﴿ بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ ﴾

***كلية التربية
المجلة التربوية***

***

وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى لتنمية وظائف التفكير المرتبطة بها ومهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

إعداد

أ.د/ المعتز بالله زين الدين محمد

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

بالمركز القومى للامتحانات والتقويم التربوى

DOI: 10.12816/EDUSOHAG. 2020.

المجلة التربوية ـ العدد السادس والسبعون ـ أغسطس ٢٠٢٠م

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

الملخص باللغة العربية:

هدفت هذه الدراسة إلى إعادة بناء وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية فى ضوء شبكات التمثيل البصرى، والتعرف على فاعليتها فى تنمية وظائف التفكير المرتبطة بهذه الشبكات، ومهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. ولتحقيق ذلك تم إعادة بناء وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية فى ضوء شبكات التمثيل البصرى، كما تم إعداد أدوات القياس للدراسة والتى تمثلت فى اختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى، ومقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية. وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، حيث درست المجموعة التجريبية وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على التمثيل البصرى، ودرست المجموعة الضابطة نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، ثم مقارنة نتائج المجموعتين من خلال البيانات التى تم الحصول عليها من تطبيق اختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى، ومقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية قبلياً وبعدياً. وتمثلت نتائج الدراسة فيما يلى:

١- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التفكير البصرى، وكل بعد من أبعاده على حده، لصالح المجموعة التجريبية.

٢- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية، وكل بعد من أبعاده على حده، لصالح المجموعة التجريبية.

A Unit in physical science based on Visual representation networks to develop Related thinking functions and reflection *in physical phenomena of primary school students*

This study aimed to Reconstruction a unit in physical science based on visual representation network and identifying the effectiveness in developing Related thinking functions and reflection in physical phenomena of primary school students. To achieve that, A unit in physical science was reformulated based on visual representation networks, also the measurement tools for the study have been prepared, which the thinking functions test and reflection in physical phenomena scale. The sample of the study consisted of two groups, one of them was experimental and the other was controlled, the first group studied A unit in physical science based on visual representation networks, the other group studied the same unit in the usual way; then the results of the two groups were compared through the data that was obtained from the application of thinking functions test and reflection in physical phenomena scale in the pre- and the post applications.

The results of the study were as follows:

1- There are statistically significant differences at level (0.05), between the average of the degrees of both the controlled and the experimental groups in the post application of thinking functions relatd to Visual representation networks test as a whole and for each dimension separately, in favor of the experimental group.

2- There are statistically significant differences at level (0.05), between the average of the degrees of both the controlled and the experimental groups in the post application of the reflection in physical phenomena scale as a whole and for each dimension separately, in favor of the experimental group.

مقدمة:

إن تنمية عمليات متنوعة من التفكير أصبحت ضرورة تربوية للفرد حتى يتمكن من التعامل بفاعلية مع أى نوع من المعلومات أو المتغيرات التى يأتى بها المستقبل، لمواجهة المشكلات الحياتية المصاحبة لتطورات العصر، مما يتطلب تنوع طرق وأساليب التعلم التي تشجع وتحفز المتعلمين على ممارسة مهارات التفكير والتخيل العلمى وجعل الخبرات المدرسية ذات معنى بالنسبة للطالب، ويجعله أكثر تفاعلاً ومشاركة وإيجابية فى التعلم، كما يشجعه على الاستقلال فى الفكر والمبادرة بالرأي، ويحفزه على تأمل تفكيره وانتاج أفكار جديدة.

ولقد ظهرت العديد من النماذج والأساليب التدريسية التي تهدف إلى تنمية أنواع مختلفة من عمليات أو وظائف التفكير ضمن إطار محتوى المادة الدراسية من خلال التمثيلات البصرية، حيث يرى شميدت وهاريمان (Schmidt,M.&Harriman, 2008) أن أحد هذه الأساليب تتمثل فى التعلم القائم على التمثيلات البصرية التي تركز على مشاركة الطلاب في المواقف التعليمية، وتهدف إلى تعميق فهم الطلاب للمحتوى العلمى، بالإضافة إلى تدعيم وتنمية مهارات التأمل العلمى.

حيث إن عملية التعلم التى تعتمد على التمثيل البصرى هى عملية معرفية تبدأ ببناء صورة عقلية مصورة فى منظومة معرفية ضمن الذاكرة ، يليه تتابع لبناء الصور العقلية، ثم ترتيب بناء الصور داخل تمثيلات عقلية متماسكة يطلق عليها النموذج المصور، وتتضمن هذه العملية اختيار الصور وتنظيمها وتكاملها بهدف تنمية أنواع مختلفة من مهارات التفكير (Mngini, 2014).

وتعد شبكات التمثيل البصرى من المعالجات التى تساعد الطلاب على تعلم المواد الدراسية غير المحببة لديهم، ويمكن أن تسهم فى زيادة دافعية الطلاب للتعلم، وتعيق تفكيرهم فى المحتوى، حيث تقدم صورة ذهنية للموضوع بمثابة وسيلة تنمى التعلم العيمق وتنظيم الأفكار وصياغتها بشكل يسمح بتدفق الأفكار، وتفتح الطريق للخيال أمام الأفكار من المَركز إلى اتجاهات متعددة (عايش زيتون، ٢٠١٤، ٩٤).

وحيث إن استخدام التمثيل البصرى فى عملية التعلم يعتمد على مجموعة من شبكات التعلم البصرية، كل واحدة منها ترتكز على عمليات تفكيرية أساسية فى المخ تتطلب عمليات معرفية ومهارية كالمقارنة، والتضاد، والتتابع، والتصنيف، والسبب، والنتيجة، والوصف، والتفسير(Margulies &Valentza, 2005).

لذا فقد تبنت عديد من الجهات والمؤسسات الدولية استخدام مخططات ونماذج مختلفة من شبكات التمثيل البصرى فى عديد من المدارس، وصاغت معامل حية لإختبار كثير من مضامين هذا الأسلوب فى تنمية وظائف التفكير المرتبطة بها، حيث تساعد شبكات التمثيل البصرى التلاميذ فى تنظيم إندماجهم فى وظائف التفكير على نحو أفضل، وتتيح لهم فرصاً لها مغزى للتلاميذ ليفكروا فى التفكير الذى يقومون به ويتأملوه، مما يسهم فى الفهم العميق للمحتوى وتنمية مهارات التأمل العلمى (Clements, 2011).

وفى نفس الإطار يؤكد عديد من التربويين (Johnston,et. al.,2007) Parkinson, (2004) على توظيف شبكات التمثيل البصرى فى تنمية وظائف وعمليات التفكير المرتبطة بكل نوع من أنواع هذه الشبكات، حيث تتيح للطلاب الفرصة لتنظيم أفكارهم وتنمية قدرة الطلاب على الربط والاكتشاف والتصنيف والاستنتاج والتنظيم، وتحفزهم على إعادة النظر في ناتج تفكيرهم، ليكتشف الخلل ويصوبه ويخرج تفكيراً جديداً أكثر جودة، من خلال استخدام شبكات التفكير فى إطار خطوات إجرائية محددة تتناسب وطبيعة خصائص الطلاب فى كل مرحلة.

ولقد أوصت نتائج عديد من الدراسات والبحوث السابقة فى مجال تدريس العلوم، كدراسة Polat,et.al.(2017)، ودراسة Spiegel (2011)، ودراسة Akinoglu &Yasar (2009)، ودراسة Robian (2007)، ودارسة محمد أبوشامة ورباب صلاح الدين (٢٠١٨) ودراسة على الوردانى (٢١٠٧)، ودراسة حمدان إسماعيل (٢٠١٦)، ودراسة سوزان حسن (٢٠١٣)، ودراسة (حسين عباس(٢١٠٢)، ودراسة عطيات ياسين (٢٠١١)، ودراسة عائشة فخرو (٢٠١٠)، ودراسة زبيدة قرنى (٢٠١٠)، ودراسة نوال عبد الفتاح (٢٠٠٨)، بضرورة استخدام التمثيل البصرى لتنمية مخرجات العملية التعليمية، والأنماط والمستويات المختلفة من التفكير.

وحيث إن شبكات التمثيل البصرى، تعد بمثابة أدوات بصرية قوية، تُعبر عن ثمان وظائف أو عمليات تفكير أساسية، صُممت لمساعدة المُتعلم عند قيامه بمهام تعليمية أو حياتية ما، تعمل على تعزيز قدرات المتعلم في توليد الأفكار، وجمع وترتيب المعلومات وتقييم الأفكار؛ وبالتالي القدرة على مواجهة المشكلات التي يُقابلها، وهي أشكال مرنة تسمح للمتعلم باختيار الشبكة أو المخطط الأفضل وتوسيعها بالشكل الذي يُتيح له فرصة إكمال مَهَمَّته والوصول إلى الهدف .

فكل شبكة من شبكات التمثيل البصرى تُبنى على عمليات تفكيرية فى مخ الإنسان، كما أن لكل خريطة وظيفة تفكيرية مثل المقارنة بين موضعين علميين، والمقابلة والتضاد بين شيئين مختلفين، والتتابع فى تراكب المفاهيم والعمليات، والتصنيف لأجزاء متنوعة داخل كلية واحدة، والسبب لظاهرة معينة، والنتيجة لتفاعل بعض المكونات أو الأفكار، والوصف لسمات عملية من العمليات، والتناظرات أو المتشابهات بين بعض الظواهر أو المتغيرات Hyerle, (2008, 12).

وفى ضوء ما سبق تتضح ضرورة استخدام التعلم القائم على شبكات التمثيل البصرى فى تدريس مجالات العلوم المختلفة، خاصة فى مجالات العلوم الفيزيائية، لتنمية وظائف التفكير المرتبطة بكل نوع من هذه الشبكات ومهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية.

الإحساس بمشكلة الدراسة:

من المهم ألا يقتصر تدريس مناهج العلوم بصفة عامة على حفظ المعلومات واستدعائها، بل يجب أن يحدث التعلم فى تدريس العلوم من خلال إعطاء الفرصة الكافية للطلاب للتأمل والتخيل فى المواقف العلمية وتحليلها، وربط تطبيقات العلم بأسلوب حياة الطلاب، بما يتيح الفرصة للطلاب للتأمل والتفكير وممارسة عملياته فى المجالات العلمية المختلفة (Halpern, 2007).

حيث أكد عديد من المتخصصين فى التربية العلمية (Ngozi&Norman,2011,11)، (Hofstien,et.al,2004,58)، (منير موسى، ٢٠١٧)، (زبيدة قرنى، ٢٠١٠) أن تدريس العلوم يجب أن يركز على تنمية قدرة التلاميذ علي التأمل فى تفكيرهم، وإدراك كيف يفكرون، وكيف يصلون إلي حل للمشكلات التي تواجههم، مما يخلق لديهم القدرة علي التخيل والتأمل والتحليل، لا كيف يحفظون المقررات والمناهج الدراسية عن ظهر قلب دون فهمها واستيعابها وتوظيفها في الحياة العملية.

كما أوضحت دراسة كل من حسين عباس(٢٠١٢)، وعطيات محمد ياسين (٢٠١١)، وملاك محمد السليم (٢٠٠٩)، أنه بالرغم من أهمية تنمية عمليات التفكير والتأمل العلمى فى مجالات تدريس العلوم لدى الطلاب في كافة المراحل التعليمية، إلا أن الواقع يؤكد أن هناك ضعفاً ملحوظاً في تلك المهارات لدى الطلاب فى معظم المراحل التعليمية، حيث أرجعت معظم هذه الدراسات هذا الضعف إلى أن أساليب التعلم المتبعة لا تهيئ الفرص الحقيقية للتفكير والتأمل فى الظواهر العلمية التى تواجهه فى الواقع.

وقد أشارت دراسة كل من (Aydin, &Balim, (2009، وعبد الودود هزاع (٢٠١١)، ، وإيهاب طلبة،(٢٠٠٦)، إلى أن ذلك يرجع إلى قصور تصميم الوحدات الدراسية المرتبطة بمجال العلوم الفيزيائية بشكل يساعد على التفكير، وإلى استخدام الأساليب التدريسية التقليدية التى تركز على الحفظ والتلقين دون ممارسة وظائف وعمليات التفكير.

كما أكدت دراسة كل من نهلة عبد المعطى (٢٠١٨)، ومرفت حامد(٢٠١٧)، وعبدالله النافع (٢٠١٢)، ومحمد عبد الرازق(٢٠٠٧)، إلى أن هناك قصور فى تحقيق بعض أهداف تدريس مجال العلوم بوجه عام على مستوى بعض الدول العربية، من حيث ضعف مستويات ممارسة عمليات التفكير، مما يتطلب ضرورة تطوير أساليب التدريس بحيث تركز على تنمية وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى التى تتيح التأمل العلمى من خلال محتوى المنهج، وضرورة إثراء هذا المحتوى بالأنشطة والمهام التى تسهم بشكل مقصود فى تنمية هذه الوظائف.

لذا فقد اهتمت هذه الدراسة ببناء وتصميم وحدة دراسية فى مجال العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى لتنمية وظائف التفكير المرتبطة بهذه الشبكات مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، حيث يوجد ندرة فى الدراسات – فى حدود علم الباحث– التى تناولت بناء وتصميم وحدة فى مجال العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى لتنمية وظائف التفكير المرتبطة بهذه الشبكات ومهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية فى آن واحد.

مشكلة الدراسة:

فى ضوء ماسبق تحددت مشكلة الدراسة الحالية فى "ضعف تصميم وتنفيذ مناهج العلوم القائمة على شبكات التمثيل البصرى فى المرحلة الابتدائية، وضعف استخدام وظائف التفكير المرتبطة بهذه الشبكات ومهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية لدى تلاميذ هذه المرحلة.

وللتصدى لهذه المشكلة حاولت الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس التالى:

" ما فاعلية وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى فى تنمية وظائف التفكير المرتبطة بها ومهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟ "

وتفرع عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. **ما صورة وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى لتنمية وظائف التفكير المرتبطة بها ومهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية؟**
٢. **ما فاعلية وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى فى تنمية وظائف التفكير المرتبطة بها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟**
٣. **ما فاعلية وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى فى تنمية مهارات التأمل فى الظواهر العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟**

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى:

١. **إعادة بناء وحدة دراسية فى مجال العلوم الفيزيائية من مقرر العلوم بالمرحلة الابتدائية فى ضوء شبكات التمثيل البصرى.**
٢. **التعرف على فاعلية وحدة دراسية فى مجال العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى فى تنمية وظائف التفكير المرتبطة بها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.**
٣. **التعرف على فاعلية وحدة دراسية فى مجال العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى فى تنمية مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.**

أهمية الدراسة:

تمثلت أهمية هذه الدراسة فيما يمكن أن تسهم به لكل من:

١. مخططى المناهج:

حيث يمكن أن يسترشد خبراء المناهج وطرق التدريس من خطوات تطوير وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى لتصميم وحدات مشابهة فى مجالات العلوم المختلفة.

٢. منفذى المناهج:

حيث يستفيد المعلمون والموجهون من الإجراءات التدريسية والأنشطة العلمية المتضمنة فى دليل المعلم لتدريس وحدة دراسية مطورة قائمة على شبكات التمثيل البصرى لتطوير أدائهم التدريسى.

٣. خبراء التقويم:

حيث يمكن أن يستفيد المسئولون عن القياس والتقويم من كل من مقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية واختبار وظائف التفكير فى تقويم عمليات التفكير لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على:

١- تطبيق تجربة الدراسة على عينة من تلاميذ الصف السادس من المرحلة الابتدائية، حيث يميل معظم التلاميذ فى هذ المرحلة إلى التفكير الحسى والإعتماد على التصوير البصرى للأفكار والمعلومات.

