق مختار محمود، فاطمة محمد محمد سعيد(٢٠١٤): "فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب لتنمية مهارات الفهم القرائى الإبداعى وبعض عادات العقل المنتج لدى طلاب الصف الأول الثانوى"، **مجلة كلية التربية بأسيوط**، م٣٠، ع٤، ص ص ١١٦-١٦٥.

أمانى سعيدة سيد سالم (٢٠٠٧): **الفروق الفردية**، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية.

إيمان طافش(٢٠١١): "أثر برنامج مقترح فى مهارات التواصل الرياضى على تنمية التحصيل العلمى ومهارات التفكير البصرى فى الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسى بغزة"، **رسالة ماجستير**، جامعة الأزهر، بغزة.

ايمان على محمود الشحرى(٢٠١١): "فعالية برنامج مقترح فى العلوم قائم على تكامل بعض النظريات المعرفية لتنمية الحس العلمى لدى طلاب المرحلة الإعدادية" **المؤتمر العلمى الخامس عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية بعنوان: فكر جديد لواقع جديد**، المنعقد فى القاهرة، فى الفترة من ٦-٧ سبتمبر، ص ص ٢٠٩-٢٩٦.

تغريد عمران(٢٠٠٥): **نحو أفاق جديدة للتدريس فى واقعنا التعليمى، التدريس وتنشيط خلايا الأعصاب بالمخ**، سلسلة تربوية الخامسة، دار القاهرة.

حاسر بن حسن بن محمد شويهى(٢٠١٦): "تقويم محتوى مناهج الرياضيات للمرحلة المتوسطة فى ضوء مهارات التفكير البصرى"، **المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث**، م٢، ع٥، ص ص ١٨٠-١٩١.

حسام الدين محمد مازن(٢٠١٥): "تصميم وتفعيل بيئات التعلم الالكترونى والشخصى فى التربية العلمية لتحقي المتعة والطرافة العلمية والتشويق والحس العلمى"، **المؤتمر العلمى السابع عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية بعنوان : التربية العلمية وتحديات الثورة التكنولوجية**، المنعقد فى القاهرة، فى الفترة ٣٠-٣١يوليو، ص ص ٢٣-٥٩.

حسن ربحى مهدى(٢٠٠٦): "فاعلية استخدام برمجيات تعليمية على التفكير البصرى والتحصيل فى تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادى عشر"، **رسالة ماجستير**، الجامعة الإسلامية بغزة.

حمدان محمد على إسماعيل (٢٠١٦): "أثر التفاعل بين المعالجة التعليمية لخرائط التفكير والاسلوب المعرفى على اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية التفكير البصرى فى العلوم لتلاميذ المرحلة المتوسطة"، **مجلة التربية العلمية**، م١٩ ، ع١، ص ص ١-٦٢.

حنان محمد الشربينى محمد، أنوار على عبد السيد المصرى(٢٠١٥): "استخدام خرائط التفكير لتنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير البصرى لدى طالبات كلية التربية النوعية"، **مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس**، ع٥٧، ص ص ٢٠١-٢٤٨.

حياة على محمد رمضان(٢٠١٦): "فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب فى تنمية التحصيل والحس العلمى وانتقال أثر التعلم فى مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، **مجلة التربية العلمية**، م١٩، ع١، ص ص ٦٣-١١٤.

خالد بن هديبان هلال الحربى(٢٠١٥): "فاعلية استراتيجية التفكير المتشعب فى تنمية مهارات الفهم القرائى لدى متعلمى اللغة العربية الناطقين بلغات أخرى، **مجلة كلية التربية بأسيوط**، م٣١، ع٤، ج٢، ص ص ١٥٨-١٩٥.

ذوقان عبيدات، سهلية أبو السميد(٢٠٠٧): **استراتيجيات التدريس فى القرن الحادى والعشرين، دليل المعلم والمشرف التربوى**، عمان، دار الفكر.

رجب السيد عبد الحميد الميهى(٢٠٠٣): "أثر اختلاف نمط ممارسة الآنشطة التعليمية فى نموذج تدريس مقترح قائم على المستحدثات التكنولوجية والنظرية البنائية على التحصيل وتنمية مهارات قراءة الصور والتفكير الابتكارى فى العلوم لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوى مركز التحكم الداخلى والخارجى"، **مجلة التربية العلمية**، م٦، ع٣، ص ص١٠-٥٦.

