فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي

إعداد:د/عاصم محمد إبراهيم عمر*

مشكلة البحث وخطة دراستها

مقدمة:

يواجه خبراء التربية العلمية تحديات كبيرة في تطوير استراتيجيات التعليم والتعلم بما يواكب ثورة المعلومات والتقدم التكنولوجي في هذا العصر من جانب، وبما يشبع الاحتياجات التكنولوجية للجيل الحالي من المتعلمين من جانب آخر. فالتقدم التكنولوجي الحالي يفرض على خبراء تعليم العلوم البحث باستمرار عن الاستراتيجيات الحديثة في التعليم والتعلم التي توفر بيئة تعليمية تجذب اهتمام المتعلمين، وتشوقهم لتعلم العلوم، وتشبع احتياجاتهم، والتي يمكن من خلالها الاستفادة من التقنيات والأدوات التكنولوجية المعاصرة، مثل: الوسائط المتعددة، والجيل الثاني للويب، وشبكات التواصل الاجتماعي، والانفوجرافيك، وغيرها.

وفي هذا الصدد أكد شلتوت (٢٠١٤، online) أن الحياة في عصر المعلوماتية تشهد كثيرًا من المتطلبات الشخصية والمجتمعية، التي تفرض على كافة أفراد المجتمع واقع التعامل مع متغيرات هذا العصر التقنية والمعرفية التي تتضاعف كل ثلاثة أشهر؛ ولذلك يواجه القائمون على العملية التعليمية واقع التعامل مع نظم وفنون تكنولوجية متجددة سعيًا لتنمية قدرات طلابهم وتأهيلهم للتعامل مع متغيرات العصر التقني، الذي يتطلب تعليم الطالب كيف يحصل على المعرفة بنفسه من مصادرها المختلفة، إلا أن التعداد الهائل لهذه المصادر وتنوعها المضطرد غالبًا ما يأخذ وقتًا كبيرًا جدًا من الطلاب في الإبحار في تلك المصادر؛ مما يعني هدرًا للموارد واستغلالًا عشوائيا للزمن، وبالتالي جاءت الحاجة إلى تطوير نماذج تربوية دقيقة تتوخى الاستغلال العقلاني لتقنيات الحاسبات والمعلومات وفنون الجرافيك والميديا وتوظيفها بطريقة مثلى في عمليتي التعليم والتعلم. كما أكد دور (Dur, 2014, 39) على أنه بالرغم من أن التطورات التقنية والعلمية الهائلة في العصر الحالي سهلت حياة الناس إلا إنها جعلتهم يواجهون كمًا هائلاً من المعلومات المعقدة الناتج عن هذه التطورات، ولذلك فإن هناك حاجة ملحة لتصميم المعلومات لهؤلاء الناس في صورة انفوجرافيك أو تمثيل بصري للبيانات لتبسيط هذه المعلومات وتيسير استيعابها؛ وعلى ذلك فإن التصميم البصري للمعلومات أصبح من المتطلبات الأكثر أهمية في العصر الحالي.

وقد ظهرت تقنية الانفوجرافيك بتصميماته المتنوعة في محاولةٍ لإضفاء شكلٍ

* أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس العلوم- قسم المناهج وطرق التدريس- كلية التربية، جامعة سوهاج

مرئي جديد لتجميع وعرض المعلومات أو نقل البيانات في صورة جذابة إلى المتعلم، حيث إن تصميمات الانفوجرافيك مهمةٌ جدًا لأنها تعمل على تغير أسلوب التفكير تجاه البيانات والمعلومات المعقدة. كما تساعد تقنية الانفوجرافيك القائمين على العملية التعليمية في تقديم المناهج الدراسية بإسلوب جديد وشيق؛ لذا لابد من البحث في طريقة جديدة لتطبيق هذه التقنية في خدمة العملية التعليمية ودمجها في المقررات الدراسية (الجريوي، ٢٠١٤، ١٤). والانفوجرافيك اختصار لـ "المعلومات المصورة (Information Graphic)"، وهو تصميم بصري يتم خلاله مزج الصور مع البيانات أو المعلومات بهدف مساعدة الأفراد والمنظمات في توصيل رسائل موجزة إلى جمهورها. وبمعنى آخر فإن الانفوجرافيك يعد تمثيلًا بصريًا للبيانات والأفكار المعقدة بهدف توصيلها إلى الجمهور بأسلوب يُسَرِّع من استهلاكها، ويُسَهِّل من فهمها. ويطلق على الانفوجرافيك (Infographic) عدة مسميات أخرى، أبرزها: التمثيل البصري (Visualization)، والتمثيل البصري للبيانات (Data Visualization)، وتصميم المعلومات (Information Design)، وهندسة المعلومات (Information Architecture) (Smiciklas, 2012, 3; Lankow, Crooks, & Ritchie, 2012, 20; Polman, & Gebre, 2015, 868).

وقد حقق الانفوجرافيك نموًا كبيرًا في الوقت الحالي بالتزامن مع تطور شبكات التواصل الاجتماعي، مثل: الفيسبوك (Facebook)، وتويتر (Twitter)، ولينكدان (LinkedIn)، واليوتيوب (YouTube)، وفليكر (Flickr)، وغيرها؛ نظرًا لوجود خاصية "المشاركة" في هذه الشبكات، الأمر الذي جعل الانفوجرافيك واحدة من أكثر الأدوات فاعلية في نشر المحتوى وتوصيل المعلومات لأفراد المجتمع بسهولة وسرعة في العصر الحالي. إلا إن استخدام الانفوجرافيك موجود منذ آلاف السنين؛ فالصور والنقوش والكتابات الموجودة على جدران المعابد الفرعونية، والتي استخدمها المصري القديم في سرد القصص ونقل وحفظ المعلومات خير دليل على ذلك.

وإذا كان توصيل المعلومات للمتعلمين هو الهدف الأساسي لعملية التدريس داخل الفصول الدراسية؛ فإن توصيل المعلومات للآخرين هو الهدف الأساسي للانفوجرافيك؛ ولذلك فإن أولويات المصمم في تصميم الانفوجرافيك في مجال التعليم تتمثل في: سهولة الفهم (Comprehension)، ثم الاستحواذ على الانتباه (Retention)، ثم الإغراء أو التشويق (Appeal) (Lankow, Crooks, & Ritchie, 2012, 38).

وقدمت أبحاث الدماغ المرتبطة بفسيولوجيا الإبصار والطرق التي تستخدم فيها العين لمعالجة المعلومات مبررات مقنعة لاستخدام الانفوجرافيك في الاتصالات اليومية المتداخلة؛ حيث اكتشف العلماء في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا أن الرؤية تعد الجزء الأكبر في فسيولوجيا المخ، وأن حوالي (٥٠%) تقريبًا من قوة المخ موجهة بشكل مباشر أو غير مباشر نحو وظيفة الإبصار. وتؤكد هذه النتائج أن معالجة المخ

للمعلومات المصورة (الانفوجرافيك) أقل تعقيدًا من معالجته للنصوص الخام. ومن أهم الأسباب التي تجعل المخ يعالج المعلومات المصورة بطريقة أسرع من معالجته البيانات النصية هو أن المخ يتعامل مع الصور دفعة واحدة (Simultaneous) بينما يتعامل مع النص بطريقة خطية متعاقبة (Sequential)؛ ولهذا فعلى المهتمين بالعملية التعليمية ضرورة التفكير والتأمل والبحث عن السبل المناسبة لاستخدام الانفوجرافيك في عمليتي التعليم والتعلم، بهدف جعل المعلومات الخاصة بهم أكثر إثارة للاهتمام وتمكنهم من تحقيق الأهداف المنشودة من العملية التعليمية بطريقة أسرع وأفضل (عبد الباسط، ٢٠١٥، online).

وللصورة أهمية كبيرة في توضيح المعلومات وتبسيطها في مناهج العلوم للمتعلمين بمختلف المراحل التعليمية على وجه العموم ولتلاميذ المرحلة الابتدائية على وجه الخصوص؛ حيث إن هؤلاء التلاميذ يتميزون بحبهم وشغفهم بالصور والألوان والأشكال التوضيحية، وعدم تفضيلهم لقراءة النصوص المكتوبة المعقدة. ولذا فإن الانفوجرافيك يعد من أدوات التعليم البصري المناسبة لمحتوى مناهج العلوم التي تحتوي على الكثير من الظواهر الطبيعية التي يصعب تعلمها من قبل المتعلمين دون توضيحها بالرسومات والصور، كما أنه من الأدوات المناسبة لطبيعة تلاميذ المرحلة الابتدائية وخصائصهم، فضلاً عن أنه من الأدوات التي تواكب التقدم التكنولوجي وثورة المعلومات في العصر الحالي. وفي هذا الصدد أشارت باول (Powell, 2014, 172) إلى أن بساطة النصوص والتصميم يسهل استخدام الانفوجرافيك في جميع صفوف المرحلة الابتدائية، وأن الانفوجرافيك يعد طريقة مثالية لشرح المفاهيم الأساسية للمملكة الحيوانية لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

وأجريت في السنوات الأخيرة بعض البحوث للكشف عن جوانب قوة استخدام الانفوجرافيك في التواصل مع الجمهور، الأمر الذي يتيح للقائمين على العملية التعليمية استثمار تلك الجوانب في دعم عمليتي التعليم والتعلم؛ حيث أوضح بيجل وهاند (Beegel, & Hand, 2014, 8-9) أن أكثر من (٨٠%) من التعلم يتم بصريًا، وان أقل من (٢٠%) من التعلم يتم من خلال صيغ نصية فقط، وأن الصور عبر الفيسبوك مفضلة بنسبة (٢٠٠%) عن النصوص، وأن متوسط تسجيلات مواقع الويب زادت بنسبة (١٢%) في جذب المستخدمين بعد نشر الانفوجرافيك، وأن العروض التقديمية الشفوية المدعمة بالانفوجرافيك اقنعت (٦٧%) من المستمعين في مقابل إقناع (٥٠%) فقط من المستمعين من خلال العروض التقديمية الشفوية فقط، وأن اللغة المصورة اختصرت وقت المقابلات بنسبة (٢٤%). وأشار عبد الباسط (٢٠١٥، online) إلى أن حوالي (٩٠%) من المعلومات التي تنتقل إلى المخ هي معلومات مصورة، وأن حوالي (٤٠%) من الناس يستخدمون المعلومات المصورة بشكل أفضل مقارنة بالمعلومات النصية، وأن المخ يعالج المعلومات المصورة بحوالي (٦٠٠٠٠) مرة أسرع من المعلومات النصية، وأن الصور في الفيسبوك أكثر فاعلية من النصوص والفيديو والروابط، وأن المشاهدون يقضون (١٠٠%) من الوقت في الصفحات التي تحتوي على الفيديو.

ويعد موقع تجسيد أحد المبادرات التطوعية غير الربحية، التي تهدف إلى دعم المحتوى العربي برسومات الانفوجرافيك في العديد من المجالات (العلوم، والصحة، والرياضة، والتقنية، والشخصيات، والتصاميم)، وبناء منصة تربط المصممين المبدعين برجال الأعمال والشركات. ويتيح الموقع نسخ وتوزيع ونقل رسومات الانفوجرافيك بشرط نسبة العمل إلى صاحبه، وعدم استخدام العمل في الأغراض التجارية، وعدم إجراء أي تغيير أو تعديل في هذه الرسومات (تجسيد، ٢٠١٣، online).

وأكدت بعض الدراسات أهمية استخدام الانفوجرافيك في العملية التعليمية؛ حيث أشارت دراسة ترونتر (Troutner, 2010) إلى أهمية توظيف الانفوجرافيك في إعداد المشروعات التعليمية بمختلف المناهج الدراسية ومن بينها مناهج العلوم. وقدمت دراسة كراوس (Krauss, 2012) العديد من المفاهيم العلمية التي يمكن تدريسها من خلال توظيف الانفوجرافيك في تدريس العلوم. وأسفرت نتائج دراسة فوس (Foss, 2014) عن ارتباط استراتيجيات التمثيل البصري وتنمية مهارات التفكير الناقد في العلوم لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بأمريكا. وأوصت بتطوير مناهج العلوم بما يسهم في تنمية مهارات التفكير الناقد من خلال التمثيلات البصرية في العلوم، والتي بدورها يمكن أن تؤثر على التطوير المهني للمعلمين ونواتج التعلم لدى التلاميذ. وتوصلت دراسة الجريوي (٢٠١٤) إلى فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الانفوجرافيك ومهارات تصميم الخرائط الذهنية الالكترونية ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة مسار معلمة الصف بجامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن. وقدمت دراسة لامب وبولمان ونيومان وسميث (Lamb, Polman, Newman, & Smith, 2014) نماذج لدمج الانفوجرافيك في تعليم وتعلم العلوم بالمرحلة الثانوية. وأشارت نتائج دراسة (Davidson, 2014) إلى فاعلية الانفوجرافيك في انخراط الطلاب في تنفيذ مشروعات العلوم وعرض نتائج هذه المشروعات على أقرانهم.

وكشفت دراسة منصور (٢٠١٥ ب)عن فاعلية استخدام تقنية الانفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج لدى طلاب الفرقة الثانية شعبة تاريخ بكلية التربية جامعة أسيوط. وأكدت دراسة بولمان وجبر (Polman, & Gebre, 2015) على أهمية استخدام الانفوجرافيك في تعليم وتعلم العلوم. واهتمت دراسة فولر (Fowler, 2015) بإعداد مشروعات في العلوم تعتمد على الجهد الذاتي للمتعلمين في إنشاء انفوجرافيك حول التركيب والوظيفة، والانتخاب الطبيعي، والتكيف في الكائنات الحية، وأسفرت نتائج الدراسة عن فاعلية هذه المشروعات في تنمية مهارات التفكير الناقد وتصحيح الفهم الخطأ وزيادة الانخراط في تعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة. وأكدت دراسة مورمان (Moorman, 2015) ودراسة مورمان وهنسل (Moorman, & Hensel, 2016) على أهمية استخدام أساليب التدريس القائمة على الفن واستراتيجيات التفكير البصري بما في ذلك الانفوجرافيك في التعليم التمريضي لتنمية مهارات

التواصل والملاحظة لدى طلاب التمريض. وأكدت دراسة اسلاموجلو واي واليك وميرسيميك ودونميز وكوزو واوداباسي (Islamoglu, Ay, Ilic, Mercimek, Donmez, Kuzu, & Odabasi, 2015) على أن تطبيقات الانفوجرافيك في المجال التعليمي محدودة في أحسن الأحول، وناقشت الدراسة العديد من الفوائد التعليمية للانفوجرافيك لرفع الوعي بها، واقترحت طرقًا بديلة بمؤسسات إعداد المعلم والمدارس لتقديم الانفوجرافيك، والتدريب على كيفية تصميمه وتوظيفه في التعليم والتعلم.

يتضح مما سبق الانتشار الواسع لاستخدام الانفوجرافيك عبر شبكات التواصل الاجتماعي المختلفة في الأغراض المختلفة، إلا أن استخدامه في التعليم والتعلم بوجه عام وتعليم وتعلم العلوم على وجه الخصوص مازال محدودًا. وتأكيد نتائج العديد من الدراسات على أهمية الانفوجرافيك في تحقيق بعض الأهداف التعليمية، ومناداة الكثيرين بضرورة توظيفه والاستفادة من إمكاناته في التعليم والتعلم؛ الأمر الذي يؤكد أهمية البحث الحالي والحاجة إليه للاستفادة من الانفوجرافيك في تعليم وتعلم العلوم.

ويمكن توظيف الانفوجرافيك في تدريس العلوم ضمن أربع خطوات بسيطة يقترحها الباحث بما يتناسب مع مستوى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وبما يحقق مبادئ نظريات التعلم البنائية الاجتماعية التي تؤكد على أن المتعلم يبني معرفته بنفسه في إطار تفاعله مع زملائه ومع البيئة التي يعيش فيها، وتتمثل هذه الخطوات الأربع للاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك فيما يلي:

١- تحديد أهداف الانفوجرافيك: ويراعى وضوح هذه الأهداف، وصياغتها في صورة سلوكية سليمة.

٢- استكشاف الانفوجرافيك: ويتم خلال هذه الخطوة توجيه الطلاب للعمل في مجموعات وفقًا لاحتياجاتهم ورغباتهم (مجموعات مرنة)، وتقديم الأنشطة الاستكشافية للانفوجرتفيك، وانخراط الطلاب فيها.

٣- تفسير الانفوجرافيك: وفي هذه الخطوة يحاول الطلاب معًا في كل مجموعة من خلال الحوار والمناقشة توضيحوتفسير الانفوجرافيك، والوصول إلى المعلومات المتضمنة به تحت إشراف وتوجيه المعلم، وبنهاية هذه المرحلة يجب أن يتأكد المعلم من صحة ودقة المعلومات التي توصل إليها الطلاب.

٤- تقويم تعلم الطلاب للانفوجرافيك: وفي هذه الخطوة يستخدم المعلم أسئلة متنوعة في صورة شفوية أو تحريرية، للتأكد من فهم الطلاب واستيعابهم لمحتوى اللانفوجرافيك، ومن تحقق أهداف الدرس لديهم.

ويعد اكتساب المفاهيم العلمية من الأهداف الرئيسة لتعليم العلوم بالمرحلة الابتدائية؛ نظرًا لأهميتها الكبرى في الاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية الذين سرعان ما يميلون إلى نسيان الحقائق العلمية المجزأة بصورة أسرع وبدرجة أكبر من نسيانهم للمفاهيم العلمية التي تعد بمثابة تصور عقلي للأشياء يتكون لدى المتعلمين من خلال تجريد العلاقات المشتركة بين هذه الأشياء؛ الأمر الذي يجعل

الحقائق العلمية أكثر ترابطًا وتنظيمًا وأقل عرضةً للنسيان. والمفاهيم العلمية ضرورية للتفكير العلمي السليم، والتفكير الناقد، والتفكير الإبداعي، ومختلف أنواع التفكير الأخرى؛ فإذا كانت الحقائق العلمية هي الوحدة الأساسية لبناء المعارف العلمية، فإن المفاهيم العلمية هي أساس التفكير. وتسهم المفاهيم العلمية بشكل فعال في اتخاذ القرارات الصحيحة، وحل المشكلات، كما إنها ذات أهمية كبيرة للتعرف على البيئة المحيطة، والتعامل معها بشكل سليم وآمن. وفي هذا الصدد أكد الحيلة (٢٠٠١، ٣٤٦- ٣٤٧) على أن المفاهيم تشكل القاعدة الضرورية للسلوك المعرفي عند الإنسان كالمبادئ والقوانين وحل المشكلات، والمفاهيم جزءًا أساسيًا من أجزاء المعرفة الإنسانية وتعد هدفًا تربويًا مهمًا في كافة مراحل التعلم والتعليم في المجتمعات الإنسانية، بل إن بعض الباحثين يرون أن تعلم المفاهيم هدف وغاية أساسية من غايات التربية في كافة مراحلها ومستوياتها.

ونظرًا لأهمية المفاهيم العلمية لتلاميذ المرحلة الابتدائية؛ فقد أجريت العديد من الدراسات لرفع مستوى المفاهيم العلمية لدى تلاميذ هذه المرحلة. ومن أساليب وطرق واستراتيجيات ونماذج التدريس التي ثبت فاعليتها في اكتساب المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية: إستراتيجية التدريس القائم على الاستبطان (الدبسي، والعلان، ٢٠١٠)، ونموذج جويس وويللمعالجة المعلومات (علي، ٢٠١١؛ Solomon, 2009)، واستراتيجية التعلم الذاتي باستخدام الحقائب التعليمية (عدنان، ٢٠١١)، والخرائط الذهنية (المهلل، ٢٠١٢)، ومختبرالعلوم وبرامج المحاكاة بالكمبيوتر والتكامل بينهما (الدميني، ٢٠١٢)، وبرامج الكمبيوتر القائمة على الرسوم المتحركة (الغامدي، ٢٠١٣)، والتعلم الالكتروني (القطيش، ٢٠١٣)، وطريقة تمثيل الأدوار (جواد، ٢٠١٤)، واستراتيجية الاستقصاء (قباجة، ٢٠١٤)، واستراتيجية شكل البيت الدائري (فودة، وراشد، وشاهين، ٢٠١٤)، والسبورة الذكية (منصور، ٢٠١٥ أ).

ومن خلال استعراض جميع هذه الدراسات السابقة التي اهتمت برفع مستوى المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، يتضح أنه لا توجد دراسة حتى الآن- في حدود علم الباحث- حاولت الكشف عن فاعلية استخدام الانفوجرافيك- رغم أهميته التعليمية التي سبق توضيحها- في اكتساب المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؛ مما يؤكد أهمية إجراء البحث الحالي والحاجة إليها.

ويعد تنمية مهارات التفكير البصري من الأهداف الرئيسة لتعليم العلوم، والتي تحتاج إلى تركيز واهتمام بشكل خاص في المرحلة الابتدائية؛ نظرًا لأن تلاميذ المرحلة الابتدائية يميلون إلى التعلم من خلال الصور بشكل أفضل عن استخدام النصوص المكتوبة أو اللغة اللفظية المسموعة، خاصةً وأن قدراتهم اللغوية في بداية نموها. والتفكير البصري أحد أنواع التفكير التي تهتم بالأشكال والرسومات والصور المعروضة، ويتضمن مجموعة من العمليات العقلية التي تتعلق بالتعرف على هذه الأشكال أو الصور، وفهمها، وإدراك العلاقات بين مكوناتها، والمقارنة بينها، واستخلاص المعلومات منها.

ويعد التفكير البصري من المتطلبات الرئيسة لتدريس العلوم؛ وذلك للدور الحيوي الذي يقوم به في مساعدة التلاميذ على فهم المفاهيم العلمية المجردة، وهذا ما أكد عليه "بستالوزي" بقوله: إن جذور وجوهر الفهم موجودة في التفكير البصري، فقد اعتمدت الاكتشافات المهمة في مجال العلوم بالدرجة الأولى على التفكير البصري؛ فالعالم "واطسون" استطاع تحويل الأشياء غير المرئية إلى أشياء مرئية للانقسام النصفي للخلية والكروموسومات، واعتمد العالم "فليمنج" على طريقته في التفكير البصري مما قاده إلى اختراع البنسلين، وجاء اكتشاف "كيكولي" للتركيب الجزيئي للبنزين من خلال تصوره البصري، والذي قاده إلى التركيب الحلقي للبنزين، كما أن العالم "أينشتين" أول من تعلم بدون استخدام الكلمات حيث اعتمد على التفكير البصري للتوصل إلى النظرية النسبية. كما اكدت الرابطة القومية للبحث في تدريس العلوم بأمريكا (National Association for Research in Science Teaching) أهمية التفكير البصري في تعلم مادة العلوم لما له من قيمة فعالة في اكتساب التلاميذ لمهارة حل المشكلة، وتنمية القدرة على الاكتشاف والاختراع بدلاً من الحفظ والتذكر باستخدام أساليب التفكير التقليدية (صالح، ٢٠١٢، ١٤-١٥). والتفكير البصري له أهمية كبيرة في استكشاف الحقائق العلمية الجديدة، وتحقيق الفهم والتواصل العلمي، وتوضيح الأفكار العلمية ومشاركتها مع الآخرين بسهولة، كما أنه يسهم في تنمية التفكير الناقد والتفكير الابتكاري بشكل فعال (Campo, 214, 39).