٢- وحدة "القوى والحركة" لأنها تتضمن عديد من الموضوعات والمفاهيم المرتبطة بمجال العلوم الفيزيائية التى يمكن من خلالها استخدام التمثيلات البصرية لممارسة عمليات تفكير متعددة.

٣- بعض مدارس إدارة شرق مدينة نصر التعليمية بالقاهرة، حيث يمثل تلاميذها مستويات اجتماعية وثقافية متنوعة.

٤- وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى والتى تتمثل فى: وصف الخصائص أو السمات، تتابع وتسلسل الأفكار، تحديد السبب والنتيجة، استخلاص الأجزاء من الكليات،

تحديد التناظرات والمتشابهات ، لتناسبها مع الخصائص العقلية لطلاب المرحلة الابتدائية، ومناسبتها لطبيعة مجال العلوم الفيزيائية.

٥- مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية والتى تتمثل فى: الكشف عن المغالطات، الوصول إلى استنتاجات، تقديم تفسيرات منطقية، تقييم النتائج المقترحة، وذلك لاتفاق معظم الآراء والكتابات التربوية عليها، ومناسبتها لطبيعة الدراسة.

مصطلحات الدراسة:

تحددت مصطلحات الدراسة فيما يلى:

١- شبكات التمثيل البصرى :

هى أدوات تعلم بصرية كالأشكال والمخططات والخرائط الذهنية يتم توظيفها فى تدريس وحدة " القوى والحركة" لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى، بطريقة تحفزهم على التأمل والتحليل والتبصر وتساعدهم على إيجاد العلاقات والروابط والفهم العميق للمحتوى، بحيث تقابل كل شبكة أو مخطط منها وظيفة/ وظائف تفكير معينة، فى إطار إجراءات تدريسية واضحة ومخطط لها.

٢- وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى:

يقصد بوظائف التفكير فى هذه الدراسة بأنها: المهام أو العمليات التفكيرية المناظرة لكل نوع من أنواع شبكات التمثيل البصرى التى يكتسبها تلاميذ الصف السادس الإبتدائى عند تعلمهم من خلال هذه الشبكات، والتى تتمثل فى: وصف الخصائص أو السمات، تتابع وتسلسل الأفكار، تحديد السبب والنتيجة، استخلاص الأجزاء من الكليات، تحديد التناظرات والمتشابهات، وتقاس إجرائياً بالدرجة التى يحصل عليها الطلاب فى اختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى المعد لغرض الدراسة الحالية.

٣- مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية:

هى تمكن تلاميذ الصف السادس الإبتدائى من أداء بعض المهارات المرتبطة بالتأمل فى الظواهر الفيزيائية المتمثلة الكشف عن المغالطات، الوصول إلى استنتاجات، تقديم تفسيرات منطقية، تقييم النتائج المقترحة ، وتقاس إجرائياً بالدرجة التى يحصل عليها الطلاب فى مقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية المعد لغرض الدراسة الحالية.

منهج الدراسة والتصميم التجريبى:

اعتمدت الدراسة الحالية على المنهج شبه التجريبى، حيث تم استخدام التصميم التجريبى لمجموعتين متكافئتين تقريباً، إحداهما تجريبية درست وحدة " القوى والحركة" قائمة على شبكات التمثيل البصرى(المتغير المستقل)، والأخرى ضابطة درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، ثم مقارنة نتائج المجموعتين من خلال البيانات التى تم الحصول عليها من تطبيق أدوات قياس وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى ومهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية(المتغيرات التابعة) قبلياً وبعدياً.

فروض الدراسة:

حاولت الدراسة اختبار صحة الفروض التالية:

١- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التفكير البصرى، وكل بعد من أبعاده على حده، لصالح المجموعة التجريبية.

٢- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية، وكل بعد من أبعاده على حده، لصالح المجموعة التجريبية.

خطوات الدراسة وإجراءاتها:

للإجابة عن أسئلة الدراسة والتحقق من صحة الفروض اتبع الباحث الإجراءات التالية:

1. **تحديد الأسس التى ينبغى أن يتم فى ضوئها بناء وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى لتنمية وظائف التفكير المرتبطة بها، ومهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية، من خلال مراجعة وتحليل الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة فى مجال شبكات التمثيل البصرى وأدواته، والتأمل العلمى ومهاراته.**
2. **تحديد الإجراءات التى يجب اتباعها لتدريس وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى لتنمية وظائف التفكير المرتبطة بها، ومهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية .**

٣. إعادة بناء وحدة " القوى والحركة" التى تمثل مجال العلوم الفيزيائية من مقرر العلوم بالصف السادس الإبتدائى للعام الدراسى، فى ضوء إجراءات تدريسها وفق التمثيل البصرى.

٤. إعداد كتيب للتلميذ يحتوى على الأنشطة والتكليفات التى ينفذها التلميذ، ودليل لمعلم العلوم يمده بالإرشادات والتوجيهات، ويطلعه على الإجراءات التى ينبغي أن يتبعها عند تدريسه لمحتوى الوحدة من خلال شبكات التمثيل البصرى.

٥. إعداد أداتي القياس المستخدمتين فى الدراسة والتأكد من صدقهما وثباتهما وتشمل:

– اختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى.

– مقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية .

٦. اختيار عينة الدراسة وتقسيمها إلى مجموعتين إحداهما تجريبية، درست وحدة "القوى والحركة" التى تمثل مجال العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى، والأخرى ضابطة تدرس نفس الوحدة بالطريقة التقليدية.

٧. تطبيق أدوات القياس قبلياً على المجموعتين الضابطة والتجريبية.

٨. تدريس الوحدة للمجموعتين الضابطة والتجريبية.

٩. تطبيق أدوات القياس بعدياً على المجموعتين الضابطة والتجريبية.

١٠. رصد النتائج ومعالجتها إحصائيا وتفسيرها فى ضوء فروض الدراسة.

١١. تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات فى ضوء نتائج الدراسة.

الإطار المعرفى للدراسة

تناول الإطار المعرفى للدراسة المحاور التالية :

أولاً: التمثيل البصرى وخصائصه

ثانياً: أنواع شبكات التمثيل البصرى

ثالثاً: شبكات التمثيل البصرى فى العلوم الفيزيائية

رابعاً: وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التفكير البصرى

خامساً: مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية

وفيما يلى عرض لهذه المحاور بشئ من التفصيل:

أولاً: التمثيل البصرى وخصائصه:

التمثيل البصرى يعد نمطاً من أنماط التعلم التى تعتمد على اللغة البصرية والتفكير معاً، إذ يُعد أحد الأساليب العلمية المساندة للتفكير الفعال والتعامل مع الأفكار الرئيسية، والتى تساعد المتعلم على اكتساب المعرفة وتفسيرها وإدراكها ومن ثم التعبير عنها بصرياً أو لفظياً، كما تسهم فى زيادة القدرة العقلية وفهم المثيرات البصرية المحيطة بالمتعلم وممارسة أنماط مختلفة من التفكير مثل التفكير العلمى والتفكير الناقد والتأمل العلمى وغيرها، بالإضافة إلى دوره فى زيادة دافعية المتعلم وتشجيعه على التعلم(Mabie, 2006)، Buold, 2010, (11).

فالتمثيل البصرى تَسهم فى تنمية نمطاً من أنماط التفكير الذى يثير العقل باستخدام مثيرات بصرية لإدراك العلاقة بين المفاهيم، ويُمكن المتعلم من الرؤية المستقبلية الشاملة لموضوع الدراسة دون فقد اى جزء من جزيئاته مما يعنى أن المتعلم ينظر إلى الشئ بمنظور بصرى(plough,2004).

حيث إن استخدام نماذج وخرائط وشبكات التمثيل البصرى فى عمليتى التعليم والتعلم تيسر على المتعلم عملية الفهم والاستيعاب وبالتالى تحسن أدائه، فعرض شكل أو مخطط تمثيلى واحد خلال مقرر دراسى يوفر وقت وجهد المعلم ويسهم فى تحقيق الأهداف التعليمية بصورة أكثر فاعلية (Thomas, 2007).

لذا فإن استخدام شبكات التمثيل البصرى فى العملية التعليمية يُعد أمراً مهما وضرورياً، ذلك لأن مخططات التمثيل البصرى تعتبر من الأدوات المهمة والضرورية لفهم المضامين العلمية والتى تسهم فى تحقيق العديد من الأهداف التربوية المتنوعة(هناء على، ٢٠١٠، ٢٤- ٢٥) .

حيث يسهم استخدام شبكات التمثيل التمثيل البصرى فى مساعدة المتعلم فى اكتساب المعرفة وتفسيرها وإدراكها وحفظها ومن ثم التعبير عنها بصرياً أو لفظياً فالتفكير البصرى يحدث عندما تندمج الرؤية والتخيل والرسم فى تفاعل نشط (Blair,et.al. 2005).

ويفيد التمثيل البصرى فى زيادة القدرة العقلية وفهم المثيرات البصرية المحيطة بالمتعلم وفتح الطريق لممارسة العديد من أنواع التفكير المختلفة مثل التفكير العلمى والتفكير الناقد والتفكير الابتكارى وغيرها(Longo, et.al.2002).

ونتيجة لذلك كان لابد من تفعيل نمط التعلم البصرى فى عمليتى التعليم والتعلم من خلال استخدام أدوات التمثيل البصرى والمتمثلة فى شبكات أو مخططات العصف الذهنى أو المنظمات البيانية أو شبكات التفكير.(Costa, 2010, 52).

ثانياً: أنواع شبكات التمثيل البصرى:

لقد أشار عديد من التربويين (Holzman, 2006)، (Sternberg, 2010)، (Hyerle,2010)، إلى أنه يوجد ثمانية أنواع من شبكات التمثيل البصرى يمكن استخدامها فى تدريس العلوم الفيزيائية تتمثل فيما يلى:

١ــ الشبكة الدائرية Circle Map:

وتستخدم فى تحديد الشئ أو الفكرة وتمثل الأفكار الناتجة من العصف الذهنى أو المعرفة القبلية عن الموضوع حيث يُمثَل فى مركز الدائرة الشئ أو الفكرة التى يحاول المتعلم فهمها، وفى محيط الدائرة تُكتب المعلومات المرتبطة أو ذات العلاقة بالشئ أو الفكرة.

٢ ــشبكة الفقاعة Bubble Map :

وتستخدم لوصف شئ ما وتحديد خصائصة أو مميزاته، حيث يُكتب فى الدائرة المركزية الشئ المراد وصفة وتكتب خصائصة أو مميزاته فى الدوائر المحيطة بالدائرة المركزية .

٣ ــشبكة الفقاعة المزدوجة Double Bubble Map :

وتستخدم عند إجراء المقارنة والتميز بين شيئين أو مفهومين بينهما بعض التشابهات والاختلافات، حيث يُكتب كل منهما فى دائرة مركزية وخارج كل دائرة تُكتب خصائص كل شئ أو مفهوم فى دوائر محيطة والخصائص المتشابهه،وتوصل بالدائرتين المركزيتين بينما توصل الخصائص المختلفة بالدائرة المركزية الخاصة بها .

٤ ــشبكة الشجرة Tree Map :

وتستخدم هذه الخريطة للتصنيف أو التقسيم حيث يتم تصنيف الأشياء والأفكار فى فئات أو مجموعات ، ويُكتب فى الخط الأعلى إسم المجموعة ويُكتب تحته المجموعات الفرعية وتحت كل منها يكتب الأسماء أو الأعداد أو المجموعات الأصغر التى تنتمى للمجموعة الفرعية.

٥ – شبكة التحليل أو الدعامة Brace Map:

وتستخدم لتوضيح علاقات الكل بالجزء الخاصة بموضوع معين وتحليل الموضوع إلى مكوناته أو عناصره أو أجزائه الفرعية وفى هذه الخريطة يُكتب إسم الشئ (الكل) على اليمين، وعلى الخطوط الموجودة جهة اليسار تكتب الأجزاء الرئيسة المكونة لهذا الشئ ثم تكتب المكونات الفرعية لكل جزء من الأجزاء الرئيسية.

٦ – شبكة التدفق المتسلسلة Flow Map :

وتسخدم لتوضيح وترتيب وتتابع العمليات أو الاحداث ولتحديد العلاقات بين المراحل والخطوات أو الاحداث الفرعية لموضوع معين حيث يحدد مستطيل خارجى يكتب داخلة اسم العملية أو الحدث ثم يتبعه عدة مستطيلات تمثل الخطوات من البداية للنهاية.

٧ – شبكة التدفق المتعدد Multi Flow Map :

وتستخدم لتوضيح علاقات السبب والنتيجة وتوضيح تتابع الأسباب المؤدية إلى أحداث أو نتائج أو أثار وفى هذه الخريطة يمثل الحدث أو الظاهرة داخل مستطيل الحدث وتمثل النتائج بمستطيلات ترتبط بأسهم خارجية من مستطيل الحدث.

٨ – شبكة القنطرة أو الجسر BridgeMap :

وتستخدم لعمل تشبيهات بين شيئين حيث تمثل الأشياء المرتبطة على جانبى خط أفقى ثم تشبه بأشياء مرتبطة على نفس الخط الأفقى يفصل بينهما قنطرة أو جسر مع مراعاة أن تجمع الأشياء المرتبطة على يمين ويسار القنطرة أو الجسر نفس علاقة التشابه .

ونظراً لأهمية شبكات التفكير البصرى بأنواعها المختلفة كأحدى أدوات التمثيل البصرى فى تدريس العلوم بصفة عامة وتدريس العلوم الفيزيائية بصفة خاصة، فقد أجريت العديد من الدراسات التى استهدفت التعرف على فاعلية استخدام شبكات التفكير البصرى بأنواعها المختلفة فى تحقيق بعض أهداف التربية العلمية، مثل دراسة Polat.,et.al.(2017)، التى توصلت إلى فاعلية مخططات وخرائط التفكير فى تنمية مهارات العلوم والرياضيات لدى أطفال الروضة، ودراسة Spiegel (2011)، التى توصلت إلى فاعلية استخدام خرائط التفكير فى تدريس الكيمياء فى تنمية الفهم العميق والخيال العلمى، ودراسة (Akinoglu &Yasar 2009)، التى توصلت إلى فاعلية خرائط التفكير فى تنمية الاستيعاب المفاهيمى والاتجاه العلمى لدى طلاب التعليم الأساسى، ودراسة Robian (2007)، التى أشارت نتائجها إلى

فعالية خرائط التفكير فى تقدم السلوك التكيفى والأداء الأكاديمى وتنمية تحصيل الكيمياء لطلاب المرحلة المتوسطة، ودراسة Hyerle (2004) ، التى توصلت إلى فاعلية خرائط التفكير فى تنمية المهارات العلمية فى الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى، ودراسة(Lim (2003، التى أوضحت نتائجها فعالية استخدام استراتيجية خرائط التفكير فى تنمية مهارات التفكير الناقد والتأملى لدى معلمات رياض الأطفال.