رعد مهدى رزوقى، سهى إبراهيم عبد الكريم(٢٠١٥): **التفكير وأنماطه (التفكير الاستدلالى- التفكير الإبداعى- التفكير المنظومى- التفكير البصرى)**، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

ريم أحمد عبد العظيم(٢٠٠٩): "فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب فى تنمية مهارات الكتابة الإبداعية وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، **مجلة القراءة والمعرفة**، ع٩٤، ص ص٣٢-١١٢.

زينب عزيز أحمد، خالد فهد على، عباس فاضل كاظم(٢٠١٦): تصميم تعليمى-تعلمى وفق استراتيجيات العبء المعرفى وأثره فى تحصيل مادة الكيمياء والتفكير البصرى لطلاب الرابع العلمى"، **المؤتمر العلمى الثامن عشر مناهج العلوم بين المصرية والعالمية**، المنعقد فى مركز الشيخ صالح كامل- جامعة الازهر-القاهرة، فى الفترة من ٢٤-٢٥ يوليو، ص ص ٢١٥-٢٣٦.

سماح فاروق المرسى الأشقر(٢٠١٧): "استخدام استراتيجية "خطط-لتتوسع" فى تدريس الكيمياء لتنمية مهارات التفكير البصرى والثقة بالنفس لطلاب الصف الأول الثانوى"، **مجلة التربية العلمية**، م٢٠، ع١، ص ص ١١١-١٥١.

سهام السيد صالح مراد(٢٠١٦): "أثر استخدام خرائط التفكير فى تدريس العلوم على تنمية الحس العلمى لدى طالبات الصف الخامس الابتدائى"، **المجلة الدولية التربوية المتخصصة**، م٥، ع٥، ص ص١٤٣-١٦٧.

عاصم محمد إبراهيم عمر(٢٠١٦): "فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الإنفوجرافيك فى إكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصرى والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى"، **مجلة التربية العلمية**، م١٩، ع٤، ص ص ٢٠٧-٢٦٨.

عبد الله على محمد إبراهيم(٢٠٠٦): "فاعلية استخدام شبكات التفكير البصرى فى العلوم لتنمية مستويات جانييه المعرفية ومهارات التفكير البصرى لدى طلاب المرحلة المتوسطة"، **المؤتمر العلمى العاشر للجمعية المصرية للتربية العلمية بعنوان:التربية العلمية وتحديات الحاضر ورؤى المستقبل**، المنعقد فى الإسماعيلية، فى الفترة من ٣٠يوليو-١ أغسطس، ص ص ٧٣-١٣٦.

عزو اسماعيل عفانه، يوسف إبراهيم الجيش(٢٠٠٩): **التدريس والتعلم بالدماغ ذى الجانبين**، عمان، دار الثقافة للنشر والتوزيع.

علياء على عيسى على السيد(٢٠١٥): "فاعلية استراتيجية مخطط البيت الدائرى فى تدريس وحدة "التفاعلات الكيميائية" لتنمية التحصيل ومهارات التفكير البصرى والتنظيم الذاتى للتعلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى"، **مجلة التربية العلمية**، م١٨، ع٤، ص ص ٥١-١١١.

عنايات محمود نجلة(٢٠٠٢): "تحسين الأداء التدريسى بتنمية حس الطالب، المعلم"، **مجلة كلية التربية**، جامعة الأزهر، ع١٠٧، ص ص ٥٣٣-٥٦٤.

فداء محمود الشوبكى(٢٠١٠): "أثر توظيف المدخل المنظومى فى تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصرى بالفيزياء لدى طالبات الصف الحادى عشر"، **رسالة ماجستير**، الجامعة الإسلامية بغزة.

فراس السليتى(٢٠٠٨): **التعليم المبنى على الدماغ، رؤي جديدة... تطورات مبكرة**، الأردن، عالم الكتب الحديثة.

كريمة عبد اللاه محمود محمد(٢٠١٧): "وحدة مقترحة فى العلوم قائمة على التعليم المتمايز لإكساب المفاهيم العلمية والحس العلمى لتلاميذ الصف الثانى الابتدائى"، **مجلة التربية العلمية**، م٢٠، ع١، ص ص ١-٤٩.