وبالرغم من هذه الأهمية الكبيرة لمهارات التفكير البصري لدى المتعلمين؛ إلا أن هناك ندرة في الدراسات التي اهتمت بتنمية هذه المهارات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من خلال تدريس العلوم، وتمثلت هذه الدراسات في: دراسة عبده (٢٠١٢) التي توصلت إلى فاعلية استخدام خرائط التفكير في تنمية بعض مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالصف السادس الابتدائي، ودراسة الأسطل (٢٠١٤) التي كشفت عن فاعلية توظيف الرسوم الهزلية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي، ودراسة أبو زياده وأبو زياده (Abu Zaydah, & Abu Zaudeh, 2014) التي توصلت إلى فاعلية الكتاب الالكتروني التفاعلي في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، ودراسة منصور (٢٠١٥أ) التي أظهرت نتائجها فاعلية برنامج يوظف السبورة التفاعلية في تنمية مهارات التفكير البصري بالعلوم لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي.

وفي ضوء هذه الدراسات يتضح أن هناك ندرة في الدراسات السابقة التي اهتمت بتنمية مهارات التفكير البصري من خلال تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، كما يتضح أنه لا توجد دراسة حتى الآن- في حدود علم الباحث- استهدفت تنمية مهارات التفكير البصري من خلال تدريس العلوم باستخدام الانفوجرافيك بالمراحل التعليمية المختلفة؛ الأمر الذي يؤكد ضرورة وأهمية البحث الحالي.

ويعد تنمية الجوانب الوجدانية (الانفعالية)، ومن بينها تنمية الاستمتاع بتعلم

العلوم من الأهداف المهمة لتدريس العلوم التي يجب أن يتم التركيز عليها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بصورة خاصة؛ حيث يتأثر تشكيل وغرس وتعديل الاتجاهات والقيم العلمية لدى هؤلاء التلاميذ في هذه المرحلة من خلال ما يتملكهم من مشاعر إيجابية أو سلبية أثناء دراستهم للعلوم في المواقف التعليمية المختلفة سواءً داخل المدرسة أو خارجها. وبالطبع فإن استمتاع هؤلاء المتعلمين بتعلم العلوم، وشعورهم بالسعادة والبهجة والفرح في مواقف تعلم العلوم المختلفة له تأثير إيجابي في تشكيل الاهتمامات والاتجاهات والقيم والأخلاقيات العلمية السليمة لديهم التي تعود بالنفع عليهم وعلى البيئة وعلى المجتمع بأسره.

والشعور بالسعادة بوجه عام والاستمتاع بالتعلم بوجه خاص يعد مطلبًا أساسيًا لتلاميذ المرحلة الابتدائية؛ لأنه يعد من أهم مؤشرات الشخصية السوية للطفل، ويمكن تحقيقه من خلال إشباع الحاجات الاجتماعية والنفسية لدى التلاميذ، وتوفير مواقف تعليمية تتحدى قدراتهم وتناسب ميولهم واهتماماتهم وتلبي احتياجاتهم وتراعي ما بينهم من فروق فردية، وتجنيبهم مواقف الفشل والإحباط والخوف والقلق، وإتاحة علاقات اجتماعية تفاعلية بين هؤلاء التلاميذ وبعضهم البعض وبينهم وبين المعلم.

وللسعادة تأثير على سلوك الفرد، ومفهومه عن ذاته، ومفهومه عن الآخرين، فالأشخاص السعداء يفكرون تفكيرًا إيجابيًا مقارنةً بالآخرين الذين تغلب عليهم التعاسة والشقاء. كما يكون السعداء أكثر فهمًا لذاتهم، وأكثرهم تقديرًا لها، وأكثر كفاءة اجتماعية، ولديهم القدرة على حل مشكلاتهم بشكل أفضل، وهم أكثر استعدادًا لتقديم المساندة الاجتماعية للآخرين. كما أن الشعور بالسعادة الشخصية ينبئ بالصحة النفسية العامة للإنسان (الزعبي، ٢٠١٤، ٣٥).

ويعد الشعور بالاستمتاع بالتعلم أحد المكونات الرئيسة للانخراط في التعلم (Student engagement)، والذي يعد بدوره من جوانب التعلم المهمة التي تؤثر في تشكيل وجدان المتعلم، والتي قد لا تؤثر فقط في مستوى تحصيله للعلوم، ولكنها قد تتعدى ذلك لتؤثر في سلوكياته وتوجهاته العلمية. ويسعى خبراء التربية في الوقت الحالي إلى تصميم مناهج تعليمية تواكب التطورات التكنولوجية المذهلة في العصر الحالي؛ من أجل توفير الفرص المناسبة لانخراط التلاميذ في تعلم هذه المناهج لتحوز على رضاهم وتحقق متعة التعلم لهم، وذلك من خلال التوظيف الأمثل للتقنيات التعليمية التفاعلية، وتصميم الأنشطة التعليمية الاستقصائية غير التقليدية، واستخدام أفضل الأساليب في عرض المحتوى، وتدريسه، وتقويمه (عمر، ٢٠١٤، ٩).

وأوضح حسن (٢٠٠٥، ٩٣-٩٤) أن بيئة التعلم يجب أن تكون بيئة جذابة ومشوقة وتحقق الاستمتاع بالتعلم للتلاميذ، وذلك من خلال ممارسات تربوية تتناسب مع تطورات العصر وتقنية المعلومات؛ لإنه إذا خلت بيئة التعلم من عامل الجذب والتشويق ولم تحقق للتلاميذ الاستمتاع بالتعلم، فإنها لن تصبح مكانًا محببًا وجاذبًا لهؤلاء التلاميذ، وسيصبح التعليم والتعلم مرتبطًا بالتعب والكد، وسوف ينظر إليه على أنه عمل صعب، ويصبح المتعلم حاضرًا جسديًا ولكنه غائبًا عقليًا، وسيدفع

المتعلمون للذهاب إلى المدرسة دفعًا رغمًا عنهم ودون رغبةٍ منهم، وستصبح بيئة التعلم والمدارس مكانًا طاردًا للتعلم.وأكد على أن نفور التلاميذ من المادة الدراسية وعدم استمتاعهم بتعلمها يشكل تهديدًا كبيرًا لإنجازهم الدراسي ولحياتهم في المستقبل، وأنه على العكس إذا أقبل التلميذ على المادة الدراسية بروح عالية وعقل مفتوح، فإن استيعابه لها يزداد، ويزداد اندماجه في التعلم، وأنه من الضروري أن يستمتع التلميذ بما يتعلمه؛ لأن الاستمتاع بالتعلم ينشط الجسم والذهن معًا ويزيد من فترة التركيز الذهني للمتعلم.

وأشارت دراسة العنزي (٢٠٠١، ٣٥٢) إلى وجود ندرة في الدراسات التي اهتمت بالجوانب الإيجابية في الشخصية مثل الشعور بالسعادة، في مقابل ميل الكثير من الدراسات نحو دراسة الجوانب السالبة للشخصية مثل القلق والاكتئاب والعصابية والسمات المرضية والاضطرابات النفسية، وأسفرت نتائج هذه الدراسة عن وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين الشعور بالسعادة وبين الرضا عن الحياة والثقة بالنفس والتفاؤل لدى طلاب جامعة الكويت. وتوصلت نتائج دراسة حسن (٢٠٠٥) إلى أنه يمكن التنبؤ بالاستمتاع بالتعلم بدلالة خصائص المنهج، وخصائص الطلاب، وتقنيات التعليم المستخدمة في بيئة التعلم، بينما لم يكن لخصائص المعلم تأثير في التنبؤ باستمتاع الطلاب بالتعلم. وأشارت نتائج دراسة الرابغي (٢٠١٢) إلى أن الخصائص المكونة مفهوم الشعور بالسعادة تنتظم تحت عامل عام يستوعب مكونات الشعور بالسعادة، وهي: التفاؤل، والرضا، والوجدان الإيجابي المرتفع في مقابل الوجدان السلبي المنخفض، وعلاقة الفرد بالآخرين، وعلاقة الفرد بنفسه، والصحة الجسمية، وأنشطة وقت الفراغ، وعلاقة الفرد بربه، وأن المستوى العامل لشعور بالسعادة لدى طالبات كلية التربية بجدة منخفض، ووجود علاقة ارتباطية موجبة دالة بين الشعور بالسعادة وبين كل سمة من سمات الشخصية (السيطرة، والمسئولية، والاتزان الانفعالي، والاجتماعية)، وظهر من خلال تحليل الانحدار المتعدد أن أكثر السمات إسهامًا في الشعور لدى الطالبات هي سمة الاتزان الانفعالي. وأوضحت نتائج أبو عشة (٢٠١٣) أن مستوى الشعور بالسعادة لدى طلاب كلية التربية بجامعة الأزهر بغزة بلغ (٦٨.٨%)، ووجود علاقة ارتباطية إيجابية بين الشعور بالسعادة وكل من الذكاء الاجتماعي والذكاء الوجداني. وكشفت نتائج دراسة الزعبي (٢٠١٤) وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين الشعور بالسعادة ومفهوم الذات لدى طلاب جامعة دمشق. وأظهرت نتائج دراسة الشهاوي (٢٠١٤) فاعلية برنامج إرشادي تكاملي في تنمية الشعور بالسعادة والاحتفاظ به لدى الطلاب المراهقين (١٤-١٨ سنة) المكفوفين.

وكشفت نتائج دراسة داوس ودور ولوكسلي ونيكولس (Dawes, Dore, Loxley, & Nicholls, 2010) عن فاعلية نموذج قائم على التحدث في تشجيع الاستمتاع بتعلم العلوم وتنمية فهم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. كما كشفت نتائج العديد من الدراسات السابقة عن فاعلية بعض أساليب واستراتيجيات التعليم والتعلم في تنمية الانخراط في التعلم والذي يعد الاستمتاع بالتعلم مكون رئيس من مكوناته، ومن هذه الأساليب والاستراتيجيات: تكنولوجيا التعلم القائم على الويب (Chen, Lambert & Guidry, 2010; Aubusson, Burke, Schuck,

(Giddens, Hrabe, بيئة التعلم الافتراضية، Kearney & Frischknecht, 2014) (Junco, وشبكات التواصل الاجتماعي، Carlson-Sabelli, Fogg & North, 2012) 2012; Junco, Elavsky & Heiberger, 2013; Praveena & Thomas, 2014)، والمجلات الإلكترونية التي ينشرها الطلاب (Eaglestone and English, 2013)، والأدوات الإلكترونية التفاعلية عبر الإنترنت (Karaksha, Grant, Anoopkumar-Dukie, Nirthanan & Davey, 2013)، وألعاب الفيديو التعليمية (Annetta, Mangrum, Holmes, Collazo & Cheng, 2009; Coller & Shernoff, 2009; Chen, Lambert & Guidry, 2010)، والطريقة المعملية وخرائط المفاهيم (Hamza & Wickman, 2013)، والتعلم القائم على المشروعات (Robinson, 2013)، والتكليفات أو التعيينات المنزلية (Buijs & Admiraal, 2013; Lynch, Patten & Hennessy, 2013)، والتدريبات التعليمية القائمة على البراهين (Evidence-based instructional practices) (Strambler & McKown, 2013)، والويب كويست (عمر، ٢٠١٤).

وبالرغم من أهمية تنمية الاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية على وجه التحديد، إلا إنه لم توجد أية دراسة في مجال تدريس العلوم- في حدود علم الباحث- اهتمت بتنمية الاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية باستخدام الانفوجرافيك؛ مما يؤكد أهمية البحث الحالي وضرورة إجرائه.

يتضح مما سبق أهمية تدريس العلوم باستخدام الانفوجرافيك، وندرة الدراسات التي اهتمت بتوظيف الانفوجرافيك في تدريس العلوم رغم أهميته، وكذلك أهمية اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى هؤلاء التلميذ، وعدم وجود أية دراسة- في حدود علم الباحث- استهدفت الكشف عن فاعلية الانفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؛ مما يؤكد الحاجة إلى لإجراء البحث الحالي للكشف عن فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

مشكلة البحث وتحديدها:

أكدت عديد من أدبيات البحث والدراسات السابقة وجود ضعف في مستوى المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية (رمضان، ٢٠٠٨؛ البياتي، ٢٠١١؛ علي، ٢٠١١؛ المهلل، ٢٠١٢؛ الحصان، ٢٠١٣؛ السنوسي، ٢٠١٣)، وأكدت دراسات أخرى على ضعف مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية (عبده، ٢٠١٢؛ الأسطل، ٢٠١٤؛ منصور، ٢٠١٥ أ)، بينما لا يوجد دراسة- في حدود علم الباحث- حاولت الكشف عن مستوى الشعور بالسعادة بوجه عام والاستمتاع بتعلم العلوم بوجه خاص لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

وقد لاحظ الباحث أثناء زياراته لفصول تلاميذ الصف الخامس الابتدائي خلال الإشراف على الطلاب معلمي العلوم ببرنامج التربية الميدانية وجود صعوبات في استيعاب المفاهيم العلمية، وضعف في مهارات التفكير البصري لدى عدد كبير من

التلاميذ، بالإضافة إلى نفورهم وعدم استمتاعهم بتعلم العلوم، وقد يرجع السبب في ذلك إلى طريقة التدريس التقليدية غير الجذابة المتبعة في تدريس العلوم، وإهمال أساليب واستراتيجيات التعلم البصري في تدريس العلوم.

وللوقوف على حجم هذه المشكلة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، أعد الباحث اختبارًا للمفاهيم العلمية، واختبارًا لمهارات التفكير البصري، ومقياسًا للاستمتاع بتعلم العلوم، وتم تطبيق هذه الأدوات على عينة عشوائية بلغ عددها (٦٨) تلميذًا بالصف الخامس الابتدائي، منهم (٢٨) تلميذًا بمدرسة السعودية الابتدائية بحي العزيزية، و(٤٠) تلميذًا بمدرسة خباب بن الأرت بحي الموظفين، وكلا المدرستين بمدينة أبها بالمملكة العربية السعودية. وأظهرت النتائج أن متوسط درجات التلاميذ في اختبار المفاهيم العلمية، واختبار مهارات التفكير البصري، ومقياس الاستمتاع بتعلم العلوم بلغ (١٤)، و(١٣)، و(٢٠) بنسبة (٥٦%)، و(١٧.٥٤)، و(٥٦.٥٥%) بالترتيب، وجميع هذه النسب أقل من مستوى كفاية الأداء المحدد تربويًا بـ (٧٠%). في ضوء هذه النتائج فقد تحددت مشكلة البحث في ضعف مستوى المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري وانخفاض مستوى الاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك في:

١- اكتساب المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٢- تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٣- تنمية الاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

أسئلة البحث:

حاول البحث الحالي الإجابة عن الأسئلة التالية:

١- ما فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

٢- ما فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

٣- ما فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك في تنمية الاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

فروض البحث:

حاول البحث الحالي اختبار صحة الفروض التالية:

١- لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية.

٢- لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.

٣- لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاستمتاع بتعلم العلوم.

أهمية البحث:

تحددت أهمية البحث الحالي في إمكانية الاستفادة منه في:

١- مساعدة معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية في توظيف الانفوجرافيك في تدريس العلوم، ومساعدتهم في تقييم مستوى المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذهم.

٢- توجيه المسئولين بوزارة التربية والتعليم نحو عقد دورات تدريبية لمعلمي العلوم أثناء الخدمة حول كيفية تدريس العلوم باستخدام الانفوجرافيك، وإعداد الأدوات المناسبة لقياس المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم.

٣- إثارة انتباه مصممي ومطوري المناهج التعليمية نحو تصميم وتنظيم محتوى مناهج العلوم وغيرها من المناهج التعليمية وفقًا لتقنية الانفوجرافيك؛ نظرًا لأهميتها في خلق بيئة تعلم بصرية جذابة للمتعلمين.

٤- إثارة اهتمام الباحثين والمتخصصين في المناهج وطرق التدريس نحو إجراء مزيد من البحوث للكشف عن فاعلية الانفوجرافيك في تحقيق الأهداف التعليمية بالمناهج الدراسية المختلفة بمراحل التعليم العام؛ نظرًا لندرة الدراسات التي أجريت في هذا المجال.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

١- الوحدة الرابعة "الطقس" من مقرر العلوم للصف الخامس الابتدائي؛ نظرًا لاحتواء هذه الوحدة على الكثير من المفاهيم العلمية التي يعاني تلاميذ الصف الخامس الابتدائي من صعوبتها؛ لأنها مفاهيم مجردة، وتعتمد على التخيل البصري بشكل رئيس، وهذا يناسب طبيعة تقنية الانفوجرافيك التي تقوم عليها الاستراتيجية المقترحة في البحث الحالي.

٢- قياس المفاهيم العلمية عند خمسةمستويات، هي: التعرف على المصطلح العلمي للمفهوم، ودلالته اللفظية، والأمثلة الموجبة، والأمثلة السالبة للمفهوم، وتطبيق المفهوم؛ نظرًا لمناسبة هذه المستويات لطبيعة المفهوم العلمي من جانب، ولمستوى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي من جانب آخر.

٣- قياس أربع مهارات للتفكير البصري، هي: التعرف على الشكل البصري، ووصفه، وتفسير الظوهر المتضمنة به، والتنبؤ بأحداث من خلاله؛ حيث إن هذه المهارات تعد من المهارات الرئيسة للتفكير البصري، كما أنها تناسب كل من محتوى الوحدة الدراسية (مجال البحث) ومستوى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٤- قياس الاستمتاع بتعلم العلوم من خلال مقياس ثلاثي الاستجابات يتضمن عددًا من العبارات التي تقيس مشاعر الفرح والسرور والبهجة أثناء تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

تحديد مصطلحات البحث:

الانفوجرافيك:

يعرف الانفوجرافيك في البحث الحالي بأنه "فن تحويل البيانات والمعلومات المعقدة والمتضمنة في وحدة "الطقس" بمقرر العلوم للصف الخامس الابتدائي إلى صور ورسوم جذابة، يسهل فهمها بوضوح وتشويق".

الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك:

تعرف هذه الاستراتيجية في البحث الحالي بأنها "مجموعة الإجراءات أو الخطوات التي يتعاون خلالها تلاميذ الصف الخامس الابتدائي أثناء دراستهم وحدة "الطقس" من مقرر العلوم بالفصل الدراسي الثاني، والتي تبدأ باستكشاف الانفوجرافيك، ثم تفسيره، وتنتهي بتقويم فهم التلاميذ له؛ بهدف إكساب هؤلاء التلاميذ المفاهيم العلمية، وتنمية مهارات التفكير البصري، والاستمتاع بتعلم العلوم لديهم".

المفاهيم العلمية:

تعرف المفاهيم العلمية في البحث الحالي بأنها "التصورات العقلية التي تتكون لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؛ نتيجة دراستهم لموضوعات وحدة "الطقس" باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك، وتقاس بالدرجة التي يحصلون عليها في اختبار المفاهيم العلمية المعد لهذا الغرض".

مهارات التفكير البصري:

تعرف مهارات التفكير البصري في البحث الحالي بأنها:"العمليات العقلية التي يتمكن من خلالها تلاميذ الصف الخامس الابتدائي من التعرف على الشكل البصري، ووصفه، والمقارنة بين مكوناته، وتفسير الظوهر المتضمنة به، والتنبؤ بأحداث من خلاله، وتركيبه أو ترتيب الأحداث به، وتقويمه، وتقاس بالدرجة التي يحصلون عليها

في اختبار مهارات التفكير البصرى المعد لذلك".

الاستمتاع بتعلم العلوم:

عرف الاستمتاع بتعلم العلوم في البحث الحالي بأنه "شعور تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بالبهجة أو السعادة أو السرور أو الفرح؛ نتيجة دراستهم لموضوعات العلوم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك، وتقاس بالدرجة التي يحصلون عليها في مقياس الاستمتاع بتعلم العلوم المعد لذلك".

الإطار النظري للبحث

أولاً: تدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك:

شكل(١): انفوجرافيك يوضح نزهة عائلية لأحد النبلاء لصيد الطيور من مستنقع نبات البردي (هارت، ٢٠٠٧، ٤٤)

رغم انتشار الانفوجرافيك مع تطور شبكات التواصل الاجتماعي في العصر الحالي، إلا إن استخدام الانفوجرافيك موجود منذ آلاف السنين؛ فالصور والنقوش والكتابات الموجودة على جدران المعابد الفرعونية، والتي استخدمها المصري القديم في سرد القصص ونقل وحفظ المعلومات خير دليل على ذلك. كما هو موضح بالشكل (١) المقابل.

المقصود بالانفوجرافيك:

الانفوجرافيك مصطلح مشتق من كلمتين هما المعلومات والصور، ويعني المعلومات المصورة أو التمثيل البصري للمعلومات، إلا أن أكثر التعريفات شيوعًا بين المتخصصين وعبر صفحات الانترنت، هو أن الانفوجرافيك عبارة عن "فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة الي صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق وهذا الأسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسة وسهلة وواضحة" (شلتوت، ٢٠١٣، online؛ تجسيد، ٢٠١٣، online؛ الجريوي، ٢٠١٤، ٢٣).

أنواع الانفوجرافيك:

الانفوجرافيك ينقسم إلى نوعين، ولكل نوع منهما خصائص وبرامج لتنفيذه، وهذان النوعان هما (شلتوت، ٢٠١٣، online؛ الجريوي، ٢٠١٤، ٣٠):

النوع الأول: الانفوجرافيك الثابت: وهو عبارة عن دعاية ثابتة إما أن تطبع أو توزع أو تنشر علي صفحات الانترنت، ومحتوى الانفوجرافيك الثابت يشرح

بعض المعلومات عن موضوع معين يختاره صاحب الانفوجرافيك.