وكذلك دراسة محمد أبوشامة ورباب إسماعيل (٢٠١٨) التى توصلت إلى فاعلية الخرائط الذهنية فى تدريس العلوم فى تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم وتحسين الذاكرة العاملة لدى التلاميذ مضطربى الانتباه ذوى النشاط الزائد بالمرحلة الابتدائية، ودراسة نهلة عبد المعطى(٢٠١٨) التى توصلت إلى الى فاعلية استراتيجية التحليل الشبكى لتنمية مهارات التفكير البصرى والحس العلمى فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية)، ودراسة على الوردانى (٢٠١٧) التى توصلت إلى فاعلية استراتيجية قائمة على التحصيل وتنمية عادات العقل المنتجة لمارزانو لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة إيناس لطفى وفوقية عبد العزيز (٢٠١٧) التى توصلت إلى فاعلية الخرائط الذهنية فى تدريس مقرر التربية البيئية فى تنمية ما وراء الفهم والوعى بمخاطر التلوث البيئى لدى طلبة كلية التربية، ودراسة مرفت حامد (٢٠١٧) التى توصلت إلى فاعلية التكامل بين الخرئط الذهنية اليدوية والإلكترونية لتنمية التحصيل فى العلوم ومهارات التفكير التحليلى والدافعية لدى التلاميذ مضطربى الانتباه مفرطى النشاط بالمرحلة الابتدائية، ودراسة حمدان على إسماعيل، (٢٠١٦) التى توصلت إلى فاعلية التفاعل بين المعالجة التعليمية لخرائط التفكير والأسلوب المعرفى فى اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية التفكير البصرى فى الكيمياء لتلاميذ المرحلة المتوسطة، ودراسة نوال عبد الفتاح (٢٠١٤) التى توصلت إلى فاعلية خرائط العقل فى تنمية المفاهيم العلمية والتفكير البصرى وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى، ودراسة سوزان حسن (٢٠١٣) التى توصلت إلى فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية فى تصويب التصورات البديلة للمفاهيم العلمية وتنمية التحصيل لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية، ودراسة عطيات ياسين (٢٠١١) التى توصلت إلى فاعلية شبكات التفكير البصرى فى تنمية التحصيل الدراسى والتأمل العلمى لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، ودراسة عائشة فخرو (٢٠١٠) التى توصلت إلى فاعلية استخدم خرائط التفكير المتنوعة والمتبوعة بأنشطة

تعليمية جماعية لتنمية تحصيل مفاهيم التربية الغذائية والاحتفاظ بأثر التعلم والاتجاه نحو خرائط التفكير لدى طالبات جامعة قطر بالمستوى الرابع، ودراسة زبيدة قرنى(٢٠١٠) إلى فاعلية التفاعل بين خرائط التفكير وأساليب التعلم السطحى/ العميق فى تنمية التحصيل ومهارات التأمل العلمى واتخاذ القرار فى الكيمياء لدى طلاب الصف الثالث الإعدادى، ودراسة هناء على (٢٠١٠) التى توصلت إلى فعالية استخدام خرائط التفكير فى تنمية التحصيل ومهارات التفكير واتخاذ القرار فى مادة الكيمياء لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ودراسة هالة سعيد (٢٠٠٩) التى توصلت إلى فعالية الخرائط العقلية فى تنمية التفكير الناقد واستيعاب المفاهيم الكيميائية لدى طالبات المرحلة الثانوية ذوات الأساليب المعرفية المختلفة بالمملكة العربية السعودية، ، ودراسة مندور عبد السلام (٢٠٠٨) التى توصلت إلى فعالية استراتيجية خرائط التفكير فى تنمية التحصيل والتفكير الناقد والاتجاه نحو العمل التعاونى لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، ودراسة منير موسى( ) التى توصلت إلى فعالية خرائط التفكير فى تنمية التحصيل والتفكير الابتكارى واتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى، ودراسة خالد الباز(٢٠٠٧) التى توصلت إلى فعالية خرائط التفكير فى تنمية التحصيل والذكاءات المتعددة، ودراسة فاطمة عبد الوهاب (٢٠٠٧) التى توصلت إلى فعالية استخدام خرائط التفكير فى تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير وعادات العقل لدى تلميذات الصف الحادى عشر بسلطنة عمان.

ويتضح من العرض السابق للدراسات السابقة، أن معظم هذه الدراسات تناول تنمية مخرجات تعليمية متعددة وأنماط مختلقة من التفكير، كالتفكير الناقد والتفكير الابتكارى والتفكير التحليلى والذكاءات المتعددة وعادات العقل واتخاذ القرار، من خلال استخدام أدوات التعلم البصرى كالمخططات والرسوم البيانية وخرائط التفكير، إلا أن معظمها ركز على المرحلة الإعدادية والثانوية، كما اتضح ندرة الدراسات التى تناولت تنمية هذه الجوانب بوجة عام لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، كما لا توجد دراسة واحدة – فى حدود علم الباحث– تناولت تنمية وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى فى العلوم الفيزيائية، وكذلك مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية بصفة خاصة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

ثالثاً: شبكات التمثيل البصرى فى العلوم الفيزيائية:

يمكن استخدام بعض شبكات التمثيل البصرى فى تدريس العلوم الفيزيائية من خلال استخدام أنواع مختلفة من خرائط التفكير لتدريس وحدة دراسية أو موضوع دراسى معين، حسب أهداف ومهارات ومفاهيم كل درس، ولكل خريطة منها أهداف محددة ووظائف مميزة فى تنمية أنواع ومستويات مختلفة من مهارات التفكير.

والغرض الأساسى من استخدام شبكات التمثيل البصرى كخرائط أو مخططات التفكير وغيرها فى العملية التعليمية هو تبسيط المعلومات ومساعدة المتعلم على تذكرها وتنظيمها ومعالجتها ، ويجب عند استخدام شبكات التمثيل البصرى فى تدريس العلوم الفيزيائية، مراعاة مايلى:

- **تشجيع المتعلم على التعلم التعاونى والتعلم المستمر والاعتماد على النفس، وتنميه بعض المهارات الاجتماعية ومهارات التفكير الابتكارى والتأملى لديه ، بالاضافة إلى تحسين استيعابه للمفاهيم وتزويده بمهارات التواصل المعرفى والعقلى الفعال(Goldberg, 2004).**
- **مساعدة المتعلم على فهم وتوضيح أفكاره بطريقة ملموسة من خلال إعداه لهذه الخرائط مما ينتج عنه تمكن المتعلم من الفهم بطريقة أفضل وإدراك العلاقات بين المفاهيم المختلفة كما أنها تحسن التقييم الذاتى ومهارات ما وراء المعرفة لدية (Kern , 2005).**
- **مساعدة المتعلم على تصميم المخططات التفكيرية وتطوير المهارات الحياتية لدية لأن هذه الخرئط تخاطب العمليات العقلية الأساسية كالملاحظة والمعالجة وتقويم العمليات وغيرها (Holiday , 2006).**
- **تشجيع المتعلم على استخدام التفكير البصرى الذى يعتبر البوابة الرئيسية لتنمية مهارات التفكير بأنواعه المختلفة.**
- **مساعدة المتعلم على المشاركة الفعلية فى تكوين بنية تفكيرية ومعرفية متماسكة ومتكاملة مرتبطة بفكرة أو مفهوم أساسى مما يوفر مناخ تعليمى جماعى.**
- **مساعدة المتعلم على تنظيم وفهم المعلومات وعرض الأفكار بطريقة سهلة ميسرة ومفهومه له (Holzman , 2004).**

- **إتاحة الفرصة للمتعلم بتنمية تفكيره وتطوير تعلمه وتفاعله مع المستويات المختلفة لمضامين المحتوى .**

وتتميز شبكات التمثيل البصرى بمجموعة من الخصائص تتمثل فى التكامل والاتساق والمرونة والتأمل والنمائية وهذه الخصائص تجعل المتعلم يتعلم بصورة أكثر فاعلية وكفاءة وتساعد فى تنمية وظائف وعمليات التفكير المرتبطة بكل نوع من أنواع هذه الشبكات.

رابعاً: وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التفكير البصرى:

تعتبر شبكات التفكير البصرى لغة للتعلم الفعال عبر الثقافات ولغات مختلفة فى قاعات الدرس، حيث أنها لا ترتبط بلغة أو ثقافة معينة، بل باعتبارها لغة بصرية مشتركة للتعلم تتجاوز هذه الحدود، ذلك لأن وظائف التفكير المتضمنة بالخرائط تعد عمليات تفكير عامة فى العقل الإنسانى، فهى تعد طريقة مناسبة للتعليم فى القرن الحادى والعشرين للوصول إلى تعلم واضح من أجل التواصل فيما بيننا من خلال أدوات بصرية معينة(Hyerle, 2004, 3).

حيث يرى هيرل (Hyerle,2010,19) أن شبكات التفكير بأنها لغة تحويلية للتعلم لتفعيل التفكير البصرى وذلك من خلال التمثيل البصرى الذى يؤدى إلى إسراع وتشجيع التعلم باقى الأثر الذى يعتمد على البصيرة العميقة، وتأخذ خرائط وظائف التفكير عدة أنماط ديناميكية منها خرائط المفاهيم، والرسوم البيانية للأنظمة.

فشبكات التمثيل البصرى تساعد على تنمية التفكير البصرى والذى بدوره يرسم أكثر من صورة مخية للمفهوم الواحد، وفى هذه الأثناء يحدث العديد من وظائف التفكير التى تقوم على البصيرة العميقة من شأنها أن تنمى وتشجع التعلم باقى الأثر، وعند استخدامها فى مجال العلوم الفيزيائية فإنها تساعد الطلاب على تعميق فكرهم ونظرتهم إلى المفاهيم الفيزيائية والعلاقات بينها والتجارب المعملية، وتوفر لهم قدراً من التبصر وإدراك العلاقات المتشابكة بينها(Novak , 2003).

فهى تمثل أدوات بصرية مترابطة تدعم التعلم التفاعلى عالى المستوى، وتعتبر وسيلة ما وراء المعرفة، تولد وتنظم المعلومات لبناء شبكات عقلية للمعلومات بهدف الوصول إلى منتجات نهائية تضيف بعداً آخر لعملية التعلم وهو أنها أدوات تدريسية تتعامل مع حاسة البصر وتنمى التفكير عالى المستوى الذى من شأنه توليد الأفكار وتنظيم المعلومات من خلال النقد المتشابك والإبداع فى الفكرة لإضافة أبعاداً أخرى للدرس(Costa, & Kallick, 2000, 48).

هذا ويرى بيرسى (Piercy, 2007, 67) أن شبكات التفكير عبارة عن لغة بصرية تتكامل فيها مهارات التفكير وفنيات التخريط ، مما يساعد المتعلم على التأمل والتفكير المرن، وتكوين شبكة عصبية للتفكير فيما يدركه العقل، تُبنى باستمرار على ما أدركه الطلاب من خلال استخدامه لشبكات التفكير كحزمة من الأدوات لبناء المعرفة وتنمية المستويات العليا للتفكير.

ويرى مارازانو (Marazano,2007,1) أنه يمكن استخدام شبكات التمثيل البصرى بصورة منفردة أو فى مجموعات لتشكيل لغة بصرية مشتركة للتعلم ذت معنى لكل من الطلاب والمعلمين فى كل المستويات وفى كل الموضوعات، حيث أن استخدامها إطار مجتمعى يشكل إستراتيجية تدريس فعالة. كما أنها وسيلة يستخدمها الدماغ لتنظيم الأفكار وصياغتها بشكل يسمح بتدفق الأفكار، ويفتح الطريق أمام التفكير الشعاعى الذى تنتشر فيه الأفكار من المركز إلى كل الاتجاهات(Buold,2011, 21).

فهى تعتبر أدوات نموذجية لإدماج الدروس السابقة واللاحقة ضمن التقييمات الصفية، وتعتبر أسلوباً جديداً لتنظيم المعلومات بحيث تيسر على الطلاب استرجاع المعلومات وتفسيرها وتحليلها، ولعل الغرض الأساسى من استخدام تلك الخرائط هو تبسيط المعلومات ومساعدة المتعلمين على تذكرها وتنظيمها ومعالجتها وتطبيقها فى مواقف جديدة (Downing, 2004, 19).

ويشير هيرل (Hyerle,2008,1) إلى أنه يمكن استخدام شبكات التفكير البصرى كاستراتيجية تدريس، فهى أكثر من مجرد أشكال تنظيمية، وتتسم بالمرونة والفاعلية، وتشجع على التعلم مدى الحياة، ويمكن استخدامها فى مرحلة ما قبل الروضة، وحتى مرحلة ما بعد التخرج فى الحياة العملية، حيث يرى أنه رغم الثروة المعرفية التى يمتلكها الطلاب، إلا أن هناك خلط لديهم حول كيفية تصنيف وتحليل وتقييم الأفكار والمعلومات، والمقارنة بينها، لذا فإن كل شبكة من شبكات التمثيل البصرى، تقابل عملية تفكير من وظائف التفكير.

وفيما يلي جدول يوضح شبكات التفكير الثمانية ووظائف التفكير المرتبطة بكل منها:

جدول (١)
شبكات التفكير الثمانية ووظائف التفكير المرتبطة بكل منها

نوع شبكات التفكير البصرى	عملية التفكير المرتبطة بها
شبكة الدائرة	التحديد / التعريف
شبكة الفقاعة	وصف السمات/ الخصائص
شبكة الفقاعة المزدوجة	تمييز التشابه والاختلاف
شبكة الشجرة	التصنيف فى فئات
شبكة التحليل/ الدعامة	استخلاص الأجزاء من الكليات
شبكة التدفق	تتابع وتسلسل الأفكار
شبكة التدفق المتعدد	تحديد السبب والنتيجة
شبكة الجسر أو القنطرة	إدراك التناظرات والمتشابهات

حيث أن كل مخطط من شبكات التمثيل البصرى يُبنى على وظائف تفكيرية فى مخ الإنسان، كما أن لكل خريطة وظيفة تفكيرية مثل المقارنة بين موضعين علميين، والمقابلة والتضاد بين شيئين مختلفين، والتتابع فى تراكب المفاهيم والعمليات، والتصنيف لأجزاء متنوعة داخل كلية واحدة، والسبب لظاهرة معينة، والنتيجة لتفاعل بعض المكونات أو الأفكار، والوصف لسمات عملية من العمليات، والتناظرات أو المتشابهات بين بعض الظواهر أو المتغيرات(Hyerle, 2008, 12).

وهذا ما أكده مارجوليس وفالنتزا (Margulies&Valentza,2005) حيث أوضحا أن شبكات التمثيل البصرى تعتبر بمثابة أدوات تعلم بصرية، كل منها يرتكز على عمليات تفكيرية أساسية فى المخ تتطلب عمليات معرفية ومهارية كالمقارنة، والتضاد، والتتابع، والتصنيف، والسبب والنتيجة، والوصف، والتفسير.

ومن خلال العرض السابق للتمثيل البصرى وأهميته فى تدريس العلوم الفيزيائية وشبكات التفكير البصرى بأنواعها وأشكالها المختلفة، يمكن استخلاص ما يلى:

- **شبكات التفكير لغة تعليمية تبسط وتنظم عمليتى التعليم والتعلم وتحلله وتفسره وتوضح العلاقات بين الموضوعات وبعضها.**
- **يمكن استخدام شبكات التفكير البصرى فى التدريس وبأشكال تنظيمية مختلفة تتسم بالمرونة وتشجع على تنمية عمليات التفكير والتأمل العلمى.**
- **شبكات التمثيل البصرى تثير العقل البشرى بطريقة معينة يساعد على توليد أفكار متعددة ومتنوعة.**

- **شبكات التفكير تفعل التفكير البصرى وتربطه بأنواع متعددة ومختلفة من وظائف التفكير المناظرة لكل نوع منها.**
- **يمكن استخدام شبكات التفكير فى تدريس مجال العلوم الفيزيائية لوصف وتحليل الأحداث المرتبطة بالظواهر الفيزيائية والربط بينها.**
- **يمكن استخدام التمثيل البصرى فى تدريس العلوم لتنمية مهارات التأمل فى الظواهر العلمية ووظائف التفكير المرتبطة بها.**

ولقد استفاد الباحث من العرض السابق فى تحديد الأسس التى ينبغى أن يُبنى فى ضوئها بناء وحدة فى العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى، وكذلك فى تحديد أنواع شبكات التمثيل البصرى المستخدمة فى الدراسة الحالية، ووظائف التفكير المرتبطة بكل نوع منها، بما يتناسب مع طبيعة مجال العلوم الفيزيائية والهدف من هذه الدراسة.