لوريس إميل عبد الملك (٢٠١٢): "تنمية مهارات توليد المعلومات وتقييمها والإنجاز المعرفى فى البيولوجى لدى طلاب المرحلة الثانوية باستخدام استراتيجيات تدريس مشجعة للتشعب العصبى"، **مجلة التربية العلمية**، م١٥، ع٢، ص ص ٢٠٣-٢٤٨.

محمد عبد المنعم عبد العزيز شحاتة(٢٠١٣): "فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض استراتيجيات التفكير المتشعب فى تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، **مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس**، ع٣٩، ج٣، ص ص١٢-٥٥.

محمد عيد عمار، نجوان حامد القبانى(٢٠١٠): **التفكير البصرى فى ضوء تكنولوجيا التعليم**، الاسكندرية، دار الجامعة الجديدة.

محمد محمود حمادة(٢٠٠٩): "فاعلية شبكات التفكير البصرى والقدرة على طرح وحل المشكلات اللفظية فى الرياضيات والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس لإبتدائى"، **مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس**، ع١٤٦، ص ص ١٤-٦٤.

مدحت محمد حسن صالح(٢٠١٦): "وحدة مقترحة فى العلوم قائمة على نظرية التعلم المستند للدماغ لتنمية مهارات التفكير البصرى والميول العلمية والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية، **مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس**، ع٧٠، ص ص ٦٣-١٠٨.

مرفت محمد كمال محمد أدم، رباب محمد المرسى شتات(٢٠١٥): "فعالية استراتيجية مقترحة فى ضوء نظرية التعلم المستند إلى جانبى الدماغ على التحصيل ومهارات التفكير البصرى والكفاءة الذاتية المدركة لدى طالبات المرحلة الإعدادية"، **مجلة دراسات فى التربية وعلم النفس**، ع٥٧، ص ص١٥-٧٠.

ميرفت محمد كمال آدم(٢٠٠٨): "أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب فى تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية مختلفى المستويات التحصيلية"، **مجلة تربويات الرياضيات**، م١١، ص ص ٨١-١٣٩.

نادية العفون، الصاحب منتهى(٢٠١٢): **التفكير وأنماطه ونظريات وأساليب تعليمه وتعلمه**، عمان، دار صفاء للنشر والتوزيع.

ناهد محمد عبد الفتاح حبيب(٢٠١٦): "فعالية برنامج تدريبى مقترح لمعلمى العلوم قائم على استخدام تقنيات الحاسوب والانترنت لتدريبهم على ممارسات الحس العلمى لتنميته لدى طلابهم"، **مجلة القراءة والمعرفة**، ع١٧١، ص ص ٢١-٧٠.

نجلاء إسماعيل السيد محمد، سها حمدى محمد زوين(٢٠١٦): "فاعلية وحدة مقترحة فى العلوم والدراسات الاجتماعية قائمة على الدراسات البينية فى تنمية مهارات التفسير والحس العلمى والجغرافى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى"، **مجلة كلية التربية بأسيوط**، م٣٢، ع٤، ص ص ٢٩٠-٣٤٨.

نهلة سيف الدين عليش (٢٠١٢): "استخدام فنيات التفكير البصرى لتنمية التحصيل ودافعية الإنجاز من خلال تدريس الفلسفة لطلاب المرحلة الثانوية العامة"، **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية**، ع٤٢، ص ص ١٨٩-٢٦٠.

نوال عبد الفتاح فهمى خليل(٢٠١٣): "خرائط العقل وأثرها فى تنمية المفاهيم العلمية والتفكير البصرى وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى فى مادة العلوم"، **مجلة التربية العلمية**، م١٦، ع٤، ص ص١-٤٢.

هبة الله عبد الرحمن محمود الزعيم(٢٠١٣): "فاعلية توظيف مدخل الطرائف العلمية فى تنمية الحس العلمى لدى طالبات الصف الثامن الأساسى"، **رسالة ماجستير**، الجامعة الاسلامية بغزة.