النوع الثاني: الانفوجرافيك المتحرك: ويوجد في صورتين، هما:

١- الصورة الأولى: تصوير فيديو عادي، ويوضع عليه البيانات والتوضيحات بشكل جرافيك متحرك؛ لإظهار بعض الحقائق والمفاهيم على الفيديو نفسه، وهذا النوع قليل الاستخدام.

٢- الصورة الثانية: تصميم البيانات والتوضيحات والمعلومات بشكل متحرك كامل، حيث يتطلب هذا النوع الكثير من الإبداع واختيار الحركات المعبرة التي تساعد في إخراجه بطريقة شيقة وممتعة، وكذلك يكون لها سيناريو كامل للإخراج النهائي لهذا النوع، وهذا أكثر الأنواع استخدامًا الآن.

شروط الانفوجرافيك الجيد:

الانفوجرافيك الجيد الذي يحقق الهدف منه، يجب أن يراعى في تصميمه الشروط التالية (العربي، ٢٠٠٨، ٢٠٦-٢١٤؛ الثقفي، ٢٠١٤، online؛ تجسيد، ٢٠١٣، online):

١- يركز على موضوع واحد، له عنوان رئيسي كبير وغامق، ويحتوي هذا العنوان على رسالة ملفتة.

٢- خالٍ من الأخطاء العلمية واللغوية.

٣- يتضمن إحصائيات دقيقة.

٤- يحتوي معلومات واضحة مصاغة بلغة بسيطة يسهل استيعابها من الجميع.

٥- تصميمه يتبع تسلسل واحد من الفكرة الرئيسية ثم الأفكار الفرعية.

٦- يحتوي نصوص موجزة، وخال من الكلمات غير الضرورية.

٧- يمزج بين النصوص والصور بطريقة مبتكرة وجديدة وجذابة.

٨- بساطة التصميم، وتناسق الألوان، وجاذبيتها.

٩- تماسك البنية الأساسية للتصميم، والربط الجيد بين الصورة وما قبلها وما يليها.

١٠- يحتوي معلومات إرشادية بما ينبغي على المتعلمين فعله أو معلومات تحذيرية بما سيخسروه إذا لم يفعلوا أو ينفذوا ما في الإعلان.

١١- موضح به بيانات المصمم وطرق التواصل معه.

١٢- موضح بنهايته مصادر المعلومات والمراجع المستخدمة في العمل.

خطوات تصميم الانفوجرافيك في العلوم:

يمر تصميم الانفوجرافيك في العلوم بعدد من الخطوات المهمة التي يجب أن تكون واضحة لمن يريد أن يقدم انفوجرافيك واضح ومميز، ويعرض الباحث فيما يلي

هذه الخطوات في ضوء الاسترشاد ببعض أدبيات التي تناولت خطوات تصميم الانفوجرافيك بشكل عام (تجسيد، ٢٠١٣، online؛ المطيري، ٢٠١٤، online؛ الجريوي، ٢٠١٤، ٣٠-٣٢):

١- تحليل محتوى موضوعات العلوم واختيار الفكرة المناسبة للانفوجرافيك:

يتم في هذه الخطوة تحليل موضوعات العلوم؛ بهدف استخراج جوانب التعلم المعرفية والمهارية والوجدانية منها، ثم تحديد أي هذه الجوانب يمكن التعبير عنه بشكل أفضل من خلال التمثيل البصري له؛ بحيث يسهل فهمه، ويتم تقديمه بشكل جذاب ومشوق للطلاب.

٢- البحث في الانترنت عن البيانات والمعلومات والصور ومقاطع الفيديو الداعمة لفكرة الانفوجرافيك:

بعد التوصل إلى "الفكرة" يتم البحث في الانترنت عن البيانات والمعلومات والصور ومقاطع الفيديو الداعمة للفكرة، مع مراعاة حداثتها، ومصداقيتها، والثقة في مصدرها، وتحديد الروابط المرجعية لصفحات الويب المستنبطة منها هذه البيانات والمعلومات والصور ومقاطع الفيديو.

٣- فلترة البيانات والمعلومات والصور ومقاطع الفيديو، وتنظيمها، وتنسيقها:

بعد الانتهاء من جمع البيانات والمعلومات والصور ومقاطع الفيديو، يجب فلترتها واستخراج المطلوب والأساسي منها، ووثيق الارتباط بفكرة الانفوجرافيك؛ لكي لا تشكل أي حشو أو طمس للفكرة. وبعد ذلك يتم تلخيص هذه البيانات والمعلومات، وتنظيمها لتصبح أكثر تركيزًا، وأسرع في وصولها للمتعلم، وأسهل فهمًا. وبعد ذلك يتم تنسيقها من خلال برامج معالجة النصوص أو العروض التقديمية أو معالجة الجداول أو غيرها من البرامج التي تسهم في بناء المحتوى بشكل منسق وجذاب.

٤- التخطيط المبدئي للانفوجرافيك:

لابد في التخطيط المبدئي للانفوجرافيك أن يبدو العنوان والمقدمة والعناوين الفرعية ومختلف أجزاء التصميم وحدة متماسكة، ويجب اختيار الألوان المناسبة؛ نظرًا لأهميتها في توصيل رسالة الانفوجرافيك وتحقيق الهدف منه. ويمكن استخدام برامج عديدة في عملية التخطيط المبدئي للانفوجرافيك عبر الانترنت مثل: (DIGRAME.LY) أو (MINDMAP) أو غيرها، إن لم يستطع صاحب الفكرة استخدام هذه البرامج يمكنه استخدام الورقة والقلم ورسم التصور المراد عمله، بحيث يتم وضع التصور الصحيح والسليم لإبراز وعرض فكرة الانفوجرافيك في مضمون سهل ومبسط. وفي هذه الخطوة أيضًا يتم تنظيم النصوص والصور أو مقاطع الفيديو التي سبق جمعها وفلترتها ووضع السيناريو المناسب لطريقة عرضها، ليتم التعامل معها في الإخراج الفني لاحقًا وفقًا للسيناريو المخطط. وفي هذه الخطوة أيضًا يتم تحديد البرامج المناسبة لتصميم الانفوجرافيك وإخراجه في صورته النهائة، مثل برنامج ادوب

فوتوشوب أو ادوب اليستريتور أو الانسكيب أو التابلو أو غيرها من برامج التصميم، كما يمكن اختيار بعض أدوات التصميم المناسبة عبر الانترنت التي لاتحتاج إلى خبرة في التصميم، مثل: أداة ايزلي (easel.ly)، أو بيكتوتشارت (piktochart.com)، أو كانفا (canva.com)، أو فيجوال (visual.ly)، أو فينجاج (venngage.com) أو غيرها من الأدوات.

٥- الإخراج الفني للانفوجرافيك، وتجربته، وتنقيحه:

في هذه الخطوة يتم إخراج الانفوجرافيك في صورته الأولية وفقًا للسيناريو المخطط باستخدام برامج التصميم المناسبة التي سبق تحديدها سواءً كان الانفوجرافيك ثابت أو متحرك، ويتم معاينته للتأكد من وضوحه وتناسقه وخلوه من الأخطاء اللغوية والعلمية، بعد ذلك يتم تجربة الانفوجرافيك على عينة استطلاعية من المتعلمين المستهدفين، والتأكد من مناسبته ووضوحه لهم، ومن استيعابه بسهولة، ومن جاذبيته وتشويقه لهم، ومن تفاعلهم معه، كما يتم تجربة الانفوجرافيك على عدة متصفحات للتأكد من عدم وجود مشكلات فنية أثناء عرضه، وفي ضوء التغذية الراجعة للتجريب الاستطلاعي يتم تنقيح الانفوجرافيك ليصبح في صورته النهائية.

أهمية الانفوجرافيك في تعليم وتعلم العلوم لتلاميذ المرحلة الابتدائية:

للانفوجرافيك أهمية كبيرة في تدريس العلوم؛ نظرًا لإمكانته الهائلة وقدرته على التأثير في كل من يشاهده، ويمكن إيجاز هذه الأهمية فيما يأتي:

١- قد يسهم الافوجرافيك في مساعدة المتعلمين على الاحتفاظ بتعلم العلوم؛ لأنه يزيد من تركيزهم أثناء تدريس العلوم.

٢- قد يجعل تعليم وتعلم العلوم أكثر متعةً وتشويقًا؛ نظرًا لما يتضمنه من تأثيرات الألوان والصور الجذابة المتناسقة.

٣- يسهم في توصيل الرسالة والهدف التعليمي بسرعة؛ نظرًا لتركيز المعلومات وعرضها بشكل بصري.

٤- للانفوجرافيك قدرة أكبر على توصيل المفاهيم المجردة، وتعميق الفهم لدى المتعلمين؛ لأنه يسهم في تبسيط المعلومات المعقدة، لتصبح واضحة وسهلة الفهم.

٥- سرعة انتشاره بين المتعلمين؛ نظرًا لسهولة مشاركته عبر شبكات التواصل الاجتماعي.

٦- قد يسهم في تنمية مهارات التعرف على الصور وتفسيرها والمقارنة بينها وبنائها وتقويمها وغيرها من مهارات التفكير البصري؛ لأن الصورة مكون رئيس للانفوجرافيك.

٧- قد يسهم في تكوين تصور عقلي سليم أو تعديل التصورات الخطأ لدى المتعلمين؛ لأنه يشترط في تصميم الانفوجرافيك الوضوح والبساطة والدقة العلمية واللغوية، فضلاً عن خضوعه للتجريب والتنقيح قبل إخراجه في صورته النهائية.

٨- قد يحقق للمتعلمين الاستمتاع بتعلم العلوم، ويجعلم يقبلون وينخرطون في أنشطة تعليم العلوم المختلفة، ويجعلهم يشعرون بالفرح والبهجة؛ نظرًا لجاذبية الانفوجرافيك ووضوحه وبساطته وسهولة فهم محتواه.

خطوات تدريس العلوم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك:

يمكن توظيف الانفوجرافيك في تدريس العلوم ضمن أربع خطوات بسيطة يقترحها الباحث بما يتناسب مع مستوى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وبما يحقق مبادئ نظريات التعلم البنائية الاجتماعية التي تؤكد على أن المتعلم يبني معرفته بنفسه في إطار تفاعله مع زملائه ومع البيئة التي يعيش فيها، ويمكن توضيح خطوات تدريس العلوم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك فيما يلي:

١- تحديد أهداف الانفوجرافيك: ويراعى وضوح هذه الأهداف، وصياغتها في صورة سلوكية سليمة.

٢- استكشاف الانفوجرافيك: ويتم خلال هذه الخطوة توجيه الطلاب للعمل في مجموعات وفقًا لاحتياجاتهم ورغباتهم (مجموعات مرنة)، وتقديم الأنشطة الاستكشافية للانفوجرتفيك، وانخراط الطلاب فيها.

٣- تفسير الانفوجرافيك: وفي هذه الخطوة يحاول الطلاب معًا في كل مجموعة من خلال الحوار والمناقشة توضيح وتفسير الانفوجرافيك، والوصول إلى المعلومات المتضمنة به تحت إشراف وتوجيه المعلم، وبنهاية هذه المرحلة يجب أن يتأكد المعلم من صحة ودقة المعلومات التي توصل إليها الطلاب.

٤- تقويم تعلم التلاميذ للانفوجرافيك: وفي هذه الخطوة يستخدم المعلم أسئلة متنوعة في صورة شفوية أو تحريرية، للتأكد من فهم التلاميذ واستيعابهم لمحتوى اللانفوجرافيك، ومن تحقق أهداف الدرس لديهم، فإذا أخفق بعض التلاميذ في تحقيق الهدف من الانفوجرافيك يعود مرةً أخرى لأول خطوة وهي أهداف الانفوجرافيك، ثم استكشافه، ثم تفسيره، ثم التقويم، فإذا تمكن التلميذ من تحقيق الأهداف يمكنه الخروج أو دراسة انفوجرافيك جديد.

ثانيًا: اكتساب المفاهيم العلمية العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية:

تحتل مرحلة التعليم الابتدائي مكانة حساسة في السلم التعليمي، لتعاملها مع الطفل في مرحلة تتشكل فيها ملامح شخصيته، ويكتسب خلالها قدرًا كبيرًا من المعارف والمهارات، وبهذا تتشكل في هذه المرحلة القاعدة الرئيسة لتعلم المفاهيم العلمية المنظمة التي تعد أساسًا لامتدادها في المراحل الدراسية اللاحقة (الحصان، ٢٠١٣، ٧٢٥). وللمفاهيم العلمية أهمية كبيرة في إكساب تلاميذ المرحلة الابتدائية الخبرات العلمية المتنوعة التي تؤهلهم للتعامل بشكل إيجابي وآمن مع البيئة المحيطة بهم، كما أنها ضرورية للتفكير العلمي. وتظهر الحاجة الملحة لبناء مناهج العلوم في ضوء المفاهيم الكبرى للعلم في الوقت الراهن على وجه الخصوص؛ في ظل تراكم المعرفة العلمية وتضاعفها بشكل هائل لدرجة أصبح من المستحيل خلالها تدريس هذا

الكم الهائل من الحقائق العلمية المتناثرة.

المقصود بالمفهوم العلمي:

وعرَّف جوود (Good, 1973, 124) المفهوم في قاموس التربية بأنه "فكرة أو تمثيل للعنصر المشترك الذي يمكن من خلاله التمييز بين المجموعات والأصناف المختلفة"، كما عرَّفه بأنه "تصور عقلي أو تجريد ذهني لموقف أو حادث أو شيء ما"، وعرَّف المفهوم المجرد بأنه "فكرة أو مجموعة أفكار يكون الفرد على شكل رموز أو تعميم لتجريدات معنوية"، وعرَّف المفهوم المحسوس بأنه "تصور لأشياء يتم إدراكها عن طريق الحواس". وعَرَّف عبدالسلام (٢٠٠١، ١٦-١٧) المفهوم العلمي بأنه "صياغة مجردة للخصائص المشتركة بين مجموعة من المواد أو الحقائق أو المواقف، ويُعطى اسمًا أو كلمةً أو عنوانًا". كما أنه "علاقة منطقية بين معلومات ذات صلة ببعضها". وعَرَّفه النجدي وسعودي وراشد (٢٠٠٢، ٦٦) بأنه "كلمة أو مصطلح له دلالة لفظية"، كما يعرف بأنه "تجريد للعناصر المشتركة بين عدة مواقف أو حقائق". وعَرَّفه زيتون (٢٠٠٢، ١٠٩) بأنه عبارة عن "تكوين عقلي أو نوع من التعميمات ينشأ عن تجريد خاصية أو أكثر من حالات جزئية (أمثلة) متعددة يتوفر في كل منها هذه الخاصية، حيث تعزل هذه الخاصية مما يحيط بها في أي من هذه الحالات وتعطى اسمًا أو مصطلحًا". وعَرَّفه مازن (٢٠٠٧، ٢١) بأنه "الصورة العقلية التي تتكون لدى الفرد عن المدركات الحسية". وأوضح راجي (٢٠١٢، ١١٩) أن المفاهيم "مجموعة من الأفكار المترابطة والتي لها القدرة على التعميم، وبمعنى آخر هي ما يتكون لدى التلميذ من معنى وفهم يرتبط بكلمة أوعبارة أو عملية معينة، والمفهوم يمثل السمات المشتركة بين مجموعة من الأشياء أو الأحداث أو الأفكار يشار إليها باسم معين".

كما عرَّف كلوزماير المفهوم بأنه "مجموعة الاستدلالات الذهنية المنظمة التي يكونها المتعلم من الأشياء أو الأحداث المتوافرة في البيئة" (بوجمعة، ٢٠١٢، ٦١). وأوضح الخليلي وحيدر ويونس (١٩٩٦، ١٠) أن المفهوم العلمي من حيث كونه عملية Process هو "عملية عقلية يتم عن طريقها: تجريد مجموعة من الصفات أو السمات أو الحقائق المشتركة، أو تعميم عدد من الملاحظات ذات العلاقة بمجموعة من الأشياء، أو تنظيم معلومات حول صفات شيء أو حدث أو عملية أو أكثر، هذه المعلومات تمكن من تمييز أو معرفة العلاقة بين قسمين أو أكثر من الأشياء". أما المفهوم العلمي من حيث كونه ناتج Product للعملية العقلية السابق ذكرها فهو "الإسم أو المصطلح أو الرمز الذي يعطى لمجموعة الصفات أو السمات أو الخصائص المشتركة أو عديد من الملاحظات أو مجموعة المعلومات المنظمة".

يتضح من التعريفات السابقة أن المفهوم العلمي عبارة عن "تصور عقلي يجمع خصائص مشتركة بين العديد من الحقائق أو الأشياء، ويشار إليه بكلمة أو اسم أو رمز (مصطلح)، وله دلالة لفظية (تعريف)".

خصائص المفاهيم العلمية:

١- المفاهيم العلمية تتميز بالتجريد؛ فهي تجريد للعلاقات المشتركة بين عدد من الحقائق.

٢- المفاهيم تتميز بالشمولية او العمومية بعكس الحقائق التي تتميز بالبساطة.

٣- المفهوم يتضمن عديد من الحقائق العلمية؛ ولذلك فإن المفاهيم العلمية تختزل الكم الهائل من الحقائق العلمية.

٤- المفهوم العلمي يتكون من شقين: الإسم أو المصطلح أو الرمز، والدلالة اللفظية أو التعريف.

٥- المفاهيم العلمية ضرورية لبناء التعميمات والقوانين والنظريات العلمية.

٦- المفاهيم العلمية تتفق مع الحقائق العلمية بأنها ثابتة نسبياً، وقابلة للتعديل.

٧- المفهوم عملية وناتج في نفس الوقت؛ فالمفهوم عملية عقلية يتم خلالها تجريد مجموعة من الحقائق المشتركة وتنظيمها وتصنيفها ومقارنتها وتمييزها عن غيرها من الحقائق، والمفهوم ناتج يشار إليه بمصطلح (اسم) ومدلول (تعريف).

٨- للمفهوم خصائص حرجة بدونها لا يمكن تمييز المفهوم، وخصائص أخرى ثانوية تشترك فيها مفاهيم أخرى.

٩- المفهوم عبارة عن صورة عقلية للشيء، وليس الشيء نفسه، فعلى سبيل المثال الزهرة المحسوسة ليست مفهوماً في حد ذاتها، بل هي شيء حسي (Perception) ولكن الصورة العقلية عن الزهرة التي تكونت من خلال معرفة خصائص الزهرة هي المفهوم (Concept) (نشوان، ١٩٨٩، ٣٧).

١٠- هناك كثير من الأمثلة التي لا تنتمي للمفهوم (الخصائص التي لا تنطبق على المفهوم ولكنها تميزه عن المفاهيم الأخرى)، فمثلاً: ليس كل ما يعيش في الماء أسماك، فالدولفين والحوت وسبع البحر حيوانات تعيش في الماء، ولكنها ليست أسماكاً، وإنما هي حيوانات ثديية. وكذلك: ليست جميع الفلزات صلبة، فالزئبق فلز ولكنه سائل. ويعد تقديم الأمثلة التي لا تنتمي للمتعلمين مهمًا في منع حدوث الفهم الخطأ لديهم، كما أن تقديمها إلى جانب الأمثلة المميزة للمفهوم تفيد في توضيح المعنى والتمييز وإدراك العلاقات بين المفاهيم العلمية وبعضها.

١١- للمفهوم العلمي علاقات تربطه بغيره من المفاهيم، قد تكون هذه العلاقات هرمية (تتدرج من العام إلى الخاص) أو علاقات غير هرمية (شبكية تسير بشكل ديناميكي في أي اتجاه). وفي الحقيقة فإن العلاقات الشبكية بين المفاهيم تؤيدها وتدعمها النظريات والنماذج العلمية الحديثة في مجال علم النفس المعرفي.

تصنيف المفاهيم العلمية:

أشار الخليلي وحيدر ويونس (١٩٩٦، ١١-١٤) إلى أن هناك تصنيفات متعددة ومتنوعة للمفاهيم العلمية وفقاً للمعيار أو المحك المستخدم في التصنيف، حيث تصنف

المفاهيم العلمية من حيث طريقة إدراكها إلى مفاهيم محسوسة (Concrete Concepts)، ومفاهيم مجردة (Abstract Concepts). كما تصنف من حيث مستوياتها إلى مفاهيم أولية (Primitive Concepts)، ومفاهيم مشتقة (Derived Concepts). وتصنف من حيث درجة تعقيدها إلى مفاهيم بسيطة (Simple Concepts)، ومفاهيم مركبة (Compound Concepts). وتصنف من حيث درجة تعلمها إلى مفاهيم سهلة التعلم (Easy- to learn- Concepts)، ومفاهيم صعبة التعلم (Difficult- to learn- Concepts).

وأوضح عبدالسلام (٢٠٠١، ١٧) أنه يمكن تصنيف المفاهيم العلمية إلى ثلاثة أنواع، هي: المفاهيم المتحدة أو المترابطة (الموحدة أو الرابطة) (Conjunctive Concepts)، والمفاهيم المنفصلة (غير الموحدة أو الفاصلة) (Disjunctive Concepts)، والمفاهيم العلاقية (Relational Concepts). وأشار نشوان (١٩٨٩، ٣٩)، ومازن (٢٠٠٧، ٢٢) إلى أنه يمكن تصنيف المفاهيم العلمية إلى: مفاهيم بسيطة، ومفاهيم مركبة، ومفاهيم تصنيفية، ومفاهيم عمليات.

يتضح من التصنيفات السابقة للمفاهيم العلمية أنه لا يوجد تصنيف بعينه يمكن من خلاله تصنيف جميع المفاهيم العلمية، ولكن قد يوجد مفهوم علمي واضح ومحدد يمكن إدراجه ضمن أكثر من تصنيف من التصنيفات السابقة. وبالتالي فإن اختلاف التصنيفات يرجع إلى اختلاف الرؤى ووجهات نظر الباحثين حول الهدف من تصنيف المفاهيم من جانب، وإلى التمايز بين المفاهيم العلمية ذاتها من حيث طبيعتها ومستوياتها وخصائصها من جانب آخر.

أهمية اكتساب المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية:

يعد المفهوم العلمي بناءً تدريجيًا لبنية ذهنية يتوسع مجال تطبيقه أو يتقلص حسبما تتيحها لعملية التعليمية/ التعلمية من فرص للتفكير والاستخدام، والميزة الأساسية للمفاهيم العلمية تتمثل في كونها أدوات بناء المعرفة لكن التلميذ لا يأخذها جاهزة وكاملة بل يبنيها شيئًا فشيئًا بازدياد الوعي لديه. ويصف بياجيه المفاهيم العلمية بأنها محتويات الفكر، ويصفها فيجوتسكي بأنها أدوات التفكير (لورسي، ٢٠١٢، ١١٥). وعلى ذلك فإنه إذا كانت الحقائق العلمية هي وحدة بناء المعرفة العلمية؛ فالمفاهيم العلمية هي أساس التفكير؛ لذلك يعد اكتسابها هدفاً أساسياً لتدريس العلوم في مراحل التعليم المختلفة، ويمكن إيجاز أهمية تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية فيما يلي:

١- المفاهيم العلمية السليمة مسؤولة عن فهم المتعلمين لكل ما يحيط بهن، وهي مسؤولة أيضاً عن نجاحهم في التعامل والتفاعل مع مجتمعهم بشكل آمن.