خامساً: مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية:

يُعد التأمل فى الظواهر الفيزيائية، أحد أشكال التفكير التى تعتمد على الموضوعية ومبدأ السببية فى مواجهة المشكلات، وتفسير الظواهر الطبيعية والأحداث والظروف المحيطة وتحديد أبعاده والتعمق فى عناصره والقدرة على اكتشاف وتفسير العلاقات بين هذه العناصر.

فالتأمل عملية عقلية تركز على ما نعتقده أو ما نعلمه وكذا الاستدعاء الواعي الفاحص لها كأساس للتقويم واتخاذ القرار، مما يساعد على زيادة القدرة على استخدام وتطبيق ما يتم تعلمه في الحياة المهنية والعملية (Cama, et.al.2007). كما تقوم على تحليل الأحداث أو الظواهر إلى مجموعة من العناصر ودراسة جميع الحلول الممكنة وتقويمها والتحقق من صحتها والوصول إلى التفسير الصحيح لتلك الظواهر(مجدى عزيز، ٢٠٠٥، ٤٤٦).

فالتأمل فى الظواهر الفيزيائية بوجه خاص هو اندماج عقلى في العمليات المعرفية لفهم العوامل المتباينة في تلك الظواهر والأحداث المرتبطة بها، ويقصد بالاندماج العقلي ما ينتج عن نشاط الفرد أثناء بناءه للمعارف عن موقف ما، بهدف تنمية استراتيجيات إنجاز العمل وأداؤه خلال هذا الموقف(Song, et.al,2006).

كما أن التأمل العلمى يساعد الطالب على استخدام المعرفة السابقة في التعامل مع المواقف الجديدة، ومواجهة المشكلات والمواقف المختلفة وتحليلها والتخطيط لها وإصدار القرارات المناسبة كما أنه يساعد على تنمية الإحساس بالمسئولية والسيطرة على التفكير والنجاح في أداء المهام (فاطمة عبد الوهاب، ١٧٨،٢٠٠٥).

ويعرف (جودت سعادة، ٤٣،٢٠٠٨) التأمل العلمى بأنه ذلك النمط من التفكير المرتبط بالوعي الذاتي، والمعرفة الذاتية أو التأمل الذاتي، والذي يعتمد على التمعن ومراقبة مهارات التفكير العليا لديهم.

ويرى بيرون ومكينيز(Byron & Mcinnis, 2003) أن التأمل العلمى هو ذلك التفكير الذي يتم فيه توضيح معنى الخبرات الماضية أو الحالية بمصطلحات الفرد نفسه أي بمفهومه هو وعلاقتها به وبالآخرين.

ونظراً لاختلاف الآراء حول مفهوم التأمل العلمى فقد انعكس ذلك على تحديد أبعاده أو مهاراته، حيث يرى نيوتن (Newton,2000,281) أن أبعاد التأمل العلمى تتمثل فى التعرف على المشكلة العلمية، والاستجابة لها، وتحديد المشكلة وإعادة تحديدها، والتجريب للوصول للنتائج واكتشاف التطبيقات المختلفة لهذه النتائج، وفحص النتائج المرتبطة وغير المرتبطة لتطبيق الحل وتقييمه وذلك بتحديد ما إذا كانت النتيجة صحيحة أم غير صحيحة.

بينما يرى سونج (Song,et.al,2006) أن الفرد المفكر عليه أن يمارس عدداً من مهارات التأمل العلمى تتمثل فى تحديد الأسباب والأدلة المنطقية، تحديد الإدعاءات والمتناقضات، تقييم الاستدلالات المنطقية والإحصائية، تحديد المعلومات المحذوفة أو الناقصة.

ويحدد شيرميس (Shermis,2006) أبعاد التأمل العلمى فى تحديد الأسباب والأحداث، تحديد المهم من غير المهم، إصدار أحكام مناسبة وملائمة.

بينما يشير بيرون ومكينيز (Byron&Mcinnis,2003) إلى أن أبعاد التأمل العلمى تتمثل فى التعرف على الأخطاء في الإجراءات، تنظيم عناصر الموقف، ، إيجاد حلول جديدة، التطبيق الفعلى للحلول المقترحة، اتخاذ قرارات تأملية، تقويم المخرجات النهائية.

فى حين يرى سمرسى(Semerci,2007) إلى أن مهارات التأمل العلمى تجمع ما بين مهارات التفكير العليا وبين الاتجاهات والقيم، وحددت هذه المهارات في: التفكير المستمر المقصود، تفتح العقل، التساؤل الفعال، المسئولية التبصر.

ويرى كاما (Cama, et.al, 2007) أنه يمكن تنمية التأمل فى الظواهر الفيزيائية لدى الطلاب من خلال اتباع القواعد التالية:

- **تصميم الدروس بحيث تتناول عدداً من الموضوعات مع التغطية العميقة لها بدلا من التغطية السطحية لعدد كبير من الموضوعات.**
- **عرض الدروس أو الأحداث أو الظواهر عرضاً مترابطاً ومنطقياً.**
- **منح الطلاب وقتاً كافياً ومناسباً للإجابة عن الأسئلة المطروحة.**
- **توجيه أسئلة تتحدي تفكير الطلاب من قبل المعلم بحيث مستوي قدرات الطلاب واستعدادتهم.**
- **إبداء الاهتمام بأفكار الطلاب من قبل المعلم واستعمال أساليب بديلة لمعالجة المشكلات.**

بينما يحدد كل من بولارد وآخرون(Pollard,et.al,2002,5)، وسونج وآخرون (Song,et.al,2006,67) بعض القواعد التى يجب مراعاتها عند تنمية التأمل فى الظواهر الفيزيائية لدى المتعلمين، تتمثل فيما يلى:

- **إتاحة الفرصة للمتعلم للقيام بعمليات البحث والتأمل والاستقصاء والتحليل لكافة المعلومات المتوفرة وذلك لتحديد واستخلاص طبيعة الظاهرة وأبعادها.**
- **تنظيم كافة المعلومات والمفاهيم والأنشطة والخبرات التعليمية في صورة تتيح للمتعلم فرصة تطبيق هذه المعلومات والمفاهيم والتعميمات في مواقف حياتية جديدة.**
- **إتاحة الفرصة للمتعلم لتأويل كافة البيانات والمعلومات المعطاة، والقيام بتخمينات مقبولة وذلك بهدف الوصول إلى استنتاجات مناسبة.**
- **توفير بيئة تعلم متمركزة حول الظاهرة والأحداث المرتبطة بها ومشجعة على التأمل فى عناصرها وأسبابها.**
- **تشجيع الطلاب على استنباط طرق بديلة لعرض المعلومات وتحليلها.**
- **استخدام الحوافز التعليمية لتشجيع أفكار الطلاب ، وإتاحة الفرصة للطلاب للمناقشات الجماعية.**

يتضح من العرض السابق للتأمل فى الظواهر الفيزيائية وأبعاده ومهاراته وخصائصه، أن هناك آراء واتجاهات متعددة فى تحديد أبعاد التأمل العلمى، إلا أن معظم الآراء والاتجاهات والكتابات التربوية اتفقت على أن أبعادمهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية تتمثل الكشف عن المغالطات، الوصول إلى استنتاجات، تقديم تفسيرات منطقية، تقييم النتائج المقترحة،، لذا فقد قام الباحث بتبنى هذه الأبعاد فى الدراسة الحالية.

خطوات الدراسة وإجراءاتها:

أولاً: إعادة بناء وحدة دراسية قائمة على التعلم البصرى:

تم إعادة بناء وحدة دراسية من مقرر العلوم بالمرحلة الابتدائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى، لتنمية وظائف التفكير المرتبطة بها ومهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية من خلال الإجراءات التالية:

١- تحديد أسس بناء وحدة فى العلوم قائمة على التعلم البصرى:

تم تحديد الأسس التى ينبغى أن يُبنى فى ضوئها بناء وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى لتنمية وظائف التفكير المرتبطة بها ومهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية من خلال مراجعة وتحليل الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة فيما يلى:

- **التمثيل البصرى وخصائصه.**
- **شبكات التمثيل البصرى فى العلوم الفيزيائية.**
- **وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى.**
- **مهارات التأمل الظواهر الفيزيائية.**

<u>وقد تم تحديد هذه الأسس فيما يلى:</u>

- **إتاحة الفرصة للتلاميذ لإدراك أهمية تطبيق العلوم الفيزيائية فى الحياة من خلال العلاقات بين المعلومات والمفاهيم.**
- **تهيئة الفرصة للتلاميذ لاكتساب القدرة على تحليل الأفكار والظواهر عند بناء الشبكات أو المخططات البصرية.**
- **استخدام شبكات التفكير بشكل يركز على مفهوم وحدة المعرفة العلمية وتكاملها، وليس اعتبارها معلومات منفصلة لا رابط بينها.**
- **إتاحة الفرصة للتلاميذ بممارسة عمليات ووظائف التفكير المرتبطة بكل شبكة من شبكات التمثيل البصرى.**

- مساعدة التلاميذ على الاعتماد على أنفسهم فى تحليل المعلومات والظواهر الفيزيائية والتوصل للعلاقات بينها.
- حث التلاميذ على البحث وتحليل الظواهر الفيزيائية وتقييم الأحداث والتوصل للعلاقات بينها .
- تشجيع التلاميذ على استنباط العلاقات بين موضوعات كل درس أو بين مجموعة دروس مرتبطة مع بعضها.
- إتاحة الفرصة للتلاميذ لمراجعة تفكيرهم وتقييمه من خلال التقييم الذاتى وتقييم الأقران.
- إتاحة الفرصة للمتعلم للقيام بعمليات البحث والتأمل والاستقصاء والتحليل لكافة المعلومات المتوفرة وذلك لتحديد واستخلاص طبيعة الظاهرة وأبعادها.
- إتاحة الفرصة للمتعلم لتأويل كافة البيانات والمعلومات المعطاة، والقيام بتخمينات مقبولة وذلك بهدف الوصول إلى استنتاجات مناسبة.
- توفير بيئة تعلم متمركزة حول الظاهرة والأحداث المرتبطة بها ومشجعة على التأمل فى عناصرها وأسبابها.
- توفير خبرات وأنشطة مرتبطة ببيئة وحياة التلاميذ، تثير اهتمامتهم وذات مغزى بالنسبة لهم.
- تعدد شبكات التمثيل البصرى وتنوعها بحيث تراعى حاجات وقدرات تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- تمكين التلاميذ من تنظيم الأفكار بطريقة مفهومة لديهم وإضافة تفصيلات وعلاقات وملاحظات عليها.
- تقديم تغذية راجعة للأفكار والعلاقات بين الظواهر التى توصلوا إليها من خلال استخدامهم لشبكات التمثيل البصرى.

٢- تحديد إجراءات التدريس وفق التمثيل البصرى:

تم تحديد الإجراءات التى يجب اتباعها لتدريس وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على التمثيل البصرى لتنمية وظائف التفكير المرتبطة بها ومهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية، وعرضها على مجموعة من المحكمين لإبداء الرأى فيما يلى:

- **مدى اتساقها مع الأسس التى تم التوصل إليها.**
- **مدى وضوح وتتابع إجراءاتها.**
- **مدى ملاءمتها لتلاميذ المرحلة الابتدائية.**
- **مدى مناسبتها لطبيعة العلوم الفيزيائية**
- **مدى تحقيقها لأهداف الدراسة.**

هذا وقد اتفق السادة المحكمون على صلاحية هذه الإجراءات التدريسية، وتمثلت هذه الإجراءات فى صورتها النهائية فيما يلى:

(١) مرحلة التهيئة وإثارة الدافعية للتفكير:

وفيها يقوم المعلم بإثارة دافعية التلاميذ للتفكير، وذلك من خلال عرض موضوع الدرس وأهدافه، وعرض عناصر الدرس والظواهر المرتبطة به فى صورة شبكات تمثيل بصرى متنوعة ومناقشة العلاقات بينها، وتوضيحها للتلاميذ.

(٢) مرحلة النمذجة أو المحاكاة:

وفيها يقوم المعلم بعرض أنواع لشبكات التمثيل البصرى التفكير أو المنظمات التخطيطية الصماء التى يمكن استخدامها فى الدرس، والعلاقة بين مكوناتها وأمثلة مبسطة عليها، ويطلب من التلاميذ تصميم نماذج مبسطة مماثلة مرتبطة بالظواهر الفيزيائية فى بيئة التلاميذ وحياتهم اليومية.

(٣) مرحلة تحليل الأفكار وتحديد العناصر:

وفى هذه المرحلة يتم تحديد عناصر شبكة التمثيل البصرى، حيث يتيح المعلم الفرصة للطلاب للعمل فى مجموعات لتحليل الأفكار أو المفاهيم أو الظواهر المرتبطة بموضوعات الدرس، من خلال قراءة الدرس أو من خلال مشاهدة فيديو أو لوحات توضيحية أو مجموعة من الصور للظواهر الفيزيائية تحت إشراف وتوجيه المعلم.

(٤) مرحلة تكوين العلاقات بين العناصر :

وفى هذه المرحلة يتم تحديد العلاقات بين عناصر شبكة التمثيل البصرى، وفيها يقوم التلاميذ بتحديد نوع العلاقات بين عناصر موضوع الدرس المراد تصميم خريطة تفكير لها، سواء أحادية أو ثنائية أو متعددة الأبعاد، وكذلك تحديد الرموز أو الكلمات الرابطة لتوضيح تلك العلاقات.

(٥) مرحلة تحديد شكل الشبكة وتصميمها:

وفى هذه المرحلة يقوم التلاميذ بتصميم شبكة التمثيل البصرى، حيث يقوم التلاميذ فرادى أو مجموعات باختيار أحد أشكال شبكات التمثيل البصرى المناسبة، والتى يمكن استخدامها للتعبير عن العناصر السابقة والعلاقات بينها، ثم يقوم التلاميذ بتصميم هذه الخريطة.

(٦) مرحلة التقويم والتغذية الراجعة :

وفيها يتم إتاحة الفرصة للطلاب لمراجعة وتقويم ما توصلوا إليه، من خلال المناقشة والحوار أو العصف الذهنى أو تقويم الأقران أو كتابة التقارير، للتحقق من مدى استيعابهم للعناصر أو الأفكار أو المفاهيم التى تم تعلمها من تصميم شبكات التفكير وتحليل العلاقات بينها وتقييمها، وتقديم التغذية الراجعة لهم.

٣- اختيار الوحدة الدراسية:

من خلال اطلاع الباحث على مقرر العلوم بالصف السادس الإبتدائى، تم اختيار وحدة " القوى والحركة " وذلك للأسباب التالية:

- **هذه الوحدة الدراسية تتضمن بعض الموضوعات المتنوعة فى مجال العلوم الفيزيائية التى يدرسها التلاميذ فى المرحلة الابتدائية.**
- **ارتباط محتوى هذه الوحدة بعديد من الأحداث والظواهر الفيزيائية التى تتيح الفرصة للمعلم لاستخدام شبكات التمثيل البصرى وتنمية وظائف التفكير المرتبطة بهذه الشبكات.**
- **تتضمن الوحدة عديد من المفاهيم العلمية الأساسية والظواهر المجردة، والتى يشكو معظم التلاميذ من صعوبتها.**
- **تتضمن الوحدة عديد من من الموضوعات التى تتيح الفرصة للتلاميذ لتصميم مجموعة متنوعة من شبكات التمثيل البصرى.**
- **ما تتضمنه الوحدة من العديد من الأنشطة والظواهر المرتبطة ببيئة الطلاب، والتي تثير التلاميذ وتتيح لهم الفرصة للبحث والتحليل والتأمل.**

٤- إعداد كتيب التلميذ(*):

تم تصميم كتيب للتلميذ بحيث يتضمن الأنشطة والتكليفات المرتبطة بوحدة " القوى والحركة " فى ضوء شبكات التمثيل البصرى، والتى يقوم التلاميذ بتنفيذها وفق إرشادات المعلم والإجراءات التى يتبعها أثناء تدريس الوحدة، بحيث يتيح للتلاميذ الفرصة لتدوين الملاحظات والاستنتاجات وممارسة وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى، واستخدام مهارات التأمل فيما تعلموه بأنفسهم، وقد روعى فى كتيب التلميذ أن يحفز تفكير الطلاب ويثير اهتمامهم من خلال ممارسته لأنشطة حقيقية مرتبطة بواقع الطلاب، وذات معنى ومغزى لهم، ويتيح للطلاب فرصة للعمل فى مجموعات تعاونية أو بشكل فردى للتأمل والتحليل، وممارسة عمليات ووظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى.