هبة زكريا محى الدين كلاب(٢٠١٦): "فاعلية برنامج قائم على الخيال العلمى فى تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصرى فى العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسى بغزة"، **رسالة ماجستير**، الجامعة الإسلامية بغزة.

وائل عبد الله محمد على(٢٠٠٩): "فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب فى مستوى التحصيل فى الرياضيات وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى"، **مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس**، ع١٥٣، ص ص ٤٧-١١٧.

وضحى حباب عبد الله العتيبى(٢٠١٦): "فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية غير الهرمية فى تنمية مهارات التفكير البصرى فى مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الإبتدائية، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، م١٧، ع٢، ص ص ١١٧-١٤٣.

يحيى جبر (٢٠١٠): "أثر توظيف استراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية على تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصرى فى العلوم لدى طلبة الصف العاشر الأساسى"، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، الجامعة الاسلامية بغزة.

Alfrink, A. (2007): The Emperor's new Clothes Brain-Compatible Education, Psycho CRITI QUES, **American Psycho-Igical Association**, Vol. 52, No.28.

Ash, D.(2004): Reflective Scientific Sense Making Dialogue in Two Language: The Science in The Dialogue and Dialogue in Two Language: the Science in The Dialogue and Dialogue in the Science, **Science Education**, Vol.88, No.6. Pp.855-884.

Burke, L. & Williams, J. (2011): "The Impact of a Thinking Skills Intervention on Children's Concepts of Intelligence", www.elsevier.com

Campo, K.(2014): Visual Solution: a Work Book of Visual Thinking Methods, A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Master of Arts, College of art and Design, University of the Arts, Published by Proquets LLC.

Cardellichio, T. & Field, w. (2002): Seven Strategies that Encourage Neural Branching, **Educational Leadership,** Vol.2, No.2, Pp. 33-43.

Cardellichio, T. & Field, W.(1997): "Seven Strategies that Encourage Neural Branching" How Learn", **Educational Leadership**, Vol.54, No.6,Pp15-27.

Clemon, S. (2005): Brain-Based Learning: Possible Implications for on line Instruction, www.ITdl.org/Journal/Ep-og/article.htm.

Connel, J. (2009): "The Global Aspects of Brain-Based Learning", **Educational Horizons,** Vol. 88, No. 1, PP. 28-39.

Desantis, K.(2008): Report on the Visual Thinking Strategies Implementation and Assessment Project at Ripton Elementary School, **Visual Thinking Strategies**, Pp.1-21.

Driver, R. (2013): Making Sense of Secondary Science, **Journal of Science Education**, Vol.3, No.4,Pp.85-99.

Elain, M.(2009): The Benefits of Sustained Silent Reading: Scientific Research and Common Sense Converge, **Journal of Science Education and Technology,** Vol.62, No.4, Pp.123-145.

Ford, M.(2012): A Dialogic Account of Sense -Making in Scientific Argumentation and Reasoning, **Cognition and Instruction**, Vol. 30, No.3, Pp.207-245.

Furberg, A.& Klug, S.(2013): "Students Sense Making with Science Diagrams in a Computer Based Setting International", **Journal of Computer Supported Collaborative Learning**, vol.3, No.4,pp.50-65.

Gregory, J. (2007): Presentation Software and its Effects on Development students' Mathematics Attitudes, **PhD,** Thesis Tennessee University, Knoxville.

Hattwig, D.; Bussert, K. ; Medaille, A. & Burgress, J. (2012): Visual Literacy Standards in Higher Education: New Opportunities for Libraries and Student Learning**, Libraries and the Academy**, Vol.13, No.1, Pp.61-89.

Jensen, E. (2008) :"Afresh look at Brain-Based Education", **phi Delta kappan**, Vol. 89, No. 6,P P408-417.

Joan, I. & Heller, N.(2012): Effect of Making Sense of Science Professional Development on the Achievement of middle School Students including English Language Learners', **Science Education**, Vol.50, No.8,PP112-135.

Kitchener, K. (1999): "Assessing Reflective Thinking within Curricular Contexts", **project organization university of Denver,** College of Education, Washington, D.C.

Kogan, N. (2008): Commentary: Divergent-Thinking Research and the Zeitgeist, **Psychology of Aesthetics, Creativity and the Arts**, Vol.2, No.2, Pp.100-102.