٢- المفاهيم العلمية ضرورية للتفكير العلمي السليم للمتعلمين، ولممارستهم لمهارات التفكير العليا، مثل: حل المشكلات، والتفكير الناقد، واتخاذ القرار، والتفكير الإبداعي.

٣- المفاهيم العلمية ضرورة لمواجهة تحدي تضاعف المعرفة العلمية، من خلال بناء مناهج تعليمية في ضوء المفاهيم والتعميمات العلمية الكبرى وليس في ضوء الحقائق المتناثرة التي لا حصر لها، وبالتالي فهي تسهم في تبسيط المعرفة وتركيزها لدى المتعلمين.

٤- المفاهيم العلمية ضرورية لاتخاذ القرار السليم، وحل المشكلات، وأساس النهضة والرقي والتقدم لأي مجتمع.

٥- تسهم المفاهيم العلمية في توفير قنوات اتصال سليمة بين مختلف أفراد المجتمع.

٦- تسهم المفاهيم العلمية في تنظيم خبرات المتعلمين بصورة يسهل استدعاؤها والتعامل معها.

٧- تسهل المفاهيم العلمية عملية التعلم، وتضمن النجاح الأكاديمي للمتعلمين.

٨- اكتساب المفاهيم العلمية ضرورة للتغلب على صعوبات التعلم في مختلف المجالات الدراسية.

٩- اكتساب المفاهيم العلمية السليمة لدى المتعلمينله أهمية كبيرة في تنمية ميولهم واتجاهاتهم وقيمهم العلمية نحو العلم وتعلم العلوم، ونحو المجتمع ككل.

أهمية الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية:

يمكن للاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك أن تزيد من مستوى اكتساب المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؛ نظرًا لبساطة الانفوجرافيك، ووضوح المعلومات المقدمة به ودقتها، فضلاً عن جاذبيته واستحواذه على تركيز وانتباه التلاميذ أثناء دراستهم للعلوم، واعتماده على مزج الصورة بالنص بطريقة مشوقة. وفي هذا الصدد أشارت نتائج دراسة جان (Jean, 2004) إلى أهمية استخدام استراتيجيات التفكير البصري في رفع مستوى المفاهيم العلمية لدى الطلاب خلال بيئة تعلم العلوم عبر الويب.

كما أن بساطة خطوات الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك قد يزيد من عمق المفاهيم العلمية لدى التلاميذ؛ حيث إن وضوح أهداف الانفوجرافيك في أول خطوات هذه الاستراتيجية يعد أمرًا مهمًا لاستعداد التلاميذ للتعلم من خلال تقديم نظرة إجمالية لما ينبغي عليهم إنجازه والتوصل إليه بنهاية عملية التدريس، كما أن عمل التلاميذ في مجموعات تعاونية في استكشاف الانفوجرافيك في الخطوة الثانية من هذه الاستراتيجية، ومحاولاتهم لفهم محتوى الانفوجرافيك وإدراك العلاقات بين مكوناته يعد ركنًا أساسيًا للتعرف على ما يتضمنه الانفوجرافيك من حقائق ومفاهيم ومبادئ علمية، كما أن تفسير التلاميذ للانفوجرافيك في الخطوة الثالثة من هذه الاستراتيجية تحت توجيه وإرشاد المعلم قد يزيد من تعميق فهم التلاميذ لمحتوى الانفوجرافيك، وفي آخر خطوة من الاستراتيجية يتم تقويم فهم التلاميذ لمحتوى الانفوجرافيك، وتشخيص نواحي

القوة والضعف لديهم، وتدعيم نواحي القوة وتعزيزها، وعلاج نواحي الضعف في تعلم التلاميذ من خلال تقديم التغذية الراجعة الفورية أو توجيههم لإعادة دراسة الانفوجرافيك مرةً أخرى حتى يتم التأكد من تحقق الأهداف لديهم ومن اكتسابهم لجوانب التعلم بما في ذلك المفاهيم العلمية.

قياس المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية:

يعد قياس المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية مؤشراً مهمًا لتحديد مستواهم العلمي؛ حيث أن ذلك يعطى صورة واضحة عن معرفتهم أو تحصيلهم العام في العلوم. ويمكن قياس المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من خلال: الاختبارات التحريرية أو الأسئلة الشفهية أو المناقشات العلمية أو المقابلات الشخصية. ومهما اختلفت الأداة أو الطريقة المستخدمة في قياس المفاهيم العلمية، فإنه يتم قياس هذه المفاهيم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في ضوء عدد من المؤشرات التى يمكن من خلالها التعرف على مدى اكتساب هؤلاء التلاميذ للمفاهيم العلمية بشكل صحيح، وتتمثل هذه المؤشرات في قدرة التلميذ على:

١- تحديد المصطلح أو الإسم العلمي للمفهوم.

٢- تحديد الدلالة اللفظية للمفهوم.

٣- تطبيق المفهوم في مواقف تعليمية جديدة.

٤- التعرف على الأمثلة التي تنتمي للمفهوم (الأمثلة الموجبة).

٥- التعرف على اللاأمثلة (الأمثلة التي لا تنتمي) للمفهوم (الأمثلة السالبة).

٦- إدراك العلاقات الهرمية أو الشبكية بين المفهوم وغيره من المفاهيم الأخرى.

٧- تفسير الملاحظات أو المشاهدات أو الظواهر العلمية التي تحدث في البيئة.

٨- استخدام المفهوم في حل المشكلات والتوصل إلى استدلالات أو تعميمات مختلفة.

ثالثًا: تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية:

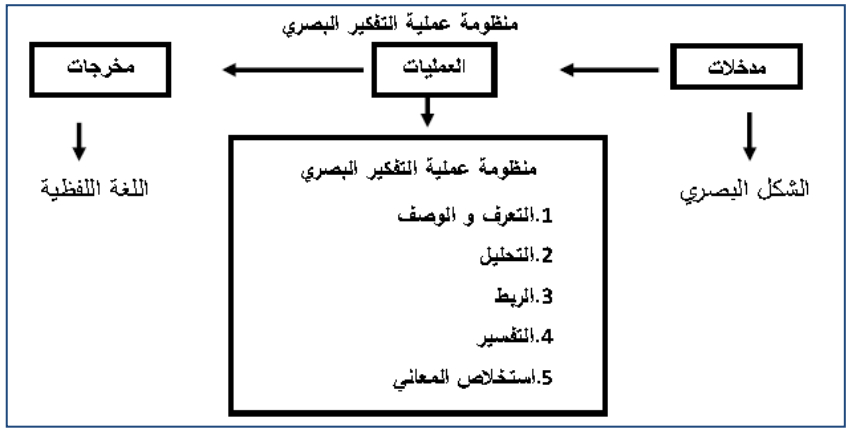
نشأ التفكير البصري أساسًا في مجال الفن، وقد أظهرت الدراسات أن هناك علاقة وثيقة بين التفكير البصري والنجاح في مجال الفن؛ فعندما يرسم الفنان لوحة ما فإنه يرسل رسالة ما عبر هذه اللوحة، وعندما يعجب المشاهد بها فهذا يعني بأنه قد فكر تفكيرًا بصريًا، وفهم الرسالة المتضمنة باللوحة. وقد تطور التفكير البصري جنبًا إلى جنب معا للغة من خلال التفاعل بين القدرات، والخبرات الموروثة، وأصبح يشار إليه بالعديد من المصطلحات، مثل: القدرة البصرية المكانية، والإدراك البصري المكاني، والتصور البصري المكاني، والدوران العقلي، والإحداثيات المرجعية، والمكان البصري، والحس المكاني، والاستدلال المكاني، والقدرة المكانية (الشوبكي، ٢٠١٠، ٣٤).

المقصود بالتفكير البصري:

عَرَّفَ إبراهيم (٢٠٠٦، ٩) التفكير البصري بأنه: "نمط من أنماط التفكير الذي يثير العقل باستخدام مثيرات بصرية لإدراك العلاقة بين المفاهيم المتعلقة بوحدة المادة الدراسية". وعرفه ديليك (Dilek, 2010, 23) بأنه: "عملية داخلية تتضمن التصور الذهني العقلي وتوظيف عمليات أخرى ترتبط بباقي الحواس وذلك من أجل دمج التصورات البصرية للفرد مع الخبرات المعرفية التي يمتلكها". وعَرَّفَته الشوبكي (٢٠١٠، ٣٥) بأنه: "قدرة الفرد على التعامل مع المواد المحسوسة وتمييزها بصريا بحيث تكون له القدرة على إدراك العلاقات المكانية وتفسير المعلومات وتحليلها وتفسير الغموض". وعَرَّفَته طافش (٢٠١١، ٤٣) بأنه: "قدرة عقلية تستخدم الصور والأشكال الهندسية والجداول البيانية وتفسيرها وتحولها من لغة الرؤية واللغة المرسومة إلى لغة لفظية أو منطوقة أو مكتوبة واستخلاص النتائج والمعاني والتبرير للمعلومات منه من أجل التواصل مع الآخرين".

أنواع مهارات التفكير البصري:

عَرَّفَ مهدي (٢٠٠٦، ٢٥) وطافش (٢٠١١، ٤٣) مهارات التفكيرالبصري بأنها "منظومة من العمليات مكونة من مجموعة من المهارات التي تشجع المتعلم على التفكير البصري والتأمل وترجمة هذه الصور إلى لغات مفهومة مكتوبة أو منطوقة واستخلاص المعلومات منها"، ويوضح الشكل (٢) التالي هذه المهارات:



شكل (٢): مهارات التفكير البصري (مهدي، ٢٠٠٦، ٢٥؛ طافش، ٢٠١١، ٤٣)

وفيما يلي توضيح لهذه المهارات (مهدي، ٢٠٠٦، ٢٥؛ وطافش، ٢٠١١، ٤٣-٤٥؛ وعقيلي وأحمد، ٢٠١٣، ٢٥):

١- مهارة التعرف علي الشكل البصري ووصفه: أي القدرة علي تحديد أبعاد، وطبيعة الشكل المعروض.

٢- مهارة تحليل الشكل البصري: أي القدرة علي رؤية العلاقات في الشكل وتحديد

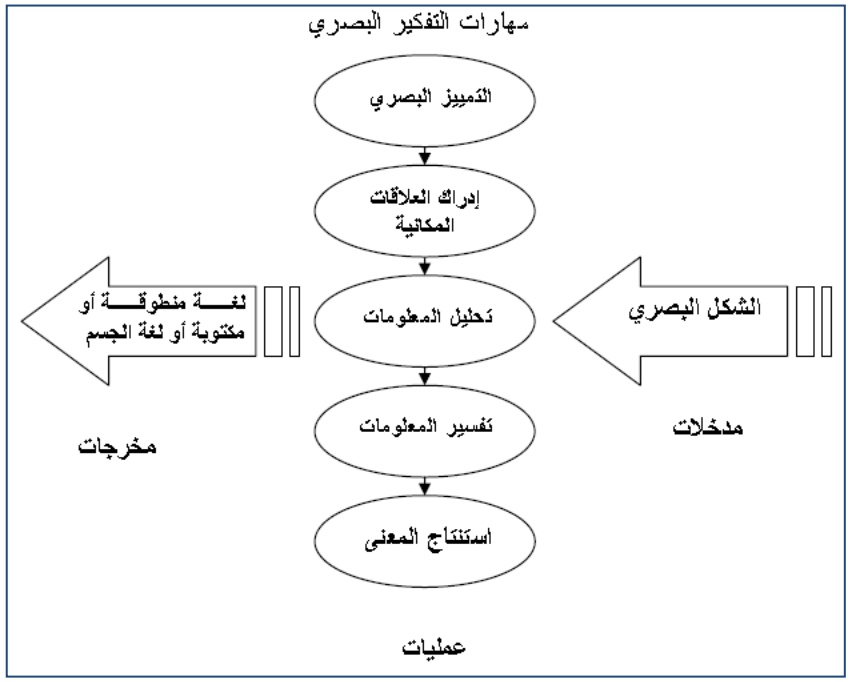
خصائص تلك العلاقات وتصنيفها.

٣- مهارة ربط العلاقات في الشكل البصري: أي القدرة علي الربط بين عناصر العلاقات في الشكل وإيجاد التوافقات بينها والمغالطات فيها.

٤- مهارة إدراك وتفسير الغموض في الشكل البصري: أي القدرة علي توضيح الفجوات والمغالطات في العلاقات والتقريب بينها.

٥- مهارة استخلاص المعاني في الشكل البصري: أي القدرة علي استنتاج معانٍ جديدة والتوصل إلي مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل المعروض مع مراعاة تضمن هذه الخطوات السابقة، إذ أن هذه الخطوة هي محصلة الخطوات الخمس السابقة.

كما مثلت الشوبكي (٢٠١٠، ٣٧) مهارات التفكير البصري في الشكل (٣) التالي:



شكل (٣): مهارات التفكير البصري (الشوبكي، ٢٠١٠، ٣٧)

وفيما يلي توضيح لهذه المهارات(الشوبكي، ٢٠١٠، ٣٧):

١- مهارة التمييز البصري: وتعني القدرة على التعرف على الشكل البصري المعروض، وتمييزه عن الأشكال الأخرى، وأن الشكل البصري يمثل المعلومات التي وضع من أجلها؛ سواء كان هذا الشكل البصري عبارة عن رموز، صور،

رسوم بيانية، منظومات، مسائل مرسومة.

٢- مهارة إدراك العلاقات المكانية: وتشير إلى القدرة على التعرف على وضع الأشياء في الفراغ، واختلاف موقعها باختلاف موقع الشخص المشاهد لها، كذلك دراسة الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد.

٣- مهارة تحليل المعلومات على الشكل البصري: وتعني التركيز على التفاصيل الدقيقة والاهتمام بالبيانات الجزئية والكلية، بمعنى القدرة على تجزئة الشكل البصري إلى مكوناته الأساسية.

٤- مهارة تفسير المعلومات على الشكل البصري: وتشير إلى القدرة على تفسير كل جزئية من جزئيات الشكل البصري المعروض حيث أن الشكل البصري يحتوي على رموز وإشارات توضح المعلومات المرسومة وتفسرها.

٥- مهارة استنتاج المعنى: وهي تعني التوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل المعروض مع مراعاة تضمنها للخطوات السابقة.

وأشارت الجريوي (٢٠١٤، ٣٣-٣٤) إلى أن هناك إحدى عشرة مهارة لقراءة الأشكال البصرية، وتتمثل هذه المهارات فيما يلي:

١- مهارة التعرف: وتعني القدرة على تسمية أو التعرف إلى أو تحديد مكونات رسم توضيحي سبق دراسته.

٢- مهارة الاستدعاء غير اللفظي: ويقصد بها القدرة على تحديد الأجزاء أو المكونات غير الموجودة في رسم توضيحي سبق دراسته، أو تكملة الأجزاء غير الموجودة في رسم توضيحي سبق دراسته، أو تحديد الأخطاء الموجودة في رسم توضيحي سبق دراسته، وتصحيح الأخطاء الموجودة به.

٣- مهارة الاستدعاء اللفظي: وتعني القدرة على استدعاء المعلومات اللفظية المتعلقة بمكونات أو عناصر رسم توضيحي سبق دراسته.

٤- مهارة الوصف: ويقصد بها القدرة على إعادة صياغة أو ترجمة الرسم التوضيحي وما يتضمنه من عناصر ومكونات من اللغة البصرية إلى اللغة اللفظية المكافئة لها دون إضافة أي معانٍ أو مضامين.

٥- مهارة المقارنة: وتعني قدرة الفرد بنفسه على تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين الأشياء أو الظواهر الموضحة بالرسم في ضوء معايير معينة كالحجم أو اللون أو الطول أو الشكل أو النوع أو غيرها.

٦- مهارة التصنيف: ويقصد بها قدرة الفرد على القيام بنفسه بتجميع الأشياء أو الأحداث أو الظواهر الموضحة بالرسم في مجموعتين أو أكثر على أساس معيار أو خاصية أو صفة معينة أو أكثر.

٧- مهارة الترتيب: وتشير إلى قدرة الفرد على القيام بنفسه بترتيب مكونات أو

عناصر رسم توضيحي أو مجموعة رسوم توضيحية وفقًا لعلاقة ما للتعبير عن فكرة أو مفهوم أو عملية أو ظاهرة من خلال توظيف ما لديه من معلومات.

٨- مهارة الاستخدام المباشر للعلاقات: ويقصد بها قدرة الفرد على الاستخدام الصحيح لعلاقات محددة سلفًا وسبق له دراستها كالقوانين أو المبادئ أو القواعد في التعامل مع موقف أو مشكلة نمطية معبر عنها برسم توضيحي سبق له دراسته أو مشابه لما سبق دراسته.

٩- مهارة التفسير: ويقصد بها قدرة الفرد على توظيف ما لديه من معلومات في التوصل بنفسه إلى الأسباب التي تكمن وراء ظاهرة أو حدث أو عملية أو شيءما موضح بالرسم، من خلال إدراكه للعلاقات بين مكونات هذا الرسم.

١٠- مهارة التنبؤ: ويقصد بها قدرة الفرد على توقع الوضع الذي سيكون عليه حدث أو ظاهرة أو عملية أو موقف أو شيء ما موضح بالرسم مع ذكر الأسباب التي بنى عليها توقعه.

١١- مهارة حل المشكلة: وتشير إلى قدرة الفرد على تحديد العلاقات والاجراءات المناسبة للتعامل مع موقف غير مألوف موضح بالرسم في ضوء تحليل المطلوب من الموقف والمعطيات الصريحة والضمنية، ثم تنفيذ الاجراءات التي سبق تحديدها للوصول إلى الحل المطلوب.

وفي ضوء تحليل الأشكال البصرية المتضمنة في موضوعات العلوم (مجال البحث) من جانب، وفي ضوء مستوى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي من جانب آخر، حدد الباحث أربع مهارات للتفكير البصري لقياسها، وهذه المهارات، هي: التعرف على الشكل البصري، ووصفه، وتفسير الظوهر المتضمنة به، والتنبؤ بأحداث من خلاله.

أهميه تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائي:

يعد التفكير البصري أحد أشكال مستويات التفكير العليا التي تساعد المتعلم على الرؤية المستقبلية الشاملة لموضوع الدراسة دون فقد أي جزء من جزئيات؛ بمعنى أن المتعلم ينظر إلى الشيء بمنظار بصري. وتعد القدرة على التصور البصري المكاني للعالم المحيط هي الوسيلة التي تمكن الإنسان من اكتساب المهارات التي تحقق له وصف البيئة وفهمها، وتنمي لديه مهارة دراسة الأشكال والتشابه والاختلاف بينها، كما تتضمن أيضًا تطوير قدراته لوصف حركة الأجسام والتغير في السرعة تبعًا لعامل الزمن، ومهما كان الأسلوب الذي يتعلم بها لطالب أثناء تدريس العلوم فإنه ينبغي أن تتكون لديه مهارات وقدرات بصرية تساعده على وصف البيئة وفهمه. وتعتبر رؤية الأشياء وتخيلها مصدرًا للتفكير. وبذلك فالقدرة المكانية البصرية اللازمة لتصور الأشياء ثلاثية الأبعاد والتعامل عقليًا معها، أمرًا مهمًا في تعلم العلوم وحل الكثير من المشكلات العلمية، وأن التلاميذ ذوي القدرات البصرية المكانية لديهم قدرة عالية على حل المشكلات، ويمكن تدريب التلاميذ على مهارة القدرة المكانية

عند أي سنو لأي صف دراسي من خلال مناهج العلوم بتضمينها أنشطة بصرية؛ مما يؤدي إلى تحسين فهم التلاميذ للمعلومات المجردة. وتزداد الحاجة لتنمية القدرة المكانية مع نمو العلوم والتكنولوجيا التي تنمو من خلال التغير السريع في المعرفة العلمية التي تلخص غالبًا في صورة أشكال بيانية، رسوم توضيحية. ولمساعدة الآخرين لفهمها تحتاج إلى وجود قدرة بصرية عالية كما أنها أساسية لفهم الكثير من المفاهيم العلمية المجردة، وقد استطاع العلماء تخيل هذه المفاهيم والظواهر العلمية من خلال تصورهم البصري لها فمثلاً فاراد اي تخيل خطوط القوة بشحنات تحيط بالأقطاب المغناطيسية. وبذلك فالقدرة المكانية البصرية أساس الإبداع العلمي في العلوم وأساسية لفهم الكثير من المفاهيم العلمية المجردة (الشوبكي، ٢٠١٠، ٣٥-٣٦).

ويمكن إيجاز أهميه تنمية التفكير البصري لدى المتعلمين بما في ذلك تلاميذ المرحلة الابتدائية فيما يلي (الشوبكي، ٢٠١٠، ٤٨- ٤٩؛ وعقيلي وأحمد، ٢٠١٣، ٢٥-٢٦):

١- زيادة قدرة المتعلم على الاتصال بالآخرين.

٢- فهم المثيرات البصرية المحيطة بالمتعلم، وبالتالي تزداد صلته بالبيئة المحيطة به.

٣- زيادة القدرة العقلية للمتعلم؛ حيث إن التفكير البصري يفتح الطريق لممارسة الأنواع المختلفة من التفكير، مثل: التفكير الناقد والتفكير الابتكاري والتفكير العلمي.

٤- يساعد في فهم محتوى العلوم من حقائق ومفاهيم وتعميمات وغيرها.

٥- يزيد من ثقة المتعلم بنفسه.

٦- يساعد فيحل المسائل المعقدة.

٧- ينمي عمليات العلم المختلفة.

٨- يساعد المعلم في توصيل المعلومات.

٩- يحقق أهداف العلم، مثل: الوصف، والتفسير، والتنبؤ.

١٠- يساعد المتعلم على التعلم الذاتي.

١١- يُتيح الفرصة لرؤية الأشكال بصرياً، وعمل مقارنات بصرية بين خواص تلك الأشكال تصل مباشرة إلي المتعلم؛ مما يؤدي إلي تثبيت خواص كل شكل في ذهن المتعلم، وبقاء أثر التعلم.