٥- إعداد دليل المعلم(*):

قام الباحث بإعداد دليل لمعلم العلوم لتدريس وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى، يمده بالإرشادات والتوجيهات، والأهداف العامة للوحدة، وشبكات التمثيل البصرى المناسبة للوحدة، والوسائل والأدوات اللازمة لتنفيذها، والإجراءات المتبعة فى تدريس الوحدة وفق شبكات التمثيل البصرى، والخطة الزمنية لتدريسها، كما يزوده بأساليب التقويم المقترحة لموضوعات الوحدة وطريقة تنفيذها.

٦- التأكد من صلاحية كتيب التلميذ ودليل المعلم:

تم عرض كل من كتيب التلميذ ودليل المعلم على مجموعة من السادة المحكمين، وذلك بهدف التعرف على آرائهم فيما يلى:

- **مدى وضوح وصحة إجراءات تدريس الوحدة فى ضوء التمثيل البصرى.**
- **مدى مناسبة طريقة التدريس لخصائص تلاميذ الصف السادس الإبتدائى.**
- **مدى اتفاق كل من كتيب التلميذ ودليل المعلم فى تحقيق أهداف الدراسة.**
- **مدى الاتساق والتكامل بين دليل المعلم و كتيب التلميذ.**
- **مدى وضوح دور كل من المعلم والطالب.**
- **مدى توظيف شبكات التمثيل البصرى فى المحتوى.**

(*) ملحق (١) كتاب التلميذ.
(*) ملحق (٢) دليل المعلم.

وقد اتفق السادة المحكمون على صلاحية الوحدة المتمثلة فى (كتيب التلميذ، دليل المعلم)، وبذلك أصبحت الوحدة المعدة صالحة للتطبيق على عينة الدراسة.

وبإعادة بناء وحدة " القوى والحركة " فى ضوء شبكات التمثيل البصرى، والتى تتمثل فى(كتاب التلميذ، دليل المعلم)، والتأكد من صلاحيتها، يكون قد تم الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة وهو:

" ما صورة وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى لتنمية وظائف التفكير المرتبطة بها ومهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية؟ "

ثانياُ: إعداد أداتى القياس فى الدراسة:

تحددت إجراءات إعداد أداتى القياس فى الدراسة الحالية كما يلى:

١- إعداد اختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى :

تم بناء اختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى وفقاً للخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من الاختبار:

تحدد الهدف من اختبار فى قياس وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

ب- تحديد أبعاد الاختبار:

تم تحديد أبعاد أو محاور الاختبار من خلال الإطلاع على الدراسات والبحوث السابقة التى اهتمت بشبكات التمثيل البصرى وأنواعها ووظائف التفكير المرتبطة بكل منها، لاشتقاق أبعاد اختبار وظائف التفكير فى الدراسة الحالية والتى تمثلت فيما يلى:

- **وصف الخصائص أو السمات**
- **تتابع وتسلسل الأفكار**
- **تحديد السبب والنتيجة**
- **استخلاص الأجزاء من الكليات**
- **تحديد التناظرات والمتشابهات**

ج- صياغة مفردات الاختبار:

تم صياغة مفردات الاختبار فى صورته الأولية، فى صورة مواقف يدور كل منها حول موقف أو ظاهرة فيزيائية معينة والأحداث المرتبطة بها، ويُطلب من الطلاب تحديد الأبعاد

المحددة سلفاً فى كل منها، عددها (٨) مفردات رئيسية، ولكل منها (٥) مفردات فرعية، وقد روعي في صياغة مفردات الاختبار ما يلى:

- **أن تعبر كل مفردة عن المهارة الفرعية التى تقيسها.**
- **تناسب المفردات مع مستوى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى.**
- **صحة ووضوح محتوى المفردات من الناحية العلمية واللغوية.**
- **ارتباط المفردات بموقف أو ظاهرة فى مجال العلوم الفيزيائية**
- **عدم اعتماد الإجابة عن المفردات على تحصيل التلاميذ لمادة العلوم**

د- كتابة تعليمات الاختبار:

تعتبر التعليمات موجهات أساسية تساعد التلاميذ على الاستجابة لمفردات الاختبار بسهولة ويسر، وقد صيغت التعليمات فى صورة واضحة ومبسطة لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى.

هـ - تحديد صدق الاختبار:

للتحقق من صدق اختبار وظائف التفكير، والتأكد من أنه يقيس ما وضع لقياسه، تم عرض المقياس فى صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال علم النفس وطرق التدريس، وذلك لإبداء الرأي فيما يلى:

- **ارتباط المفردات بالأبعاد المحددة للاختبار.**
- **صدق مضمون مفردات الاختبار فى قياس ما وضعت لقياسه.**
- **صحة ووضوح الصياغة اللغوية والعلمية لمفردات الاختبار.**
- **مناسبة مفردات الاختبار لمستوى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى.**

هذا وقد اتفق السادة المحكمون على صلاحية مفردات الاختبار لقياس وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى.

و- التجربة الاستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف السادس الإبتدائى- غير عينة الدراسة- من مدرسة أسماء بنت أبى بكر الابتدائية بإدارة شرق مدينة نصر عددها (٤٣) تلميذاً، وذلك لتحديد ما يلى:

- زمن الاختبار:

تبين أن متوسط الزمن المناسب لإنتهاء جميع التلاميذ من الإجابة على جميع مفردات الاختبار حوالى (٦٠) دقيقة، منها (٥) دقائق لإلقاء التعليمات على الطلاب، وشرح كيفية الاستجابة على مفردات الاختبار.

- درجة ثبات الاختبار:

تم حساب معامل ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية لكل جزء من أجزاء الاختبار(الأسئلة ذات الأرقام الفردية مقابل الأسئلة ذات الأرقام الزوجية) باستخدام معادلة (سبيرمان بروان)، حيث تراوحت قيم الثبات بين (٠.٨١- ٠.٨٤)، مما يدل ذلك على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات، وبذلك فهو صالح للتطبيق.

ى- إعداد الصورة النهائية للاختبار(*):

بعد التأكد من صدق الاختبار، وحساب ثباته، أصبح الاختبار فى صورته النهائية، مكوناً من (٨) مفردات رئيسية، بواقع (٤٠) مفردة فرعية، تعكس أبعاد الاختبار، ويخصص لكل مفردة فرعية (٢) درجات عندما تكون الإجابة مرتبطة إرتباطاً وثيقاً بالمطلوب، (١) درجة عندما تكون الإجابة مرتبطة جزئياً بالمطلوب، (صفر) درجة عندما تكون الإجابة غير مرتبطة بالمطلوب، وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار(٨٠) درجة، وفى ضوء ذلك أصبح الاختبار فى صورته النهائية وصالحاً للتطبيق، ويوضح جدول (٢) مواصفات اختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى فى صورته النهائية:

(*) ملحق (٣): اختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى

جدول (٢)
مواصفات اختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى
فى العلوم الفيزيائية فى صورته النهائية

أبعاد الاختبار	عددالمفردات	رقم المفردة	الدرجة الكلية	الوزن النسبي
وصف الخصائص أو السمات	٨	أ(١)– أ(٢)- أ(٣) – أ(٤) أ(٥)- أ(٦)- أ(٧)– أ(٨)	١٦	%٢٠
تتابع وتسلسل الأفكار	٨	ب(١)– ب(٢)- ب(٣) – ب(٤) ب(٥)- ب(٦)- ب(٧)– ب(٨)	١٦	%٢٠
تحديد السبب والنتيجة	٨	ج(١)– ج(٢)- ج(٣) – ج(٤) ج(٥)- ج(٦)- ج(٧)– ج(٨)	١٦	%٢٠
استخلاص الأجزاء من الكليات	٨	د(١)– د(٢)- د(٣) – د(٤) د(٥)- د(٦)- د(٧)– د(٨)	١٦	%٢٠
تحديد التناظرات والمتشابهات	٨	هـ(١)– هـ(٢)- هـ(٣) – هـ(٤) هـ(٥)- هـ(٦)- هـ(٧)– هـ(٨)	١٦	%٢٠
الاختبار ككل	٤٠		٨٠	٪١٠٠

٢- إعداد مقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية:

تم إعداد مقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى وفق الخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من المقياس:

يهدف هذا المقياس إلى قياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى، للحصول على بيانات واضحة تعكس قدرة التلاميذ على استخدام مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية، بعد دراستهم لوحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى.

ب- تحديد أبعاد المقياس:

من خلال الإطلاع على الدراسات والبحوث السابقة التى تناولت إعداد أدوات لقياس التأمل العلمى بوجه عام، والتى سبق الإشارة إليها فى الإطار النظري للدراسة، تم تحديد أبعاد مقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية كما يلى :

- **الكشف عن المغالطات.**

- **الوصول إلى استنتاجات.**
- **تقديم تفسيرات منطقية.**
- **تقييم النتائج المقترحة**

ج- صياغة عبارات المقياس:

تم صياغة عبارات المقياس فى صورة عبارات خبرية على طريقة ليكرت ذات الاستجابات الثلاثة، حيث يُقدم للطلاب عبارات مرتبطة بالأبعاد التى تم تحديدها وأمام كل عبارة عدد من الاستجابات هى(عادة- أحياناً- نادراً)، وعلى التلميذ اختيار الاستجابة التى تعبر أو تتناسب معه ، وذلك بوضع علامة (✓) أمام كل عبارة، وهذه الاستجابات لها أوزان تقدير تتراوح من (١- ٣) حسب نوع العبارة (موجبة أو سالبة).

واشتملت الصورة الأولية للمقياس على (٢٤) عبارة تعكس الأبعاد المحددة سلفاً، وقد روعى فى صياغة عبارات المقياس ما يلى:

- **أن تكون لغة العبارات بسيطة وواضحة ولا تحتمل أكثر من معنى.**
- **تجنب استخدام العبارات المنفية قدر الإمكان.**
- **تجنب استخدام العبارات المركبة التى تحتوى على أكثر من فكرة.**
- **أن يكون توزيع العبارات عشوائياً فى المقياس.**
- **أن تكون العبارات متنوعة وشاملة لأبعاد المقياس.**

د- كتابة تعليمات المقياس:

تم إعداد تعليمات المقياس بحيث تضمنت الهدف من المقياس وقواعد الاستجابة على بنود المقياس التى تحددت فيما يلى:

- **أن يجيب التلميذ على جميع عبارات المقياس.**
- **أن يقرأ التلميذ عبارات المقياس بدقة قبل الاستجابة لها.**
- **ألا يختار التلميذ أكثر من استجابة لكل عبارة.**
- **أن يضع التلميذ علامة (✓) أمام كل عبارة تحت الاستجابة التى تتفق مع ميوله.**
- **ألا يبدأ التلميذ فى الاستجابة على بنود المقياس حتى يؤذن له بذلك.**

هـ - تحكيم المقياس:

بعد إعداد المقياس فى صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من المحكمين لإبداء الرأى فيما يلى:

- **مناسبة عبارات المقياس لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى.**
- **شمول العبارات للأبعاد الأربع المحددة للمقياس.**
- **صدق مضمون عبارات المقياس فى قياس ما وضعت لقياسه.**
- **سلامة الصياغة اللغوية لعبارات المقياس ووضوحها.**
- **وضوح تعليمات المقياس.**

هذا وقد اتفق السادة المحكمون على صلاحية بنود المقياس لقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية لدى تلاميذ الصف السادس.

و- التجربة الاستطلاعية للمقياس:

تم تطبيق المقياس على مجموعة استطلاعية- غير عينة الدراسة- عددها (٤٠) تلميذاً من تلاميذ الصف السادس الإبتدائى من مدرسة على بن أبى طالب الابتدائية التابعة لمحافظة القاهرة، وذلك لتحديد ما يلى:

- درجة ثبات المقياس:

تم حساب معامل الثبات للمقياس باستخدام "معادلة ألفا كرونباخ "، ووجد أن قيمة معامل الثبات (∝) المحسوبة تساوى (٠.٨٣) مما يدل على أن المقياس على درجة عالية من الثبات.

- حساب زمن المقياس:

لحساب زمن المقياس لاستجابة الطلاب على عبارات المقياس، تم حساب الزمن الذى استغرقه أول طالب للاستجابة على عبارات المقياس، والزمن الذى استغرقه آخر طالب، ثم حساب متوسط الزمن،وكان الزمن المناسب لأداء المقياس (٣٥) دقيقة، منها (٥) دقائق لإلقاء التعليمات على الطلاب، وشرح كيفية الاستجابة لعبارات المقياس.

ى- الصورة النهائية للمقياس(*):

بعد التأكد من صدق المقياس، وحساب ثباته، وتحليل بنوده، أصبح المقياس فى صورته النهائية، مكوناً من (٢٤) بنداً، تقيس فى مجموعها الأبعاد الأربعة لمقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية التى تم تحديدها سلفاً، والجدول (٣) يوضح توزيع مفردات (عبارات) مقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفزيائية على أبعاده، كما يلى:

جدول (٣)

توزيع البنود على الأبعاد فى مقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية فى الصورة النهائية

أبعاد المقياس	عددالمفردات	رقم المفردة	الدرجة الكلية	الوزن النسبي
الكشف عن المغالطات	٦	١-٥-٩-١٣-١٧-٢١	١٨	%٢٥
الوصول إلى استنتاجات.	٦	٢-٦-١٠-١٤-١٨-٢٢	١٨	%٢٥
تقديم تفسيرات منطقية.	٦	٣-٧-١١-١٥-١٩-٢٣	١٨	%٢٥
تقييم النتائج المقترحة	٦	٤-٨-١٢-١٦-٢٠-٢٤	١٨	%٢٥
المقياس ككل	٢٤		٧٢	١٠٠٪

جـ- رابعاً:إجراءات تجربة الدراسة:

تحددت إجراءات تجربة الدراسة فيما يلى:

١- تحديد التصميم التجريبى للدراسة:

اعتمدت الدراسة الحالية على التصميم التجريبى ذى المجموعتين، حيث تم اختيار عينة الدراسة عشوائياً وتقسيمها إلى مجموعتين متكافئتين: مجموعة تجريبية تعرضت للمتغير المستقل (وحدة دراسية قائمة على شبكات التمثيل البصرى)، ومجموعة ضابطة لم تتعرض لهذا المتغير، تدرس نفس الوحدة بالطريقة المعتادة. ثم مقارنة نتائج المجموعتين من خلال البيانات التى يتم الحصول عليها من تطبيق أدوات القياس قبلياً وبعدياً.

(*) ملحق (٤): مقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية.