Landorf, H.(2006): What's going on in this Picture? Visual Thinking Strategies and Adult Learning, **new Horizons in Adult Education and Human Resource Development**, Vol.20, No.4, PP.28-32.

Longo, P. (2007): "Causal Links between Color and Cognition in Visual Thinking Networks: Closing the Gender Gap in Science a Achievement", **Paper presented at the International Mind Brain and Education Society Conference,** 1-3 November, Fort worth Texas.

Longo, P. ; Anderson, O. & Wicht, p. (2002) : "Visual Thinking Net Working Promotes Problem Solving Achievement for Ninth Grade Earth Science Students", **Electronic Journal of Science Education,** 7(1), PP. 1-51.

Michael, F. (2012): A Dialogic Account of Sense Making in Scientific Argumentation and Reasoning, **Cognition and Instruction**, Vol.30, No.3, PP.207-245.

Moorman, M.(2015): TheMeaning of Visual Thinking Strategies for Nursing Students, **Humanities,** No.4, Pp.748-759.

Myers, J.(2013): Visual Thinking – Drawing on my Sabbatical Experience Lecture in best Practices**, National Art Education Association Conference Fort worth**, Texas.

Neural Branching Strategies (NBS)(2009): Available from URL:www.Cuddlejungle.com/Curriculum Organizer/co/Learning20% activities/Neurnal20% branching20%Strategies.Doc.

Ozden, M. & Gultekin , M. (2008) : "The Effect of Brain-Based learning on ACademic Achievement and Retention of Knowledge in Science Course", **Electronic Journal of Science Education**, Vol. 12, No. 1, PP. 3-17.

Pasko, A. & Adzhiev, V. (2013): Advancing Creative Visual Thinking with Constructive Function-Based Modeling, **Journal of Information Technology and Education,** No.12, Pp.59-71.

Plough, J.(2004): Students Using Visual Thinking to Learn Science in Aweb-Based Environment, **PhD**, Drexel University.

Rehman, A. & Bokhari, M. (2011) : "Effectiveness of Brain Based learning Theory level", **International Journal of Academic Research**, Vol. 3, No. 4, PP. 354-359.

Richard, A. & Linda, E.(2000): **Critical Thinking Curriculum Model-Education Comments,** U.S. Department of Energy/ California University.

Roger, A. & Pielke, J.(2004): When Scientists Politicize Science: Making Sense of Controversy over the Skeptical Environmentalist, **Environmental Science & Policy**, No.7, Pp.405-417.

Stavridi, S. (2015): The Role of Interactive Visual Art Learning in Development of young Children's Creativity, **Creative Education**, No.6, Pp.2274-2282.

Stkip, H. & Malinda, D. (2014): Model Visualization Physics Lesson in Class XII Science high School, **Journal of Education and Practice**, Vol.5, No.36, Pp.83-92.

Suryale, E. ; Sabondar, J. ; Kusumah, Y.& Darhim, A.(2013): Improving of Junior high School Visual Thinking Representation Ability in Mathematical Problem Solving by CTL, **Journal of Mathematic Education**, Vol.4, No.1, Pp.113-126.

Taborda, E.; Kisselburgb, L. & Reid, T.(2012): Enhancing Visual Thinking in A Toy Design Course Using Freehand Sketching**, International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference** , 12-15 August, Chicago, IL, USA, Pp.1-10.

Tasker, R.(2014): Research in Practice: Visualizing the Molecular World for deep Understanding of Chemistry, **Teaching Science**, Vol.60,No.2,Pp.16.27.

Wilson, L. (2007) : Overview of brain based education www.uwsp.edu/cation/wilson/brain/bboverview.htm.

Worthinton, M. & Carruthers, E.(2005): The Arts of Children's Mathematics: The Power of Visual Representation, **Paper Presented at Roehampton University's Art in Early Childhood: Creativity, Collaboration, Communication Conference.**

Zhukovskiy, V. & Pivovarov, D. (2008): The Nature of Visual Thinking, **Humanities & Social Sciences**, Vol.1, Pp.149-158.

Zollar, F. & Waston, G. (2006): Teacher Training for the second Generation of Science, Curricula: the Curriculum Proof Teacher, **Journal of Science Education**, Vol.58, No1, Pp.93-103.