١٢- ينمي المهارات المختلفة من خلال تقديم خطوات اكتساب كل مهارة والتدريب عليها بصرياً.

١٣- يحسن من نوعية التعلم ويسرع من التفاعل بين المتعلمين.

١٤- يدعم طرق جديدة لتبادل الأفكار.

١٥- يسهل من إدارة الموقف التعليمي.

١٦- يسهم في حل القضايا العالقة بتوفير العديد من خيارات الحل لها.

١٧- ينمي مهارات حل المشكلات لدى المتعلمين.

أهمية الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك في تنمية مهارات التفكيرالبصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية:

توجد علاقة وثيقة بين تدريس العلوم باستخدام الانفوجرافيك وبين تنمية مهارات التفكير البصري لدى المتعلمين؛ حيث إن الانفوجرافيك يتضمن عرض المعلومات المعقدة والتعبير عنها بأشكال بصرية بسيطة وجذابة، الأمر الذي قد يسهم في مساعدة تلاميذ المرحلة الابتدائية في التعرف إلى الشكل البصري، ووصفه، والمقارنة بين مكوناته، وتفسير الظوهر المتضمنة به، والتنبؤ بأحداث من خلاله، وتركيبه أو ترتيب الأحداث به، وتقويمه، ومن ثم تنمية مهارات التفكير البصري لديهم.

وبالرغم مما قد يبدو من وجود تأثير للانفوجرافيك على المستوى النظري في تنمية مهارات التفكير البصري إلا إنه لم توجد أية دراسة- في حدود علم الباحث- حاولت الكشف عن مدى فاعلية تدريس العلوم باستخدام الانفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وو ما يهتم به البحث الحالي؛ مما يؤكد أهميته وضرورة تطبيقه.

رابعًا: تنمية الاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية:

المقصود بالاستمتاع بتعلم العلوم:

عرف حسن (٢٠٠٥، ٩٧) الاستمتاع بالتعلم بأنه "استخدام الطالب لقدراته وإمكاناته مع استمتاعه بتعلم كل ما هو جديد وشعوره بالرضا والارتياح عندما يؤدي الأعمال المكلف بها واستمراره في العمل دون ملل". وفي ضوء ذلك يمكن تعريف الاستمتاع بتعلم العلوم بأنه "شعور المتعلمين بالرضا والبهجة أو السعادة، وانخراطهم ذاتيًا في تعلم العلوم وتنفيذ الأنشطة والمهام العلمية؛ نتيجة دراستهم لموضوعات العلوم بالأساليب والاستراتيجيات التدريسية المناسبة لهم".

أهمية تنمية الاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية:

إن تنمية الجوانب الوجدانية (الانفعالية)، ومن بينها تنمية الاستمتاع بتعلم العلوم يعد من الأهداف المهمة لتدريس العلوم التي يجب أن يتم التركيز عليها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بصورة خاصة؛ حيث يتأثر تشكيل وغرس وتعديل الاتجاهات والقيم العلمية لدى هؤلاء التلاميذ في هذه المرحلة من خلال ما يتملكهم من مشاعر إيجابية أو سلبية أثناء دراستهم للعلوم في المواقف التعليمية المختلفة سواءً داخل المدرسة أو خارجها. وبالطبع فإن استمتاع هؤلاء المتعلمين بتعلم العلوم، وشعورهم بالسعادة والبهجة والفرح في مواقف تعلم العلوم المختلفة له تأثير إيجابي في تشكيل الاهتمامات والاتجاهات والقيم والأخلاقيات العلمية السليمة لديهم التي تعود

بالنفع عليهم وعلى البيئة وعلى المجتمع بأسره.

وتعد ظاهرة العزوف عن دراسة العلوم وتطبيقاتها، في مراحل التعليم المختلفة، ظاهرة تكاد تكون عالمية كما تؤكد ذلك الدراسات والبحوث التي أجريت حول هذا الشأن، والتي وجدت أن من أبرز أسباب ذلك، النظرة إلى العلوم على أنها مجال يتسم بالصعوبة والتعقيد. ولذلك برزت دعوات كثيرة ترى ضرورة مساعدة المتعلمين لتغيير هذه النظرة وتشجيعهم على الاستمتاع بدراسة العلوم وتطبيقاتها المتنوعة، من خلال التركيز على نواحي الترفيه والاستمتاع الكثيرة، التي تتوفر في مجال العلوم. والاهتمام بالجانب الترفيهي في مجال تعليم وتعلم العلوم له علاقة إيجابية بتنمية عمليات العلم لدى المتعلمين كالملاحظة والاستنتاج والقياس والتوقع والتفسير وغيرها، كما أن له علاقة إيجابية ببقاء أثر التعلم لديهم باعتبار أن التعلم يحدث هنا من خلال المشاركة بين فكر الطالب ويديه مما يجعله من أنجع أساليب التعلم على الإطلاق لموضوعات العلوم (الأحمدي، ٢٠٠٩، online).

وللاستمتاع بتعلم العلوم تأثير إيجابي في شخصية المتعلم العلمية، وفي ميوله واتجاهاته العلمية، وفي طريقة تفكيره. فالشخص الذي يستمتع بتعلم العلوم يكون أكثر سعادةً، ويؤكد الزعبي (٢٠١٤، ٣٥) على أن الأشخاص السعداء يفكرون تفكيرًا إيجابيًا مقارنةً بالآخرين الذين تغلب عليهم التعاسة والشقاء، كما يكونون أكثر فهمًا لذاتهم، وأكثرهم تقديرًا لها، وأكثر كفاءة اجتماعية، ولديهم القدرة على حل مشكلاتهم بشكل أفضل، وهم أكثر استعدادًا لتقديم المساندة الاجتماعية للآخرين. كما أن الشعور بالسعادة ينبئ بالصحة النفسية العامة للإنسان. وأشار حسن (٢٠٠٥، ١٠٣) إلى أهمية الاندماج والاستمتاع بالتعلم في تنمية مهارات المبادأة والمشاركة الإيجابية لدى المتعلمين، وارتفاع إنجازهم الأكاديمي، وزيادة مهاراتهم على التحليل والتركيب، وحدوث تطور ثقافي وشخصي لديهم، وتنمية الالتزام وتحمل المسئولية لديهم.

في ضوء ما سبق فإن الشعور بالسعادة بوجه عام والاستمتاع بالتعلم بوجه خاص يعد مطلب أساسي لتلاميذ المرحلة الابتدائية؛ لأنه يعد من أهم مؤشرات الشخصية السوية للطفل، ويمكن تحقيقه من خلال إشباع الحاجات الاجتماعية والنفسية لدى التلاميذ، وتوفير مواقف تعليمية تتحدى قدراتهم وتناسب ميولهم واهتماماتهم وتلبي احتياجاتهم وتراعي ما بينهم من فروق فردية، وتجنيبهم مواقف الفشل والإحباط والخوف والقلق، وإتاحة علاقات اجتماعية تفاعلية بين هؤلاء التلاميذ وبعضهم البعض وبينهم وبين المعلم.

أهمية الانفوجرافيك في تنمية الاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية:

بالرغم من عدم وجود دراسة حتى الآن كشفت عن مدى فاعلية الانفوجرافيك في تنمية الاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، إلا إن هناك عدد من الخصائص التي تميز الانفوجرافيك قد تسهم في تنمية الاستمتاع بتعلم العلوم أثناء استخدامه في التدريس وفقًا للاستراتيجية المقترحة، وتتمثل هذه الخصائص فيما يلي:

أ- بساطة المعرفة المقدمة من خلال الانفوجرافيك، وعدم تعقيدها، له دور في استمتاع التلاميذ بتعلم العلوم.

ب- جاذبية الانفوجرافيك وألوانه المتناسقة لها دور في زيادة تركيز الطلاب، وجذب انتباههم، وإثارة دافعيتهم، وتشويقهم نحو تعلم العلوم، وزيادة حب الاستطلاع لديهم، وإبعاد الملل عنهم، ومن ثم قد ينعكس ذلك بشكل إيجابي على استمتاعهم بتعلم العلوم.

ج- عمل التلاميذ معًا بشكل تعاوني أثناء استكشاف الانفوجرافيك أو تفسيره قد يكون له أثر في انخراطهم واستمتاعهم بتعلم العلوم.

د- ممارسة التلاميذ لعمليات العلم المختلفة مثل الملاحظة والاستنتاج والتواصل والقياس والتنبؤ وإدراك علاقات المكان والزمان وغيرها أثناء استكشاف الانفوجرافيك وتفسيره قد ينعكس إيجابيًا على استمتاع هؤلاء التلاميذ بتعلم العلوم.

ه- بساطة المهام والأنشطة المطلوبة من التلاميذ أثناء المراحل المختلفة للاستراتيجية القائمة على الانفوجرافيك، ونجاحهم فيها تحت إشراف وتوجيه المعلم، قد يكون له دور مهم في شعورهم بالسعادة والاستمتاع بتعلم العلوم.

قياس الاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية:

أوضح بارسون وتايلور (Parsons, & Taylor ,2011, 23-28) أن هناك عدة أساليب لقياس الانخراط في التعلم، ويرى الباحث أنها مناسبة أيضًا لقياس الاستمتاع بتعلم العلوم، وتتمثل هذه الأساليب فيما يلي:

أ- الملاحظة وتقارير المعلم عن سلوك الطلاب (Observation and teacher reports): مثل ملاحظة زيادة تركيز الطلاب، ومشاركتهم، واستمتاعهم بالتعلم، واهتمامهم ودافعيتهم للتعلم.

ب- مقاييس التقرير الذاتي (Self-Report Measures): مثل استبانات الطلاب (Student surveys) التي تتضمن مجموعة من البنود التي يجيب عنها الطالب ذاتيًا للكشف عن مدى استمتاعه بالتعلم، وهذا النوع من المقاييس شائع الاستخدام في الدراسات والبحوث الأكاديمية.

ج- قوائم التحقق (المراجعة) ومقاييس التقدير (Checklists and Rating Scales): حيث أن هناك عددًا قليلاً من الدراسات التي استخدمت مقاييس التقدير الكمي للكشف عن انخراط الطلاب واستمتاعهم بالتعلم. ومن هذه القوائم والمقاييس أداة فلاندرز لتحليل التفاعل الصفي، ومعدلات الحضور والمشاركة، ومعدلات الالتزام بالمواعيد، ومعدلات التحصيل الأكاديمي، ومعدلات الوقت المستغرق في المهام، والأنشطة التعليمية، واستكمال الواجبات المنزلية، والمقاييس المتدرجة للأداء (Rubrics).

د- تحليل أعمال الطلاب (Work Sample Analysis): مثل تحليل البورتفوليو،

والعروض التقديمية، والمشروعات، وغيرها من الأعمال التي ينجزها الطلاب ذاتيًا؛ وذلك للوقوف على مهارات التفكير لديهم، ومدى التزامهم بالمهام المطلوبة منهم، ودرجة إتقانهم للعمل، وغير ذلك من مظاهر الانخراط والاستمتاع بالتعلم.

ولقياس الاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، استخدم في البحث الحالي مقياس الاستمتاع بتعلم العلوم، باعتباره أحد أشكال مقاييس التقرير الذاتي التي تعتمد على استطلاع آراء التلاميذ (Student surveys)؛ نظرًا لأن هذا النوع هو الأكثر شيوعًا في البحوث والدراسات السابقة لقياس الجوانب الانفعالية، كما أنه مناسب لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي، فضلاً عن سهولة تطبيقه على التلاميذ بشكل جماعي، وتوفيره للوقت والجهد.

منهج البحث وإجراءاته

منهج البحث:

استخدم البحث الحالي المنهج شبه التجريبي، تصميم القياس القبلي والبعدي لمجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة؛ لمناسبته في الكشف عن أثر تدريس العلوم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

إجراءات البحث:

لتحقيق أهداف البحث أُعِدَّت مواد البحث وأدواته وفقًا للإجراءات التالية:

أولاً: إعداد كتيب التلميذ لتعلم العلوم وفقًا للاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك:

تم إعداد كتيب التلميذ لتعلم العلوم وفقًا للاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك، كما يلي:

١- اختيار دروس العلوم، واستخلاص المفاهيم العلمية منها:

تم اختيار دروس العلوم بالوحدة الرابعة "الطقس" من مقرر العلوم (الفصل الدراسي الثاني) لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي٢٠١٥/٢٠١٦م. وتم تحليل كل فقرة في كل درس؛ بغرض استخلاص المفاهيم العلمية منها، وأجريت عملية التحليل مرتين يفصل بين كل منهما ثلاثة أسابيع. وقد تم حساب معامل ثبات التحليل باستخدام معادلة هولستي "Holsti"؛ حيث بلغت قيمة معامل ثبات تحليل المفاهيم العلمية (٠.٩٧)، وهي قيمة مرتفعة وتعطي ثقة في نتائج التحليل.

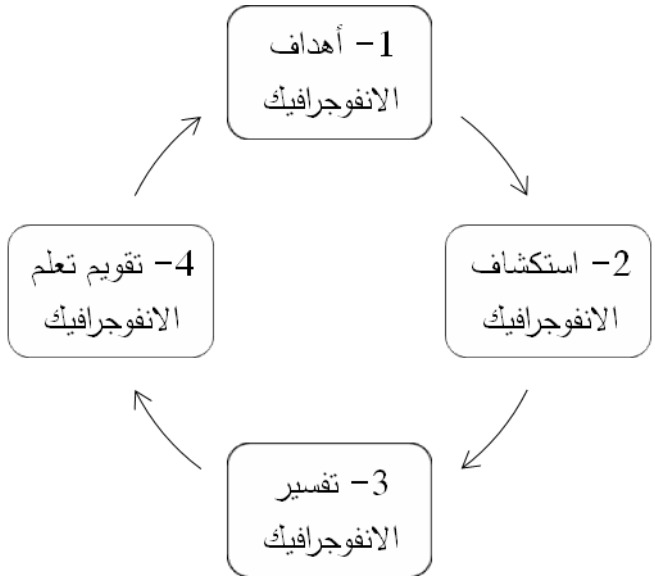
٢- صياغة الأهداف السلوكية لدروس العلوم:

بعد الانتهاء من تحليل دروس العلوم واستخلاص المفاهيم العلمية المتضمنة بها، تم صياغة الأهداف السلوكية لهذه الدروس، وروعي في صياغة هذه الأهداف

الدقة، والوضوح، والتركيز على سلوك المتعلم، وعدم التعقيد، ووضوح مستوى الأداء. وبلغ عدد الأهداف المصاغة (٢٦) هدفًا.

٣- تحديد خطوات تدريس العلوم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك:

يوضح الشكل (٤) التالي خطوات تدريس العلوم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك:



شكل (٤): خطوات تدريس العلوم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك

١- تحديد أهداف الانفوجرافيك: ويراعى وضوح هذه الأهداف، وصياغتها في صورة سلوكية سليمة.

٢- استكشاف الانفوجرافيك: ويتم خلال هذه الخطوة توجيه الطلاب للعمل في مجموعات وفقًا لاحتياجاتهم ورغباتهم (مجموعات مرنة)، وتقديم الأنشطة الاستكشافية للانفوجرتفيك، وانخراط الطلاب فيها.

٣- تفسير الانفوجرافيك: وفي هذه الخطوة يحاول الطلاب معًا في كل مجموعة من خلال الحوار والمناقشة توضيح وتفسير الانفوجرافيك، والوصول إلى المعلومات المتضمنة به تحت إشراف وتوجيه المعلم، وبنهاية هذه المرحلة يجب أن يتأكد المعلم من صحة ودقة المعلومات التي توصل إليها الطلاب.

٤- تقويم تعلم التلاميذ للانفوجرافيك: وفي هذه الخطوة يستخدم المعلم أسئلة متنوعة في صورة شفوية أو تحريرية، للتأكد من فهم التلاميذ واستيعابهم لمحتوى اللانفوجرافيك، ومن تحقق أهداف الدرس لديهم، فإذا أخفق بعض التلاميذ في

تحقيق الهدف من الانفوجرافيك يعود مرةً أخرى لأول خطوة وهي أهداف الانفوجرافيك، ثم استكشافه، ثم تفسيره، ثم التقويم، فإذا تمكن التلميذ من تحقيق الأهداف يمكنه الخروج أو دراسة انفوجرافيك جديد.

٤- تصميم وإنتاج الانفوجرافيكس لدروس العلوم باستخدام البرامج التطبيقية المناسبة، وفقًا لما يأتي:

أ- في ضوء التحليل السابق لمحتوى وحدة "الطقس" مجال البحث، تم تحديد العناصر والأفكار الأساسية في الوحدة والتي تعد مناسبة للتعبير عنها من خلال الانفوجرافيك، وتمثلت هذه العناصر والأفكار فيما يلي:

- تأثير ميل أشعة الشمس في درجة حرارة سطح الكرة الأرضية.
- امتصاص الأشعة الشمسية في الغلاف الجوي للأرض.
- طبقات الغلاف الجوي.
- العلاقة بين حجم الهواء في الوعاء وضغط الهواء فيه
- العلاقة بين درجة الحرارة وضغط الهواء.
- العلاقة بين الارتفاع عن سطح البحر والضغط الجوي.
- العلاقة بين الرطوبة وضغط الهواء.
- الرياح العالمية.
- حركة الهواء في نسيم البحر ونسيم البر.
- حركة الهواء في نسيم الجبل ونسيم الوادي.
- أجهزة قياس الضغط الجوي.
- أجهزة قياس اتجاه الرياح وسرعتها.
- أنواع الغيوم.
- أنواع الهطول.
- قياس الهطول.
- الكتل والجبهات الهوائية.
- المنخفض الجوي والمرتفع الجوي.
- خريطة الطقس.

ب-تجميع الصور المرتبطة بكل فكرة من خلال البحث عن الصور في محرك البحث جووجل للصور على الرابط: https://www.google.com.sa/imghp، ومن

خلال التقاط الصور من بوابة المحتوى الرقمي للمناهج على الرابط: http://www.ebook.sa/default.aspx#1؛ حيث تم تحميل مقرر العلوم للصف الخامس الابتدائي- الفصل الدراسي الثاني في صورة "Pdf"، والتقاط الصور المتضمنة بوحدة "الطقس" بهذا المقرر باستخدام برنامج "Snagit10". وقد بلغ عدد الصور التي تم تجميعها (٢٩) صورة تغطي كافة العناصر والأفكار الأساسية السابقة.

ج- فلترة الصور التي تم تجميعها، واختيار أنسبها لكل فكرة أو عنصر من العناصر الأساسية السابقة في موضوعات العلوم (مجال البحث)؛ حيث تم اختيار (١٨) صورة تعبر بشكل واضح عن محتوى كل فكرة أو عنصر، بواقع صورة واحدة لكل فكرة أو عنصر أساسي.

د- معالجة الصور التي تم تجميعها وإخراجها فنيًا باستخدام برنامج اليستراتيور "adobe illustrator" وبرنامج سناجت "Snagit10"، ويعد هذين البرنامجين من البرامج القوية في تصميم ومعالجة الرسومات والصور، وروعي في الإخراج الفني للصور الشروط والمعايير التالية:

- ♦ وجود عنوان رئيس بخط واضح للفكرة الأساسية للصورة.
- ♦ الدقة اللغوية والعلمية لمحتوى الصورة.
- ♦ وضوح المعلومات، وصياغتها بلغة بسيطة يسهل استيعابها من قبل تلاميذ الصف الخامس.
- ♦ وضوح الصورة وجاذبيتها ولمعانها.
- ♦ الإيجاز في النصوص، وعدم تضمين أية كلمات غير ضرورية.
- ♦ المزج بين النصوص والصورة بطريقة جذابة ومشوقة.
- ♦ بساطة التصميم ككل، وعدم تعقيده.
- ♦ تناسق الألوان للتصميم ككل، وجاذبيتها.

وبذلك تم الانتهاء من إعداد (١٨) انفوجرافيك، بواقع انفوجرافيك واحد لكل فكرة أساسية أو عنصر أساسي بموضوعات العلوم (مجال البحث).

ه- إعداد سيناريو تدريس الأفكار الأساسية أو العناصر الأساسية بمحتوى وحدة "الطقس" (مجال البحث) وفقًا للاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك- والتي سبق توضيحها - وفقًا للخطوات التالية:

- ♦ عنوان الانفوجرافيك، وأهدافه السلوكية.
- ♦ استكشاف الانفوجرافيك.
- ♦ تفسير الانفوجرافيك.

- تقويم فهم الطلاب لمحتوى الانفوجرافيك.

٥- تنظيم دروس العلوم في كتيب التلميذ:

بعد الانتهاء من إعداد سيناريو تدريس كل فكرة رئيسية أو عنصر أساسي بموضوعات العلوم مجال البحث وفقًا للاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك، تم تنظيم دروس العلوم بكتيب التلميذ بحيث يستغرق تدريس كل درس حصةً واحدةً، وبما يتفق مع خطة وزارة التعليم. وفي ضوء ذلك تم تنظيم (١٢) درسًا يتضمن كل منها فكرة أساسية واحدة أو فكرتين على الأكثر كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (١): توزيع دروس العلوم والأفكار الأساسية للانفوجرافيك بكتيب التلميذ

الدرس	الخصص الدراسية	الأفكار الأساسية للانفوجرافيك
أولاً: الغلاف الجوي والطقس	١- تباين الحرارة على سطح الكرة الأرضية	◆ تأثير سيل أشعة الشمس في درجة حرارة سطح الكرة الأرضية.
	٢- الغلاف الجوي للأرض	◆ امتصاص الأشعة الشمسية في الغلاف الجوي للأرض. ◆ طبقات الغلاف الجوي.
	٣- العوامل المؤثرة في الضغط الجوي (حجم الهواء، ودرجة الحرارة)	◆ العلاقة بين حجم الهواء في الوعاء وضغط الهواء فيه ◆ العلاقة بين درجة الحرارة وضغط الهواء.
	٤- تابع العوامل المؤثرة في الضغط الجوي (الارتفاع عن سطح البحر، والرطوبة)	◆ العلاقة بين الارتفاع عن سطح البحر والضغط الجوي. ◆ العلاقة بين الرطوبة وضغط الهواء.
	٥- الرياح العالمية	◆ الرياح العالمية.
	٦- الرياح المحلية	◆ حركة الهواء في نسيم البحر ونسيم البر. ◆ حركة الهواء في نسيم الجبل ونسيم الوادي.
	٧- قياس الضغط الجوي والرياح	◆ أجهزة قياس الضغط الجوي. ◆ أجهزة قياس اتجاه الرياح وسرعتها.
ثانيًا: الغيوم والهطول	٨- أنواع الغيوم	◆ أنواع الغيوم.
	٩- الهطول	◆ أنواع الهطول. ◆ قياس الهطول.
	١٠- الكتل والجبهات الهوائية	◆ الكتل والجبهات الهوائية.
	١١- المنخفض الجوي والمرتفع الجوي	◆ المنخفض الجوي والمرتفع الجوي.
	١٢- خرائط الطقس	◆ خريطة الطقس.