٢- اختيار عينة الدراسة:

تم اختيار عينة الدراسة بطريقة عشوائية من تلاميذ المدارس الابتدائية بمحافظة القاهرة، وتم تقسيمها إلى مجموعتين، إحداهما ضابطة من تلاميذ مدرسة على ابن طالب للتعليم الأساسى والأخرى تجريبية من مدرسة أبو بكر الصديق للتعليم الأساسى، وقد تم استبعاد عدد من الطلاب وذلك لكثرة تغيبهم أثناء تطبيق الدراسة، ويوضح جدول (٤) مواصفات عينة الدراسة:

جدول (٤)

مواصفات عينة الدراسة

العينة	المدرسة	الفصول	العدد الكلى	العدد التجريبي
المجموعة الضابطة	مدرسة على ابن طالب للتعليم الأساسى	١/١، ٢/١	٧٦	٦٨
المجموعة التجريبية	مدرسة أبو بكر الصديق للتعليم الأساسى	١/١، ٢/١	٧٩	٦٨

٣- ضبط متغيرات الدراسة:

أ- المتغير المستقل:

المتغير المستقل فى هذه الدراسة هو " وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى"

ب- المتغيرات التابعة:

المتغيرات التابعة فى هذه الدراسة هى:

- **وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التفكير البصرى.**
- **مهاراتمهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية**

ج- المتغيرات الضابطة:

- العمر الزمنى:

روعى عند اختيار مجموعتى الدراسة تقارب العمر الزمنى لطلابها، حيث تراوحت أعمارهم بين (١٢- ١٣) سنة.

- المستوى الاجتماعى والثقافى:

المجموعتان الضابطة والتجريبية متكافئتان تقريباً فى المستوى الاقتصادى والاجتماعى والثقافى حيث تم اختيارهما من مدرستين تقعان فى منطقة سكنية واحدة (مدينة نصر)، الظروف الاجتماعية والاقتصادية والثقافية المحيطة بهما متقاربة إلى حد كبير.

- الفترة الزمنية لتجربة الدراسة:

درست كل من المجموعة الضابطة والتجريبية وحدة (القوى والحركة) التى تمثل مجال العلوم الفيزيائية من مقرر العلوم بالمرحلة الابتدائية، فى نفس التوقيت من العام الدارسى ٢٠١٨/٢٠١٩، وفق الخطة الدراسية الموضوعة لدراسة الوحدة من قبل وزارة التربية والتعليم، وفى نفس الفترة الزمنية وهى (٦) أسابيع بمعدل (٣) حصص يومياً أسبوعياً.

- القائمون بالتدريس:

قام بالتدريس للمجموعتين الضابطة والتجريبية معلمتين من معلمى العلوم بالمرحلة الابتدائية، وقد روعى فى اختيارهما أن يكون لهما نفس المؤهل العلمى ونفس التقدير فى تقرير الكفاية فى آخر ثلاث سنوات، ولكل منهما نفس مدة الخبرة فى تدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية.

٤- إجراءات ما قبل تطبيق تجربة الدراسة:

قام الباحث ببعض الإجراءات التحضيرية اللازمة لتطبيق الدراسة، بما يضمن تحقيق الدراسة لأهدافها، وتتحدد هذه الإجراءات فيما يلي:

أ- **عقد لقاء مع معلمى العلوم للصف السادس الإبتدائى للمجموعتين الضابطة والتجريبية لتوضيح الغرض من الدراسة وأهميتها ودور كل منهما أثناء تنفيذ تجربة الدراسة.**

ب- **تزويد معلم المجموعة التجريبية بدليل المعلم للاسترشاد به فى تدريس وحدة " القوى والحركة" فى ضوء شبكات التمثيل البصرى، حيث تم عقد لقاءات متعددة معه لتوضيح إجراءات تدريس الوحدة فى ضوء التمثيل البصرى.**

ج- **تم شرح الأنشطة والمهام المتضمنة فى كتيب التلميذ لمعلم المجموعة التجريبية، والتى ينفذها التلميذ داخل قاعات الدرس فى ضوء شبكات التمثيل البصرى.**

٥- التطبيق القبلى لأدوات القياس:

تم تطبيق أداتى القياس على أفراد مجموعتى الدراسة الضابطة والتجريبية، بهدف التحقق من مدى تكافؤ المجموعتين، وتحديد المستوى القبلى للمجموعتين فيما يتعلق بكل من وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى فى العلوم والفيزيائية، مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية ، كما يتضح فيما يلى:

(١) بالنسبة لاختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى فى العلوم الفيزيائية:

تم حساب قيمة (ت) للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق القبلى لاختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى فى العلوم الفيزيائية ، كما يتضح من الجدول (٥) التالى:

جدول(٥)

قيمة (ت) ودلالة الفروق بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق القبلى لاختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى فى العلوم الفيزيائية

أبعاد الاختبار	النهاية العظمى	المجموعة الضابطة (ن= ٦٨)		المجموعة التجريبية (ن= ٦٨)		قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية عند مستوى(٠.٠٥)
		م	ع	م	ع		
وصف الخصائص أو السمات	١٦	٦.٢	١.٢	٦.٣	٠.٩٣	١.٦	غير دالة
تتابع وتسلسل الأفكار	١٦	٥.١	٠.٨٣	٤,٤	٠.٩٢	١.٣	غير دالة
تحديد السبب والنتيجة	١٦	٤.٧	١.١	٤.٥	٠.٩١	١.١	غير دالة
استخلاص الأجزاء من الكليات	١٦	٥.٥	٠.٩٧	٥,٣	٠.٨٨	١.٢	غير دالة
تحديد التناظرات والمتشابهات	١٦	٤,٩	٠.٨٩	٥.٢	١.٣	١.٥	غير دالة
الاختبار الكلى	٨٠	٢٦.٤	١.٦	٢٥.٧	١.٨	١.١	غير دالة

يتضح من جدول (٥):

أنــه لا توجـد فـروق دالـة إحصـائياً بـين متوسـطي درجـات أفـراد المجمـوعتين الضـابطة والتجريبية فى التطبيق القبلى لاختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى فى العلوم الفيزيائيـة وكـل بعد مـن أبعـاده علـى حـده، ممـا يـدل علـى تكـافؤ أفـراد المجمـوعتين الضابطة والتجريبية فيما يتعلق بوظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى فى العلوم الفيزيائية قبل تجريب وحدة الدراسة.

(٢) بالنسبة لمقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية:

تم حساب قيمـة (ت) للتعرف علـى دلالـة الفروق بين متوسطي درجـات أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق القبلى لمقياس مهارات التأمل نحو الظواهر الفيزيائيـة، كما يتضح من الجدول (٦) التالى:

جدول(٦)
قيمة (ت) ودلالة الفروق بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق القبلى لمقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية

أبعاد المقياس	النهاية العظمى	المجموعة الضابطة (ن= ٦٨)		المجموعة التجريبية (ن= ٦٨)		قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية عند مستوى(٠.٠٥)
		م	ع	م	ع		
الكشف عن المغالطات	١٨	٨.٨	١.٩	٩.١	٢.٢	٠.٨٤	غير دالة
الوصول إلى استنتاجات.	١٨	٦.٩	٢.٢	٧.٣	١.٧	١.١	غير دالة
تقديم تفسيرات منطقية.	١٨	٧.٦	١.٨	٧.٩	٢.٤	٠.٨١	غير دالة
تقييم النتائج المقترحة	١٨	٩.٢	٢.١	٨.٧	١.٩	١.٣	غير دالة
المقياس ككل	٧٢	٣٢.٤	٥.١	٣٣.٠١	٥.٧	٠.٩٦	غير دالة

يتضح من جدول (٦):

أنــه لا توجـد فـروق دالـة إحصـائياً بـين متوسـطى درجـات المجمـوعتين الضـابطة والتجريبيـة فـى التطبيـق القبلـى لمقيـاس مهـارات التأمـل فـى الظـواهر الفيزيائيـة وكـل بعـد مـن أبعاده ، مما يدل على تكافؤ أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية فيما يتعلق بمهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية قبل تجريب وحدة الدراسة.

٤- تدريس وحدة الدراسة:

بعد اختيار مجموعة الدراسة وضبط المتغيرات والتأكد من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية فى كل من وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى فى العلوم والفيزيائية، مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية، تم تدريس وحدة " القوى والحركة" قائمة على شبكات التمثيل البصرى للمجموعة التجريبية، وبالطريقة المعتادة للمجموعة الضابطة، لمدة شهرين بواقع (٣) حصص أسبوعياً.

٥- التطبيق البعدى لأدوات القياس:

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة الدراسية القائمة على شبكات التمثيل البصرى، تم تطبيق اختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى فى العلوم والفيزيائية، ومقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية على كل من مجموعتى الدراسة الضابطة والتجريبية.

وبعد ذلك تم رصد الدرجات فى جداول تمهيداً لمعالجتها إحصائياً للتوصل للنتائج والتحقق من صحة فروض الدراسة.

نتائج الدراسة وتفسيرها:

أولاً: النتائج المرتبطة بوظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى:

للإجابة عن السؤال الثانى من أسئلة الدراسة الذى ينص على :

" ما فاعلية وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى فى تنمية وظائف التفكير المرتبطة بها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟ "

تم التحقق من مدى صحة الفرض الأول من فروض الدراسة الذى ينص على:

" يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التفكير البصرى، وكل بعد من أبعاده على حده، لصالح المجموعة التجريبية."

وذلك بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى ، وكانت النتائج كما فى جدول (٧) التالي:

جدول (٧)

قيمة (ت) ودلالة الفروق بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى فى العلوم الفيزيائية

أبعاد الاختبار	النهاية العظمى	المجموعة الضابطة (ن= ٦٨)		المجموعة التجريبية (ن= ٦٨)		قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية عند مستوى(٠.٠٥)
		م	ع	م	ع		
وصف الخصائص أو السمات	١٦	٥.٩	١.٥	١٣.٨	٠.٩٤	٣٤.٧	دالة إحصائياً
تتابع وتسلسل الأفكار	١٦	٦.٢	٠.٩٥	١٢,٩	١.١	٣٧.٦	دالة إحصائياً
تحديد السبب والنتيجة	١٦	٥.٨	١.٤	١٣.١	٠.٩١	٢٨.٩	دالة إحصائياً
استخلاص الأجزاء من الكليات	١٦	٥.٦	٠.٩٧	١٤,٣	٠.٨٦	٤٢.٣	دالة إحصائياً
تحديد التناظرات والمتشابهات	١٦	٥,١	١.٣	١٤.٨	١.٢	٢٦.٣	دالة إحصائياً
الاختبار الكلى	٨٠	٢٨.٦	٣.٧	٦٨.٩	٣.٨	٦٣.٦	دالة إحصائياً

يتضح من جدول (٧):

أن قيمة (ت) المحسوبة بلغت (٣٤.٧)، (٣٧.٦) ، (٢٨.٩)، (٤٢.٣)، (٢٦.٣)، (٦٣.٦) فى كل بعد من أبعاد وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى فى العلوم الفيزيائية التى تتمثل فى وصف الخصائص أو السمات، تتابع وتسلسل الأفكار، تحديد السبب والنتيجة، استخلاص الأجزاء من الكليات، تحديد التناظرات والمتشابهات، واختبار وظائف التفكير ككل على الترتيب، وجميع هذه القيم أكبر من قيمة (ت) الجدولية، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى، وكل بعد من أبعاده على حده، لصالح المجموعة التجريبية.

وبذلك تتحقق صحة الفرض الأول من فروض الدراسة ومن ثم تم قبول هذا الفرض.

وللتحقق من فاعلية الوحدة الدراسية القائمة على شبكات التمثيل البصرى فى تنمية وظائف التفكير المرتبطة بها فى العلوم الفيزيائية، تم حساب كل من حجم الأثر (d) لكوهين، ونسبة الكسب المعدل(لبليك) لدرجات أفراد المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى، وكل بعد من أبعاده على حده، كما فى جدول (٨) التالى:

جدول(٨)

حجم التأثير(d) لكوهين ونسبة الكسب المعدل (لبليك) لدرجات أفراد المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى

أبعاد الاختبار	الكسب المعدل (لبليك)	دلالة نسبة الكسب	حجم التأثير (d) لكوهين	دلالة حجم التأثير
وصف الخصائص أو السمات	١.٢٦	مرتفعة	٢.٧	كبير
تتابع وتسلسل الأفكار	١.٢٧	مرتفعة	٢.٩	كبير
تحديد السبب والنتيجة	١.٣٥	مرتفعة	٢.٢	كبير
استخلاص الأجزاء من الكليات	١.٤١	مرتفعة	٣.٣	كبير
تحديد التناظرات والمتشابهات	١.٤٩	مرتفعة	٢.١	كبير
الاختبار الكلى	١.٣٤	مرتفعة	٤.٩	كبير

يتضح من الجدول (٨):

أن قيم حجم التأثير لكوهين (d) بلغت (٢.٧)، (٢.٩)،(٢.٢)، (٣.٣)، (٢.١)، (٤.٩)، ونسب الكسب المعدل (لبليك) بلغت (١.٢٦)، (١.٢٧)، (١.٣٥)، (١.٤١)، (١.٤٩)، (١.٣٤)، فى كل بعد من أبعاد اختبار وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى فى العلوم الفيزيائية التى تتمثل فى وصف الخصائص أو السمات، تتابع وتسلسل الأفكار، تحديد السبب والنتيجة، استخلاص الأجزاء من الكليات، تحديد التناظرات والمتشابهات، واختبار وظائف التفكير ككل على الترتيب.

حيث تزيد قيم حجم التأثير لكوهين (d) عن (٠.٨) ، كما تزيد نسب الكسب المعدل (لبليك) عن الحد الفاصل الذى حدده(بليك) وهو (١.٢)، فى كل من أبعاد الاختبار والاختبار ككل. مما يدل على أن الوحدة الدراسية القائمة على شبكات التمثيل البصرى كانت فعالة فى تنمية وظائف التفكير المرتبطة بشبكات التمثيل البصرى فى العلوم الفيزيائية.

ويمكن تفسير النتائج المرتبطة بالجدولين (٧)، (٨) إلى ما يلى:

أن الوحدة الدراسية القائمة على شبكات التمثيل البصرى، أتاحت الفرصة للتلاميذ لتصميم وبناء شبكات ومخططات بصرية بأنفسهم فى العلوم الفيزيائية، بشكل يبرز العلاقة بين الأسباب والنتائج، كما أتاحت لهم استخدام شبكات التفكير بشكل يركز على وحدة المعرفة العلمية وتكاملها، بالإضافة إلى إتاحة الفرصة للتلاميذ لممارسة العمل فى مجموعات لتحليل الأفكار والمفاهيم والظواهر المرتبطة بموضوعات الوحدة من خلال قراءة الموضوع أو من خلال مشاهدة فيديو أو لوحات توضيحية أو مجموعة من الصور للظواهر الفيزيائية، مما ساع التلاميذ على استخلاص الأجزاء من الكليات وإدراك العلاقات بينها، كما أتاحت الوحدة

للتلاميذ الفرصة لتحليل المعلومات والأحداث المرتبطة بالظواهر الفيزيائية ووصف الخصائص أو السمات المشتركة بينها، كما إتاحت الوحدة للتلاميذ الفرصة لمراجعة وتقويم ما توصلوا إليه، للتحقق من مدى استيعابهم للعناصر أو الأفكار أو المفاهيم التى تم تعلمها من تصميم شبكات التفكير وتحليل العلاقات بينها وتقييمها، مما ساعد التلاميذ على تنظيم الأفكار بطريقة مفهومة لديهم وإضافة تفصيلات وعلاقات وملاحظات عليها وإدراك التشابهات والتناظرات بينها، كما أتاحت للتلاميذ الفرصة للقيام بعمليات البحث والاستقصاء والتحليل للمعلومات المستخدمة فى بناء شبكات التفكير التى قاموا بتنفيذها، وذلك لتحديد الخصائص والسمات المشتركة بين الظواهر المختلفة.