٦- عرض كتيب التلميذ على المحكمين:

تم عرض كتيب التلميذ على تسعةٍ من السادة المحكمين من الأساتذة والأساتذة المشاركين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم. وقد أجمع السادة المحكمون على مناسبة كتيب التلميذ لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في تعلم دروس العلوم مجال البحث المصاغة وفقًا للاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك.

٧- التطبيق الاستطلاعي لكتيب التلميذ:

تم التطبيق الاستطلاعي لأول ثلاثةدروس من كتيب التلميذ في بداية الفصل الدراسي الثاني على عينة استطلاعية بلغ عددها (٣٦) تلميذًا من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدرسة خباب بن الأرت الابتدائية في الفترة من ١٧-٢٠١٦/١/٢١م. وتم التأكد خلال هذا التطبيق الاستطلاعي من بساطة إجراءات هذه الدروس وخلوها من أية تعقيدات، ومناسبتها لمستوى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وإعجابهم الشديد بها. وبذلك أصبح كتيب التلميذ في صورته النهائية صالحًا للتطبيق على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

ثانياً: إعداد دليل المعلم لتدريس العلوم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك:

بعد الانتهاء من إعداد كتيب التلميذ، تم إعداد دليل للمعلم للاسترشاد به في تدريس موضوعات العلوم مجال البحث باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك، وتضمن هذا الدليل تعريف المعلم بالعناصر التالية:

١- الهدف من الدليل.

٢- ماهية الانفوجرافيك.

٣- أهمية الانفوجرافيك في تعليم وتعلم العلوم.

٤- خطوات تدريس العلوم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك.

٥- الخطة الزمنية لتدريس موضوعات العلوم (مجال البحث) باستخدام الاستراتيجية المقترحة.

٦- الأهداف السلوكية لموضوعات العلوم بوحدة "الطقس" مجال البحث.

٧- إرشادات عامة للمعلم لكيفية تدريس العلوم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك.

٨- إجابة أسئلة التقويم الموجودة بكتيب التلميذ للاسترشاد بها في تقديم التغذية الراجعة للتلاميذ.

وللتأكد من مناسبة دليل المعلم لتدريس موضوعات العلوم (مجال البحث) باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك؛ تم عرضه على تسعةٍ من السادة المحكمين من الأساتذة والأساتذة المشاركين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم، الذين أجمعوا على مناسبة دليل المعلم لتدريس موضوعات العلوم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك، وبذلك أصبح دليل المعلم في صورته النهائية.

ثالثًا: إعداد أدوات البحث:

١- إعداد اختبار المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي:

تم إعداد اختبار المفاهيم العلميةوفقاً للإجراءات الآتية:

أ- تحديد الهدف من اختبار المفاهيم العلمية:

تحدد الهدف من الاختبار في قياس المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي عند مستويات التعرف على المصطلح العلمي، والدلالة اللفظية للمفهوم، والخصائص الموجبة، والخصائص السالبة، وتطبيق المفهوم.

ب- تحديد مستويات اختبار المفاهيم العلمية:

تحدت مستويات الاختبار في خمسة مستويات للمفهوم العلمي، هي: التعرف على المصطلح العلمي، ودلالته اللفظية، والأمثلة الموجبة، والأمثلة السالبة للمفهوم، وتطبيق الفهوم، بما يناسب طبيعة المفهوم العلمي، وبما يناسب مستوى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

ج- إعداد جدول مواصفات اختبار المفاهيم العلمية:

تعد هذه الخطوة مهمة لضمان تمثيل فقرات الاختبار لكل من موضوعات العلوم ومستويات الاختبار كمًا وكيفًا، وتأكيد صدقه، كما هو موضح بجدول (٢) التالي:

جدول (٢): جدول مواصفات اختبار المفاهيم العلمية

الموضوعات	عدد المفاهيم	عدد الحصص	مجموع المفاهيم والحصص	الوزن النسبي	مستويات المفاهيم العلمية					مجموع الدرجات
					المصطلح العلمي	الدلالة اللفظية	الأمثلة الموجبة	الأمثلة السالبة	تطبيق المفهوم	
					%٢٠	%٢٠	%٢٠	%٢٠	%٢٠	
١- الغلاف الجوي والطقس	٢٨	٧	٣٥	%٦٠,٣٤	١، ٢، ٣	٦، ٧، ٨	١١، ١٢، ١٣	١٦، ١٧، ١٨	٢١، ٢٢، ٢٣	١٥
٢- الغيوم والهطول	١٨	٥	٢٣	%٣٩,٦٦	٤، ٥	٩، ١٠	١٤، ١٥	١٩، ٢٠	٢٤، ٢٥	١٠
المجموع	٤٦	١٢	٥٨	%١٠٠	٥	٥	٥	٥	٥	٢٥

د- صياغة فقرات اختبار المفاهيم العلمية، وتعليماته:

تمت صياغة فقرات من نوع "الاختيار من متعدد"؛ حيث تتكون كل فقرة من مقدمة ناقصة يليها أربعة بدائل، أحدها فقط صحيح والباقي خطأ. وكان عدد الفقرات في كل مستوى من مستويات الاختبار خمس فقرات كما هو موضح بالجدول (٢) السابق. كما تم كتابة تعليمات الاختبار بوضوح وإيجاز وتدعيمها بمثال تطبيقي لتوجيه التلاميذ لكيفية الاستجابة عن فقرات الاختبار.

ه- عرض اختبار المفاهيم العلمية على السادة المحكمين:

تم عرض الاختبار في صورته الأولية مصحوبًا باستطلاع رأي على أحد عشر

محكمًا من الأساتذة والأساتذة المشاركين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وعلم النفس التربوي والصحة النفسية؛ للتأكد من صدق الاختبار وملاءمته للتطبيق على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. وقد أجمع السادة المحكمون على ملاءمة اختبار المفاهيم العلمية للتطبيق على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

و- التطبيق الاستطلاعي لاختبار المفاهيم العلمية، وحساب زمن تطبيقه:

تم إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار على عينة عشوائية بلغ عددها (٣٦) تلميذًا من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. وقد ظهر من التطبيق الاستطلاعي للاختبار عدم وجود شكوى من التلاميذ أثناء تطبيق الاختبار؛ وهو ما يعني مناسبة الاختبار لهم. كما تم خلال التطبيق الاستطلاعي حساب الزمن المناسب لتطبيق الاختبار عن طريق حساب الزمن الذي استغرقه (٧٥%) من التلاميذ (٢٧ تلميذًا) في إجابة جميع أسئلة الاختبار، وقد بلغ ذلك الزمن (٣٠) دقيقة.

ز- حساب معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات اختبار المفاهيم العلمية:

تراوحت معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار ما بين (٠.٣١) و(٠.٧٢)، وتشير هذه المعاملات إلى ملاءمة فقرات الاختبار من حيث السهولة والصعوبة. بينما تراوحت معاملات التمييز لفقرات الاختبار ما بين (٠.٢٩) و(٠.٨٥)، وهذه المعاملات تعطي ثقة كبيرة في قدرة الاختبار على التمييز بين التلاميذ.

ح- حساب معامل ثبات اختبار المفاهيم العلمية:

تم استخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) لحساب معامل ثبات ألفا كرونباخ للاختبار ككل، والذي بلغ (٠.٩٣)، وهو معامل ثبات مرتفع ويدل على أن الاختبار يتميز بدرجة عالية من الثبات.

ط- الصورة النهائية لاختبار المفاهيم العلمية، وطريقة تصحيحه:

تكوَّن الاختبار بعد ضبطه إحصائيًا في صورته النهائية من (٢٥) فقرة من نوع الاختيار من متعدد موزعة على مستويات الاختبار الخمسة بالتساوي كما هو موضح بجدول (٢) السابق. وفي ضوء الصورة النهائية للاختبار تم إعداد مفتاح تصحيح الاختبار.

٢- إعداد اختبار مهارات التفكير البصرى لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي:

أ- الهدف من اختبار مهارات التفكير البصري:

هدف الاختبار إلى قياس مستوى مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

ب-تحديد مهارات التفكير البصري:

تحددت مهارات التفكير البصري فيأربع مهارات، هي: التعرف على الشكل البصري، ووصفه، وتفسير الظوهر المتضمنة به، والتنبؤ بأحداث من خلاله. وتم

تحديد هذه المهارات في ضوء الاستفادة من بعض الأدبيات والدراسات السابقة (الشوبكي، ٢٠١٠؛ وطافش، ٢٠١١؛ الجريوي، ٢٠١٤)، وبما يتناسب مع محتوى الوحدة الدراسية (مجال البحث) ومستوى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

ج- جدول مواصفات اختبار مهارات التفكير البصري:

روعي في تصميم جدول مواصفات الاختبار توزيع فقراته كميًا وكيفيًا علىموضوعات الوحدة الدراسية (مجال البحث)، وعلى مهارات التفكير البصري، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٣): مواصفات اختبار مهارات التفكير البصري

الموضوعات	عدد الحصص الأسبوعية	المجموع	الوزن النسبي	مهارات التفكير البصري				مجموع الدرجات
				التعرف %٢٥	الوصف %٢٥	التفسير %٢٥	التنبؤ %٢٥	
١- الغلاف الجوي والطقس	١٢	٧	١٩	%٦٣,٣٣	٤،٣،٢،١	١٠،٩،٨،٧	١٦،١٥،١٤،١٣	٢١،٢٠،١٩	١٥
٢- الغيوم والهطول	٦	٥	١١	%٣٦,٦٧	٦،٥	١٢،١١	١٨،١٧	٢٤،٢٣،٢٢	٩
المجموع	١٨	١٢	٣٠	%١٠٠	٦	٦	٦	٦	٢٤

د- صياغة فقراتالاختبار، وتعليماته:

تمت صياغة فقرات الاختبارفي صورة اختيار من متعدد؛ حيث يتم عرض سؤال يتضمن الشكل البصرى، ويليه أربعة بدائل (أ، ب، ج، د) واحد منها فقط صحيح. روعي في صياغة تعليمات الاختبار الدقة، والوضوح، والإيجاز، وتعريف التلاميذ بالهدف من الاختبار، وكيفية الاستجابة من خلال مثال توضيحي.

ه- عرض اختبار مهارات التفكير البصري على المحكمين:

تم عرض الاختبار في صورته الأولية مصحوبًا باستطلاع رأي على أحد عشر محكمًا من الأساتذة والأساتذة المشاركين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وعلم النفس التربوي والصحة النفسية؛ للتأكد من صدق الاختبار وملاءمته للتطبيق على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. وقد أجمع السادة المحكمون على ملاءمة الاختبار للتطبيق على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

و- التطبيق الاستطلاعي لاختبار مهارات التفكير البصري، وحساب زمن تطبيقه:

تم إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار على عينة عشوائية بلغ عددها (٣٦) تلميذًا من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. وقد ظهر من التطبيق الاستطلاعي للاختبار عدم وجود شكوى من التلاميذ أثناء تطبيق الاختبار؛ وهو ما يعني مناسبة الاختبار لهم. كما تم خلال التطبيق الاستطلاعي حساب الزمن المناسب لتطبيق

الاختبار عن طريق حساب الزمن الذي استغرقه (٧٥%) من التلاميذ (٢٧ تلميذًا) في إجابة جميع أسئلة الاختبار، وقد بلغ ذلك الزمن (٣٥) دقيقة.

ز- حساب معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات اختبار مهارات التفكير البصري:

تراوحت معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار ما بين (٠.٢٨) و(٠.٧٤)، وتشير هذه المعاملات إلى ملاءمة فقرات الاختبار من حيث السهولة والصعوبة. بينما تراوحت معاملات التمييز لفقرات الاختبار ما بين (٠.٢٦) و(٠.٨٩)، وهذه المعاملات تعطي ثقة كبيرة في قدرة الاختبار على التمييز بين التلاميذ.

ح- حساب معامل ثبات اختبار مهارات التفكير البصري:

تم استخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) لحساب معامل ثبات ألفا كرونباخ للاختبار ككل، والذي بلغ (٠.٩١)، وهو معامل ثبات مرتفع ويدل على أن الاختبار يتميز بدرجة عالية من الثبات.

ط- الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير البصري، وطريقة تصحيحه:

تكوَّن الاختبار بعد ضبطه إحصائيًا في صورته النهائية من (٢٤) فقرة من نوع الاختيار من متعدد موزعة على مهارات الاختبار الأربعة بالتساوي كما هو موضح بجدول (٣) السابق. وفي ضوء الصورة النهائية للاختبار تم إعداد مفتاح تصحيح الاختبار.

٣- إعداد مقياس الاستمتاع بتعلم العلوم لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي:

أ- تحديد الهدف من مقياس الاستمتاع بتعلم العلوم:

تحدد الهدف من المقياس في قياس الاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

ب- صياغة فقرات مقياس الاستمتاع بتعلم العلوم:

تمت صياغة فقرات المقياس بما يتفق مع طريقة "ليكرت"، وفيها تصاغ الفقرات بصورة خبرية لإبداء الرأي فيها، وتتدرج من الموافقة إلى عدم الموافقة؛ حيث يوجد أمام كل عبارة ثلاث استجابات متفاوتة هي: "موافق"، و"غير متأكد"، و"لا أوافق". وذلك لكونها أكثر ملاءمة لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي، ولأنها لا تستغرق وقتًا طويلاً في الاستجابة لها. وتكون المقياس في صورته الأولية من (١٢) فقرة.

ج- عرض مقياس الاستمتاع بتعلم العلوم على السادة المحكمين:

تم عرض المقياس مصحوبًا باستطلاع رأي على أحد عشرمحكمًا من الأساتذة والأساتذة المشاركين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وعلم النفس التربوي والصحة النفسية؛ للتأكد من صدق المقياس وملاءمته للتطبيق على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. وقد أظهرت آراء السادة المحكمين ملاءمة مقياس

الاستمتاع بتعلم العلومللتطبيق على هؤلاء التلاميذ.

د- التطبيق الاستطلاعي لمقياس الاستمتاع بتعلم العلوم، وحساب زمن تطبيقه:

تم إجراء التجربة الاستطلاعية للمقياس على عينة عشوائية بلغ عددها (٣٦) تلميذًا من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. وظهر من التطبيق الاستطلاعي للمقياس أنه لا توجد شكوى من الطلاب أثناء تطبيق المقياس عليهم من الناحية اللغوية أو من الناحية العلمية. وبذلك يكون المقياس مناسبًا لهم. كما تم حساب الزمن المناسب لتطبيق المقياس عن طريق حساب الزمن الذي استغرقه (٧٥%) من الطلاب (٢٧ تلميذًا) في الاستجابة لجميع فقرات المقياس، وقد بلغ ذلك الزمن (١٥) دقيقة.

ه- حساب معامل ثبات مقياس الاستمتاع بتعلم العلوم:

تم حساب معامل ثبات المقياس ككل عن طريق حساب معامل ثبات ألفا كرونباخ باستخدام البرنامج الإحصائي "SPSS"؛ حيث بلغ (٠.٨٩) وهو معامل ثبات مرتفع ويعطي ثقة في نتائج تطبيق المقياس.

و- الصورة النهائية لمقياس الاستمتاع بتعلم العلوم، وطريقة تصحيحه:

بعد ضبط المقياس إحصائياً تكوَّن في صورته النهائية من (١٢) فقرة، نصف هذه الفقرات موجب والنصف الآخر سالب كما هو موضح بجدول (٤) التالي:

جدول (٤): توزيع الفقرات الموجبة والسالبة في مقياس الثقة بالقدرة على تعلم العلوم

نوع الفقرة	رقم الفقرة	مجموع الفقرات	مجموع الدرجات
موجبة	٢ – ٣ – ٥ – ٨ – ٩ – ١١	٦	١٨
سالبة	١ – ٤ – ٦ – ٧– ١٠ – ١٢	٦	١٨
	المجموع	١٢	٣٦

وتم تقدير درجات الفقرات الموجبة لتكون ثلاث درجات للموافق، ودرجتين لغير المتأكد، ودرجة واحدة لغير الموافق. كما تم تقدير درجات الفقرات السالبة لتكون ثلاث درجات لغير الموافق، ودرجتين لغير المتأكد، ودرجة واحدة للموافق. وبذلك تكون الدرجة النهائية لجميع فقرات المقياس (٣٦) درجة.

الإعداد لتجربة البحث النهائية وتنفيذها

وتضمن ذلك الإجراءات الآتية:

١- تحديد الهدف من تجربة البحث:

هدفت تجربة البحث إلى التعرف على فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٢- تحديد التصميم التجريبي للبحث:

لتحقيق الهدف من تجربة البحث تم استخدام المنهج شبه التجريبي تصميم القياس البعدي لمجموعتين متكافئتين إحداهما تجريبية تدرس موضوعات العلوم (مجال البحث) باستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيكوالأخرى ضابطة تدرس نفس الموضوعات باستخدام الطريقة التقليدية.

٣- اختيار مجموعتي البحث:

اختير فصلين عشوائيًا من بين أربعة فصول بمدرسة "خباب بن الأرت" الابتدائيةبحي الموظفين بمدينة أبها بالمملكة العربية السعودية؛ حيث تم توزيعهم عشوائيًا في مجموعتين: إحداهما تجريبية (تلاميذ فصل٥/ ج، وعددهم ٤٠تلميذًا)، والأخرى ضابطة (تلاميذ فصل ٥/ أ، وعددهم ٤٠تلميذًا).

٤- تحديد متغيرات البحث وأساليب ضبطها:

تمثل المتغير المستقل في استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك لمجموعة البحث التجريبية، والطريقة التقليدية لمجموعة البحث الضابطة، وتمثلت المتغيرات التابعة للمجموعتين في المفاهيم العلميةومهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم. وقد تم ضبط مجموعة من المتغيرات لمجموعتي البحث (المتغيرات الضابطة) منها ما يتعلق بالطلاب مثل العمر الزمني (حيث تراوح متوسط عمر تلاميذ المجموعتين بين ١١: ١٢ عامًا)، والجنس (حيث كان جميع التلاميذ في المجموعتين من الذكور)، والمستوى الاجتماعي والاقتصادي والثقافي (حيث أن تلاميذ المجموعتين من بيئة جغرافية واجتماعية متجانسة).

٥- ضبط تكافؤ مجموعتي البحث قبل تنفيذ تجربة البحث في المتغيرات التابعة للبحث:

لتحقيق ذلك تم تطبيق أدوات البحث قبليًا، ورصد درجات التلاميذ فيها، وتم حساب تباين درجات التلاميذ، وقيمة (ف) المحسوبة من خلال قسمة التباين الأكبر على التباين الأصغر، وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول (٥) التالي:

جدول (٥): التباين وقيمة (ف) المحسوبة لدرجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لأدوات البحث

مجموعة البحث	الاختبار/ المقياس	العدد	درجة الحرية	التباين	قيمة (ف) المحسوبة
المجموعة التجريبية	اختبار المفاهيم العلمية	٤٠	٣٩	٣.٠٣٦	١.١٦٦
المجموعة الضابطة		٤٠	٣٩	٢.٦٠٣	
المجموعة التجريبية	اختبار مهارات التفكير البصري	٤٠	٣٩	٦.٩٦٤	١.٠٣٨
المجموعة الضابطة		٤٠	٣٩	٦.٧١٢	
المجموعة التجريبية	مقياس الاستمتاع بتعلم العلوم	٤٠	٣٩	٧.٤٣٣	١.٤٢٠
المجموعة الضابطة		٤٠	٣٩	١٠.٥٥٤	

* قيمة (ف) الجدولية ١.٦٩ (٠,٠٥، ٣٩، ٣٩).

يتضح من الجدول (٥) السابق أن قيمة (ف) المحسوبة لكل من: اختبار المفاهيم العلمية، واختبار مهارات التفكير البصري، ومقياس الاستمتاع بتعلم العلوم بلغت (١.١٦٦)، (١.٠٣٨)، (١.٤٢٠) بالترتيب، وهذه القيم أقل من قيمة (ف) الجدولية التي بلغت (١.٦٩)، وذلك عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، ودرجة حرية (٣٩) لكل من التباين الأكبر والتباين الأصغر. وهذا يعنى عدم وجود دلالة لتباينات الدرجات فى اختبار المفاهيم العلمية، واختبار مهارات التفكير البصري، ومقياس الاستمتاع بتعلم العلوم بين مجموعتي البحث؛ أى أن المجموعتين التجريبية والضابطة متكافئتان في المتغيرات التابعة الثلاثة قبل البدء في تنفيذ تجربة البحث.