واتفقت هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات السابقة، كدراسة (Polat.,et.al.(2017، ودراسة (Spiegel,J.,2011) ، ودراسة (Akinoglu&Yasar(2009، ودراسة (Robian(2007، ودراسة محمد أبوشامة ورباب إسماعيل(٢٠١٨)، ودراسة نهلة عبد المعطى(٢٠١٨)، ودراسة على الوردانى (٢٠١٧)، ودراسة إيناس لطفى وفوقية عبد العزيز(٢٠١٧)، ودراسة مرفت حامد (٢٠١٧)، ودراسة حمدان على إسماعيل (٢٠١٦) ، ودراسة نوال عبد الفتاح (٢٠١٤)، ودراسة سوزان حسن(٢٠١٣)، ودراسة عطيات ياسين (٢٠١١)، التى توصلت إلى فاعلية استخدام أدوات التمثيل البصرى المختلفة كالمخططات والرسوم البيانية وخرائط التفكير فى تنمية أنماط مختلفة من التفكير فى العلوم بصفة عامة لدى طلاب المرحلة الإعدادية والثانوية، كالتفكير الناقد والتفكير الابتكارى والتفكير التحليلى، وإن اختلفت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج هذه الدراسات، فى أنها توصلت إلى فاعلية وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى فى تنمية وظائف التفكير المرتبطة بكل نوع من أنواع شبكات التفكير البصرى فى العلوم الفيزيائية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

بالإضافة إلى ذلك فإن هذه النتيجة اتفقت مع عديد من الكتابات والأدبيات التربوية فى مجال شبكات التمثيل البصرى ووظائف التفكير المرتبطة بها، حيث اتفقت هذه النتيجة مع ما أشار إليه كل من مارجوليس وفالنتزا (Margulies &Valentza,2005)، بأن شبكات التمثيل البصرى ترتكز على عمليات تفكيرية أساسية فى المخ تتطلب عمليات معرفية ومهارية كالمقارنة، والتضاد، والتتابع، والتصنيف، والسبب، والنتيجة، والوصف، والتفسير. كما اتفقت

هذه النتيجة على ما أكده كل من جونسون وزملائه (Johnston,et.al,2007)، وباركينسون (Parkinson,2004) بأنه يمكن توظيف شبكات التمثيل البصرى لتنمية وظائف التفكير المرتبطة بكل نوع من أنواع هذه الشبكات فى العلوم المختلفة، من خلال استخدام خطوات إجرائية محددة تتناسب وطبيعة خصائص التلاميذ فى كل مرحلة. كما اتفقت هذه النتيجة مع ما أوضحه هيرل (Hyerle, 2008) بأن كل شبكة من شبكات التمثيل البصرى تُبنى على عمليات تفكيرية فى مخ الإنسان، وأن لكل شبكة وظيفة أو وظائف تفكيرية معينة مثل التتابع فى تراكب المفاهيم والعمليات، والسبب لظاهرة معينة، والنتيجة لتفاعل بعض المكونات أو الأفكار، والوصف لسمات عملية من العمليات، والتناظرات أو المتشابهات بين بعض الظواهر أو المتغيرات.

ثانياً: النتائج المرتبطة بمهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية:

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة الذى ينص على:

" ما فاعلية وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات التمثيل البصرى فى تنمية مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟ "

تم التحقق من مدى صحة الفرض الثانى من فروض الدراسة الذى ينص على:

" يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية، وكل بعد من أبعاده على حده، لصالح المجموعة التجريبية."

وذلك بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية، وكانت النتائج كما فى جدول (٩) التالي:

جدول (٩)
قيمة (ت) ودلالة الفروق بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية

أبعاد المقياس	النهاية العظمى	المجموعة الضابطة (ن= ٦٨)		المجموعة التجريبية (ن= ٦٨)		قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية عند مستوى(٠.٠٥)
		م	ع	م	ع		
الكشف عن المغالطات	١٨	٨.١	٢.١	١٦.٩	٢.٤	٢٠.٥	دالة إحصائياً
الوصول إلى استنتاجات.	١٨	٧.٢	١.٩	١٧.١	٢.١	٢٢.١	دالة إحصائياً
تقديم تفسيرات منطقية.	١٨	٧.٨	١.٨	١٦.٦	٢.٥	٢٠.٧	دالة إحصائياً
تقييم النتائج المقترحة	١٨	٨.٦	٢.٢	١٦.٨	١.٨	٢٣.٣	دالة إحصائياً
المقياس ككل	٧٢	٣١.٤	٥.١	٦٧.٤	٤.٧	٣٧.١	دالة إحصائياً

يتضح من جدول (٩):

أن قيمة (ت) المحسوبة بلغت (٢٠.٥)، (٢٢.١) ، (٢٠.٧)، (٢٣.٣)، (٣٧.١) فى كل بعد من أبعاد مقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية التى تتمثل فى الكشف عن المغالطات، الوصول إلى استنتاجات، تقديم تفسيرات منطقية، تقييم النتائج المقترحة، ومقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية ككل على الترتيب، وجميع هذه القيم أكبر من قيمة (ت) الجدولية، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية، وكل بعد من أبعاده على حده، لصالح المجموعة التجريبية.

وبذلك تحقق صحة الفرض الثانى من فروض الدراسة، ومن ثم قبول هذا الفرض.

وللتحقق من مدى فعالية وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على شبكات فى تنمية مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية، تم حساب كل من حجم الأثر (d) لكوهين، ونسبة الكسب المعدل لبليك لدرجات أفراد المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس

مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية، وكل بعد من أبعاده على حده، وكانت النتائج كما فى جدول (١٠) التالى:

جدول(١٠)
حجم التأثير(d) لكوهين ونسبة الكسب المعدل (لبليك) لدرجات أفراد المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفزيائية

أبعاد المقياس	الكسب المعدل (لبليك)	دلالة نسبة الكسب	حجم التأثير (d) لكوهين	دلالة حجم التأثير
الكشف عن المغالطات	١.٣١	مرتفعة	١.٦	كبير
الوصول إلى استنتاجات	١.٤٦	مرتفعة	١.٩	كبير
تقديم تفسيرات منطقية	١.٣٤	مرتفعة	١.٧	كبير
تقييم النتائج المقترحة	١.٣٢	مرتفعة	٢.١	كبير
الدرجة الكلية للمقياس	١.٣٦	مرتفعة	٣.١	كبير

يتضح من الجدول (١٠):

أن قيم حجم التأثير لكوهين (d) بلغت (١.٦)، (١.٩)،(١.٧)، (٢.١)، (٣.١)، ونسب الكسب المعدل (لبليك) بلغت (١.٣١)، (١.٤٦)، (٣٤. ١)، (١.٣٢)، (١.٣٦) فى كل بعد من أبعاد مقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية التى تتمثل فى الكشف عن المغالطات، الوصول إلى استنتاجات، تقديم تفسيرات منطقية، تقييم النتائج المقترحة، ومقياس مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية ككل على الترتيب.

حيث تزيد قيم حجم التأثير لكوهين (d) عن (٠.٨) ، كما تزيد نسب الكسب المعدل (لبليك) عن الحد الفاصل الذى حدده (بليك) وهو (١.٢)، فى كل من أبعاد المقياس والمقياس ككل. مما يدل على أن الوحدة الدراسية القائمة على شبكات التمثيل البصرى كانت فعالة فى تنمية مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية.

ويمكن تفسير النتائج المرتبطة بالجدولين (٩) ، (١٠) إلى ما يلى:

أن الوحدة الدراسية فى العلوم الفيزيائية القائمة على شبكات التمثيل البصرى، أتاحت الفرصة للطلاب للبحث والتحليل أثناء تنفيذ أنشطة التمثيل البصرى المتضمنة فى هذه الوحدة ، كما وفرت بيئة صفية منفتتة للتلاميذ تثير التفكير وتسهم فى تنمية مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية لديهم، وساعدت التلاميذ فى الاعتماد على أنفسهم فى تحليل المعلومات والظواهر الفيزيائية والتوصل للعلاقات بينها، كما أن تصميم التلاميذ لمخططات التمثيل

البصرى ساعدهم على استخدام العمليات العقلية اللازمة للتأمل العلمى كالملاحظة والمعالجة وتقويم المعلومات، كما أتاحت خرائط التفكير فرصة للتلاميذ لتأمل تفكيرهم والحكم على المعلومات وتصنيفها لتقييم النتائج أو الحلول التى توصلوا إليها، كما أتاحت الفرصة للتلاميذ لإعادة النظر فى تفكيرهم ومراجعة ما قاموا به من خطوات لتحديد أوجه القصور فى المعلومات المتاحة، ومن ثم تحديد المعلومات الصحيحة التى يمكن الاعتماد عليها فى الوصول إلى استدلالات منطقية والتمييز بين الحقائق والآراء وتحديد المتناقضات المرتبطة بالظواهر الفيزيائية.

واتفقت هذه النتيجة مع نتائج بعض نتائج الدراسات السابقة، كدراسة Akinoglu&Yasar(2009)، ودراسة Robian(2007)، ودراسة Kern(2005)، ودراسة سوزان حسن (٢٠٠٣)، ودراسة عطيات ياسين (٢٠١١)، ودراسة عائشة فخرو(٢٠١٠) ودراسة زبيدة قرنى (٢٠١٠)، ودراسة هناء على(٢٠١٠)، ودراسة هالة سعيد(٢٠٠٩) ودراسة مندور عبد السلام(٢٠٠٨)، ودراسة فاطمة عبد الوهاب(٢٠٠٧) التى توصلت إلى فاعلية استخدام أدوات التعلم البصرى كالمخططات والرسوم البيانية وخرائط التفكير فى تنمية أنماط مختلفة من التفكير لدى طلاب المرحلة الثانوية، كالتفكير الناقد والتفكير الابتكارى والتفكير التأملى بوجه عام ، وإن اختلفت نتائج هذه الدراسات مع الدراسة الحالية فى أن هذه الدراسة توصلت إلى فاعلية وحدة دراسية فى العلوم الفيزيائية قائمة على التعلم البصرى فى تنمية التأمل فى الظواهر الفيزيائية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

بالإضافة إلى ذلك فإن هذه النتيجة اتفقت مع عديد من الكتابات والأدبيات التربوية فى مجال التمثيل البصرى ومهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية، حيث اتفقت هذه النتيجة مع ما أشار إليه كليمنت(Clements,2011) بأن استخدام شبكات التمثيل البصرى يساعد التلاميذ فى تنظيم اندماجهم فى عملية التعلم بشكل أفضل، ويتيح لهم فرصاً ذات مغزى ليفكروا فى التفكير الذى يقومون به ويتأملوه، مما يسهم فى الفهم العميق للمحتوى وتنمية مهارات التأمل لديهم. كما اتفقت هذه النتيجة مع ما أوضحه كل من مابيه (Mabie, 2006)، وبولد (Buold, 2010, 11) بأن التمثيل البصرى يعد نمطاً من أنماط التعلم التى تسهم فى زيادة القدرة العقلية وفهم المثيرات البصرية المحيطة بالمتعلم وممارسة أنماط مختلفة من التفكير مثل التفكير الناقد والتفكير التأملى. كما اتفقت هذه النتيجة مع ما أكده بيرسى

(Piercy, 2007, 67) بأن شبكات التمثيل البصرى عبارة عن لغة بصرية تتكامل فيها مهارات التفكير وفنيات التخريط، بشكل يساعد المتعلم على التأمل والتفكير المرن، وتكوين شبكة عصبية للتفكير فيما يدركه العقل، تُبنى باستمرار على ما أدركه الطلاب من خلال استخدامه لشبكات التمثيل البصرى.

توصيات الدراسة:

فى ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج يوصى الباحث بما يلى:

١. **ضرورة اهتمام القائمين على تدريس العلوم باستخدام أساليب ونماذج تدريسية قائمة على التمثيل البصرى لتنمية مهارات التأمل فى الظواهر الفيزيائية فى المراحل التعليمية المختلفة.**
٢. **تضمين مناهج العلوم فى مراحل التعليم المختلفة أنشطة قائمة على التمثيل البصرى، بما يتناسب مع قدرات المتعلمين وخصائص ومعدلات تعلمهم.**
٣. **تطوير مقررات مناهج وطرق تدريس العلوم فى برامج اعداد المعلم بحيث تشتمل على أساليب ونماذج تدريسية قائمة على شبكات التمثيل البصرى وكيفية استخدامها فى تنمية وظائف التفكير المرتبطة بها.**
٤. **ضرورة اهتمام الموجهين العموم والأوائل بمتابعة المعلم فى استخدام التدريس القائم على شبكات التمثيل البصرى فى مجالات العلوم المختلفة كالفيزياء والأحياء والكيمياء والجيولوجيا.**
٥. **عقد دورات تدريبية لمعلمى العلوم، وذلك لتعريفهم بأساليب وأدوات التمثيل البصرى فى مناهج العلوم، وكيفية تنفيذها فى الدروس اليومية، بهدف تنمية أنواع مختلفة من مهارات التفكير.**

مقترحات الدراسة:

فى ضوء نتائج الدراسة يقترح الباحث إجراء الدراسات التالية:

١. **دراسة فاعلية استخدام شبكات التمثيل البصرى فى تنمية مهارات وظائف التفكير المرتبطة بهذه الشبكات لدى كل من الطلاب المتأخرين وضعاف السمع.**
٢. **دراسة فاعلية الإستراتيجيات التدريسية القائمة على التمثيل البصرى فى تصويب المفاهيم العلمية لدى الطلاب فى المراحل التعليمية المختلفة.**
٣. **دراسة فعالية وحدات دراسية قائمة على شبكات التمثيل البصرى فى تنمية بعض الجوانب الوجدانية لدى الطلاب كالخيال العلمى وتنظيم الذات وخفض القلق.**
٤. **دراسة فاعلية استخدام أدوات التمثيل البصرى فى تنمية مهارات حل المشكلات والدافعية للانجاز الأكاديمي.**
٥. **دراسة أثر استخدام أساليب تدريسية قائمة على شبكات التمثيل البصرى فى تنظيم ومعالجة المعلومات لدى الطلاب المعلمين فى كليات التربية.**

المراجـع

أولاً: المراجع العربية:

١. **إبراهيم عبد العزيز (٢٠٠٦): وحدة مقترحة فى الفيزياء قائمة على الاستقصاء، لتنمية بعض مهارات التفكير التأملى والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الأول الثانوي، *دراسات فى المناهج وطرق التدريس*، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ١ (١١١)، ١٣-٥١.**

٢. **إيناس لطفى عطية، فوقية رجب سليمان(٢٠١٧): فاعلية الخرائط الذهنية فى تدريس مقرر التربية البيئية فى تنمية ما وراء الفهم والوعى بمخاطر التلوث البيئى لدى طلبة كلية التربية، *مجلة التربية العلمية*. الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٠ (١٠)، أكتوبر، ١-٢٠٨.**

٣. **جودت أحمد سعادة (٢٠٠٨): *تدريس مهارات التفكير(مع مئات الأمثلة التطبيقية)*، القاهرة، دار الشروق للنشر والتوزيع.**

٤. **حسين عباس على (٢٠١٢): أثر استراتيجية مقترحة قائمة على خرائط التفكير فى تدريس الكيمياء لتنمية مهارات التأمل العلمى ومهارات التفكير عالى الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، *١٥* (٤)، اكتوبر، ١-٦٤.**

٥. **حمدان على إسماعيل (٢٠١٤): فاعلية التفاعل بين المعالجة التعليمية لخرائط التفكير والأسلوب المعرفى على اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية التفكير البصرى فى الكيمياء لتلاميذ المرحلة المتوسطة،*مجلة التربية العلمية*،الجمعية المصرية للتربية العلمية، *٩* (١)، يناير، ١-٦٢.**

٦. **خالد صلاح الباز (٢٠٠٧): فعالية استخدام خرائط التفكير فى تدريس الاتزان الكيميائى على تحصيل طلاب الصف الثانى الثانوى وذكاء اتهم المتعددة، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، *المؤتمر العلمى الحادى عشر "التربية العلمية.. إلى أين؟*، الإسماعيلية، فندق المرجان، فايد، ٢٩- ٣١، يوليو،١-٢٣.**

٧. **خليل بشير (٢٠٠٧): فاعلية استخدام خرائط التفكير كمنظم متقدم فى مادة الكيمياء المجلة التربوية، *مجلس النشر العلمى*، جامعة الكويت، *١٨* (٨٨)، أغسطس، ١-٢٨.**

٨. **روبرت مارزانو وآخرون (١٩٩٧): *أبعاد التفكير- إطار للمناهج والتعليم*، قراءات فى مهارات التفكير وتعليم التفكير الناقد والإبداعى، ترجمة فيصل يونس، القاهرة، دار النهضة العربية.**

٩. **زبيدة محمد قرنى محمد (٢٠١٠): التفاعل بين خرائط التفكير وبعض أساليب التعلم وأثره فى تنمية كل من التحصيل ومهارات التأمل العلمى واتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى فى مادة الكيمياء، *مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس*، الجمعية المصرية**

للمناهج وطرق التدريس، ١ (١٤٩)، أغسطس،١٨١-٢٣٦.