٦- تنفيذ تجربة البحث النهائية:

تم تنفيذ تجربة البحث النهائية وفقًا لما يأتي:

أ- تدريس موضوعات العلوم (مجال البحث) للمجموعتين التجريبية والضابطة:

قام معلم العلوم بالمدرسة بتدريس موضوعات العلوم مجال البحث باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك لتلاميذ المجموعة التجريبية، وباستخدام الطريقة التقليدية لتلاميذ المجموعة الضابطة، كما هو موضح بجدول (٦) التالي:

جدول (٦): خطة تدريس موضوعات العلوم (مجال البحث) لمجموعتي البحث التجريبية والضابطة

الدروس	الحصص	اليوم والتاريخ	توقيت التدريس	
			مجموعة تجريبية	مجموعة ضابطة
أولا: الغلاف الجوي والطقس	١- تباين الحرارة على سطح الكرة الأرضية	الاثنين٢٥/١/٢٠١٦م	الحصة الثانية	الحصة الثالثة
	٢- الغلاف الجوي للأرض	الثلاثاء٢٦/١/٢٠١٦م	الحصة الرابعة	الحصة الثالثة
	٣- العوامل المؤثرة في الضغط الجوي (حجم الهواء، ودرجة الحرارة)	الأربعاء٢٧/١/٢٠١٦م	الحصة الخامسة	الحصة الرابعة
	٤- تابع العوامل المؤثرة في الضغط الجوي (الارتفاع عن سطح البحر، والرطوبة)	الاثنين١/٢/٢٠١٦م	الحصة الثانية	الحصة الثالثة
	٥- الرياح العالمية	الثلاثاء٢/٢/٢٠١٦م	الحصة الرابعة	الحصة الثالثة
	٦- الرياح المحلية	الأربعاء٣/٢/٢٠١٦م	الحصة الخامسة	الحصة الرابعة
	٧- قياس الضغط الجوي والرياح	الاثنين٨/٢/٢٠١٦م	الحصة الثانية	الحصة الثالثة
ثانيا: الغيوم والهطول	٨- أنواع الغيوم	الثلاثاء٩/٢/٢٠١٦م	الحصة الرابعة	الحصة الثالثة
	٩- الهطول	الأربعاء١٠/٢/٢٠١٦م	الحصة الخامسة	الحصة الرابعة
	١٠- الكتل والجبهات الهوائية	الاثنين١٥/٢/٢٠١٦م	الحصة الثانية	الحصة الثالثة
	١١- المنخفض الجوي والمرتفع الجوي	الثلاثاء١٦/٢/٢٠١٦م	الحصة الرابعة	الحصة الثالثة
	١٢- خرائط الطقس	الأربعاء١٧/٢/٢٠١٦م	الحصة الخامسة	الحصة الرابعة

ب- التطبيق البعدي لأدوات البحث على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة:

بعد الانتهاء من تنفيذ تجربة البحث، تم التطبيق البعدي لكل من: اختبار المفاهيم العلمية، واختبار مهارات التفكير البصري، ومقياس الاستمتاع بتعلم العلوم على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، تلا ذلك تصحيح استجابات الطلاب، ورصد الدرجات تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا باستخدام البرنامج الإحصائي "SPSS" والوصول إلى النتائج وتحليلها وتفسيرها. ولاختيار الأسلوب الإحصائي المناسب لمعالجة هذه الدرجات إحصائيًا تم اختبار اعتدالية التوزيع الاحتمالى لهذه الدرجات باستخدام اختبار "شابيرو- ويلك" من خلال البرنامج الإحصائي "SPSS". وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول (٧) التالي:

جدول (٧): نتائج اختبار إعتدالية التوزيع الاحتمالى لدرجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأدوات البحث باستخدام اختبار "شابيرو- ويلك"

مجموعة البحث	الاختبار/ المقياس	إحصائي الاختبار	درجة الحرية	P. Value	الدلالة
المجموعة التجريبية	اختبار المفاهيم العلمية	٠.٩٦٤	٤٠	٠.٢٢٥	دال
	اختبار مهارات التفكير البصري	٠.٩٤٨	٤٠	٠.٠٦٧	دال
	مقياس الاستمتاع بتعلم العلوم	٠.٩٥٦	٤٠	٠.١٢٠	دال
المجموعة الضابطة	اختبار المفاهيم العلمية	٠.٩٥٩	٤٠	٠.١٥٠	دال
	اختبار مهارات التفكير البصري	٠.٩٥٤	٤٠	٠.١٠٥	دال
	مقياس الاستمتاع بتعلم العلوم	٠.٩٦٥	٤٠	٠.٢٤٠	دال

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (P.Value) لدرجات طلاب مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية، واختبار مهارات التفكير البصري، ومقياس الاستمتاع بتعلم العلوم كانت (٠.٢٢٥)، (٠.٠٦٧)، (٠.١٢٠)، (٠.١٥٠)، (٠.١٠٥)، (٠.٢٤٠) بالترتيب، وجميع هذه القيم أكبر من مستوى الدلالة (٠.٠٥) وبالتالي فإن هذه الدرجات تتبع التوزيع الاعتدالي. وبهذا فإنه يمكن استخدام أحد أساليب الإحصاء البارامتري؛ نظرًا لاعتدالية درجات الطلاب.

وللتأكد من تجانس درجات طلاب مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي، تم استخدام اختبار "ليفين"، وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول (٨) التالي:

جدول (٨): نتائج اختبار التجانس لدرجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأدوات البحث باستخدام اختبار "ليفين"

الاختبار/ المقياس	إحصائي الاختبار	درجة الحرية (١)	درجة الحرية (٢)	P.Value	الدلالة
اختبار المفاهيم العلمية	٠.٦٠١	١	٧٨	٠.٤٤١	دال
اختبار مهارات التفكير البصري	٠.٢٢٣	١	٧٨	٠.٦٣٨	دال
مقياس الاستمتاع بتعلم العلوم	٠.٠٥٢	١	٧٨	٠.٨٢١	دال

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (P.Value) لدرجات طلاب مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية، واختبار مهارات التفكير البصري، ومقياس الاستمتاع بتعلم العلوم كانت (٠.٤٤١)، و(٠.٦٣٨)، (٠.٨٢١) بالترتيب، وجميع هذه القيم أكبر من مستوى الدلالة (٠.٠٥)، وبالتالي فإن التباين في درجات اختبار المفاهيم العلمية، واختبار مهارات التفكير البصري، ومقياس الاستمتاع

بتعلم العلوم متساوٍ في مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، أي أن هناك تجانس.

وقد استخدم الباحث تحليل التغاير الأحادي " Analysis of Covariance *(ANCOVA)*" في المعالجة الإحصائية لدرجات التلاميذ النهائية باستخدام البرنامج الإحصائي "SPSS"، على الرغم من تكافؤ المجموعتين؛ وذلك لعزل أي تأثير للتطبيق القبلي لكل من: اختبار المفاهيم العلمية، واختبار مهارات التفكير البصري، ومقياس الاستمتاع بتعلم العلوم في درجات التطبيق البعدي.

عرض نتائج البحث ومناقشتها

بعد رصد درجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة فى كل من: اختبار المفاهيم العلمية، واختبار مهارات التفكير البصري، ومقياس الاستمتاع بتعلم العلوم، تمت الإجابة عن أسئلة البحث كما يأتي:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ما فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

للإجابة عن هذا السؤال صيغ الفرض الآتي: "لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية".

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التغاير الأحادي *(ANCOVA)*؛ وذلك لعزل أي تأثير للتطبيق القبلي لاختبار المفاهيم العلمية، مما يعطي ثقة أكبر في تحديد دلالة الفرق بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية، ويوضح جدول (٩) التالي هذه النتائج:

جدول (٩): نتائج تحليل التغاير الأحادي (ANCOVA) لدرجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية بمستوياته المختلفة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	P. Value	قيمة مربع إيتا
التفاعل	٣٣٢٨.٣٤١	١	٣٣٢٨.٣٤١	١٢٦٩	٠	٠.٩٤٣
القبلي (المصاحب)	٨٢.٨٧٩	١	٨٢.٨٧٩	٣١.٦٠٩	٠	٠.٢٩١
المجموعتان	٦٢٨.٣٣٤	١	٦٢٨.٣٣٤	٢٣٩.٦٣٦	٠	٠.٧٥٧
الخطأ	٢٠١.٨٩٦	٧٧	٢.٦٢٢			
المجموع	٢١٦١١	٨٠				

يتضح من الجدول (٩) أن قيمة (P. Value) لاختبار المفاهيم العلمية ككل بلغت (٠)، وهذه القيمة أصغر من مستوى الدلالة (٠.٠٥). وهو ما يعني وجود فرق دال إحصائيًا بين درجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق

البعدي للاختبار. ولمعرفة اتجاه هذا الفرق، تم حساب متوسطات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي والبعدي المعدل لدرجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة كما هو موضح بجدول (١٠) التالي:

جدول (١٠): متوسطات درجات طلاب مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي والبعدى المعدل لاختبار المفاهيم العلمية

المجموعة	العدد	القبلي (المصاحب)		التطبيق البعدي		البعدي المعدل	
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الخطأ المعياري
التجريبية	٤٠	٣.٢٠	١.٧٤	١٨.٨٧	١.٧٨	١٨.٨٩	٠.٢٥٦
الضابطة	٤٠	٣.٢٥	١.٦١	١٣.٣٠	٢.٠٢	١٣.٢٨	٠.٢٥٦

يتضح من جدول (١٠) أن المتوسط البعدي المعدل لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم العلمية ككل بلغ (١٨.٨٩)، وهذا المتوسط أعلى من المتوسط البعدي المعدل لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذي بلغ (١٣.٢٨). وتؤكد هذه النتيجة أن اتجاه الفرق بين درجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية- بعد تثبيت درجات التطبيق القبلي- لصالح مجموعة البحث التجريبية التي درست باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك.

ولمعرفة القوة الإحصائية لهذا الفرق، يلاحظ من جدول (٩) أن قيمة مربع ايتا في اختبار المفاهيم العلمية ككل بلغت (٠.٧٥٧)، وتشير هذه القيمة إلى حجم تأثير كبيربلغ (٧٥.٧%) للمتغير المستقل (الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك) في المتغير التابع (اختبار المفاهيم العلمية بمستوياته الخمسة).

يتضح مما سبق فاعلية تدريس العلوم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. وقد ترجع هذه النتيجة إلى بساطة الانفوجرافيك، ووضوح المعلومات المقدمة به ودقتها، فضلاً عن جاذبيته، واستحواذه على تركيز وانتباه التلاميذ أثناء دراستهم للعلوم، واعتماده على مزج الصورة بالنص بطريقة مشوقة. كما أن تجسيد (تمثيل) المفاهيم العلمية في صورة بصرية من خلال الأشكال البصرية المتضمنة في الانفوجرافيك له دور عظيم في تكوين الصور العقلية بشكل سليم في عقول التلاميذ، ومن ثم زيادة اكتسابهم للمفاهيم العلمية. ويتفق هذا مع ما أشارة إليه بعض الأدبيات من زيادة استيعاب التلاميذ للمفاهيم العلمية من خلال الأشكال البصرية بدرجة أكبر من اللغة اللفظية أو النصوص المكتوبة. وفي هذا الصدد أشارت نتائج دراسة جان (Jean, 2004) إلى أهمية الأشكال البصرية في رفع مستوى المفاهيم العلمية لدى المتعلمين خلال بيئة تعلم العلوم عبر الويب. كما أشار عبد الباسط (٢٠١٥، online) إلى تأكيد العلماء على أن الرؤية تعد الجزء الأكبر في فسيولوجيا المخ، وأن حوالي (٥٠%) تقريبًا من قوة المخ

موجهة بشكل مباشر أو غير مباشر نحو وظيفة الإبصار، وأن معالجة المخ للمعلومات المصورة أقل تعقيدًا من معالجته للنصوص الخام؛ نظرًا لأن المخ يتعامل مع الصور دفعة واحدة (Simultaneous) بينما يتعامل مع النص بطريقة خطية متعاقبة (Sequential)، كما أشار إلى أن الصور في الفيسبوك أكثر فاعلية من النصوص والفيديو والروابط.

كما أن بساطة خطوات الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك كان لها أثر كبير في زيادة عمق استيعاب المفاهيم العلمية لدى التلاميذ؛ حيث إن وضوح أهداف الانفوجرافيك في أول خطوات هذه الاستراتيجية يعد أمرًا مهمًا لاستعداد التلاميذ للتعلم من خلال تقديم نظرة إجمالية لما ينبغي عليهم إنجازه والتوصل إليه بنهاية عملية التدريس. وعمل التلاميذ في مجموعات تعاونية أثناء استكشاف الانفوجرافيك في الخطوة الثانية من هذه الاستراتيجية، ومحاولاتهم استكشاف محتوى الانفوجرافيك، وإدراك العلاقات بين مكوناته ساعد هؤلاء التلاميذ فهم ما تضمنه الانفوجرافيك من حقائق ومفاهيم علمية. كما أن تفسير التلاميذ للانفوجرافيك في الخطوة الثالثة من هذه الاستراتيجية تحت توجيه وإرشاد المعلم قد زاد من تعميق فهم التلاميذ لمحتوى الانفوجرافيك وبالتالي رفع مستوى اكتساب المفاهيم العلمية لديهم. وفي آخر خطوة من الاستراتيجية كان لتقويم فهم التلاميذ لمحتوى الانفوجرافيك، وتشخيص نواحي القوة والضعف لديهم، وتدعيم نواحي القوة وتعزيزها، وعلاج نواحي الضعف في تعلم التلاميذ من خلال تقديم التغذية الراجعة الفورية كل ذلك كان له دور كبير في زيادة اكتساب التلاميذ للمفاهيم العلمية.

ونظرًا لأن هذه الاستراتيجية قد حققت مبادئ التعلم النشط من خلال مشاركة المتعلم النشطة والإيجابية في تعلم العلوم خلال جميع مراحل هذه الاستراتيجية؛ فإن ذلك قد أسهم بشكل إيجابي في تعميق المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، ويتفق ذلك مع دراسة اوزكاردس واكينوجلو (Ozkardes & Akinoglu, 2007) ودراسة فايكي وجينيفر (Vicky & Jennifer, 2007) التي أظهرت نتائجهما فاعلية المشاركة النشطة للتلاميذ في اكتساب المفاهيم العلمية وتعميق فهمهم لها.

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: ما فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

للإجابة عن هذا السؤال صيغ الفرض الآتي: "لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري".

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التغاير الأحادي *(ANCOVA)*؛ وذلك لعزل أي تأثير للتطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير البصري، مما يعطي ثقة أكبر في تحديد دلالة الفرق بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق

البعدي للاختبار، ويوضح جدول (١١) التالي هذه النتائج:

جدول (١١): نتائج تحليل التغاير الأحادي (ANCOVA) لدرجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	P. Value	قيمة مربع إيتا
التفاعل	٥٠١١.٤٥٢	١	٥٠١١.٤٥٢	١٦٠١	٠	٠.٩٥٤
القبلي (المصاحب)	٠.٤٨٦	١	٠.٤٨٦	٠.١٥٥	٠.٦٩٥	٠.٠٠٢
المجموعتان	٧٠٨.٤٣٩	١	٧٠٨.٤٣٩	٢٢٦.٣٣٥	٠	٠.٧٤٦
الخطأ	٢٤١.٠١٤	٧٧	٣.١٣٠			
المجموع	١٩١٣٠	٨٠				

يتضح من الجدول (١١) أن قيمة (P.Value) بلغت (٠) في اختبار مهارات التفكير البصري، وهذه القيمة أصغر من مستوى الدلالة (٠.٠٥). وهو ما يعني وجود فرق دال إحصائيًا بين درجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري. ولمعرفة اتجاه هذا الفرق، تم حساب متوسطات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي والبعدي المعدل لدرجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير البصري، ويوضح جدول (١٢) التالي هذه النتائج:

جدول (١٢): متوسطات درجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي والبعدى المعدل لاختبار مهارات التفكير البصري

المجموعة	العدد	القبلي (المصاحب)		التطبيق البعدي		البعدي المعدل	
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الخطأ المعياري
التجريبية	٤٠	٤.١٠	٢.٦٣٨	١٨.٠٥	١.٦٦	١٨.٠٥١	٠.٢٨٠
الضابطة	٤٠	٤.١٧	٢.٥٩٠	١٢.١٠	١.٨٥	١٢.٠٩٩	٠.٢٨٠

يتضح من جدول (١٢) أن المتوسط البعدي المعدل لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير البصري ككل بلغ (١٨.٠٤٥)، وهذا المتوسط أعلى من المتوسط البعدي المعدللدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة الي بلغ (١٢.١٠٥). وتؤكد هذه النتيجة أن اتجاه الفرق بين درجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري- بعد تثبيت درجات التطبيق القبلي- لصالح مجموعة البحث التجريبية التي درست باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك.

ولمعرفة القوة الإحصائية لهذا الفرق، يلاحظ من جدول (١١) أن قيمة مربع ايتا في اختبار مهارات التفكير البصري ككل بلغت (٠.٧٤٦)، وتشير هذه القيمة إلى حجم

تأثير كبيربلغ (٧٤.٦%) للمتغير المستقل (الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك) في المتغير التابع (مهارات التفكير البصري).

يتضح من النتائج السابقة فاعلية تدريس العلوم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وتعد هذه النتيجة منطقية؛ حيث إن الانفوجرافيك يتم من خلاله عرض المعلومات المعقدة والتعبير عنها بأشكال بصرية بسيطة وجذابة، الأمر الذي أسهم في مساعدة تلاميذ المرحلة الابتدائية في التعرف على الشكل البصري، ووصفه، والمقارنة بين مكوناته، وتفسير الظوهر المتضمنة به، والتنبؤ بأحداث من خلاله، وتركيبه أو ترتيب الأحداث به، وتقويمه، ومن ثم تنمية مهارات التفكير البصري لدى هؤلاء التلاميذ.

كما أن الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك بخطواتها المختلفة، والمتمثلة في استكشاف الشكل البصري، ثم تفسيره، ثم تقويم فهم التلاميذ لمحتواه، وفرت للتلاميذ بيئة مناسبة للتفكير البصري، وأتاحت لهم فرص كافية ومناسبة لاستكشاف الأشكال البصرية، وممارسة مهارات التفكير البصري المختلفة، الأمر الذي أسهم بشكل واضح في تنمية هذه المهارات لديهم. وكذلك الأنشطة البصرية المختلفة التي تضمنتها الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك كان لها تأثير كبير في تعرف التلاميذ على الأشكال البصرية، وزيادة مستوى فهمهم لمحتواها، وقدرتهم على التمييز بين مكوناتها، ومن ثم تنمية مهارات التفكير البصري لدى هؤلاء التلاميذ.

كما أن الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك ساعدت التلاميذ على استخدام ذاكرتهم البصرية بشكل فعال في استقبال المعلومات والتفاعل معها وبناء نماذج عقلية بصرية لها، الأمر الذي أدى إلى تبسيط هذه المعلومات وتثبيتها في أذهان التلاميذ وسهولة استعادتها، ومن ثم تنمية مهارات التفكير البصري المختلفة لديهم، والمتمثلة في التعرف على الشكل البصري ووصفه وتفسيره والمقارنة بين مكوناته والتنبؤ بأحداث من خلاله وغيرها من المهارات.

ثالثًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: ما فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك في تنمية الاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

للإجابة عن هذا السؤال صيغ الفرض: "لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاستمتاع بتعلم العلوم".

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التغاير الأحادي *(ANCOVA)*؛ وذلك لعزل أي تأثير للتطبيق القبلي لمقياس الاستمتاع بتعلم العلوم، مما يعطي ثقة أكبر في تحديد دلالة الفرق بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس الاستمتاع بتعلم العلوم، ويوضح جدول (١٣) التالي هذه النتائج:

جدول (١٣): نتائج تحليل التغاير الأحادي (ANCOVA) لدرجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاستمتاع بتعلم العلوم

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	P. Value	مربع إيتا
التفاعل	٧٩.٨١٦	١	٧٩.٨١٦	١٤.٠٥٩	٠	٠.١٥٤
القبلي (المصاحب)	١٥٥٣.٤٢٤	١	١٥٥٣.٤٢٤	٢٧٣.٦٢١	٠	٠.٧٨٠
المجموعتان	٧٠٧.٨٥٨	١	٧٠٧.٨٥٨	١٢٤.٦٨٣	٠	٠.٦١٨
الخطأ	٤٣٧.١٥١	٧٧	٥.٦٧٧			
المجموع	٤١٩٧٥	٨٠				

يتضح من الجدول (١٣) أن قيمة (P. Value) لمقياس الاستمتاع بتعلم العلوم بلغت (٠)، وهذه القيمة أصغر من مستوى الدلالة (٠.٠٥). وهو ما يعني وجود فرق دال إحصائيًا بين درجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للمقياس. ولمعرفة اتجاه هذا الفرق، تم حساب متوسطات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي والبعدي المعدل لدرجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في مقياس الاستمتاع بتعلم العلوم، ويوضح جدول (١٤) التالي هذه النتائج:

جدول (١٤): متوسطات درجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي والبعدى المعدل لمقياس الاستمتاع بتعلم العلوم

المجموعة	العدد	القبلي (المصاحب)		التطبيق البعدي		البعدي المعدل	
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الخطأ المعياري
التجريبية	٤٠	١٢.٠٥	٢.٧٢٦	٢٥.١٠	٤.٩٣٤	٢٥.١٣٧	٠.٣٧٧
الضابطة	٤٠	١٢.١٠	٣.٢٤٨	١٩.٢٢	٥.١٦٦	١٩.١٨٨	٠.٣٧٧

يتضح من جدول (١٤) أن المتوسط البعدي المعدل لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية بلغ (٢٥.١٣٧)، وهذا المتوسط أعلى من المتوسط البعدي المعدل لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذي بلغ (١٩.١٨٨)، وذلك بعد تثبيت تأثير درجات التطبيق القبلي. وتؤكد هذه النتائج أن اتجاه الفرق بين درجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاستمتاع بتعلم العلوم- بعد تثبيت درجات التطبيق القبلي- لصالح مجموعة البحث التجريبية التي درست باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك.

ولمعرفة القوة الإحصائية لهذه الفروق، يلاحظ من جدول (١٣) أن قيمة مربع إيتا بلغت (٠.٦١٨)، وتشير هذه القيمة إلى حجم تأثير كبيربلغ (٦١.٨%) للمتغير المستقل (الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك) في المتغير التابع

(الاستمتاع بتعلم العلوم).

يتضح من النتائج السابقة فاعلية تدريس العلوم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك في تنمية الاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، ويمكن أن ترجع هذه النتيجة إلى ما يلي:

١- بساطة المعرفة المقدمة من خلال الانفوجرافيك، وعدم تعقيدها كان له دور كبير في استمتاع التلاميذ بتعلم العلوم.

٢- جاذبية الانفوجرافيك وألوانه المتناسقة كان لها دور هائل في زيادة تركيز التلاميذ، وجذب انتباههم، وإثارة دافعيتهم، وتشويقهم نحو تعلم العلوم، وزيادة حب الاستطلاع لديهم، وإبعاد الملل عنهم، ومن ثم انعكس ذلك بشكل إيجابي على استمتاعهم بتعلم العلوم.

٣- عمل التلاميذ معًا بشكل تعاوني أثناء استكشاف الانفوجرافيك أو تفسيره كان له أثر كبير في انخراطهم واستمتاعهم بتعلم العلوم.

٤- ممارسة التلاميذ لعمليات العلم المختلفة، مثل: الملاحظة والاستنتاج والتواصل والتنبؤ وإدراك علاقات المكان والزمان وغيرها أثناء استكشاف الانفوجرافيك وتفسيره انعكس إيجابيًا على زيادة استمتاع هؤلاء التلاميذ بتعلم العلوم.

٥- بساطة المهام والأنشطة المطلوبة من التلاميذ أثناء المراحل المختلفة للاستراتيجية القائمة على الانفوجرافيك، ونجاحهم فيها تحت إشراف وتوجيه المعلم، كان له دور مهم في شعورهم بالسعادة والاستمتاع بتعلم العلوم.