١٠. سوزان حسن السيد (٢٠١٣): فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية غير الهرمية فى تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وتنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم فى مادة الأحياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٦ (٢) ، مارس، ٦١- ١١٢.

١١. عائشة أحمد فخرو(٢٠١٠): أثر استخدام خرائط التفكير المتبوعة بالمجموعات الصغيرة على الاتجاه نحوها وعلى مستويات تحصيل التربية الغذائية والاحتفاظ بالتعلم لدى طالبات جامعة قطر، المجلة التربوية، *مجلس النشر العلمى*، جامعة الكويت، ٢٤ (٩٤) مارس، ١٠٦-١٤٦.

١٢. عايش محمد زيتون (٢٠١٤): *أساليب تدريس العلوم*، ط (٧)، الأردن ، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

١٣. عبد الله النافع (٢٠١٢): التعليم بتنمية مهارات التفكير، *مجلة المعرفة (العرب وتعليم التفكير)*، المملكة التعربية السعودية، وزارة المعارف، ١ (٨٣) ، مايو.

١٤. عبد الودود هزاع (٢٠١١): تقويم منهج فيزياء المرحلة الثانوية فى الجمهورية اليمنية من وجهة نظر معلمى الفيزياء، *المؤتمر العلمى الخامس عشر_ التربية العلمية: فكر جديد لواقع جديد*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٦-٧ سبتمبر، المركز الكشفى العربى الدولى بالقاهرة، ١٤٣-١٨٤.

١٥. عطيات محمد ياسين (٢٠١١): أثر استخدام شبكات التفكير البصرى فى تدريس الكيمياء على التحصيل الدراسى وتنمية مهارات التأمل العلمى لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٤ (١) ، يناير، ١٠٣- ١٤٢.

١٦. نهلة عبد المعطى الصادق (٢٠١٧): أثر استراتيجية قائمة على خرائط التفكير فى تدريس العلوم على التحصيل وتنمية عادات العقل المنتجة لمارزانو لدى تلاميذ المرحلة الإعدادي، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٠ (٢) ، فبراير، ١١٩- ١٦٣.

١٧. علياء على، مها عبد السلام (٢٠٠٧): فعالية استخدام خرائط التفكير فى تنمية التحصيل والتفكير الابتكارى فى مادة الكيمياء لتلاميذ الصف السادس الابتدائى، *المؤتمر العلمى التاسع عشر، تطوير المناهج فى ضوء معايير الجودة*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، دار الضيافة- جامعة عين شمس، ٢٥-٢٦ يوليو، المجلد الثالث، ١٠٩٩-١١٣٦.

١٨. عفت الطناوي (٢٠٠٧) تعليم التفكير في برامج التربية العلمية، *المؤتمر العلمى الحادى عشر- التربية العلمية إلى أين*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢ يوليو- ١أغسطس،

الاسماعلية، ٢٢٣-٢٤٩.

١٩. فاطمة محمد عبد الوهاب(٢٠٠٧): فاعلية استخدام خرائط التفكير فى تحصيل الكيمياء وتنمية بعض مهارات التفكير وعادات العقل لدى الطالبات بالصف الحادى عشر بسلطنة عمان، *مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس*، ١ (٢)، ١١-٦٩.

٢٠. مرفت حامد هانى (٢٠١٧): فاعلية استخدام التكامل بين الخرائط الذهنية اليدوية والإلكترونية لتنمية التحصيل فى العلوم ومهارات التفكير التحليلى والدافعية لدى التلاميذ مضطربى الانتباه مفرطى النشاط بالمرحلة الابتدائية ، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٠ (٨) ، أغسطس ، ١٩٧- ٢٥٩.

٢١. محمد عبد الرازق الحياصات (٢٠٠٧): أثر الأنشطة العلمية والمنظمات المتقدمة فى تنمية مهارات حل المسائل وفهم المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة المرحلة الجامعية المتوسطة، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٠ (٢)، يونيو، ١-٣٢.

٢٢. محمد رشدى أبوشامة، رباب صلاح الدين (٢٠١٨): فاعلية استخدام الخرائط الذهنية فى تدريس العلوم على التحصيل وبقاء أثر التعلم وتحسين الذاكرة العاملة لدى التلاميذ مضطربى الانتباه ذوى النشاط الزائد بالمرحلة الابتدائية ، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢١ (٣) ، مارس ، ١- ٦٤.

٢٣. مجدى عزيز إبراهيم (٢٠٠٥): *المنهج التربوى وتعليم التفكير*، ط٢، القاهرة، عالم الكتب.

٢٤. ملاك محمد السليم (٢٠٠٩): فاعلية التعلم التأملى فى تنمية المفاهيم الكيميائية والتفكير التأملى وتنظيم الذات للتعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية، *دراسات فى المناهج وطرق التدريس*، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ١ (١٤٧)، ٩٠- ١٢٨.

٢٥. مندور عبد السلام فتح الله (٢٠٠٨): أثر استراتيجية خرائط التفكير القائمة على الدمج فى تنمية التحصيل فى مادة الكيمياءوالتفكير الناقد والاتجاه نحو العمل التعاونى لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة فى المملكة العربية السعودية، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١١ (٤)، ديسمبر، ٢٣١-٢٦٠.

٢٦. منير موسى صادق (٢٠٠٨): التفاعل بين خرائط التفكير والنمو العقلى فى تحصيل الكيمياء والتفكير الابتكارى واتخاذ القرار لتلاميذ الصف الثالث الإعدادى، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١١ (٢)، يونيو، ٤٢-٨٨.

٢٧. منير موسى صادق(٢٠١٧): برنامج قائم على النماذج العقلية فى تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير التأملى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى ، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٠ (١٠)، أغسطس، ٢٠٩- ٢٥٤.

٢٨. نايفة قطامى (٢٠٠٤): *تعليم التفكير للمرحلة الأساسية*، ط٢، الأردن، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

٢٩. نوال عبد الفتاح خليل (٢٠٠٨): أثر استخدام خرائط التفكير فى تنمية التحصيل والفهم العميق ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى فى مادة الكيمياء، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، *١١* (٤)، ديسمبر، ٦٣- ١١٧.

٣٠. نهلة عبد المعطى الصادق (٢٠١٨): استراتيجية التحليل الشبكى لتنمية مهارات التفكير البصرى والحس العلمى فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادي، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، *٢١* (٤)، أبريل، ٧٩- ١٢٢.

٣١. نوال عبد الفتاح خليل (٢٠١٤): خرائط العقل وأثرها فى تنمية المفاهيم العلمية والتفكير البصرى وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى فى مادة الكيمياء، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، *١٧* (٤)، يناير، ١٢٩- ١٧٤.

٣٢. هالة سعيد العمودى (٢٠٠٩): فاعلية الخرائط العقلية لتدريس الكيمياء فى تنمية التفكير الناقد واستيعاب المفاهيم لدى طالبات المرحلة الثانوية ذوات الأساليب المعرفية المختلفة (التعقيد/ التبسيط المعرفى) بالمملكة العربية السعودية، *دراسات عربية فى التربية وعلم النفس*، ٣ (٣)، يوليو، ١٠٥-١٥٤.

٣٣. هناء على التلبانى (٢٠١٠): "فعالية استخدام خرائط التفكير فى تنمية التحصيل ومهارات التفكير واتخاذ القرار فى مادة الكيمياء لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عين شمس، كلية البنات.

ثانياً: المراجع الأجنبية

34. Akinglu,O.,&Yasar,Z.,(2007): The Effects of Note Talking in Science Education Through the Mind Mapping Technique on Students Attitudes, Academic Achievement and Concept Learning", *Journal of BalticScience Education, 6* (3).

35. Aydin,G., & Balim,A.,(2009): Technological-Spported Mind and Concept Maps Prepared by students on the Subjects of the Unit " Systems in our Body" ,Original Research Article, *Procedia – Social and Behavioral Sciences, 1*(1), 2838-2840

36. Blair, R. et. Al.,(2005): Using Writing Strategies and Visual Thinking Software to Enhance the Written Performance of Student with Mild Disabilities",*Annual National Conference Proceedings of the American Council on Rural Special Education*, March.PP: 1-6

37. Buold, J. (2003): Mind Maps a Classroom Exercises, *Journal of Economic Education, 35*(4),35-46

38. Buold, J. (2010): *The Mind Map Book Unlock your Creativity*, Boost your Memory, Change your life, pearson, Harlow.
39 Byron, C. and Mcinnis, B. (2003): Reflective Thinking Skills: Developing and Accessing this Management Tool, *AACSB International Continuous Process Improvement Symposium, 1*(1), September, 216-240
40 Cama, M., Ferguson, D., and Huyck, M. (2007): Assessing Reflective Judgment Thinking in Undergraduate Multidisciplinary Teams, American Society for Engineering Education, *Paper Presented in Frontiers in Education Conference Global Engineering,* Knowledge without Borders, Opportunities without Passports.
41 Clements, M. (2011):*Using Graphic Organizers to Teach Cause and Effect Relationships*, New York Cambridge Unipress.
42 Costa, A. (2010): *Discovering Exploring Habits of Minds*, U.S.A, Virginia, Alexandria, Association for Supervision and Curriculum Development.
43 Costa, A. & Kallick, B. (2000): *Activating and Engaging Habits of Mind*, Alexandria AV, Association for Supervision and Curriculum Development.
44 Downing, M. (2004). Tune up your Teaching Science Series, UNESCQ, *www.Science.articles.*
45 Goldberg, C., (2004): Brain Friendly Techniques: Mind Mapping, *School Library Media Activities*, *21* (3).22-24
46 Halpern, D., (2007): *Critical thinking across the curriculum*, A brief edition of thought and knowledge, Hillsdale,NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
47 Hofstein, A.et.al.(2004):"Providing High School Chemistry Students with Opportunities to Develop Learning Skills in an Inquiry- Type Laboratory: A Case Study", *International Journal of Science Education, 26* (1), 47- 62.
48 Holiday, L., (2006): "Thinking Maps, Holly Tree Elementary School", *Availableat:www.nhcs. K12.nc.us/treecurriculum/thinkingmaps.html.*
49 Holzman, S. (2004): "Thinking Maps: Strategy-based Learning for English Language Learner and Other", *Annual Adminstrator Conference 13th*, Closing the Achievement Gap for Education Learner Student, Sonoma Country Office of Education, California Department of Education.
50 Holzman, S. (2006): Aining High Aspirand a 10 Major Thinking Maps Sonoma County Office of Education- Carol Lingman ed, *www.scoe,org. http://dos.sd.gov/curriculum/sdreads/docs/clementaction/search.psf.*
51 Hyerle, D. (2004*): Students Success with Thinking Maps*, U.S.A.,

Virginia, Alexandria, Association for Supervision and Curriculum Development, Press, Alexandria, Virginia.

52 Hyerle, D. (2008): *Visual Tools for Transforming Informatin into Knowledge*, Corwin, 2 nd ed.

53 Hyerle, D. (2010): Thinking Maps for Reading Minds Student Success with Thinking Maps, *www.Mapthemind.com.*

54 Kern,A.,(2005):"ThinkingMaps",Available,at:*www.asheboro.K12.nc,us/instruct/thinkingmaps-collection 02-03.*

55 Lim, S., (2003): Developing Reflective and Critical Thinking Skills by Means of Semantic Mapping Strategies in Kindergarten Teacher Education", *Early Child Development and Care*, *173* (1), 55-72

56 Longo,P., et.al.,(2002):Visual Thinking Networking Promotes Problem Solving Achievement for 9 Grade Earth Science Students, *Electronic Journal of Science Education*, 7(1), 1-38.

57 Mabie, M. (2006). Research Highlights from Student Successes with Thinking Mape- David Hyerle, ed, *www.Thinkinggoundation.org*.

58 Marazano, R. (2007): Designs for Thinking- Learning and the "Marazano1, *www.Thinkfoundation.org*.

59 Margulies, N. & Valentza, C. (2005): *Visual Thinking: Tool for Mapping Your Idea*, Grown House Pub.

60 Mngini, E.,(2014): The Theoretical Cognitive Process of Visualization for Science of Visualization for Science Education, Springerplus, *http:// www.springerplus.com/content/3/1 /184.*

61 Newton, L. (2000): *Meeting the Standards in Primary Science*, London, Routledge Falmer.

62 Ngozi Mbajiorgu & Norman Reid, (2011):*Factors Influencing Curriculum Development in Chemistry,* A Physical Science Practice Guide, Physical Science Center, Department of Chemistry University of Hull, pollard, Reading for Reflective Teaching, London, Continuum.

63 Novak, J.D, (2003): "Metacognitive Strategies to Help Students Learning How to Learn", *Research Matters to the Science Teacher*, National Association of Research in Science Teaching.

64 Parkinson, J. (2004): *Improving Secondary Science Teaching*, London, New York, Routedge Falmer, Taylor& Francis Group.

65 Piercy, D. (2007): *Thinking Maps: The Cognitive Bridge to Literacy*, Alexandria, AV. ASCD.

66 Plough, J., (2004):"Students Using Visual Thinking to Learn Science in a web- based Environment", *Ph.D.*, Dissertation, Faculty of Drexel University.

67 Polat, O., el. al.,(2017): The effect of using Mind Maps on the

development of mathematics and Science Skills, *Cypriot Journal of Education Science*, 12(5), 33- 44

68 Pollard, A.; Collins, J.; Simco, N., Swaffield, S.; Wairin, J. and Warwick, P.(2002): *Reflective Teaching: Effective and Evidence-Informed Profesional Practice*, London, New York, Continum.

69 Robian, M., (2007): Cooperative Learning and Thinking Maps: Keys that teach all Students to Think, *International Conference, Thinking Maps*, 13-14 July, Incorporated.

70 Schmidt, M. & Harriman, N. (2008): *Teaching Strategies for Inclusive Classroom*, Harcourt Brace College, Publishers.

71 Semerci, C. (2007): Developing A Reflective Thiking Tendercy Scale for Teachers and Student Teachers, *Educational Science: Theory& Practice, 7* (3), Sep., 1369-76.

72 Shermis, S. (2006): Reflective Though, Critical Thinking, *ERIC Clearing Hous on Reading English and Communication Bloomington IN Eric*, No: ED4360070.

73 Spiegel, J. (2011): The Met Cognitive School: Creating a Community Where Children and Adults Reflect on Their work, *The New Hampshire Journal of Education, 1*(11), Plymouth State College Center for Professional Educational Partnership,159-177.

74 Sternberg, R. (2010): *Thinking Style*, New York, Cambridge Uni Press.

75 Thomas, G., (2007). Current Development in the Understanding and use of Visual Thinking Skills and Strategies in Education, *International Visual Thinking Conference,* Oliver West Visual Thinking Specialist.