٦- ما وفرته الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك من تطبيقات علمية متنوعة مرتبطة بحياة التلاميذكان لهاتأثير إيجابي في إدراكهم لقيمة وأهمية العلوم في حياتهم، الأمر الذي أسهم بشكل إيجابي في زيادة استمتاعهم بتعلم العلوم. ويتفق هذا مع أكدته نتائج دراسة بوف (Buff, 2014) بأن التأثيرات الإيجابية في القيمة المدركة لدى المتعلمين يمكن من خلالها التنبؤ باستمتاعهم بالتعلم.

٧- التعزيز الفوري والمستمر لاستجابات التلاميذ أثناء استكشافهمالانفوجرافيك، وتفسيره، وتقويم فهمهم له، أسهم في طمأنة التلاميذ بأن تعلمهم يسير في الاتجاه الصحيح، وبالتالي زاد انخراطهم واستمتاعهم بتعلم العلوم.

توصيات البحث ومقترحاته

أولاً: توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها في هذا البحث يوصي الباحث بما يلي:

١- إعادة تنظيم محتوى مناهج العلوم بمراحل التعليم العام وفقًا للاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك.

٢- الاستفادة من الصور والأشكال البصرية المختلفة المتاحة بشبكات التواصل

الاجتماعي وتوظيفها في تعليم وتعلم العلوم.

٣- تدريب معلمي العلوم بمراحل التعليم العام على تدريس العلوم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك.

٤- عقد دورات تدريبية لمعلمي العلوم حول كيفية تصميم الانفوجرافيك في مجال العلوم باستخدام بعض برامج تصميم الانفوجرافيك، مثل: الاليستريتور والفوتوشوب وسناجيت وغيرها.

٥- توعية معلمي العلوم بمراحل التعليم العام بأهمية الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك في تدريس العلوم، وبأهمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم في حياة المتعلمين بمختلف المراحل التعليمية.

٦- الاهتمام بتقويم المفاهيم العلمية، ومهارات التفكير البصري، والاستمتاع بتعلم العلوم لدى المتعلمين بمراحل التعليم العام.

ثانيًا: مقترحات بحثية:

في ضوء نتائج البحث وتوصياته، ونظرًا لندرة الدراسات التي اهتمت بالكشف عن فاعلية تدريس العلوم بمراحل التعليم العام باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك، يمكن اقتراح البحوث والدراسات الآتية:

١- أثر استخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك في تدريس مقررات الأحياء والفيزياء والكيمياء في تحقيق بعض أهداف تدريس هذه المقررات بالمرحلة الثانوية.

٢- أثر استخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك فى تدريس العلوم في تحقيق بعض أهداف تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة.

٣- أثر استخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الانفوجرافيك فى تدريس العلوم في تحقيق أهداف أخرى لتدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية.

٤- اقتراح استراتيجية أخرى لتدريس العلوم قائمة على الانفوجرافيك ومقارنتها بالاستراتيجية المستخدمة في البحث الحالي في تحقيق أهداف تدريس العلوم بمراحل التعليم العام.

٥- الكشف عن فاعلية استراتيجيات تدريسية أخرى في اكتساب المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم بمراحل التعليم العام.

٦- الاستمتاع بتعلم الأحياء والفيزياء والكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية وعلاقته بأساليب التفاعل اللفظي (دراسة تحليلية).

المراجع

- إبراهيم، عبدالله علي (٢٠٠٦). فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في العلوم لتنمية مستويات جانييه المعرفية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة المتوسطة، ***مجلة***

التربية العلمية، ١ (١٠)، ٧٢-١٣٦.

- أبو عشة، إبراهيم باسل (٢٠١٣). ***الذكاء الاجتماعي والذكاء الوجداني وعلاقتهما بالشعور بالسعادة لدى طلبة الجامعة بمحافظة غزة***. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة الأزهر، عمان.

- الأحمدي، علي حسن (٢٠٠٩). الترفيه الرقمي والتقليدي في تعليم العلوم. ***المعرفة***. تم اقتباسه في: ٢٠١٦/٢/٢٤ من الرابط:

http://almarefh.net/show_content_sub.php?CUV=359&Model=M&SubModel=140&ID=362&ShowAll=On .

- الأسطل، وفاء عبد الكريم (٢٠١٤). ***فاعلية توظيف الرسوم الهزلية على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الخامس الأساسي في مادة العلوم بمحافظة خانيونس***. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر، غزة.

- البياتي، عدنان حكمت عبد سعيد (٢٠١١). بناء و تصميم برنامج للتعليم الذاتي بالحقيبة التعليمية وأثره في اكتساب المفاهيم العلمية واستبقاءها لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. ***مجلة كلية التربية- الجامعة المستنصرية- العراق، ١*** (٢)، ٢٦٥-٣٣٢.

- بوجمعة، سلام (٢٠١٢). تعليم وتعلم المفاهيم العلمية مادة علوم الطبيعة والحياة نموذجا. ***مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية- جامعة قاصدي مرباح- ورقلة- الجزائر، ١*** (٨)، ٥٩-٧٦.

- تجسيد (٢٠١٣). ***ملف إرشادي لتصميم الانفوجرافيكس***. تم اقتباسه في ٢٠١٦/١/٢٣م من الرابط:

http://tajseed.net/wp-content/uploads/2012/02/Infographics.pdf

- الثقفي، سهام (٢٠١٤). ***فن الانفوجرافيكس مفهومه ونصائح لتصميم ناجح***. تم اقتباسه في ٢٠١٦/١/٢٣م من الرابط: http://arinfographic.net/?p=780

- الجريوي، سهام بنت سلمان محمد (٢٠١٤). فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الانفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة. ***دراسات عربية في التربية وعلم النفس- السعودية، ١*** (٤٥)، الجزء (٤). ١٣-٤٧.

- حسن، محمود محمد شبيب (٢٠٠٥). بعض خصائص بيئة التعلم كما يدركها طلاب كلية المعلمين بالرس وعلاقتها بالاندماج والاستمتاع بالتعلم لديهم. ***مجلة كلية التربية بأسيوط، ٢١*** (١)، ٩٠-١٣٦.

- الحصان، أماني بنت محمد (٢٠١٣). تقويم مستوى تحقق نتاجات تعلم المفاهيم العلمية في محتوى كتب العلوم المطورة للصف الأول الابتدائي. ***التربية (جامعة الأزهر)، ١*** (١٥٦)، الجزء ١، ٧٢١-٧٧٧.

- الحيلة، محمد محمود (٢٠٠١). ***طرائق التدريس واستراتيجياته***. العين (الإمارات): دار الكتاب الجامعي.

- الخليلي، خليل يوسف، وحيدر، عبداللطيف حسين، ويونس محمد جمال الدين (١٩٩٦). ***تدريس العلوم في مراحل التعليم العام***. دبي: دار القلم للنشر والتوزيع.

- الدبسي، أحمد، والعلان، سوسن (٢٠١٠). فاعلية استخدام إستراتيجية التدريس القائم على الاستبطان في تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم. ***مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية (سلسلة الآداب والعلوم الانسانية)- سوريا***، ٣٢ (٣)، ١٢٩-١٤٦.

- الدميني، أحمد سعد علي (٢٠١٢). ***تأثير استخدام أسلوب التكامل بين مختبر العلوم وبرامج المحاكاة في تحصيل المفاهيم العلمية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمنطقة الباحة***. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الباحة، الباحة.

- الرابغي، إيناس بنت علي محمد (٢٠١٢). الشعور بالسعادة في ضوء بعض سمات الشخصية لدى عينة من طالبات كلية التربية للبنات بمحافظة جدة. ***دراسات عربية في التربية وعلم النفس- السعودية، ١*** (٢٢)، الجزء ٢، ٤١٨-٤٦٠.

- راجي، زينب حمزة (٢٠١٢). اكتشاف نمو وتطور المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. ***التربية- البحرين، ١*** (٣٥)، السنة ١٣، ١١٩-١٢١.

- رمضان، حياة علي محمد (٢٠٠٨). فاعلية استراتيجية (كون- شارك- استمع- ابتكر) (F- S- L - C)في تنمية بعض مهارات التفكير العليا والمفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. ***مجلة التربية العلمية، ١١*** (٣)، ١٤٥-١٩٦.

- الزعبي، أحمد محمد (٢٠١٤). الشعور بالسعادة وعلاقته بمفهوم الذات لدى عينة من طلبة جامعة دمشق. ***مجلة العلوم الاجتماعية، ٤٢*** (٤)، ٣٣-٧٤.

- زيتون، كمال عبدالحميد. (٢٠٠٢). ***تدريس العلوم للفهم، رؤية بنائية***. القاهرة: عالم الكتب.

- السنوسي، هالة عبد القادر سعيد (٢٠١٣). أثر استخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم العلمية والتفكير التأملي لدى طلاب المرحلة الإعدادية. ***مجلة التربية العلمية، ١٦*** (٥)، ١٨١-٢٠٦.

- شلتوت، محمد شوقي (٢٠١٤). فن الانفوجرافيك بين التشويق والتحفيز على التعلم. ***مجلة التعليم الالكتروني، ١*** (١٣). تم اقتباسه في ٢٠١٦/١/٢٣م من الرابط:

http://emag.mans.edu.eg/index.php?page=news&task=show&id=422 .

- الشهاوي، محمود ربيع إسماعيل (٢٠١٤). ***برنامج إرشادي تكاملي لتنمية الشعور بالسعادة لدى بعض المراهقين المكفوفين***. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.

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

- صالح، صالح محمد (٢٠١٢). تقويم محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية على ضوء

مهارات التفكير البصري ومدى اكتساب التلاميذ لها. ***دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ١*** (٣١)، الجزء ٣، ١٢-٥٤.

- طافش، إيمان أسعد عيسى (٢٠١١). ***أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل العلمي ومهارات التفكير البصري في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة***. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر بغزة، فلسطين.

- عبد الباسط، حسين محمدأحمد (٢٠١٥)، المرتكزات الأساسية لتفعيل استخدام الأنفوجرافيك في عمليتي التعليم والتعلم. ***مجلة التعليم الالكتروني، ١*** (١٥). تم اقتباسه في ٢٠١٦/٢/٤م من الرابط:

http://emag.mans.edu.eg/index.php?page=news&task=show&id=494 .

- عبد السلام، عبد السلام مصطفى (٢٠٠١). ***الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم***. القاهرة: دار الفكر العربي.

- عبده، أماني ربيع الحسيني (٢٠١٢). فعالية استخدام خرائط التفكير في تحصيل مادة العلوم وتنمية بعض مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية. ***مجلة كلية التربية بالمنصورة، ١*** (٨٠)، الجزء ١، ١-٣٢.

- العربي، رمزي (٢٠٠٨). ***التصميم الجرافيكي***. ط ٣. بيروت: دار اليوسف للنشر والتوزيع.

- عقيلي، سمير محمد عقل، وأحمد، خالد عبدالقادر يوسف (٢٠١٣). فاعلية تطوير مقرر (تعليم العلوم للمعاقين سمعياً) باستخدام التعلم الخليط في تنمية التحصيل الأكاديمي وبعضالمهارات التدريسية والتفكير البصري لدى طلاب قسم التربية الخاصة- جامعة الطائف عادات العقل واستراتيجيات تفعيلها. ***المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، ١*** (٣٤). ١- ٦٢.

- علي، حسين عباس حسين (٢٠١١). تنظيم محتوى منهج العلوم وفق نموذج جويس وويل J. & W.لمعالجة المعلومات وفاعليته في تنمية المفاهيم العلمية ومهارة اتخاذ القرار والتفكير الاستدلالي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية. ***دراسات فى المناهج وطرق التدريس، ١*** (١٧١)، ١٥-٦٢.

- عمر، عاصم محمد إبراهيم (٢٠١٤). أثر استخدام استراتيجية الويب كويست في تدريس العلوم على تنمية التنور المائي والانخراط في التعلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. ***مجلة كلية التربية بأسيوط، ٣٠*** (٣)، ١-١٠٩.

- العنزي، فريح عويد (٢٠٠١). الشعور بالسعادة وعلاقته ببعض السمات الشخصية دراسة ارتباطية مقارنة بين الذكور والإناث. ***دراسات نفسية، ١١*** (٣)، ٣٥١-٣٧٧.

- الغامدي، فهد مسفر محمد (٢٠١٣). ***أثر استخدام برنامج حاسوبي مقترح قائم على الرسوم المتحركة في تحصيل المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمحافظة العقيق***. رسالة ماجستيرغير منشورة. جامعة الباحة، الباحة.

- فودة، إبراهيم محمد، وراشد، راشد محمد، وشاهين، شيماء فهمي (٢٠١٤). فاعلية

استراتيجية شكل البيت الدائري في تدريس العلوم على اكتساب المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الخامس في المرحلة الابتدائية. ***مجلة كلية التربية، جامعة بنها، ٢٥*** (١٠٠)، ١٤٥-١٧١.

- قباجة، زياد محمد (٢٠١٤). أثر استخدام إستراتيجية الإستقصاء التأملي في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية الاتجاهات العلمية لدى طلبة الصف السادس الأساسي في فلسطين. ***مجلة دراسات نفسية وتربوية- جامعة قاصدي مرباح- الجزائر، ١*** (١٢)، ٢٠٣-٢١٨.

- القطيش، حسين مشوح محمد (٢٠١٣). أثر التعلم الإلكتروني في تنمية المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم في الأردن. ***المجلة العربية للدراسات التربوية والاجتماعية- السعودية، ١*** (٣)، ٧-٣١.

- لورسي، عبد القادر (٢٠١٢). المفاهيم العلمية في واقع التعلم المدرسي تناول بنائي. ***عالم التربية- مصر، ١*** (٤٠)، السنة ١٣، ٩٧-١١٨.

- مازن، حسام محمد. (٢٠٠٧). ***اتجاهات حديثة في تعليم وتعلم العلوم***. القاهرة: دار الفجر للنشر والتوزيع.

- المطيري، سامي (٢٠١٤). ***مراحل تصميم الانفوجرافيك***. تم اقتباسه في ٢٠١٦/١/٢٣م من الرابط: http://arinfographic.net/?p=130

- منصور، اسلام زياد محمود (٢٠١٥ أ). ***فاعلية برنامج يوظف السبورة التفاعلية في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالعلوم لدى طلبة الصف الثالث الأساسي***. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

- منصور، ماريان ميلاد (٢٠١٥ ب). أثر أستخدام تقنية الانفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية. ***مجلة كلية التربية بأسيوط، ٣١*** (٥)، ١٢٦-١٦٧.

- مهدي، حسن ربحي (٢٠٠٦). ***فاعلية استخدام برمجيات تعليمية على التفكير البصري والتحصيل في التكنولوجيا لدى طالبات الصف الحادي عشر***. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

- المهلل، غادة محمد عبد الرحمن (٢٠١٢). ***أثر برنامج الخرائط الذهنية على تحصيل المفاهيم العلمية وتنمية الإبداع لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي في المملكة العربية السعودية***. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الخليج العربي، المنامة.

- النجدي، أحمد عبد الرحمن، وسعودي، منى عبدالهادي حسين، وراشد، علي محي الدين (٢٠٠٢). ***تدريس العلوم في العالم المعاصر: المدخل في تدريس العلوم***. القاهرة: دار الفكر العربي.

- نشوان، يعقوب حسين (١٩٨٩). ***الجديد في تدريس العلوم***. عمَّان، الأردن: دار الفرقان.

- Abu Zaydah, A., & Abu Zaudeh, H. (2014). Effectiveness of a computerized interactive book in developing the visual thinking skills in technology for the fifth grade male students in

Gaza. ***International Journal of Computer Applications, 90*** (9), 7-11.

- Annetta, L., Mangrum, J., Holmes, S., Collazo, K., & Cheng, M. (2009). Bridging Realty to Virtual Reality: Investigating gender effect and student engagement on learning through video game play in an elementary school classroom. ***International Journal of Science Education, 31*** (8), 1091-1113.
- Aubusson, P., Burke, P., Schuck, S., Kearney, M., & Frischknecht, B. (2014). Teachers choosing rich tasks: The moderating impact of technology on student learning, enjoyment, and preparation. ***Educational Researcher, 43*** (5), 219-229.
- Beegel, J., & Hand, K. (2014). ***Infographics for Dummies***. Somerset, NJ, USA: Wiley. Retrieved in 3/3/2016 from http://www.ebrary.com.
- Buff, A. (2014). Enjoyment of learning and its personal antecedents: Testing the change-change assumption of the control-value theory of achievement emotions. ***Learning and Individual Differences, 31*** (1), 21-30.
- Buijs, M. & Admiraal, W. (2013). Homework assignments to enhance student engagement in secondary education. ***European Journal of Psychology of Education, 28*** (3),767-779.
- Campo, K. (2014). ***Visual solutions: A workbook 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 ProQuest LLC (2015).
- Chen, P., Lambert, A., & Guidry, K. (2010). Engaging online learners: The impact of Web-based learning technology on college student engagement. ***Computers & Education, 54*** (4), 1222-1232.
- Coller, B., & Shernoff ,D. (2009). Video Game-Based Education in Mechanical Engineering: A Look at Student Engagement. ***International Journal of Engineering Education, 25*** (2), 308-317.
- Davidson, R. (2014). Using infographics in the science classroom: Three investigations in which students present their results in infographics. ***The Science Teacher, 81*** (3), 34-39.
- Dawes, L., Dore, B., Loxley, P., & Nicholls, L. (2010). A talk focus for promoting enjoyment and developing understanding in

science. ***English Teaching, 9*** (2), 99-108.

- Dilek, G. (2010). Visual Thinking in teaching history: Reading the visual thinking skills of Year-old pupils in Istanbul. ***International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education, 38*** (3), 22-40.
- Dur, B. I. U. (2014). Data visualization and infographics in visual communication design education at the age of information. ***Journal of Arts and Humanities, 3*** (5), 39-50.
- Eaglestone, R. & English, E. (2013). Journals and Student Engagement with Literary Theory. ***English in Education, 47*** (1), 18-32.
- Foss, S. (2014). ***Visual, critical, and scientific thinking dispositions in a 3rd grade science classroom***. Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy. College of Education, Walden University.
- Fowler, K. (2015). For the love of infographics. ***Science Scope, 38*** (7), 42-48
- Giddens, J., Hrabe, D., Carlson-Sabelli, L., Fogg, L., & North, S. (2012). The Impact of A VirtualCommunity on Student Engagement and Academic Performance Among Baccalaureate Nursing Students. ***Journal of Professional Nursing, 28*** (5), 284-290.
- Good, C. V. (1973). ***Dictionary of Education***. Mc Graw Hill Book Company, Inc. New York.
- Hamza, K., & Wickman, P. (2013). Student Engagement with Artefacts and Scientific Ideas in a Laboratory and a Concept-Mapping Activity. ***International Journal of Science Education, 35*** (13), 2254-2277.
- Islamoglu, H., Ay, O., Ilic, U., Mercimek, B., Donmez, P., Kuzu, A., & Odabasi, F. (2015). Infographics: A new competency area for teacher candidates. ***Cypriot Journal of Educational***
- Jean, M. P. (2004). ***Students Using Visual Thinking to Learn Science in a Web Based Environment***. Doctor of Philosophy, Drexel University, Philadelphia.
- Junco, R. (2012). The relationship between frequency of Facebook use, participation in Facebook activities, and student engagement. ***Computers and Education, 58*** (1), 162–171

- Junco, R., Elavsky, C., & Heiberger, G. (2013). Putting twitter to the test: Assessing outcomes for student collaboration, engagement and success. ***British Journal of Educational Technology, 44*** (2), 273-287.

- Karaksha, A., Grant ,G., Anoopkumar-Dukie, S., Nirthanan, S., & Davey, A. (2013). Student Engagement in Pharmacology Courses Using Online Learning Tools. ***American Journal of Pharmaceutical Education, 77*** (6), 4-14.

- Krauss, J. (2012). More than words can say infographics. ***Learning & Leading with Technology, 39*** (5), 10-14.

- Lamb, G., Polman, J. L., Newman, A., & Smith, C. G. (2014). Science news infographics. ***The Science Teacher, 81*** (3), 25-30.

- Lankow, J., Crooks, R., & Ritchie, J. (2012**). *Infographics : The Power of Visual Storytelling***. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons. Retrieved in 3/3/2016 from http://www.ebrary.com.

- Lynch, R., Patten, J., & Hennessy, J. (2013). The impact of task difficulty and performance scores on student engagement and progression. ***Educational Research, 55*** (3), 291-303.

- Moorman, M. (2015). The meaning of visual thinking strategies for nursing students. ***Humanities, 4*** (4), 748-759.

- Moorman, M., & Hensel, D. (2016). Using visual thinking strategies in nursing education. ***Nurse Educator, 41*** (1), 5-6.

- Ozkardes, T., & Akinoglu, O. (2007). The effects of problem-based active learning in science Education on student's academic achievement, attitude and concept learning. ***Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 3*** (1), 71-81.

- Parsons, J. & Taylor, L. (2011). ***Student Engagement: What do we know and what should we do?***. University of Alberta. Retrieved 24/2/2016, from:

  http://www.sd71.bc.ca/pdfs/calendar/2013-2014/student_engagement_literature_review_2011.pdf.

- Polman, J. L., & Gebre, E. H. (2015). Towards critical appraisal of infographics as scientific inscriptions. ***Journal of Research in Science Teaching***, 52 (6), 868-893.

- Powell, I. (2014). Animal infographics (infographics). ***The School***

Librarian, 62 (3), 172-173.

- Praveena, K., & Thomas, S. (2014). Continuance intention to use facebook: A study of perceived enjoyment and TAM. ***Bonfring International Journal of Industrial Engineering and Management Science, 4*** (1), 24-29.
- Robinson, J. (2013). Project-based learning: improving student engagement and performance in the laboratory. ***Analytical and Bioanalytical Chemistry, 405*** (1), 7-13.
- Smiciklas, M. (2012). ***The Power of Infographics, Using Pictures to Communicate and Connect with Your Audiences***. Pearson Education, Inc. Indianapolis, Indiana, USA.
- Solomon, J. (2009). Is how we teach science more important than what we teach 2 by used models of teaching Joyce and Weil? ***Primary Science Review, 2*** (49), 3-15.
- Strambler, M., & McKown, C. (2013). Promoting Student Engagement Through Evidence-Based Action Research With Teachers. ***Journal of Educational and Psychological Consultation, 23*** (2), 87-114.
- Troutner, J. (2010). Infographics defined. ***Teacher Librarian, 38*** (2), 44-47
- Vicky, M., & Jennifer, L. (2007). Lecture- free biochemistry: A process oriented guided inquiry approach. ***Biochemistry and Molecular Biology Education, 35*** (3), 172-180.